

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 Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora, Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

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 Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora;

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 Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora;

Que el 8 de julio de 2010, 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 44 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual de aguas subterráneas del acuífero Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora, con un valor de 5.299301 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2009;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora, obteniéndose un valor de 2.690648 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 del acuífero Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora, obteniéndose un valor de 4.658270 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 Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora, 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 Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en una superficie comprendida en los límites geopolíticos de los Municipios de Ascensión y Janos, Chih., y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento del subsuelo en la región mencionada", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril de 1979, el cual comprende una pequeña porción al oriente del acuífero Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora.
- b) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el "Diario Oficial" el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chih., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981, el cual comprende una porción al sureste del acuífero Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora.
- c) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las Aguas del Subsuelo en la parte que corresponde a diversos Municipios del Estado de Sonora", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1984, el cual comprende la porción norte del acuífero Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora.
- d) "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, el cual comprende la porción no vedada del acuífero Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora, 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 de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que con los instrumentos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva 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 Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora, con el objeto 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 de los Ríos Yaqui y Mátape, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la cuadragésima séptima reunión de trabajo del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca, realizada el 18 de febrero de 2014 en Ciudad Obregón, en el Estado de Sonora, 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 RÍO BAVISPE, CLAVE 2631, EN EL ESTADO DE SONORA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

ARTÍCULO ÚNICO. Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Río Bavispe, clave 2631, ubicado en el Estado de Sonora, en los siguientes términos:

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

El acuífero Río Bavispe, clave 2631, se encuentra localizado en la porción norte del Estado de Sonora y cubre una superficie de 5,885 kilómetros cuadrados. Se encuentra comprendido parcialmente dentro de los municipios de Bavispe, Bacerac, Huachineras, Agua Prieta, Bacadéhuachi, Nácori Chico, Nacozeni de García y Villa Hidalgo, en el Estado de Sonora y Casas Grandes, Janos y Madera, en el Estado de Chihuahua. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero Río Bavispe, clave 2631, 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 con fecha 28 de agosto de 2009.

ACUÍFERO 2631 RÍO BAVISPE

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	109	2	9.7	30	57	55.3	
2	109	0	0.4	31	1	6.1	
3	108	58	1.3	30	59	44.8	
4	108	56	1.5	30	51	39.9	
5	108	52	55.1	30	49	28.8	
6	108	54	3.3	30	44	45.9	
7	108	52	15.3	30	39	2.8	
8	108	52	41.4	30	37	28.8	
9	108	36	51.1	30	32	52.5	
10	108	32	18.5	30	29	15.9	
11	108	33	31.5	30	27	30.9	
12	108	31	34.0	30	25	54.2	
13	108	36	25.8	30	24	7.6	
14	108	37	20.9	30	22	6.5	
15	108	31	29.5	30	16	16.8	
16	108	29	51.0	30	13	53.2	
17	108	24	58.3	30	11	33.2	
18	108	24	42.9	30	7	3.9	
19	108	19	23.1	29	53	3.7	
20	108	13	9.9	29	53	59.7	
21	108	13	41.6	29	48	16.5	
22	108	26	43.5	29	51	15.7	
23	108	27	42.3	29	49	8.4	
24	108	37	54.2	29	53	32.8	
25	108	42	50.4	29	50	30.2	
26	108	50	56.5	29	50	11.5	
27	108	49	56.0	29	57	10.4	
28	108	52	25.6	30	4	35.8	

29	108	55	5.7	29	59	59.5	
30	109	4	53.5	30	2	58.9	
31	109	10	14.7	30	6	33.8	
32	109	5	54.4	30	11	20.0	
33	109	11	17.9	30	17	47.2	
34	109	6	58.3	30	21	45.3	
35	109	7	30.6	30	30	19.4	
36	109	9	2.1	30	32	42.2	
37	109	11	35.7	30	34	6.8	
38	109	8	58.2	30	37	54.3	
39	109	12	29.1	30	40	47.4	
40	109	11	13.3	30	43	42.4	
41	109	18	33.3	30	50	40.4	
42	109	13	30.5	30	49	39.0	
1	109	2	9.7	30	57	55.3	

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

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total que habitaba en la superficie del acuífero Río Bavispe, clave 2631, en el año 2010 era de 4,690 habitantes. La población está distribuida en 62 localidades rurales, de las cuales, las más importantes son: Bacerac con 1,094 habitantes, Huachineras con 938 habitantes, Bavispe con 701 habitantes, que en conjunto albergaban a 2,733 habitantes. La tasa de crecimiento de la población es de 0.2 por ciento en el periodo 2000-2010.

Las actividades económicas que se desarrollan en la superficie del acuífero Bavispe, clave 2631, son principalmente en el sector primario, incluida la minería. En lo que respecta a la agricultura, los principales cultivos son en mayor proporción forrajeros y una pequeña proporción se dedica al cultivo de granos básicos como son maíz y frijol. Algunas zonas cuentan con explotación forestal dedicada principalmente a la producción de madera de pino, hoja de palmilla, carbón vegetal, coníferas y álamos. La actividad ganadera, también importante, está representada por la producción de ganado bovino. Recientemente ha tenido un repunte la actividad minera, especialmente en lo referente a la exploración por oro y cobre.

3. MARCO FÍSICO

3.1. Climatología

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, en la superficie del acuífero Río Bavispe, clave 2631, predominan los climas secos, del subtipo semiseco en la mayor parte del acuífero y seco en la porción centro y noroeste del acuífero; el tipo de clima subhúmedo predomina en la porción sur del acuífero y las partes altas de las sierras El tigre y El Palomo.

De la información de las estaciones climatológicas localizadas en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, la temperatura media anual en la superficie del acuífero es de 19.7 grados centígrados, la precipitación media anual es de 440 milímetros, y la evapotranspiración real es de 431 milímetros, calculada por el método de Turc.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Río Bavispe, clave 2631, se encuentra en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, en la Subprovincia Sierras y Cañadas del Norte, que se caracteriza por la presencia de sierras orientadas preferentemente en dirección noroeste-sureste, norte sur y noreste-suroeste. En esta subprovincia se aprecia el predominio de sierras con altitudes de más de 2,000 metros sobre el nivel del mar asociadas a valles.

La zona se caracteriza por una serie de sierras con topografía abrupta, tal es el caso de las sierras Los Pilares de Teras, El Tigre, San Diego, Los Tules, Serruchito, Hachita Hueca, Los Azules, La Cabellera y El Palomo, cuyas altitudes alcanzan hasta los 2,600 metros sobre el nivel del mar, mientras que la zona de valle tiene una amplitud de 10 kilómetros, con una longitud de alrededor de 80 kilómetros, donde su elevación en promedio es de 1,000 metros sobre el nivel del mar, formando lomeríos con topografía suave.

En el área de estudio se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas, ladera montañosa alta de pendiente inestable, ladera montañosa alta de pendiente metaestable, ladera montañosa baja de pendiente estable, ladera montañosa baja de pendiente estable, y ladera montañosa baja de pendiente metaestable.

3.3. Geología

Las unidades litoestratigráficas que afloran en el acuífero Río Bavispe, clave 2631, varían desde el Precámbrico al Cuaternario.

El Precámbrico está representado por el Granito Las Mestefías, un cuerpo de composición granítica que se caracteriza por contener xenolitos del Esquisto Pinal. Aflora en el límite poniente del acuífero, en la Sierra El Tigre, donde se encuentra subyaciendo a un paquete de rocas volcánicas ácidas. Se presenta a su vez una Unidad Paleozoica Indiferenciada constituida por rocas sedimentarias compuestas por calizas masivas, areniscas, y lutitas, con abundante contenido fosilífero de braquiópodos y fusulínidos. Hidrogeológicamente constituyen zonas de barrera al flujo del agua subterránea.

El Jurásico Superior y Cretácico Inferior está representado por el Grupo Bisbee que contiene cuatro formaciones: Glance, Morita, Caliza Mural y Cintura, compuestas respectivamente, de conglomerados, areniscas, calizas y areniscas. Por su grado de compactación es de permeabilidad predominantemente baja.

El Cretácico Superior se presenta como una Secuencia Indiferenciada de rocas sedimentarias marinas, el Grupo Cabullona, que consiste de areniscas, lutitas, limolitas, intercalados con tobas riolíticas y derrames andesíticos de baja permeabilidad; así como el Complejo Volcánico Inferior, que está constituido por derrames, aglomerados y tobas de composición predominantemente andesítica, aunque también presenta dacitas, traquitas y riolitas. El Batolito Laramide, que corresponde a intrusivos de composición granítica y granodiorítica.

De edad Terciario se presenta una secuencia volcánica ácida, representada por tobas riolíticas, ignimbritas, riolitas, riolitas y domos riolíticos que forman parte del evento volcánico Oligo-Miocénico que dio lugar a la Formación de la Sierra Madre Occidental, que se presenta fuertemente alterado y fracturado, por lo que constituye zonas de recarga y constituye unidades acuíferas de bajo rendimiento. También del Terciario, aflora la Secuencia Volcánica Bimodal, conformada por una serie de rocas volcánicas y volcanoclásticas de composición basáltico-andesítica, intercaladas con tobas riolíticas e ignimbritas, que por el intenso fracturamiento que presentan, su permeabilidad varía de alta a media, por lo que constituyen una importante zona de recarga. La Formación Báucarit es una secuencia de areniscas, arcillas y predominantemente de conglomerados bien estratificados, ligeramente consolidados y en cuya parte inferior existen coladas de basaltos intercalados con aglomerados basálticos; esta formación se considera de baja permeabilidad.

En el Cuaternario se depositaron los conglomerados polimícticos del Pleistoceno, con escasos horizontes de limos y arenas, mal consolidados y con clastos bien redondeados, de alta permeabilidad. Durante el Cuaternario, también se emplazaron rocas basálticas ligadas a eventos tectónicos distintivos, de alta permeabilidad.

Durante el Pleistoceno Superior, se depositaron gravas, arenas, limos y arcillas, con estratificación débilmente marcada a masiva, que rellenan las depresiones, y son caracterizados por su alta permeabilidad.

Los depósitos lacustres del Holoceno, están constituidos de arcillas y limos depositados en zonas de lagunas marginales intermitentes, de permeabilidad baja que constituyen zonas de barrera natural. Los sedimentos aluviales del Holoceno, compuestos por gravas, arenas y limos, de alta permeabilidad, fueron producidos por el intemperismo de las rocas preexistentes y depositados como abanicos aluviales y fluviales a lo largo de ríos, arroyos y planicies de inundación activas.

El comportamiento estructural de la zona es producto de diversos eventos tectónicos como la Orogenia Laramide que provocó el plegamiento, fallamiento inverso y cabalgaduras de las rocas sedimentarias y el emplazamiento de rocas intrusivas. Posteriormente, ocurrió un evento distensivo que provocó el fallamiento normal con orientación preferente noroeste-sureste, así como fallas laterales con la misma orientación, y en menor proporción con orientación norte-sur. Las fracturas tienen orientación preferente noreste-suroeste, con una menor presencia de fracturas noroeste-sureste. Generalmente las fallas y fracturas constituyen los cauces de los principales arroyos, los cuales tienden a ser paralelos entre sí.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Río Bavispe, clave 2631, se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 9, Sonora-Sur, dentro de la Cuenca del Río Yaqui, que a su vez está delimitada por dos subcuencas, la del Río Bavispe y la del Río Bavispe-Presa La Angostura; la primera cubre desde la Presa La Angostura hacia el norte, mientras que la segunda se localiza desde la citada presa hacia el sur.

La corriente principal del área es el Río Bavispe, de tipo perene, que nace en la Sierra Madre Occidental, cerca del límite con el Estado de Chihuahua, tiene una longitud de 371 kilómetros y una pendiente promedio de 0.46 por ciento, con una dirección preferente dentro del acuífero sureste-noroeste. Tiene una dirección norte hasta la confluencia de los acuíferos Bavispe, Villa Hidalgo y Batevito, para después cambiar su dirección al sur rumbo a la Presa Lázaro Cárdenas o La Angostura, ubicada en el acuífero Villa Hidalgo. Sus principales afluentes son el Arroyo Bacadéhuachi y los ríos Agua Prieta y Negro. Algunos arroyos existentes dentro del acuífero son La Cañada, que nace en Ojo de Agua Caliente y es perenne, el Río Bamochi que es intermitente pero es un afluente importante para el Río Bavispe, así como los arroyos La Joya, Babidanchic, Mechapa, Tasahinora y Zorrillo.

La infraestructura hidráulica consiste de obras de captación de agua subterránea, siendo en su mayoría norias con niveles estáticos de poca profundidad y en menor proporción existe la presencia de pozos, los cuales por estar perforados en material fracturado presentan un bajo rendimiento; además de una serie de canales que conducen agua para apoyo a la agricultura, tal es el caso de la zona de valle del Municipio de Bavispe, donde existen 8 canales de riego con una longitud total de 55.5 kilómetros, de los cuales únicamente 10 están revestidos. En el Municipio de Huachinera existen tomas directas que se hacen sobre el Río Bavispe auxiliado por 4 canales de riego con una longitud de 15 kilómetros.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Río Bavispe, clave 2631, es de tipo libre y está conformado, en su parte superior, por un medio granular caracterizado por la presencia de depósitos clásticos no consolidados y semi consolidados, cuyas edades varían del Terciario al Cuaternario, que se encuentra rellenando la zona del valle sobre el cauce del Río Bavispe. La Formación Báucarit actúa como el basamento geohidrológico del acuífero superficial. Los espesores de material aluvial se estiman en 40 metros y los conglomerados cuaternarios se consideran de unos 80 metros de espesor; de manera general el espesor del acuífero granular se estima en 100 metros.

La porción inferior del acuífero está emplazada en las rocas volcánicas fracturadas, como riolitas, tobas riolíticas y basaltos que constituyen un acuífero potencial a mayor profundidad. Los cuerpos intrusivos forman el basamento geohidrológico del material volcánico.

La mayor parte del agua subterránea, se extrae del acuífero granular, localizado en las márgenes del Río Bavispe, que en esta zona fluye de sur a norte.

Las zonas de recarga se encuentran en las porciones topográficamente elevadas, donde existen condiciones adecuadas de permeabilidad que propicia la infiltración de agua de lluvia, formadas principalmente por materiales de origen volcánico.

5.2. Niveles de agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2013, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, en el acuífero Río Bavispe, clave 2631, en 12 aprovechamientos, variaba de 2 a 7 metros. Los niveles más profundos se encuentran en las inmediaciones del Rancho El Papalote, ubicado al suroeste de Huachinera y los niveles más someros se encuentran a lo largo del cauce de los ríos Bavispe y Huachinera.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar en el año 2013, variaba de 970 a 1,450 metros sobre el nivel del mar; las mayores elevaciones del nivel de saturación se presentan en las zonas topográficamente más altas y las menores elevaciones sobre las márgenes del Río Bavispe. La dirección de flujo subterráneo, muestra una trayectoria preferencial sur-norte, con alimentaciones laterales provenientes de las sierras que delimitan los valles.

Para el periodo 2003-2013, la evolución media anual fue de 2.0 metros de recuperación, mientras que en zonas localizadas alcanzó abatimientos de hasta -1.0 metro en el periodo. Las escasas mediciones piezométricas recabadas en estudios previos se encuentran dispersas en tiempo y espacio, y no cubren en su totalidad la extensión superficial del acuífero. Aunado a esto, la configuración de la elevación del nivel estático no muestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de pozos o del bombeo. 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 se considera nulo.

5.3. Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información disponible, en el acuífero Río Bavispe, clave 2631, se encuentran 68 captaciones de agua subterránea, de las cuales 63 son norias, 4 pozos y un manantial. Del total, 52 aprovechamientos de encuentran activos, 50 son norias, un pozo y un manantial.

El volumen de extracción total es de 15.2 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 11.7 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 77.0 por ciento del total, se extraen para uso agrícola; 2.1 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 13.8 por ciento se destinan a uso público-urbano; 1.3 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 8.6 por ciento, se destinan para usos múltiples y 0.1 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al 0.6 por ciento se destinan para uso doméstico.

5.4. Calidad del agua subterránea

En el año 2008, se midieron *in situ* de algunos parámetros físicos y químicos en 56 captaciones de aguas subterráneas, 55 norias y un manantial. Las determinaciones incluyeron, temperatura, conductividad eléctrica, potencial hidrógeno, potencial óxido-reducción y sólidos totales disueltos.

La concentración de sólidos totales disueltos es menor a 300 miligramos por litro, por lo que el agua es de buena calidad. La distribución espacial a lo largo de todo el acuífero es menor a 200 miligramos por litro, las concentraciones superiores a este valor se restringen a la zona de La Cueva y El Membrillo. Respecto a los valores de conductividad eléctrica, sus valores oscilan entre 67.4 a 609 micromhos por centímetro.

La temperatura del agua subterránea medida a la descarga de los aprovechamientos a lo largo del acuífero varía de 20 a 30 grados centígrados. Los valores de potencial hidrógeno oscilan entre 6.5 y 8.5; en la zona conocida como La Cueva y El Membrillo, el potencial hidrógeno es superior a 8.0, posiblemente asociado a aguas bicarbonatadas de mayor tiempo de residencia, y que hayan circulado por rocas calizas de edad Devónico-Pérmico, las cuales forman parte de la Sierra Hachita Hueca.

No se descarta la presencia de metales pesados, en su caso, estarían asociados a procesos geológicos y mineralógicos locales.

5.5. Balance de agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Río Bavispe, clave 2631, es de 29.7 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 21.0 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo horizontal, 3.9 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 4.8 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos de riego e infiltración a través de canales.

La descarga total del acuífero es de 29.7 millones de metros cúbicos anuales; la cual está integrada por 15.2 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero por bombeo, 9.7 millones de metros cúbicos anuales por evapotranspiración, 4.3 millones de metros cúbicos de salidas horizontales, y 0.5 millones de metros cúbicos anuales de descarga natural por manantiales. El cambio de almacenamiento en el acuífero Río Bavispe, clave 2631, se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Río Bavispe, clave 2631, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero Río Bavispe, clave 2631, se determinó considerando una recarga media anual de 29.7 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 0.5 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 24.541730 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 4.658270 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2631	RÍO BAVISPE	29.7	0.5	24.541730	15.2	4.658270	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 Río Bavispe, clave 2631.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Río Bavispe, clave 2631, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 29.2 millones de metros cúbicos, 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 Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en una superficie comprendida en los límites geopolíticos de los Municipios de Ascensión y Janos, Chih., y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento del subsuelo en la región mencionada", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril de 1979, el cual aplica en una pequeña porción al oriente del acuífero Río Bavispe, clave 2631, en el Estado de Sonora.
- b) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el "Diario Oficial" el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chih. para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981, el cual aplica en una pequeña porción al oriente del acuífero Río Bavispe, clave 2631.
- c) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las Aguas del Subsuelo en la parte que corresponde a diversos Municipios del Estado de Sonora", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1984.
- d) "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Río Bavispe, clave 2631, 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 Río Bavispe, clave 2631, está ubicado en una región con escasez natural del recurso hídrico, con clima seco, en la que se presenta una precipitación media anual de 440 milímetros y una evapotranspiración real media anual de 431 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos. La infiltración, que recarga el acuífero, es reducida también por el hecho de que la mayor parte del material geológico superficial está formado de rocas volcánicas o conglomerados consolidados poco permeables, lo que favorece que el agua precipitada escurra y no se infiltre.

Dicha circunstancia, además del posible incremento de la demanda 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 Río Bavispe, clave 2631, implican 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 del agua subterránea

En el acuífero Río Bavispe, clave 2631, la extracción total a través de norias y pozos es de 15.2 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 29.7 millones de metros cúbicos anuales.

El acuífero Río Bavispe, clave 2631, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. El incremento de la demanda de agua subterránea, principalmente por parte de las empresas mineras, ha puesto presión sobre el recurso hídrico. 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 podría poner 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 Río Bavispe, clave 2631, ya se presenta una tendencia hacia el abatimiento del nivel del agua subterránea, por lo que podría haber riesgo de que se generen los efectos perjudiciales, causados por la explotación intensiva, tales como la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y caudal base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario 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

- De acuerdo al balance de agua subterránea, el acuífero Río Bavispe, clave 2631, recibe una recarga media anual de 29.7 millones de metros cúbicos anuales y las descargas del acuífero son 29.7 millones de metros cúbicos anuales.
- En el acuífero Río Bavispe, clave 2631, la disponibilidad media anual de aguas subterráneas es de 4.658270 millones de metros cúbicos anuales, por lo que existe un escaso volumen disponible para otorgar nuevas concesiones o asignaciones. La poca disponibilidad media anual de agua subterránea implica que el recurso hídrico subterráneo debe estar sujeto a una extracción, explotación y aprovechamiento controlados, para lograr la sustentabilidad ambiental.
- El acuífero Río Bavispe, clave 2631, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente.
- Dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que se presenten los efectos adversos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición de los manantiales y del caudal base hacia el río, 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 Río Bavispe, clave 2631.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Río Bavispe, clave 2631, 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 y al control de su

extracción, explotación, uso o aprovechamiento; al restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales del subsuelo, así como la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo que abarque la totalidad de la extensión del acuífero Río Bavispe, clave 2631, 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 en la porción correspondiente al acuífero Río Bavispe, clave 2631, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en una superficie comprendida en los límites geopolíticos de los Municipios de Ascensión y Janos, Chih., y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento del subsuelo en la región mencionada", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril de 1979.
- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Río Bavispe, clave 2631, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el "Diario oficial" el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chih., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda. impuesta", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981.
- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Río Bavispe, clave 2631, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento, de las Aguas del Subsuelo en la parte que corresponde a diversos Municipios del Estado de Sonora", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1984.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Río Bavispe, clave 2631, y que en la porción no vedada 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 al efecto establezca la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

ARTÍCULO SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Río Bavispe, clave 2631, 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, Ciudad de México, Distrito Federal, código postal 04340, y en su nivel regional hidrológico-administrativo, en el Organismo de Cuenca Noroeste, en Calle Comonfort y Boulevard Cultura, piso 3 Edificio México, Colonia Villa de Seris, Ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, Código Postal 83280.

México, Distrito Federal, a los 13 días del mes de noviembre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.