

PODER EJECUTIVO

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca, Región Hidrológico-Administrativa Balsas.

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 Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca;

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", en el que se establecieron los límites del acuífero Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca, con un valor de 3.958576 millones de metros cúbicos anuales;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 3.224076 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 Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 3.227076 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 Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca, 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 Tamazulapan, clave 2015 en el Estado de Oaxaca, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuicultura Número Dos Cuenca del Papaloapan para preservar, fomentar y explotar las especies acuáticas, animales y vegetales, así como para facilitar la producción de sales y minerales", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de agosto de 1973, el cual cubre pequeñas porciones en el extremo noreste, del acuífero Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca.
- b) "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, que comprende la porción no vedada del acuífero Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca, por el Decreto referido en el inciso a) de este considerando.

Que con los instrumentos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin el control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento 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 Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos, se promovió la participación de los usuarios organizados a través del Comité de Cuenca del Río Mixteco, órgano auxiliar del Consejo de Cuenca Balsas, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 17 de abril de 2015, en Huajuapán de León, Estado de Oaxaca, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas, por lo que, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO TAMAZULAPAN, CLAVE 2015, EN EL ESTADO DE OAXACA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA BALSAS

ARTÍCULO ÚNICO. Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Tamazulapan, clave 2015, ubicado en el Estado de Oaxaca, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Tamazulapan, clave 2015, se localiza en la porción noroeste del Estado de Oaxaca, comprende una superficie de 1,225 kilómetros cuadrados y abarca totalmente los municipios de La Trinidad Vista Hermosa, San Antonio Acutla, San Pedro Yucunama, San Andrés Lagunas y Santiago Yolomécatl; y parcialmente a los municipios de Villa de Tamazulápam del Progreso, Teotongo, Villa Tejúpam de la Unión, Villa de Chilapa de Díaz, San Juan Teposcolula, San Pedro y San Pablo Teposcolula, San Pedro Mártir Yucuxaco, Santa María Nduayaco, Santa Magdalena Jicotlán, San Vicente Nuñu, San Sebastián Nicananduta, San Miguel Tulancingo, San Martín Huamelúlpam, San Juan Teposcolula, así como, pequeñas porciones de los municipios de Santo Domingo Yanhuitlán, Santo Domingo Yodohino, Santo Domingo Tonaltepec, Santiago Nejapilla, Santa María Nativitas, Santa Cruz Tayata, San Pedro Nopala, San Juan Numí, San Juan Bautista Coixtlahuaca, San Antonio Monte Verde, San Andrés Dinicuiti y Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz, todos ellos del Estado de Oaxaca. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Balsas.

Los límites del acuífero Tamazulapan, clave 2015, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2009:

ACUÍFERO TAMAZULAPAN, CLAVE 2015

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	97	23	48.7	17	23	40.0
2	97	26	35.4	17	21	27.5
3	97	29	27.3	17	25	4.8
4	97	35	33.2	17	22	56.0
5	97	39	38.7	17	24	15.7

6	97	39	32.8	17	26	34.7
7	97	40	51.2	17	26	14.5
8	97	41	8.4	17	30	0.1
9	97	43	33.5	17	33	51.8
10	97	40	42.7	17	37	58.1
11	97	38	6.3	17	42	59.6
12	97	30	56.7	17	48	29.7
13	97	26	18.7	17	46	26.5
14	97	26	14.5	17	43	2.9
15	97	22	23.5	17	38	48.3
16	97	20	49.7	17	36	47.0
17	97	24	37.8	17	35	34.1
18	97	23	51.7	17	32	41.5
1	97	23	48.7	17	23	40.0

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

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el área que comprende al acuífero Tamazulapan, clave 2015, en el año 2005, la población era de 25,178 habitantes y en el año 2010, de 26,628 habitantes, distribuida en una localidad urbana, Villa de Tamazulápam del Progreso, en la que la población era de 5,559 habitantes y en 163 localidades rurales que en conjunto albergan a 21,069 habitantes.

La tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2005 al 2010 fue de 1.15 por ciento anual, que es superior a la tasa de crecimiento estatal de 1.0 por ciento anual, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010.

La población está concentrada principalmente en el Municipio de Villa de Tamazulápam del Progreso, donde radican 6,945 habitantes; en el Municipio de San Pedro y San Pablo Tepescolula, con 3,897 habitantes y en el Municipio Villa Tejapam de la Unión, con 2,469 habitantes.

Las localidades rurales más importantes en el acuífero son Santiago Tolomécal, San Pedro y San Pablo Teposcolula, San Sebastián Nicananduta, Villa de Chilapa de Díaz y Villa Tejúpam de la Unión, en las que la población supera los mil habitantes.

La principal actividad económica en la superficie del acuífero es la agricultura. La superficie sembrada en la superficie del acuífero es de 7,922 hectáreas, de las cuales 7,817 hectáreas corresponden a agricultura de temporal y sólo 105 hectáreas son de riego. El valor de la producción agrícola total fue de 22.911 millones de pesos, en el año 2010, los principales cultivos son alfalfa, maíz grano, trigo, jitomate y frijol. En el sector secundario, en manufactura, el personal ocupado, dependiente de una razón social fue de 849, y un valor agregado censal bruto de 28.970 millones de pesos.

3. MARCO FÍSICO

3.1. Climatología

En la superficie del acuífero Tamazulapan, clave 2015, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano.

De los datos climatológicos registrados en las estaciones Tamazulápam del Progreso, Suchixtlahuaca, Santiago Teotongo y Magdalena Jicotlán, cuyo registro comprende un periodo de 22, 49, 33 y 34 años, respectivamente, se determinó que la precipitación media anual es de 900.1 milímetros, la temperatura media anual es de 13.9 grados centígrados y la evaporación potencial es de 1,706.3 milímetros anuales.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Tamazulapan, clave 2015, está emplazado en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, dentro de la Subprovincia Sierras Altas Oaxaqueñas. Esta provincia se caracteriza por ser montañosa, en la zona del acuífero presenta barrancas y hondonadas profundas y en la red de drenaje domina el sistema rectangular. En esta subprovincia se origina el Río Mixteco, en altitudes de más de 3,000 metros sobre el nivel del mar.

En el límite de esta provincia se define un escarpe orientado sensiblemente en dirección sur-norte, con elevaciones de hasta 2,500 metros, que se alza poco más de 500 metros sobre la región poniente, sirviendo como límite el cauce del Río Juxtahuaca en una longitud de unos 25 kilómetros hasta su confluencia con el Río Mixteco.

La región se caracteriza por constituir barrancas profundas y valles intermontanos; las laderas de las barrancas y valles definen pendientes mayores al 35 por ciento. Las elevaciones máximas de poco más de 3,000 metros sobre el nivel del mar no definen orientación y se establecen en las rocas ígneas. Los afloramientos calcáreos alcanzan altitudes de unos 2,500 metros y se orientan sensiblemente en dirección

sur-norte y los conglomerados conforman lomeríos que se alcanzan unos 150 metros arriba de las hondonadas y barrancas que los disectan; el drenaje que se adapta en estas rocas es rectangular condicionado por los sistemas de fracturas y fallas que afectan a las rocas, adaptándose también los drenajes de tipo radial divergente y dendrítico en las elevaciones y en las rocas suaves.

3.3. Geología

La geología del acuífero Tamazulapan, clave 2015, comprende rocas metamórficas, sedimentarias, ígneas extrusivas e intrusivas del Precámbrico al Cuaternario.

Las rocas más antiguas son las rocas metamórficas del Complejo Oaxaqueño del Precámbrico, conformadas por una secuencia de gneises de hornblenda y augen gneises que por su baja permeabilidad se comporta como el basamento.

Las rocas del Mesozoico se conforman por una secuencia de calizas, dolomías, yesos, calizas arcillosas, margas y lutitas depositadas en ambiente de plataforma con circulación restringida, de menor a mayor aporte de terrígenos, que se encuentran plegadas formando anticlinales y sinclinales con orientación norte-sur, que conforman amplias sierras con pendiente moderada y elevaciones máximas de 2,500 metros sobre el nivel del mar; algunas de estas unidades al ser permeables, presentan fenómenos kársticos que propician un drenaje subterráneo. El contacto de las rocas sedimentarias Mesozoicas con las rocas metamórficas es de tipo tectónico por falla de desplazamiento lateral con rumbo norte-sur. La región también se ve afectada por fallas de trascurrencia este-oeste.

Las unidades del Cenozoico, están conformadas por limolitas, areniscas y conglomerados continentales del Terciario Inferior, una serie alternante de tobas y lavas de composición andesítica del Oligoceno-Mioceno que constituye sierras escarpadas con elevaciones de hasta 2,600 metros sobre el nivel del mar, sobre el que se desarrolló un sistema de drenaje dendrítico. Depósitos fluviales del Cuaternario que se observan principalmente a lo largo de los cauces de los ríos perennes del área, conformados por fragmentos subangulares a subredondeados de cuarzo, rocas volcánicas, tobas, rocas intrusivas y calizas en una matriz arcillo-arenosa. Así como por depósitos aluviales, constituidos por material sedimentario arcilloso a arenoso sin consolidar, asociados principalmente a la parte alta de la Meseta de Zapotitlán, y pequeños cristales de yeso y anhidrita del Cuaternario.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Tamazulapan, clave 2015, se ubica en la Región Hidrológica Número 18 Balsas, dentro de la Subregión Alto Balsas, dentro de la Cuenca del Río Atoyac, donde uno de los principales tributarios es el Río Mixteco, que es la principal corriente dentro de los límites del acuífero. El Río Mixteco nace en la Alta Mixteca, donde se originan varios escurrimientos que confluyen en él. El sistema de drenaje es de tipo dendrítico y rectangular en aquellos casos en los que los escurrimientos siguen fallas y fracturas. Los ríos son de régimen perenne, debido al caudal base que reciben proveniente de la descarga del acuífero.

En la porción suroriental del acuífero existe una serie de vertientes del Río Grande, que confluyen en la corriente principal del Río Salado; en tanto que al noroeste los tributarios más importantes son los ríos La Culebra y Blanco.

Existen manantiales en San Francisco Teopan y Santa Magdalena Jicotlán, localizados en las cercanías de afloramientos de rocas ígneas, con caudales menores a 1 litro por segundo; los manantiales El Vivero, El Sabino y Ojo Chico, se ubican a dos kilómetros al oriente del poblado de Villa de Tamazulápam del Progreso, cercanos a afloramientos de calizas y a una zona de falla, y en conjunto arrojan un caudal aproximado de 100 litros por segundo. Hacia el noreste del acuífero se encuentra la Presa Tjupan.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1. El Acuífero

El acuífero Tamazulapan, clave 2015, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada, en donde el agua subterránea se desplaza entre los poros, principalmente en el subálveo de los ríos que cruzan los valles y hondonadas, en particular en los subálveos del Río Salado, donde están instaladas la mayoría de las captaciones, con niveles piezométricos someros.

La porción inferior del acuífero se aloja en una secuencia de rocas carbonatadas, donde el agua subterránea se desplaza a través de sus fracturas y conductos de disolución, así como en condiciones de semiconfinamiento, debido a su alternancia con lutitas y limolitas. Varios manantiales descargan a partir de esta porción del acuífero, asociados a fallas en las rocas calcáreas.

El basamento geohidrológico del acuífero está representado por las mismas rocas sedimentarias fracturadas, al desaparecer el fracturamiento y por las secuencias 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 rocas metamórficas del Complejo Oaxaqueño.

5.2. Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2011, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, variaba de 0.5 a 10 metros, aumentando gradualmente a lo largo del cauce de los ríos conforme se asciende topográficamente. Las profundidades más someras del nivel de saturación varían de 0.5 a 3 metros, se presentan en el 30 por ciento de la superficie del área de estudio, donde el acuífero descarga de manera natural por evapotranspiración, donde es evidente la presencia de vegetación freatofita, y a través de manantiales; en el 70 por ciento de la superficie del área de estudio, en las partes más altas del acuífero, la profundidad al nivel de saturación varía de 3 a 10 metros.

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, referido al nivel del mar, para el año 2010, variaba de 2,160 a 1,960 metros sobre el nivel del mar, y decrece de las partes altas del acuífero hasta la parte topográficamente más baja del mismo.

La dirección predominante del flujo subterráneo es del noreste hacia el suroeste, desde la zona de recarga aguas arriba del río hasta descargar a las corrientes aguas abajo del acuífero. El esquema de flujo subterráneo no presenta ninguna deformación notable o cono de abatimiento por la extracción de los aprovechamientos existentes, más bien, sigue las mismas direcciones de los escurrimientos superficiales.

La evolución del nivel de saturación del agua subterránea, indica que han existido recuperaciones de 0.5 a 1.5 metros en el periodo del año 2003 al 2010.

5.3. Extracción del Agua Subterránea y su distribución por usos

Conforme al censo de aprovechamientos realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2010, en el acuífero Tamazulapan, clave 2015, existen 72 captaciones de agua subterránea, de las cuales 32 son norias, 12 pozos y 28 manantiales. Del total de captaciones 65 están activas y 7 inactivas. Para uso agrícola se destinan 16 norias, 5 pozos y 2 manantiales; para uso público urbano se utilizan 13 norias, 7 pozos y 23 manantiales; y para servicios se destinan 3 norias y 3 manantiales.

El volumen total extraído es de 1.0 millón de metros cúbicos al año, de los cuales 0.7 millones de metros cúbicos anuales son para uso público urbano y 0.3 millones de metros cúbicos anuales se destinan para uso agrícola.

5.4. Calidad del Agua Subterránea

El agua subterránea del acuífero Tamazulapan, clave 2015, en general se caracteriza por presentar buena calidad, reducida concentración de sólidos totales disueltos, lo cual indica que corresponde a agua de lluvia de reciente infiltración. La concentración de sólidos totales disueltos varía entre 260 y 1,240 miligramos por litro, y se incrementa a lo largo de la dirección de flujo; en general el agua subterránea es del tipo sódico-cálcico bicarbonatada, aunque en algunos casos es cálcica sulfatada, por el efecto de la disolución de yeso. El potencial hidrógeno varía de 7.18 a 8.13 alcalino. La dureza del agua es elevada, varía entre 231 y 1,045 miligramos por litro, el límite máximo permisible para uso potable es de 500 miligramos por litro como carbonato de calcio.

En general el agua subterránea del acuífero Tamazulapan, clave 2015, es apta para consumo humano en cuanto a su salinidad total y a las concentraciones de elementos principales y traza, ya que no rebasan los límites máximos permisibles establecidos en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000; con excepción de una muestra con concentraciones de sólidos totales disueltos de 1,240 miligramos por litro y una dureza 1,045 miligramos por litro.

En cuanto a la calidad del agua para uso agrícola, la mayor parte del agua subterránea se clasifica como de salinidad media y alta, y contenido bajo de sodio intercambiable, lo que indica que es apropiada para su uso en riego con ciertas restricciones.

5.5. Modelo conceptual

El acuífero se recarga a partir de la infiltración de agua de lluvia sobre el lecho de los ríos y arroyos provenientes de las estribaciones de las sierras que los bordean. La principal salida del acuífero ocurre a través de la descarga natural como salidas subterráneas, evapotranspiración, manantiales y descarga por flujo base de los ríos. Adicionalmente, otra salida del acuífero está representada por la extracción a través del bombeo de las captaciones de agua subterránea para los distintos usos.

La dirección del flujo subterráneo sigue la misma dirección de los escurrimientos superficiales, en dirección noreste-suroeste, desde la zona de recarga aguas arriba del río, hasta descargar a las corrientes aguas abajo del acuífero, sin la presencia de conos de abatimiento por la extracción de los aprovechamientos existentes.

5.6. Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas del acuífero Tamazulapan, clave 2015, la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 16.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 14.5 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 1.5 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo.

Las salidas del acuífero están integradas por 6.3 millones de metros cúbicos anuales que descargan por evapotranspiración, 4.4 millones de metros cúbicos anuales de salidas subterráneas, 3.7 millones de metros cúbicos anuales que descargan como flujo base hacia el Río y por 1.0 millón de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero mediante norias, pozos y que descargan a través de manantiales. El cambio de almacenamiento en el acuífero es de 0.6 millones de metros cúbicos anuales, en el que el signo positivo indica la recuperación del acuífero.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Tamazulapan, clave 2015, 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:

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

La disponibilidad media anual de las aguas subterráneas en el acuífero Tamazulapan, clave 2015, se determinó considerando una recarga media anual de 16.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 8.1 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la suma de la descarga por flujo base hacia los ríos y la salida subterránea hacia el acuífero Huajuapán de León; y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 4.672924 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 3.227076 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA BALSAS

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2015	TAMAZULAPAN	16.0	8.1	4.672924	1.0	3.227076	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 Tamazulapan, clave 2015.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Tamazulapan, clave 2015, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 7.9 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 Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuacultura Número Dos Cuenca del Papaloapan para preservar, fomentar y explotar las especies acuáticas, animales y vegetales, así como para facilitar la producción de sales y minerales", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de agosto de 1973, el cual comprende pequeñas porciones en el extremo noreste, del acuífero Tamazulapan, clave 2015.
- "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 del acuífero Tamazulapan, clave 2015, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua.

8. PROBLEMÁTICA

8.1. Escasez natural de agua

El acuífero Tamazulapan, clave 2015, está ubicado en una región en la que se presenta una precipitación media anual de 900.1 milímetros y una elevada evaporación potencial media anual de 1,706.3 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

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

8.2. Riesgo de Sobreexplotación

En el acuífero Tamazulapan, clave 2015, la extracción total a través de norias, pozos y manantiales es de 1.0 millón de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 16.0 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la extracción de agua subterránea en el acuífero es reducida, la cercanía con acuíferos sobreexplotados, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, podrían invadir el acuífero Tamazulapan, clave 2015, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse a corto plazo.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, en el acuífero Tamazulapan, clave 2015, podría originarse un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar su sobreexplotación.

El acuífero Tamazulapan, clave 2015, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el ambiente y el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aún con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Tamazulapan, clave 2015, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como el abatimiento de los niveles de agua subterránea, el incremento de costos de bombeo, la inutilización de pozos, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del flujo base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Tamazulapan, clave 2015, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental, y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Tamazulapan, clave 2015, 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 de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, provocando los efectos adversos de la sobreexplotación, 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 que descarga hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios del agua subterránea.
- El Acuerdo General de suspensión del libre alumbramiento, establece que estará vigente hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales proponga al Titular del Ejecutivo Federal, mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Tamazulapan, clave 2015.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Tamazulapan, clave 2015, se presentan las causales de utilidad e interés público referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso; al control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, así como a la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero Tamazulapan, clave 2015, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir dentro de los límites del acuífero Tamazulapan, clave 2015 la veda establecida mediante el "DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuacultura Número Dos Cuenca del Papaloapan para preservar, fomentar y explotar las especies acuáticas, animales y vegetales, así como para facilitar la producción de sales y minerales", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de agosto de 1973, en la parte que abarca el acuífero Tamazulapan, clave 2015.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Tamazulapan, clave 2015, y que en dicho acuífero, en la porción 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 Tamazulapan, clave 2015, en el Estado de Oaxaca, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubica en Avenida Insurgentes Sur número 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 Balsas, en Avenida Universidad Número 5, Colonia Santa María Ahuacatlán, Ciudad de Cuernavaca, Morelos.

México, Distrito Federal, a los 21 días del mes de diciembre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Tlapa-Huamuxtitlán, clave 1201, en el Estado de Guerrero, Región Hidrológico-Administrativa Balsas.

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 Tlapa-Huamuxtitlán, clave 1201, en el Estado de Guerrero;

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 Tlapa-Huamuxtitlán, clave 1201, en el Estado de Guerrero;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad de agua subterránea del acuífero Tlapa-Huamuxtitlán, clave 1201, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 8.844638 millones de metros cúbicos anuales;

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Tlapa-Huamuxtitlán, clave 1201, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 10.046203 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Tlapa-Huamuxtitlán, clave 1201, en el Estado de Guerrero, obteniéndose un valor de 10.051370 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;