

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo, 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 Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo;

Que el 3 de enero de 2008, 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 30 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 y se establecieron los límites del acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo;

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 actualizó la disponibilidad media anual de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo;

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 Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un déficit de 9.823607 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 Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un déficit de 9.554579 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 Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo, 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 Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en los terrenos que ocupa y circundan a la población de Tecozautla, Hgo.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de febrero de 1956, que comprende una superficie de 27.9 por ciento del acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo, en su porción norte.
- 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 21 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el 72.1 por ciento del acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, 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 el que se agravara la problemática del acuífero, aminorando los efectos adversos tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, el agotamiento de manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua, que de seguirse presentando en la misma medida, hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona y el 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 Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo, 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 en el Consejo de Cuenca del 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, en el 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 SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO HUICHAPAN-TECOZAUTLA, CLAVE 1307, EN EL ESTADO DE HIDALGO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, ubicado en el Estado de Hidalgo en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, se localiza en el extremo suroeste del Estado de Hidalgo, comprende una superficie de 1,448 kilómetros cuadrados y abarca casi en su totalidad a los municipios de Huichapan, Tecozautla, Nopala de Villagrán, y muy pequeñas porciones de los municipios, Alfajayucan, Chapantongo, Tasquillo y Zimapán, todos ellos en el Estado de Hidalgo. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa “Golfo Norte”.

Los límites del acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, 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 el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 30 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de enero de 2008:

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	99	28	24.5	20	37	17.4	
2	99	29	5.3	20	34	46.8	
3	99	28	16.6	20	33	6.4	
4	99	30	33.6	20	22	57.5	
5	99	32	54.5	20	22	24.6	
6	99	33	55.8	20	21	45.1	
7	99	34	27.4	20	18	22.1	
8	99	36	18.8	20	17	9.2	
9	99	36	48.1	20	13	45.0	
10	99	34	37.0	20	11	33.0	
11	99	35	40.7	20	10	11.0	DEL 11 AL 12 POR EL LÍMITE ESTATAL
12	99	37	46.1	20	8	41.0	DEL 12 AL 13 POR EL LÍMITE ESTATAL
13	99	50	31.2	20	16	53.4	DEL 13 AL 14 POR EL LÍMITE ESTATAL
14	99	51	28.7	20	27	32.6	DEL 14 AL 15 POR EL LÍMITE ESTATAL
15	99	48	20.7	20	32	39.4	DEL 15 AL 16 POR EL LÍMITE ESTATAL
16	99	30	3.2	20	39	43.1	
17	99	29	13.4	20	39	12.7	
1	99	28	24.5	20	37	17.4	

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

De acuerdo con los resultados de los censos y conteos de población y vivienda por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2000, la población total en el área que comprende el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, era de 79,000 habitantes; en el año 2005, de 81,703 habitantes y en el año 2010, de 90,181 habitantes, que representa el 3.38 por ciento de la población en el Estado de Hidalgo. La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 245 localidades, de las cuales 4 corresponden a localidades urbanas y concentraban en el año 2010 a 21,726 habitantes, mientras que en 241 localidades rurales había 68,455 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2005 al 2010 fue de 1.036 por ciento anual, que es inferior a la tasa de crecimiento estatal de 1.7 por ciento anual, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010.

Las principales ciudades ubicadas dentro del acuífero son Huichapan con 9,051 habitantes, Tecozautla con 5,844 habitantes, San José Atlán con 3,557 habitantes y Tlaxcalilla con 3,274 habitantes.

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, en el año 2030, habrá en el Municipio de Huichapan 53,720 habitantes, en el Municipio de Tecozautla 43,133 habitantes y en el de Nopala 17,575 habitantes, por lo que en conjunto en el año 2030 habrá en los tres municipios 114,428 habitantes.

La principal actividad socioeconómica en los municipios que integran el acuífero Huichapan-Tecozautla, es la agricultura, actividad que consume más agua en la región. Los principales cultivos son el maíz, frijol, alfalfa, calabaza, jitomate, avena, pepino, tomate, ajo, cacahuete, cebolla, chile verde, col, ejote, aguacate, durazno, granada roja, guayaba, tejocote, nuez, uva y zapote.

En el año 2010, los municipios de Huichapan, Nopala de Villagrán y Tecozautla, presentaron una superficie total agrícola de 36,286 hectáreas; Huichapan es el municipio con mayor superficie agrícola con un 43.44 por ciento del total de la superficie sembrada, seguido de Tecozautla con un 32.79 por ciento y finalmente, Nopala de Villagrán con un 23.77 por ciento.

En los municipios de Huichapan, Tecozautla y Nopala de Villagrán, en el año 2010, la agricultura de temporal ocupaba 23,842 hectáreas, que representan el 65.7 por ciento de la superficie sembrada, mientras que la agricultura de riego ocupaba 12,444 hectáreas, que corresponden al 34.3 por ciento de la superficie sembrada en los tres municipios. De las hectáreas regadas, solo el 34.22 por ciento depende del agua subterránea, mientras que el resto utiliza agua superficial.

Debido a que los cultivos de riego tienen una mayor productividad respecto a los de temporal y los ingresos percibidos en agricultura de riego son mayores, la demanda de agua es cada vez mayor.

En los municipios de Tecozautla y Huichapan es importante la producción de gallináceas, que para el año 2010, era de 20,469 y 5,651 toneladas, respectivamente. En la superficie del acuífero también se desarrolla con menor producción la cría de cabezas de ganado bovino, caprino, porcino, vacuno y ovino; se practica la avicultura y la apicultura, así como producción de huevo, leche, quesos y crema.

En cuanto a la actividad minera, en la región de Huichapan-Tecozautla, se produce mármol, calizas y canteras, y se ubica una planta de Cementos Mexicanos, Sociedad Anónima de Capital Variable, que produce 8,800 toneladas por día.

El turismo aprovecha las aguas termales, para el servicio de balnearios como La Cruz de Piedra, El Geiser y Taxhido; dentro de los cuales se encuentran dos manantiales termales que abastecen a las instalaciones.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie que comprende el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, predominan los climas semiárido templado y semicálido semiárido en la porción norte, mientras que en la porción sur el clima es templado subhúmedo. De acuerdo con la información climatológica con un registro de información que abarca del año 1951 al 2010, en las estaciones meteorológicas Huichapan y Presa Madero, localizadas en el centro del acuífero, la temperatura media anual es de 15.8 y 15.5 grados centígrados, respectivamente. En las estaciones meteorológicas Maravillas y Tlaxcalilla, ubicadas al sur del acuífero, la temperatura media anual es de 14.6 y 15.1 grados centígrados, respectivamente. En la estación Jonacapa, localizada al este del acuífero, la temperatura media anual es de 15.4 grados centígrados. Conforme a la distribución de las isotermas, la temperatura media anual en la superficie del acuífero se considera de 15.46 grados centígrados.

De acuerdo con el análisis de la precipitación en las mismas estaciones meteorológicas, la precipitación media anual decrece de sur a norte de 660 a 440 milímetros, respectivamente; en las zonas topográficamente altas las láminas de precipitación son de mayor magnitud y éstas se reducen conforme disminuye la elevación. Conforme a la distribución de isoyetas la precipitación media anual en la superficie del acuífero es de 524.84 milímetros anuales, en contraste con la evaporación potencial media anual de 1,585.42 milímetros.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, se encuentra emplazado en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico. Esta provincia se caracteriza por cruzar la República Mexicana con una orientación regional este-oeste, desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, donde se encuentran las más elevadas cumbres de México.

En el área que comprende el acuífero, se encuentran aparatos volcánicos, domos ígneos, volcanes compuestos y conos cineríticos; entre los más importantes están la Caldera de Huichapan o El Astillero, el estratovolcán constituido por los cerros de Nopala y La Estancia, y el de Taxbatha, los cuales representan las máximas elevaciones en la región estudiada.

La Caldera y cono volcánico de El Astillero es el rasgo geomorfológico más notable en la zona, cuyo diámetro es de alrededor de 16 kilómetros. Además se encuentran en la región lomeríos, sierras, mesetas, llanuras, planicies y barrancas.

Particularmente, en el Municipio de Tecozautla se ubican los cerros San Miguel, Colorado, de Sanabria y Cerrito Blanco; en el Municipio de Huichapan se localiza una barranca conocida con el nombre Del Gallo; en el Municipio de Nopala de Villagrán se encuentran los cerros del Cutejhé y Siempreviva, ubicados en la comunidad de Maravillas. En las cercanías de la comunidad de San Sebastián Tenochtitlán se encuentra una barranca muy grande llamada La Barca, que llega hasta la cabecera municipal.

3.3 Geología

El marco geológico donde se emplaza el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, ha sufrido varios procesos geológicos de grandes magnitudes. Las rocas cretácicas son el resultado de los procesos de sedimentación marina en plataformas y cuencas representadas por la Formación El Doctor, y las formaciones Tamaulipas Superior y Soyatal, respectivamente, que ahora conforman grandes estructuras plegadas debido a la Orogenia Laramide.

Por otra parte, el volcanismo asociado con la Faja Volcánica Transmexicana, se inicia en el Mioceno Superior y prevalece hasta el Reciente, lo que generó importantes edificios volcánicos ubicados al centro y sur del área que comprende el acuífero, que tienden a seguir patrones de fallas regionales con orientación este-noreste-oeste-suroeste, que representan una zona de debilidad cortical. Los productos de esta actividad volcánica presentan espesores considerables y se encuentran cubriendo parcialmente a la secuencia sedimentaria.

La columna estratigráfica de la región de Huichapan-Tecozautla comprende del Cretácico Inferior al Reciente y se caracteriza por presentar tres secuencias litológicas principales, representadas por rocas carbonatadas del Cretácico, asociadas a procesos sedimentarios, andesitas y basaltos del Mioceno y rocas piroclásticas y derrames del Plioceno al Reciente, generadas por procesos volcánicos. Las rocas cretácicas corresponden a una secuencia de calizas dispuestas en estratos delgados y medianos, que se alternan con intercalaciones de calizas arcillosas y lutitas en estratos delgados a laminares de baja permeabilidad.

Las rocas volcánicas están representadas por andesitas basálticas compactas y vesiculares, con intercalaciones de brechas volcánicas del Mioceno, riolitas de composición intermedia a ácida, flujos piroclásticos con fragmentos de rocas ácidas, riolitas, ignimbritas, tobas lacustres y derrames basálticos intercalados con flujos de cenizas y brechas volcánicas del Oligoceno hasta el Reciente. Estas unidades volcánicas presentan intenso fracturamiento que le confiere buena permeabilidad.

En las bajas de los valles afloran depósitos aluviales conformados por depósitos de pie de monte, suelos residuales y abanicos aluviales constituidos por fragmentos del tamaño de cantos rodados a gravas, del Cuaternario.

Las estructuras geológicas que afectan al área que comprende el acuífero, están ligadas a la evolución y actividad tectónica de la Faja Volcánica Transmexicana; de forma regional, la orientación de las fallas y fracturas, así como de los aparatos volcánicos es preferentemente en dirección este noreste-oeste suroeste y nornoroeste-sursureste.

Las porciones noroeste, oeste y este del acuífero presentan un patrón de lineamientos con dirección noreste-suroeste. Por otro lado el sistema de fallas y fracturas con tendencia al nornoroeste-sursureste, son previas a la actividad volcánica, pero cabe la posibilidad de que algunas de estas estructuras se hayan reactivado afectando a los aparatos volcánicos, como el colapso de la Caldera de Huichapan.

En el extremo noreste, sobre el cauce del Río San Juan, se presenta una falla inversa de rumbo norte-sur, que permite observar rocas de la Formación Trancas sobre las calizas de la Formación El Doctor. Otra falla es marcada por el Río Pathecitos o Tecozautla que se bifurca, convergiendo una de sus ramas con la prolongación de la falla localizada al noreste del poblado de Tecozautla y la otra orientada hacia el aparato volcánico El Astillero.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, está emplazado dentro de la Región Hidrológica 26 Pánuco, en la Subregión del Río Moctezuma. La cuenca hidrológica a la que pertenece el acuífero es la Cuenca Río San Juan, en la subcuenca que conforman los ríos Tecozautla y San Francisco.

Dentro del acuífero, escurren de sur a norte los ríos Tecozautla y San Francisco-Hondo, ambos de régimen perenne que convergen hacia el Río San Juan, que sirve como límite estatal y del acuífero, y que desemboca a la Presa Zimapán, donde converge con el Río Tula y cambia su denominación a Río Moctezuma.

En la superficie del acuífero, hacia el suroeste, cerca de la localidad de Llano Largo, se ubica el Distrito de Riego 096 Arroyo Zarco, y hacia el sureste, se encuentra la Presa Nopala, que surte de agua a la región de Nopala. La Presa Francisco I. Madero se ubica sobre el Río Hondo, cuya agua se utiliza para uso pecuario y agrícola de auxilio en la zona de Huichapan.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, es de tipo libre a semiconfinado, heterogéneo y anisótropo, conformado predominantemente por un medio fracturado, en el que el agua subterránea se desplaza a través de las fracturas de las rocas volcánicas. El acuífero está constituido por materiales volcánicos en espesores de varios cientos de metros que consisten de ignimbritas fracturadas, coladas de lavas principalmente de composición basáltica, de buena permeabilidad, intercaladas con tobas impermeables, así como materiales piroclásticos y aluviones permeables intercalados con derrames de lavas basálticas y riolíticas. La alternancia de derrames lávicos permeables con tobas impermeables da origen a diversos manantiales en la región. En las zonas topográficamente elevadas los afloramientos de las rocas volcánicas funcionan como zonas de recarga o dan origen a acuíferos colgados.

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 medida desde la superficie del terreno para el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el año 2011, variaba de 12 a 280 metros, las profundidades mayores se presentan en las zonas topográficamente más altas, en el extremo suroeste del acuífero en las localidades del Carmen, Huizcazol y La Mesilla, y decrecen hacia el centro del acuífero siguiendo la topografía. En la zona de mayor explotación de agua subterránea, la profundidad del nivel de saturación se encuentra entre los 50 y 100 metros; mientras que en la localidad Los Laureles se presentan profundidades de 10 a 15 metros y las menores profundidades se observan en el límite norte, hacia la zona de descarga en el cauce del Río San Juan.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar, en el año 2011, variaba de 2,270 a 1,520 metros sobre el nivel del mar; las mayores elevaciones se presentan en la porción sur del acuífero, y la menor elevación de 1,520 metros sobre el nivel del mar se presenta en la porción norte del acuífero, hacia la descarga del acuífero, cerca de la Presa Zimapán. La dirección general del flujo subterráneo es de sur a norte, con una salida subterránea hacia el Río San Juan.

Para el periodo comprendido del año 2006 al año 2011, las evoluciones del nivel estático oscilan entre 11.64 metros de abatimiento en la zona de Tecozautla y recuperaciones de hasta 9.65 metros. En la parte sur del acuífero las evoluciones son de entre 2 y 5 metros de abatimiento en Nopala y Dañú. Hacia la parte central del acuífero, el abatimiento observado es de 10 metros. En la zona de Tecozautla, se presentan abatimientos de 2 a 7 metros, lo cual indica que los niveles del agua subterránea han descendido debido al régimen intensivo de extracción. En la zona de descarga, en la Presa Zimapán, las evoluciones oscilan entre 1 metro de recuperación y 3 metros de abatimiento.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

Según la información del censo de captaciones de agua subterránea llevado a cabo en 2011, por la Comisión Nacional del Agua, se registraron 185 aprovechamientos, de los cuales 161 corresponden a pozos, y 24 a manantiales; y del total de aprovechamientos, 151 son activos y 34 son inactivos; de los aprovechamientos activos 21 son manantiales y 130 pozos.

De los 151 aprovechamientos activos, se extrae un volumen de 52.3 millones de metros cúbicos anuales. Respecto a la extracción por uso, se dedican 91 aprovechamientos para las actividades agrícolas, que en conjunto extraen 40.79 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 78.0 por ciento del volumen total extraído, mientras que el uso público-urbano con 57 aprovechamientos, extrae 9.93 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al 19 por ciento del total extraído. Le siguen en importancia los usos pecuario, industrial y servicios; para cada uno de ellos, se extrae uno por ciento del volumen total de extracción, que corresponde a 0.52 millones de metros cúbicos anuales para cada uno. Para servicios existen dos aprovechamientos, para uso pecuario 4 aprovechamientos y para uso industrial 3 captaciones de agua subterránea. Adicionalmente, existen 28 captaciones en las que no fue identificado el uso, sin embargo, la extracción de estos aprovechamientos es menor al 0.1 por ciento de la extracción total.

Los aprovechamientos se encuentran distribuidos en todo el acuífero, sin embargo, se observa una gran concentración de ellos en el Municipio de Tecozautla y sus alrededores hacia el noroeste del acuífero, donde se observan los mayores abatimientos.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el año 2006, se muestrearon 67 captaciones de agua subterránea, en el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, y las concentraciones de sólidos totales disueltos se agruparon en tres intervalos; las concentraciones menores a 300 miligramos por litro, corresponden a agua de reciente infiltración, con poco tiempo de contacto con los materiales geológicos; las concentraciones de sólidos totales disueltos de 300 a 600 miligramos por litro presentan mayor interacción con el material geológico y aquellas aguas con concentraciones mayores a 600 miligramos por litro presentes en el acuífero corresponden a agua que ha tenido mayor tiempo de residencia en el acuífero y por tanto, mayor interacción con el material geológico que conforma el acuífero.

Todas las muestras analizadas se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles, establecidos para consumo humano en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000, por lo que se considera que el agua del acuífero es apta para consumo humano y riego, con excepción de una muestra en el Geiser de Pathé, que excedió las concentraciones máximas permisibles establecidas en la norma referida, para sodio, potasio y fluoruro.

En lo que se refiere al potencial para uso agrícola, se determinó a partir del Método de Wilcox, que el agua subterránea corresponde a los tipos C1-S1 y C2-S1, por lo que son aptas para la actividad agrícola.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

La recarga del acuífero proviene de la infiltración del agua de lluvia en las partes altas de las sierras, como en los lomeríos, en los depósitos de pie de monte y en el valle, así como en las entradas del flujo subterráneo y la recarga inducida procedente del retorno de riego en las zonas agrícolas y de las fugas en la red de distribución de agua potable en las poblaciones urbanas.

El flujo del agua subterránea en el acuífero, adopta una dirección preferencial de sur a norte, alimentado por las infiltraciones provenientes de las estribaciones de las sierras que limitan al valle, al oriente y poniente. Finalmente, el flujo se concentra en la zona de Tecozautla y Gandhó, donde las condiciones en el subsuelo son favorables para la extracción, por lo que en esta zona se concentra el mayor número de pozos, lo que provoca la intercepción del flujo hacia el Río San Juan y la aparición de un cono de abatimiento local.

Las salidas del acuífero ocurren a través de la extracción por bombeo, salidas por flujo subterráneo y manantiales. El carácter volcánico riolítico de la región ocasiona la presencia de focos termales en la mayor parte de la zona, por lo que es común la presencia de agua termal, la que es más evidente en manantiales que brotan sobre rocas ignimbríticas, principalmente al sur de San Miguel Caltepanitla.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas la recarga total media anual que recibe el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, es de 56.7 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 37.5 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, 11.4 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 7.8 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos de riego y fugas en las redes de distribución de agua potable. Asimismo, la descarga del acuífero está integrada por 28.5 millones de metros cúbicos anuales de salidas subterráneas hacia el norte, 5.0 millones de metros cúbicos anuales de descarga a través de manantiales y 52.3 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero y el cambio de almacenamiento en el acuífero es de -29.1 millones de metros cúbicos anuales, en el que el signo negativo indica que la extracción es a costa de la reserva almacenada no renovable del acuífero.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, se determinó considerando una recarga media anual de 56.7 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 33.5 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 32.754579 millones de metros cúbicos anuales, resultando un déficit de 9.554579 millones de metros cúbicos anuales:

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1307	HUICHAPAN-TECOZAUTLA	56.7	33.5	32.754579	52.3	0.000000	-9.554579

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 no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones, en el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 23.2 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, se encuentra sujeto a las disposiciones de dos instrumentos jurídicos:

- "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en los terrenos que ocupa y circundan a la población de Tecozautla, Hgo.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de febrero de 1956, que comprende una porción al norte del acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307.

- “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 21 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 del acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, que no se encuentra sujeta a las disposiciones de la veda señalada, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, 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 área superficial del acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, está ubicado en una región con clima semiárido, en la que se presenta una precipitación media anual de 524.84 milímetros y una elevada evaporación potencial media anual de 1,585.42 milímetros anuales; consecuentemente, la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Por otro lado, el cambio de uso de suelo de la cuenca que ocurre desde hace décadas, incrementa el coeficiente de escurrimiento, reduce la recarga, incrementa la extracción de agua subterránea y disminuye el flujo base y la descarga natural del acuífero, situación representada por el agotamiento de dos manantiales en Huichapan y un manantial en Tecozautla.

Dichas circunstancias, además de la creciente demanda de agua subterránea en la región, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la misma y la nula disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, genera competencia por el recurso entre los diferentes usos e implica el riesgo de que se agraven 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

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando, el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, ya presenta abatimiento del nivel del agua subterránea, por lo que persiste el riesgo de que se agraven los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la inutilización de pozos, y el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

El incremento de la demanda de agua, principalmente para actividades agrícolas, pone en riesgo de que se agrave la sobreexplotación del acuífero, incrementando el déficit, situación que podría convertirse en un freno para el desarrollo de las actividades productivas que dependen del agua subterránea, lo que impactará negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, la disponibilidad media anual de agua subterránea es nula y presenta un déficit de 9.823607 millones de metros cúbicos anuales, por lo que no existe volumen disponible para otorgar concesiones, asignaciones.
- La nula disponibilidad media anual de agua subterránea implica que el recurso hídrico subterráneo debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental del acuífero.
- El acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente. Dichos instrumentos han permitido disminuir los efectos de la explotación intensiva, sin embargo, persiste el riesgo del

abatimiento del nivel de saturación, con el consecuente incremento de los costos de bombeo, la inutilización de pozos, la disminución o desaparición de los manantiales y del caudal base, 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 Huichapan-Tecozautla, clave 1307.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez natural; al control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, el restablecimiento del equilibrio hidrológicos y la sustentabilidad ambiental; causales que justifican el establecimiento del ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de la extensión territorial del acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307, la veda establecida mediante el "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en los terrenos que ocupa y circundan a la población de Tecozautla, Hgo.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de febrero de 1956.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Huichapan-Tecozautla, clave 1307; 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 21 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 Huichapan-Tecozautla, clave 1307, en el Estado de Hidalgo, 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 Golfo Norte, en Libramiento Emilio Portes Gil número 200 Colonia Miguel Alemán, Código Postal 87030, Ciudad Victoria, Estado de Tamaulipas; y en la Dirección Local Hidalgo, en Boulevard Felipe Ángeles número 1610, Colonia Santa Julia, Código Postal 42080, Ciudad de Pachuca de Soto, Estado de Hidalgo.

México, Distrito Federal, a los 6 días del mes de octubre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.