

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, en el Estado de Zacatecas, Región Hidrológico-Administrativa VII, Cuencas Centrales del Norte.

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

BLANCA ELENA JIMÉNEZ CISNEROS, Directora 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, XXI, 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, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12, fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1 y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, y 1, 8, primer párrafo, 13, fracciones I, II, XI 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 artículo 7 BIS fracción IV de la Ley de Aguas Nacionales, declara de interés público el mejoramiento permanente del conocimiento sobre la ocurrencia del agua en el ciclo hidrológico, en su explotación, uso o aprovechamiento, en su conservación en el territorio nacional, y en los conceptos y parámetros fundamentales para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos, así como la realización periódica de inventarios de usos y usuarios, cuerpos de agua, infraestructura hidráulica y equipamiento diverso necesario para la gestión integrada de los recursos hídricos;

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", a través del cual, al acuífero objeto de este estudio técnico se le asignó el nombre oficial de Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, en el Estado de Zacatecas;

Que a través del "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, se modificaron los límites del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, en el Estado de Zacatecas, identificados con vértices de la poligonal simplificada en coordenadas geográficas que fueron determinadas con base en la versión magnética del Marco Geoestadístico Municipal 2000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y su base cartográfica escala 1:250,000, en coordenadas geográficas y NAD27 como Datum;

Que el 4 de enero de 2018, 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 Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, en el Estado de Zacatecas, obteniéndose un déficit de 10.850407 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de diciembre de 2015;

Que la disponibilidad media anual de las aguas nacionales subterráneas, se determinó de conformidad con la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece

las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada el 27 de marzo de 2015 en el Diario Oficial de la Federación;

Que en el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, en el Estado de Zacatecas, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos de los Municipios de Fresnillo y Villa de Cos, Zac., y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en esos Municipios”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de abril de 1981, cuyas disposiciones aplican en las áreas centro, oriente y sur del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, y
- b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en las zonas no vedadas, así como en el resto de los Municipios del Estado de Zacatecas y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en los municipios señalados”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de agosto de 1988, cuyas disposiciones aplican en las áreas norte y suroeste del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223;

Que el acuífero referido se encuentra completamente vedado por los Decretos anteriores; no obstante, dichos instrumentos regulatorios no han sido suficientes para lograr revertir la problemática que a lo largo de estos años ha enfrentado el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, aunado a las condiciones hidrológicas que se precisan en el presente estudio técnico, y la gran demanda de aguas subterráneas, principalmente para uso agrícola que hay en la región;

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en los artículos 38, párrafo primero de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, ha procedido a formular el estudio técnico del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, en el Estado de Zacatecas, con el propósito de determinar si es necesario modificar el marco regulatorio vigente en materia de control de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero, conforme a las causales de utilidad e interés público previstas en la propia Ley, y en su caso, sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para su regulación, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la elaboración del estudio técnico, se promovió la participación de los usuarios a través del Consejo de Cuenca del Altiplano, a quienes se les presentaron los resultados de los mismos en la Décima Reunión Ordinaria de la Comisión de Operación y Vigilancia, celebrada el día 30 de junio de 2017, en la Ciudad de Zacatecas, en el Estado de Zacatecas, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DAN A CONOCER LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO TÉCNICO DE LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO GUADALUPE DE LAS CORRIENTES, CLAVE 3223, EN EL ESTADO DE ZACATECAS, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA VII, CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se dan a conocer los resultados del estudio técnico realizado en el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, ubicado en el Estado de Zacatecas, en los términos siguientes:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, se localiza al nororiente del Estado de Zacatecas (Mapa 1). El acuífero abarca 4,633 kilómetros cuadrados, y se circunscribe casi en su totalidad en los municipios de Cañitas de Felipe Pescador, Villa de Cos y General Francisco R. Murguía; así como en algunas áreas de Mazapil, Río Grande y Fresnillo. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa VII, Cuencas Centrales del Norte.

Los límites del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas geográficas se presentan a continuación y corresponden a las establecidas 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 GUADALUPE DE LAS CORRIENTES, CLAVE 3223

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	102	14	23.4	23	34	27.8
2	102	18	10.5	23	31	52.8
3	102	21	16.3	23	24	27.3
4	102	26	42.1	23	21	25.5
5	102	32	39.4	23	22	55.6
6	102	35	50.5	23	22	23.1
7	102	35	50.5	23	20	38.6
8	102	38	31.9	23	20	5.3
9	102	40	15.2	23	22	22.7
10	102	44	2.3	23	23	26.2
11	102	48	52.9	23	28	48.9
12	102	50	35.1	23	30	9.3
13	102	51	59.1	23	35	18.9
14	102	45	59.3	23	40	20.5
15	102	44	57.5	23	44	16.8
16	102	42	37.6	23	47	36.7
17	102	37	21.7	23	50	47.2
18	102	38	40.9	23	53	31.0
19	102	37	30.1	23	58	43.0
20	102	41	5.3	23	59	22.5
21	102	42	29.3	24	1	52.2
22	102	40	48.4	24	5	32.3
23	102	40	58.4	24	7	34.0
24	102	43	16.2	24	10	3.8
25	102	42	17.7	24	14	32.1
26	102	22	29.6	24	9	6.8
27	102	13	27.0	24	3	28.0
28	102	10	46.1	23	59	1.8
29	102	13	17.5	23	54	10.0
30	102	11	26.4	23	51	16.6
31	102	7	36.7	23	47	26.5
32	102	3	22.7	23	44	44.8
33	102	4	38.3	23	39	51.2
34	102	15	10.2	23	38	0.5
1	102	14	23.4	23	34	27.8

Las coordenadas geográficas señaladas, fueron determinadas con base en la versión magnética del Marco Geoestadístico Municipal 2000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y su base cartográfica escala 1:250,000, en coordenadas geográficas y NAD27 como Datum.

Para mayor precisión se ilustra en el siguiente mapa, la ubicación del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, en el Estado de Zacatecas:



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

De acuerdo con los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Censo 2000, Conteo 2005 y la Proyección de Población 2005-2050 del Consejo Nacional de Población, la población circunscrita al acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223 es de 15,018 habitantes. La única localidad urbana es Cañitas de Felipe Pescador, la cual concentra el 40 por ciento de la población, el otro 60 por ciento radica en 84 localidades rurales. El sector público-urbano es el segundo usuario del agua subterránea extraída con el 3.5 por ciento del volumen total.

En la localidad Cañitas de Felipe Pescador, la cobertura media de agua potable es de 98.2 por ciento, y la cobertura promedio de drenaje de 85.7 por ciento. En las localidades rurales se tiene una cobertura media de agua potable y drenaje de 74.9 y 41.5 por ciento, respectivamente.

La población económicamente activa es de 3,228 habitantes, mientras que la población ocupada asciende a 3,145 habitantes, de éstos el 39 por ciento se ocupa en el sector primario, el 21 por ciento en el secundario y el 40 por ciento en el terciario.

El sector agrícola es el principal usuario del agua subterránea en el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, con el 95.9 por ciento del volumen total extraído.

Para el período comprendido entre los años 2013 al 2015, se reportaron un promedio de 24,405 hectáreas por año bajo explotación agrícola; de las cuales 4,084 hectáreas, equivalentes al 16.7 por ciento son de riego, y 20,321 hectáreas son de temporal, que representan el 83.3 por ciento. En términos de valor de la producción, aun cuando la superficie de agricultura de riego es aproximadamente cinco veces menor a la de temporal, representa poco más de tres tercios del valor total de la producción; de forma general, la demanda agrícola supera por sí sola a la recarga natural. La superficie que se siembra bajo riego en el acuífero, equivale únicamente al 2.8 por ciento de la superficie de riego en el Estado.

Con base en su extensión, los principales cultivos cíclicos son frijol, maíz y avena forrajera, mientras que entre los perennes, se ubica a la alfalfa como el de mayor importancia. Se estima que prácticamente el 98.8 por ciento de la superficie regada, se emplea para cultivos cíclicos, y el 1.2 por ciento restante por los perennes. Para este último caso, la alfalfa representa por sí sola el 61 por ciento de la superficie regada para cultivos perennes.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García en 1964 para las condiciones de la República Mexicana, en la mayor superficie del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, predomina el clima de tipo seco templado (BS0kw), con condición de canícula hacia la parte noreste de la zona en estudio; en la porción suroriental, en las inmediaciones de Cañitas de Felipe Pescador, se presenta el clima semiseco, subtipo semiseco templado (BS1kw), y en el extremo noreste donde se ubica la Laguna San Juan de los Ahorcados es subtipo seco semicálido (BS0hw). El clima es seco estepario (BS), que corresponde con el más seco de este tipo de climas.

El régimen pluvial presenta, en términos generales, dos períodos de ocurrencia uno en verano de junio a septiembre, cuando se registran los valores más altos, y otro de lluvias invernales que se registran de noviembre a febrero, con precipitaciones menos significativas provocadas principalmente por los frentes fríos que afectan a la región. La temporada de total estiaje ocurre de marzo a mayo. La precipitación media, calculada para el periodo comprendido entre los años 1980 al 2009, fue de 372 milímetros al año, la temperatura media anual es de 16.6 grados centígrados y la evaporación potencial promedio es del orden de 2,400 milímetros anuales.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, se ubica totalmente en la Provincia Fisiográfica Mesa Central, conforme a la clasificación fisiográfica de E. Raisz (1959), modificada por Ordoñez en 1964 para las condiciones de la República Mexicana. De acuerdo con la regionalización fisiográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 1981), se encuentra en la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro, la porción norte en la Subprovincia Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande y la porción sur en la Subprovincia Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas.

El paisaje de relieve dentro del área se caracteriza por la presencia de los siguientes sistemas de topofomas: bajada con lomerío, bajada típica, llanura aluvial, llanura desértica con piso rocoso o cementado, lomerío con bajadas, lomerío típico, sierra baja escarpada y sierra baja plegada. Las sierras más importantes son las de Guadalupe de Las Corrientes y San Julián, la primera se encuentra en la zona noroccidental del área, abarca una amplia superficie orientada en sentido noroeste-sureste, con elevaciones que varían de 2,200 a 2,600 metros sobre el nivel del mar, constituida principalmente por calizas de la Formación Cuesta del Cura y en menor proporción por calizas de la Formación Cupido en el núcleo de la sierra, y por calizas y lutitas de la Formación Indidura en los flancos. La sierra San Julián se localiza en la zona oriental, es una sierra alargada en dirección noroeste-sureste, con elevaciones entre 2,050 y 2,150 metros sobre el nivel del mar, conformada por calizas de las formaciones Cuesta del Cura y Cupido.

Los lomeríos se encuentran distribuidos en toda la zona, con mayor presencia y continuidad en la porción sur, donde predominan las rocas sedimentarias. Su forma y elevación están condicionadas por las rocas que los conforman: las lutitas y areniscas de la Formación Caracol dan lugar a lomeríos amplios y de poca altura; las calizas y lutitas de la Formación Indidura originan lomas alargadas de suave relieve y poca altura; mientras que las formaciones Cuesta del Cura y Cupido presentan cerros aislados redondeados con alturas de 50 y 100 metros.

Las llanuras aluviales se encuentran principalmente en la región central del área, tienen un relieve relativamente plano con ligeras ondulaciones y un drenaje muy escaso e intermitente de tipo endorreico, sin corrientes superficiales de importancia, en las porciones altas donde afloran rocas calizas el tipo de drenaje es dendrítico e intermitente. Las llanuras están formadas por pequeños grabens tectónicos, que fueron rellenados durante el Terciario y Cuaternario por depósitos aluviales, depósitos lacustres y por rocas ígneas vulcanoclásticas, cuyos espesores varían de 100 a 300 metros.

3.3 Geología

La columna geológica de la zona de estudio, está constituida por rocas sedimentarias y materiales volcánicos, cuyas edades varían del Triásico al Reciente. Las rocas de la Formación Taray son las más antiguas en la zona, la forman un conjunto de rocas constituidas de grauvacas y filitas. Formando parte del Terreno Guerrero, se tiene la presencia de la Formación Chilitos, de edad Jurásico Superior-Cretácico Inferior, se le conoce como una secuencia vulcanosedimentaria conformada por lavas masivas y almohadilladas de composición basáltica-andesítica. De este mismo sistema Jurásico se tiene la Formación Nazas, también conocida como Formación Huizachal, en el área del acuífero está representada por una secuencia sedimentaria formada por limolitas y un conglomerado con clastos de rocas andesíticas y riolíticas, aflora al noreste y sureste de Villa de Cos. La Formación Zuloaga está representada por una caliza en la que se distinguen dos unidades bien definidas: la parte inferior que contiene capas de caliza, cuyo color varía de gris claro a ligeramente oscuro, contiene también algunas capas de limolita calcárea, la parte superior está constituida por caliza masiva de color gris, que se caracteriza por presentar estilolitas de gran amplitud y algunos horizontes donde se presentan pequeños nódulos de pedernal, aflora en las sierras plegadas ubicadas al norte del acuífero que rodean la llanura. La Formación La Caja consiste de calizas margosas con pedernal, alternando con limolitas y areniscas, que se hacen progresivamente más finas hacia la cima, aflora en la mayoría de las sierras plegadas.

De Edad Cretácico, afloran en la zona las formaciones Taraises, que están constituidas de caliza con cantidades menores de limolita, que descansan sobre sedimentos arcillosos de la Formación La Caja; la Formación Cupido está representada por rocas muy resistentes y homogéneas constituidas principalmente por calizas de estratificación mediana a gruesa; la Formación La Peña se describe como un grupo de estratos calcáreo arcillosos, cuya base comienza como una secuencia de calizas de estratificación delgada de color gris claro y continúa en la parte media con calizas que presentan cantidades variables de arcilla deleznable, aflora en el área del acuífero en la porción noroccidental de la Sierra de Guadalupe; la Formación Cuesta del Cura que es una secuencia de calizas compactas, de estratificación delgada y ondulada, con nódulos y bandas de pedernal e intercalaciones delgadas de arcilla, que aflora en la porción noroccidental del área, sobre todo en la Sierra de Guadalupe; la Formación Indidura se encuentra constituida en general por una secuencia calcárea arcillosa, conformada por calizas arcillosas, con intercalaciones de calizas y lutitas calcáreas laminares, aflora ampliamente en la Sierra de Guadalupe; la Formación Caracol es una Unidad compuesta de areniscas de grano medio, con cementante calcáreo y matriz arcillosa, que muestran estratificación cruzada, intercaladas con limolitas y lutitas, los afloramientos se encuentran ampliamente distribuidos en toda el área.

Del Sistema Terciario afloran la Formaciones Ahuichila, descrita como una serie de conglomerado polimíctico de color rojizo, compacto con textura clástica, constituido por fragmentos de calizas, esquistos, granitos, riolitas, arenisca, lutita, caliza lacustre y andesitas, en una matriz arenosa, con intercalaciones de tobos y areniscas; Unidad Volcánica Basáltica, se le denomina a una serie de rocas volcánicas máficas constituidas por derrames de basaltos que aflora de manera aislada en la porción oriental del acuífero; Rocas volcánicas riolíticas, se denomina con este nombre a una secuencia de rocas piroclásticas en la base y un grueso paquete de riolitas fluidales en la cima, en la mayor parte del área sobreyace y subyace de manera discordante a las formaciones Caracol y Opal o depósitos aluviales más recientes, respectivamente; la Formación Opal está constituida principalmente por cuerpos de conglomerados polimícticos de guijarros de rocas carbonatadas y en menor proporción de clastos de rocas volcánicas.

Los materiales que constituyen los depósitos aluviales del Cuaternario se encuentran representados en el área por depósitos de talud, terrazas aluviales, depósitos de acarreo en cauces de arroyos, así como en suelos residuales, limos y arcillas, que fueron depositados en las partes bajas y planas. Se encuentran cubriendo a rocas cretácicas y terciarias y tienen una distribución muy extensa en el área.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El área en la que se encuentra el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, corresponde a la Región Hidrológica No. 37 El Salado, Cuenca Fresnillo-Yescas. Es una de las vertientes interiores más importantes del país; se localiza en la altiplanicie septentrional y la mayor parte de su territorio se sitúa a la altura del Trópico de Cáncer, que lo atraviesa. Todo este conjunto hidrográfico está constituido por una serie de cuencas cerradas de muy diferentes dimensiones.

Localmente, el acuífero se encuentra en la zona denominada Cuenca de Guadalupe, que no tiene corrientes de importancia y solo algunos arroyos presentan escurrimientos en temporadas de lluvia, entre ellos San Antonio, Calabacillas, Charco La Cruz, Los Moreno, Doña Petra, Granadas y Hondo. En esta zona existe una serie de lagunas efímeras: San Juan de los Ahorcados, La Quemada, El Salado, La Campana, Honda y El Coyote.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

De la información existente y con base en la distribución espacial de los materiales que conforman el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, éste es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido por un medio granular y otro fracturado. La porción superior está conformada por sedimentos aluviales, de granulometría variada, depósitos lacustres y eólicos, así como conglomerados polimícticos, cuyo espesor puede alcanzar varios cientos de metros en el centro de la llanura; debajo de estos depósitos se presentan areniscas y lutitas fracturadas. Esta es la unidad que se explota principalmente para satisfacer las necesidades de agua en la región. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas sedimentarias, principalmente areniscas y lutitas de la Formación Caracol, cuando presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

El predominio de sedimentos granulares y conglomerados polimícticos, de granulometría fina, le confieren muy baja permeabilidad al acuífero, dado que los bajos caudales que aporta sólo son suficientes para el abastecimiento de las necesidades del uso doméstico y pecuario. Las fronteras y barreras al flujo subterráneo, así como el basamento geohidrológico del acuífero, están representadas por las mismas rocas sedimentarias cuando se presentan inalteradas y al desaparecer el fracturamiento, así como por rocas metamórficas y la secuencia de depósitos terrígenos finos que conforman las lutitas y limolitas. A mayor profundidad se considera que el basamento geohidrológico regional está constituido por la secuencia de calizas arcillosas y lutitas de las formaciones La Peña e Indidura.

El espesor de este acuífero puede alcanzar 400 metros. Debajo de este paquete de rocas existe un acuífero alojado en rocas calizas que puede presentar condiciones de semiconfinamiento debido a la presencia de lutitas. Sus fronteras al flujo subterráneo y basamento están constituidas por las lutitas, limolitas y areniscas, que constituyen la Formación Nazas.

5.2 Niveles del agua subterránea

Profundidad al nivel estático. La configuración de profundidad al nivel estático para el año 2015 muestra que los valores varían, de manera general, de 10 a 80 metros, los cuales se incrementan por efecto de la topografía desde el centro de la llanura hacia las estribaciones de las sierras que la delimitan, excepto en la porción central donde la concentración de la extracción ha causado la profundización de los niveles del agua subterránea. Los niveles estáticos someros, de 10 a 20 metros, se presentan en la región central, en las inmediaciones del poblado Guadalupe de las Corrientes; así como en las llanuras localizadas al sur y este del área acuífera. Los más profundos, de 70 a 80 metros, se registran en la porción central de la llanura, entre los poblados Estancia La Colorada y Estación Urbieta.

Elevación del nivel estático. De acuerdo con la configuración de elevación del nivel estático, en 2015 se registraron valores que variaron de 2,060 a 1,800 metros sobre el nivel del mar, decreciendo desde la porción sur del acuífero hacia la planicie aluvial localizada en la región centro, mostrando de esta manera una dirección preferencial del flujo subterráneo sur-norte, con alimentaciones provenientes de los flancos oriental y occidental, para finalmente dirigirse hacia la Laguna San Juan de Ahorcados. Los mayores valores, de 2,000 a 2,060 metros sobre el nivel del mar, se presentan en la porción sur del acuífero, entre las comunidades Cañitas de Felipe Pescador y La Florida, en tanto que los menores, de 1,800 a 1,820 metros sobre el nivel del

mar, definen un cono de abatimiento formado en la porción central, al sur de la Laguna San Juan de Ahorcados.

Evolución del nivel estático. La configuración de evolución del nivel estático para el periodo 2011-2015 registra abatimientos que varían de 1 a 2 metros, con un promedio anual de 0.25 a 0.5 metros, con valores puntuales de hasta 3 metros al este de Estación Urbietta y al noroeste de la localidad Tierra y Libertad, donde se concentra la extracción por bombeo; en estas zonas el abatimiento promedio anual es de 0.75 metros. De manera general, en la mayor parte de la superficie de explotación del acuífero, no se registraron variaciones significativas en la posición de los niveles del agua subterránea.

5.3 Calidad del agua subterránea

De acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos, realizados en el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, la concentración de sólidos totales disueltos varía de 300 a 1,106 miligramos por litro, solo una muestra superó el límite máximo permisible de 1,000 miligramos por litro establecido en la Norma Oficial Mexicana "MODIFICACIÓN de 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 del 2000. El valor más alto se registró en la porción central del acuífero, indicando la dirección preferencial del flujo subterráneo. En cuanto a la conductividad eléctrica, el agua se clasifica como dulce a salobre, ya que se registraron valores inferiores y ligeramente superiores a 2000 micro Siemens por centímetro; con valores extremos de 734 y 2295 micro Siemens por centímetro. Las temperaturas registradas varían de 22.5 a 30.7 grados centígrados y el potencial hidrógeno varía de 7.6 a 8.6.

En una muestra se presentó una concentración de cianuro de 0.08 miligramos por litro, superior al límite máximo permisible que establece la Norma Oficial Mexicana mencionada, que es de 0.07 miligramos por litro. Además 8 muestras registraron concentraciones de flúor superiores a los 1.5 miligramos por litro que es el máximo permitido por la citada Norma, sin embargo, aquellos pozos que reportaron valores altos no extraen agua para consumo humano. La familia de agua que predomina es la bicarbonatada-sódica, que representa agua de reciente infiltración con periodos cortos de residencia, que ha circulado a través de rocas volcánicas, enriquecidas en sodio hacia la parte baja de la llanura. Por otra parte, de acuerdo con el criterio de Wilcox, predomina en el acuífero agua de salinidad alta y bajo contenido de sodio.

5.5 Balance de agua subterránea

De acuerdo con el balance hidrogeológico realizado por la Comisión Nacional del Agua, la recarga total media anual que recibe el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, es de 32.8 millones de metros cúbicos, integrada por 17.2 millones de metros cúbicos anuales generados por entradas de flujo subterráneo; 14.0 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia que se infiltra y 1.6 millones de metros cúbicos anuales que ingresan al acuífero como recarga inducida debido a los retornos del riego agrícola.

Las salidas del acuífero están conformadas únicamente por el bombeo de las captaciones de agua subterránea. No existen descargas naturales por flujo subterráneo, flujo base de ríos, por evapotranspiración de niveles freáticos someros, ni a través de manantiales. El cambio de almacenamiento es negativo, lo que indica que corresponde a un minado de la reserva no renovable del acuífero, y provoca un abatimiento continuo de los niveles del agua subterránea.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de aguas nacionales subterráneas, se determinó conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 2015, aplicando la expresión:

DISPONIBILIDAD MEDIA = RECARGA - DESCARGA NATURAL - EXTRACCIÓN DE
 ANUAL DE AGUA DEL TOTAL MEDIA COMPROMETIDA AGUAS
 SUBSUELO EN UN ANUAL SUBTERRÁNEAS
 ACUÍFERO

La disponibilidad media anual en el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, se determinó considerando una recarga media total anual de 32.8 millones de metros cúbicos anuales; no existe descarga natural comprometida; un volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua, con fecha de corte al 31 de diciembre de 2015, de 43.650407 millones de metros cúbicos anuales, resultando un déficit de 10.850407 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO- ADMINISTRATIVA	ENTIDAD FEDERATIVA	CLAVE	ACUÍFERO	R	DNC	VEAS				DMA	
						VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	POSITIVA	NEGATIVA (DÉFICIT)
						CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
VII CUENCAS CENTRALES DEL NORTE	ZACATECAS	3223	GUADALUPE DE LAS CORRIENTES	32.8	0.0	43.650407	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-10.850407

R: recarga total media anual; **DNC:** descarga natural comprometida; **VEAS:** volumen de extracción de aguas subterráneas; **VCAS:** volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; **VEALA:** volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente; **VAPTYR:** volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA; **VAPRH:** volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica; **DMA:** disponibilidad media anual de agua del subsuelo. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" (fracciones 3.10, 3.12, 3.18 y 3.25), y "4" (fracción 4.3), de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

Esta cifra indica que no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223.

El volumen máximo que puede extraerse de este acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 32.8 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, ya que la descarga natural comprometida se considera nula.

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

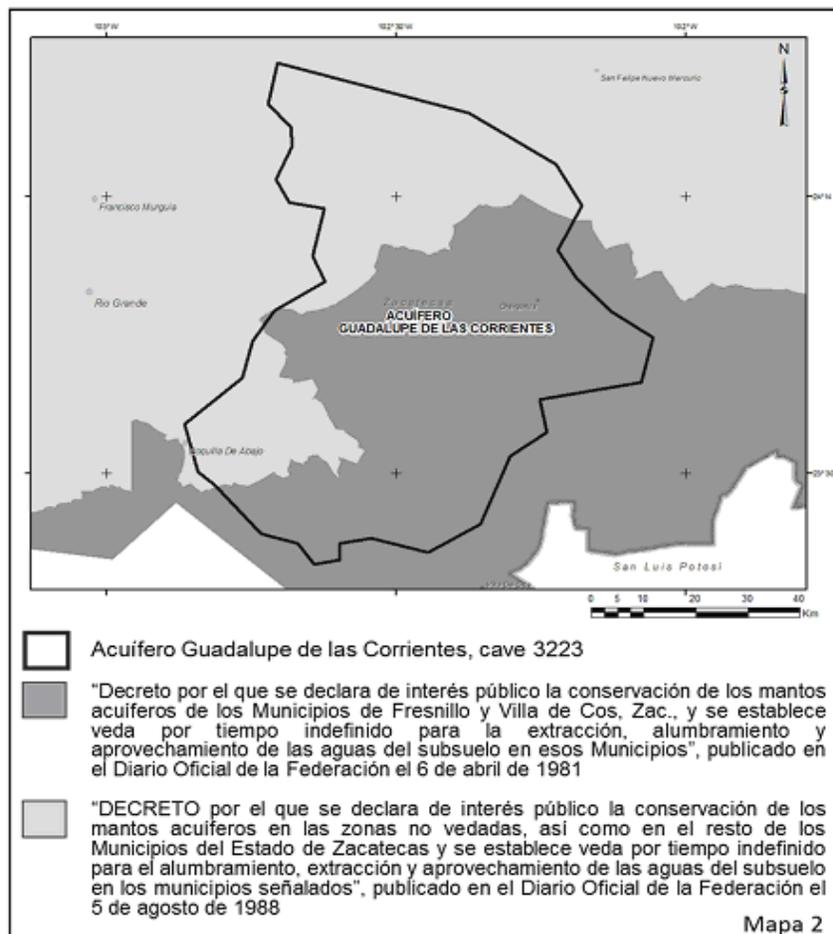
Actualmente, en el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, en el Estado de Zacatecas, se encuentran vigentes los siguientes Decretos de veda de aguas del subsuelo:

- a) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos de los Municipios de Fresnillo y Villa de Cos, Zac., y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en esos Municipios", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de abril de 1981, cuyas disposiciones aplican en las áreas centro, oriente y sur del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, y
- b) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en las zonas no vedadas, así como en el resto de los Municipios del Estado de Zacatecas y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en los municipios señalados", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de agosto de 1988, cuyas disposiciones aplican en las áreas norte y suroeste del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223.

Con relación a dichos instrumentos, cabe señalar que conforme a la Ley Federal de Aguas, vigente para la veda establecida en 1981, dicha regulación tuvo por efectos jurídicos, permitir de forma controlada nuevas extracciones mediante título de asignación o concesión y permiso para obras de alumbramiento, y por otro lado, la veda establecida con base en la Ley Federal de Aguas vigente en el año 1988, tuvo por efectos, permitir extracciones limitadas para usos como el industrial, de riego y otros, siempre que se contara previamente con un título de asignación, concesión o permiso de construcción, a fin de procurar la conservación de los acuíferos en condiciones de explotación racional y de controlar las extracciones de agua de los alumbramientos existentes.

Considerando que dichos instrumentos jurídicos fueron emitidos en 1981 y 1988, el ámbito espacial de su aplicación se determinó con base en la división política de los municipios y entidades federativas, posteriormente, 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", instrumento que vinculado con el uso de equipos de geoposicionamiento, el desarrollo de sistemas de información geográfica y la disponibilidad de herramientas computacionales, han permitido que a la fecha se logren identificar las áreas de dichas unidades de gestión, ubicarlas en coordenadas geográficas y establecer sus límites, así como relacionar su localización con el ámbito territorial en el que surten efectos los Decretos señalados.

A continuación se ilustran en el mapa las áreas dentro del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, en las que tienen aplicabilidad las disposiciones de los instrumentos jurídicos anteriormente referidos:



8. PROBLEMÁTICA

8.1. Escasez natural de agua

El acuífero se localiza en la región semiárida del Estado de Zacatecas, presenta características de baja precipitación y alta tasa de evaporación, lo cual disminuye la disponibilidad de agua superficial e incrementa la presión sobre el agua de origen subterráneo. La precipitación pluvial es del orden de 372 milímetros por año, que equivale al 72 por ciento de la media anual registrada en la entidad, muy por debajo de la media nacional, representando el 48 por ciento de la media anual del país. La temperatura media anual es de 16.6 grados centígrados, y la evaporación potencial media de 2,400 milímetros anuales; estas características se traducen en una escasez natural de agua.

Este panorama de escasez de agua, también se ve reflejado en las 29 declaratorias de sequía, emitidas en el periodo comprendido del 2000 al 2008, por la Secretaría de Gobernación (Centro Nacional de Prevención de Desastres, Sistema Integral de Información sobre Riesgos de Desastre 2009).

Uno de los fenómenos climáticos que más afecta a las actividades económicas del país es la sequía, el Servicio Meteorológico Nacional se encarga de detectar el estado actual y la evolución de este fenómeno, para lo que se apoya en el Monitor de Sequía en México, que consta de un Reporte que contiene una descripción de la sequía en el país, tablas y gráficos de porcentaje del área afectada por sequía a nivel nacional. Se predice para la región una expansión geográfica de sequías catalogadas como muy fuertes. Las perspectivas ante el calentamiento global, para el año 2040, pronostican una reducción del 2 por ciento de la precipitación e incremento en la temperatura de 2.3 grados centígrados, dando como consecuencia un aumento en las necesidades hídricas mayor al 4 por ciento.

8.2. Sobreexplotación

Para el periodo comprendido entre los años 2011-2015, los resultados de la evolución del nivel estático indican que la zona con abatimientos más críticos se localiza al este de la Estación Urbietta y al noroeste de la localidad Tierra y Libertad, donde se registran descensos de 0.25 a 0.5 metros por año, con valores puntuales de hasta 3 metros; en estas zonas el abatimiento promedio anual es de 0.75 metros.

El acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, presenta condiciones de sobreexplotación, debido a que la extracción de agua subterránea ha sido durante un tiempo prolongado superior a la recarga que recibe, por lo que actualmente se presentan los efectos negativos asociados, tales como el descenso de los niveles de agua subterránea, el deterioro de la calidad, lo que se traduce en una baja rentabilidad de varios cultivos; lo cual ha traído consigo un freno al desarrollo de diversos sectores productivos y una fuerte competencia por el uso del agua.

A pesar de que este acuífero actualmente se encuentra completamente vedado por los Decretos señalados en el considerando séptimo, en tanto que no se sujete a una regulación en términos de la legislación vigente, será más difícil la implementación de las acciones tendientes a reducir la sobreexplotación, persistiendo el riesgo de que se agraven los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como el abatimiento del nivel del agua subterránea, con la consecuente inutilización de pozos y el incremento de los costos de bombeo, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea.

8.3 Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua

La calidad del agua subterránea en el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, se ve afectada por la extracción de agua cada vez más profunda y más antigua que circula a través de las rocas sedimentarias y volcánicas fracturadas, que al disolverse incorporan al agua subterránea elementos nocivos para la salud, de origen natural. Adicionalmente en el acuífero existe el riesgo de contaminación, debido al retorno del riego agrícola, que por el uso de agroquímicos representa una fuente potencial de contaminación al agua subterránea.

9. CONCLUSIONES

- El acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, recibe una recarga media anual total de 32.8 millones de metros cúbicos anuales; mientras que el volumen de extracción de agua subterránea concesionado para los diversos usos es de 43.6 millones de metros cúbicos anuales.
- La disponibilidad media anual de agua subterránea presenta un déficit de 10.850407 millones de metros cúbicos anuales, por lo que no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones.

- La nula disponibilidad media anual de agua subterránea, aunada a su problemática, implica que el recurso hídrico subterráneo debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados, conforme a la legislación vigente, que tenga por objetivo detener la sobreexplotación del acuífero y alcanzar su sustentabilidad ambiental.
- La extensión total del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, se encuentra sujeta a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el considerando séptimo del presente estudio técnico que en términos de Ley Federal de Aguas vigente en los años 1981 y 1988, constituían un medio de control de los aprovechamientos.
- Actualmente se presentan diversos efectos negativos asociados a la sobreexplotación, tales como el descenso de los niveles de agua y reducción en el rendimiento de los pozos, con el consiguiente incremento en los costos de bombeo, lo que ha propiciado que algunos cultivos resulten poco rentables, con lo que se ha afectado al sector agrícola, principal consumidor del agua.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, 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 del recurso hídrico; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural; al control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo; el restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales del subsuelo, así como la sustentabilidad ambiental y la prevención del aumento de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de una zona de veda para un mayor control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de la extensión territorial del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la extensión del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, la veda establecida mediante el "Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos de los Municipios de Fresnillo y Villa de Cos, Zac., y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en esos Municipios", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de abril de 1981.
- Suprimir en la extensión del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en las zonas no vedadas, así como en el resto de los Municipios del Estado de Zacatecas y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en los municipios señalados", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de agosto de 1988.
- La problemática del acuífero Guadalupe de las Corrientes, clave 3223, reúne las causales de interés y utilidad pública, para que en términos legales se proceda a establecer dentro de sus límites oficiales, una zona de veda conforme a lo señalado en la fracción LXV del artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales.
- Una vez establecida la zona de veda, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto 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.- El estudio técnico que contiene la información detallada, mapas y memorias de cálculo con los que se elaboró el presente Acuerdo, estará disponible para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua en el Nivel Nacional, ubicadas en Calzada México-Xochimilco Número 4985, Colonia Guadalupe, Alcaldía Tlalpan, Código Postal 14388, Ciudad de México, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte, sito en Calzada Manuel Ávila Camacho Número 2777 Oriente, Colonia Las Magdalenas, Torreón, Coahuila, Código Postal 27010, así como en la Dirección Local Zacatecas, que se ubica en Avenida Secretaria de la Defensa Nacional Número 90, Zona Industrial, Guadalupe, Zacatecas, Código Postal 98604.

Ciudad de México, a los 16 días del mes de agosto de dos mil diecinueve.- La Directora General, **Blanca Elena Jiménez Cisneros**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Guadalupe Bañuelos, clave 3227, en el Estado de Zacatecas, Región Hidrológico-Administrativa VII, Cuencas Centrales del Norte.

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

BLANCA ELENA JIMÉNEZ CISNEROS, Directora 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, XXI, 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, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12, fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1 y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, y 1, 8, primer párrafo, 13, fracciones I, II, XI 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 artículo 7 BIS fracción IV de la Ley de Aguas Nacionales, declara de interés público el mejoramiento permanente del conocimiento sobre la ocurrencia del agua en el ciclo hidrológico, en su explotación, uso o aprovechamiento, en su conservación en el territorio nacional, y en los conceptos y parámetros fundamentales para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos, así como la realización periódica de inventarios de usos y usuarios, cuerpos de agua, infraestructura hidráulica y equipamiento diverso necesario para la gestión integrada de los recursos hídricos;

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", a través del cual, al acuífero objeto de este estudio técnico se le asignó el nombre oficial de Guadalupe Bañuelos, clave 3227, en el Estado de Zacatecas;

Que a través del "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, se modificaron los límites del acuífero Guadalupe Bañuelos, clave 3227, en el Estado de Zacatecas, identificados con vértices de la poligonal simplificada en coordenadas geográficas que fueron determinadas con base en la versión magnética del Marco Geoestadístico Municipal 2000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y su base cartográfica escala 1:250,000, en coordenadas geográficas y NAD27 como Datum;

Que el 4 de enero de 2018, 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 Guadalupe Bañuelos, clave 3227, en el Estado de