

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Huamantla, clave 2903, en el Estado de Tlaxcala, 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 Huamantla, clave 2903, en el Estado de Tlaxcala;

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 modificaron los límites del acuífero Huamantla, clave 2903, en el Estado de Tlaxcala, y se actualizó su disponibilidad media anual de agua subterránea, obteniéndose un valor de 26.098702 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre de 2008;

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 Huamantla, clave 2903, en el Estado de Tlaxcala, obteniéndose un valor de 19.938866 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 Huamantla, clave 2903, en el Estado de Tlaxcala, obteniéndose un valor de 19.135228 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para el acuífero Huamantla, clave 2903, en el Estado de Tlaxcala, 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 Huamantla, clave 2903, en el Estado de Tlaxcala, se encuentra vigente el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la cuenca cerrada denominada Oriental, en los Estados de Puebla y Tlaxcala", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954 y que comprende la totalidad de la superficie del acuífero Huamantla, clave 2903;

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 Huamantla, clave 2903, en el Estado de Tlaxcala, 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 la Vigésima Segunda Reunión del Comité Técnico de Aguas Subterráneas del acuífero Huamantla, del Consejo de Cuenca del Río Balsas, a quienes se les presentó el resultado de los mismos el día 25 de junio de 2015, en la ciudad de Huamantla, Estado de Tlaxcala, 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 LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO HUAMANTLA, CLAVE 2903, EN EL ESTADO DE TLAXCALA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA BALSAS

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Huamantla, clave 2903, ubicado en el Estado de Tlaxcala, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1 UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Huamantla, clave 2903, se localiza en el extremo este del Estado de Tlaxcala, comprende una superficie de 851.59 kilómetros cuadrados, representa el 24.79 por ciento con respecto a la superficie total estatal. Abarca, parcialmente, los municipios de Huamantla, Terrenate, Tocatlán, Xaloztoc, y totalmente los municipios de Zitlaltepec de Trinidad, Ixtenco, Cuapiaxtla, Altzayanca y El Carmen Tequexquiltla. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Balsas.

Los límites del acuífero Huamantla, clave 2903, en el Estado de Tlaxcala, 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 HUAMANTLA, CLAVE 2903

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	98	1	49.7	19	13	45.8	
2	98	1	21.5	19	22	15.5	
3	97	59	43.4	19	23	53	
4	97	58	32.6	19	25	47.2	
5	97	57	7.4	19	29	4.6	
6	97	53	29.3	19	30	34.3	DEL 6 AL 7 POR EL LÍMITE ESTATAL
7	97	51	31.7	19	29	27.1	DEL 7 AL 8 POR EL LÍMITE ESTATAL
8	97	55	41.7	19	9	45.4	DEL 8 AL 1 POR EL LÍMITE ESTATAL
1	98	1	49.7	19	13	45.8	

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, para el año 2000, la población total en el área que comprende el acuífero Huamantla, clave 2903, era de 126,471 habitantes, en el año 2005, era de 143,466 habitantes y en el año 2010 sumaba 156,955. La población que habita en la superficie del acuífero, está distribuida en 220 localidades, de las cuales solamente once corresponden a localidades urbanas, las que en conjunto concentraban en el año 2010 a 117,019 habitantes, que corresponde al 74.6 por ciento de la población total que habita dentro de los límites del acuífero; mientras que en las restantes 209 localidades rurales vivían 39,936 habitantes. De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía la tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2000 al 2010 fue de 2.18 por ciento anual, aquí es superior a la tasa de crecimiento estatal, la cual fue de 1.97 por ciento anual para el mismo periodo.

Las principales localidades ubicadas dentro del acuífero son Alzayanca, Cuapiaxtla, El Carmen Tequexquitla, Huamantla, Ixtenco, Terrenate, Ziltaltepec, Toluca de Guadalupe, Ignacio Zaragoza, San José Xocohténcatl y Benito Juárez.

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, al año 2040 la población rural llegará a 47,555 habitantes, 7,619 habitantes más de los que había en el año 2010; mientras que la población urbana pasará de 117,019 habitantes a 165,828 habitantes al final del año 2040.

Al final del año 2040, la población que habita dentro de la demarcación del acuífero requerirá 15.5 millones de metros cúbicos por año para abastecimiento de agua potable, bajo un escenario inercial; lo cual representa 3.6 millones de metros cúbicos más de los utilizados en el 2013.

De acuerdo a la información reportada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el censo de Población y Vivienda 2010, la cobertura de agua entubada dentro de la vivienda, para las localidades urbanas que se localizan dentro del acuífero Huamantla, clave 2903, era de 96.0 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional que era de 95.4 por ciento para el mismo año; mientras que en las localidades rurales, la cobertura de agua entubada era de 91.3 por ciento, la cual se encontraba también por arriba de la media nacional que era de 77 por ciento para el mismo año. Por su parte, la cobertura de alcantarillado para las localidades urbanas era del 93.6 por ciento, la cual se encontraba por abajo de la media nacional que fue de 96.3 por ciento. La cobertura de alcantarillado para las localidades rurales fue del 78.8 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional que fue de 68.9 por ciento.

La población económicamente activa dentro del acuífero, para el año 2010, se estimó en 58,764 habitantes que representa el 37 por ciento de la población total que habita dentro de los límites de la poligonal del acuífero Huamantla, clave 2903.

En el año 2010, el producto interno bruto generado dentro de los límites superficiales del acuífero, fue estimado en 7,347.8 millones de pesos, lo cual representa el 10.39 por ciento del producto interno bruto total generado en el Estado de Tlaxcala, para el mismo año. La renta per cápita estimada dentro del acuífero para el año 2010, fue de 46,815 pesos por habitante al año; mientras que la del país para el mismo año fue de 111,144 pesos por habitante al año.

Las principales actividades socioeconómicas en los municipios que integran al acuífero Huamantla, clave 2903, son las relacionadas con el sector terciario, las cuales generan el 58 por ciento del producto interno bruto producido dentro de los límites administrativos del acuífero, en segundo lugar se encuentran las actividades englobadas en el sector secundario, las cuales generan el 31 por ciento del producto interno bruto de esta región, y en tercer lugar se encuentran las actividades pertenecientes al sector primario, representadas por la agricultura y la ganadería dentro de la zona de estudio, las cuales aportan el 11 por ciento del producto interno bruto de esta zona. Sin embargo, es la agricultura la actividad que demanda más agua en la región; siendo los principales cultivos sembrados maíz, frijol, alfalfa verde, maíz forrajero, avena forrajera, papa y tomate verde.

En los últimos 11 años, y dentro de los límites geográficos del acuífero Huamantla, clave 2903, se ha sembrado en promedio una superficie agrícola de riego de 8,146 hectáreas por año. Del total de las hectáreas sembradas de riego, el 61 por ciento se destina a la siembra de granos básicos, el 21 por ciento de la superficie se destina a forrajes, el 16 por ciento se destina a tubérculos y cultivos hortícolas y el 2 por ciento a frutales. El valor medio de la producción total de riego tomando en cuenta los últimos once años, fue de 182.17 millones de pesos, de los cuales el 56 por ciento lo generan los tubérculos y hortícolas, el 30 por ciento lo generan los granos básicos, el 11 por ciento los forrajes y el 3 por ciento lo producen los frutales. En cuanto al volumen de agua empleado para el riego de las 8,146 hectáreas sembradas en promedio cada año, los granos básicos utilizaron el 63 por ciento del agua, los forrajes emplearon el 26 por ciento del agua, los tubérculos y productos hortícolas el 9 por ciento y los frutales el 2 por ciento. Cabe destacar que del total del agua empleada para el riego, el 92.6 por ciento corresponde a agua subterránea y el restante 7.4 por ciento a agua superficial.

3 MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

De acuerdo a la clasificación climática de Wilhem Köppen modificada por Enriqueta García, en la superficie que comprende el acuífero Huamantla, clave 2903, el clima que predomina dentro del área de estudio es el templado subhúmedo, y solamente en una pequeña porción en las inmediaciones de la localidad de Villa de El Carmen Tequexquitla se presenta un clima semiseco templado. En las faldas del Volcán Malitzin se presenta un clima semifrío subhúmedo y en la cumbre del volcán el clima es frío.

De acuerdo con la información climatológica de 10 estaciones localizadas dentro y en las inmediaciones de los límites geográficos del acuífero Huamantla, clave 2903, y con un registro histórico de información climatológica que abarca desde 1978 y hasta el año 2013, se generó la configuración de isotermas y de isoyetas, resultando para la superficie del acuífero, una precipitación media anual de 653 milímetros por año, una temperatura media anual de 13.17 grados centígrados y una lámina de evapotranspiración media anual de 484 milímetros, un escurrimiento generado por cuenca propia de 79 milímetros por año.

3.2 Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Huamantla, clave 2903, se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico, que a su vez se subdivide en la Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, la cual abarca la totalidad de la superficie del acuífero. Esta subprovincia está conformada por sierras volcánicas y grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras formadas, en su mayoría, por vasos lacustres.

El elemento geográfico más destacado en la zona es el estratovolcán La Malinche o Malintzin cuya elevación del cráter alcanza los 4,461 metros sobre el nivel del mar.

Las topoformas presentes en el acuífero son Llanura aluvial con Lomerío, Llanura aluvial con Lomerío de Piso Rocoso o cementado, Llanura con Lomerío, Llanura con piso rocoso o cementado, Meseta Basáltica escalonada con Lomerío, Sierra Volcánica con estratovolcanes o estratovolcanes aislados y Sierra Volcánica de Laderas Escarpadas.

Geomorfológicamente, la zona está considerada como una cuenca de tipo endorréico, cuyos límites naturales lo constituyen sierras de composición volcánica; contiene también grandes llanos cortados por cañadas y barrancas, así como altos volcanes como La Malinche en su parte suroeste; este estratovolcán tuvo continuos eventos que generaron lavas y piroclastos de composición andesítica en su porción central y brechas volcánicas, ligeramente retrabajadas, con piroclastos, en las laderas. El patrón de drenaje creado es del tipo radial centrífugo, con una densidad y profundidad de disección del drenaje de moderada a alta en las zonas con fuerte pendiente y de baja a nula a medida que se acerca a las porciones con poca pendiente.

3.3 Geología

La geología que comprende el acuífero está constituida por rocas de origen volcánico, entre las principales se encuentran tobas dacíticas en las inmediaciones del cono de La Malinche, tobas andesíticas con intercalaciones de derrames andesíticos muy fracturados en la mayor parte del Valle de Huamantla; lavas andesíticas y dacíticas afloran en la sierra del norte del valle, las cuales a profundidad funcionan como basamento impermeable del acuífero; tobas riolíticas que se presentan en una pequeña porción al este de El Carmen Tequexquitta y limos, y arenas al sureste de la ciudad de Huamantla.

Terciario Volcánico Andesítico Basáltico. Esta unidad, está constituida por rocas andesíticas y basálticas, en el subsuelo, se describen boleos, gravas, derrames lávicos y piroclásticos. En esta zona, se encuentran horizontes mayores a los 250 metros, en condiciones sanas, generalmente tienen baja permeabilidad, pero debido al fracturamiento, son permeables por porosidad secundaria.

Terciario sedimentario lacustre (Terciario Superior-Plioceno Superior). Unidad constituida por materiales piroclásticos redepositados en lagos o condiciones acuosas, que predominaron en las fosas o depresiones originadas después del plegamiento, con predominio de material arcilloso. Aflora al norte de Huamantla y en las porciones planas de la Sierra de Tlaxco.

Lacustres (Terciario Superior a Cuaternario-Pleistoceno Superior a Holoceno). Se encuentran ubicados en las porciones centrales de la cuenca, en donde hay dos lagos de régimen intermitente, conocidos como Totolcingo o El Carmen y Tepeyehualco o El Salado. Compuesto por materiales arcillosos evaporíticos en espesores de hasta 50 metros; en algunas zonas es posible identificar conchas de moluscos moderadamente bien conservadas (suroeste del lago Totolcingo).

Cuaternario Volcánico Andesítico. Esta unidad, está constituida por una secuencia volcánica andesítica. Generalmente, esta unidad en estado sano (sin alteración), tiene un comportamiento de roca impermeable, pero debido a los esfuerzos que han actuado en la región, asociados a la actividad volcánica circundante, esta unidad presenta fracturamiento que le confiere una permeabilidad por porosidad secundaria.

Cuaternario Aluvial Permeable. Consiste en clastos de textura arenosa, de granulometría media a gruesa y, en menor proporción, gravas, que provienen de las rocas aledañas. Localmente, se les encuentra intercalado con arcillas, confinando al acuífero. Con espesores que varían de 100 a 250 metros, en este material granular se encuentran emplazadas la mayor parte de las obras en explotación con caudales desde 10 a 80 litros por segundo. La recarga que recibe esta unidad, se origina en el Volcán La Malinche, en menor proporción de la Sierra de las Ánimas, y por infiltración directa de lluvia en la zona de valles.

4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Huamantla, clave 2903, se localiza dentro de la Región Hidrológica 18 Balsas, y específicamente forma parte de la Subcuenca Laguna de Totolcingo la cual a su vez es parte de la Cuenca Hidrográfica del Río Atoyac.

Las corrientes principales que drenan el área son los arroyos Tecoac, La Caldera, Santa Ana Ríos y San Diego, los cuales son afluentes del Arroyo Xonecuila, el cual recibe este nombre fuera de la demarcación del acuífero; todos estos arroyos son de carácter intermitente. Otro cauce importante es el Río Altzayanca, el cual es también de carácter intermitente. Los arroyos Altzayanca y Xonecuila drenan hacia la Laguna Totolcingo.

5 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Huamantla, clave 2903, es del tipo libre heterogéneo, integrado por un medio granular y un medio fracturado conectados hidráulicamente. Este acuífero se encuentra emplazado en materiales volcánicos, tales como tobas semiconsolidadas alternadas con derrames andesíticos fracturados, piroclastos no consolidados y material aluvial; todos estos materiales de permeabilidad variable, permiten la formación de un acuífero libre con nivel de saturación profundo.

El flujo de agua en el medio poroso ocurre en los sedimentos aluviales y piroclásticos del Cuaternario, que se encuentran rellenado y formando la planicie del valle. El flujo del agua subterránea en el medio fracturado, ocurre en las rocas ígneas del Terciario y Cuaternario. En las rocas volcánicas, el fracturamiento, las fallas y las diaclasas, son el vehículo por donde se infiltra y almacena el agua de precipitación, que después fluye hacia las porciones bajas del valle.

El acuífero obtiene su recarga a partir de la infiltración del agua de lluvia, tanto de los materiales ubicados al pie de las sierras volcánicas que bordean al valle por el norte y surponiente (Volcán Malinche) como del valle mismo. La dirección del flujo subterráneo es de noroeste a sureste y junto con el acuífero Libres-Oriental forma un mismo sistema hidrogeológico. El acuífero tiene un espesor medio saturado de 200 metros.

5.2 Niveles del agua subterránea

La profundidad al nivel de saturación del agua subterránea en el año 2014, se localizaba entre los 10 y 180 metros, ubicándose las mayores profundidades en la porción centro-norte, sur de Altzayanca e inmediaciones de San José Xicohtécatl, norponiente en las inmediaciones de Toluca de Guadalupe y suroeste del acuífero en toda la falda del Volcán Malitzin; mientras que los niveles estáticos más someros se localizaban en la porción centro-poniente del valle, al norte de Huamantla y Benito Juárez y en las inmediaciones de Villa de El Carmen.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar, en 2014, era de 2,300 a 2,515 metros sobre el nivel del mar; las mayores elevaciones se presentan en la porción norte y poniente del acuífero, y las menores elevaciones se presentan en las porciones sur y sureste del acuífero (desde Huamantla hasta Villa del Carmen Tequexquiltla), siendo más intenso el abatimiento en el sur del acuífero donde los niveles de saturación de agua subterránea se sitúan 40 metros más, debajo de lo que se situaban en el año 2011.

El rango de elevación del nivel estático que va de 2,325 a 2,350 metros sobre el nivel del mar, abarca el 12.7 por ciento de la zona total con información piezométrica en el año 2014, siendo este rango de elevaciones la que define los conos de abatimiento que se presentan en el acuífero; el primer cono se ubica al norte de la localidad de San José Xicohtécatl; este cono es el resultado de la explotación intensiva que se realiza en la zona de recarga que se ubica al suroeste de Altzayanca, el segundo cono se ubica por debajo y en las inmediaciones de la localidad de Villa de El Carmen Tequexquiltla, abarcando porciones de los Estados de Puebla y Tlaxcala; la tercer zona con abatimientos importantes se localiza por debajo y en la inmediaciones de la localidad de Cuapixtla, esta zona se extiende por casi 13 kilómetros de longitud, abarcando porciones de los estados de Puebla y Tlaxcala. La cuarta zona con abatimientos importantes se localiza en la porción oriente de la localidad de Zitlaltepec. La dirección preferencial del flujo subterráneo es de noroeste a sureste y de norte a sur.

La evolución del nivel estático evaluada para el periodo 2000-2014 indica que el abatimiento medio acumulado fue de -4.21 metros, con abatimientos máximos acumulados de -13.25 metros y mínimos de -0.25 metros; de acuerdo a lo anterior, el abatimiento medio anual ponderado sería de 30 centímetros por año, con abatimientos máximos anuales de 95 centímetros y mínimos de 1.8 centímetros por año.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos realizado en el año 2014, se registra un total de 324 aprovechamientos ubicados en toda la superficie del acuífero Huamantla, clave 2903. Del total de los aprovechamientos, 53 se encuentran inactivos y 271 activos; 300 son pozos profundos, 11 son norias, 3 son pozos a cielo abierto y 10 manantiales.

El volumen de extracción total es de 58.5 millones de metros cúbicos anuales. De este volumen, el 65.10 por ciento se destina al uso agrícola; el 26.27 por ciento se destina al uso público urbano; el 6.67 por ciento, se destina a usos múltiples el 1.18 por ciento, para uso industrial; y el 0.78 por ciento, se destina a servicios.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el año 2014, se recolectaron y analizaron 30 muestras de agua subterránea en pozos de uso público urbano, ubicados dentro del acuífero Huamantla, clave 2903. Se analizaron 45 parámetros fisicoquímicos y biológicos, entre los que destacan: trihalometanos, bencenos, plaguicidas organoclorados, coliformes fecales, fosfatos y nitrógeno amoniacal.

Al comparar los resultados de los análisis de cada una de las muestras con 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, se encontró que en las 30 muestras el fosfato rebasaba el límite máximo permisible que es de 1.0 miligramos por litro; por su importancia debe señalarse que las fuentes de abastecimiento de agua potable rebasan este límite máximo permisible para fosfatos. Otros parámetros que se encontraron en concentraciones por arriba del límite máximo permisible fueron el nitrógeno amoniacal y el manganeso. El resto de los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites máximos permisibles que señala la norma oficial mencionada.

Lo anterior indica que el agua no es apta para uso público urbano y consumo humano sin tratamiento previo, y en algunos sitios, el nitrógeno amoniacal y el manganeso, rebasan los límites máximos permisibles, debido a la inadecuada aplicación de fertilizantes fosfatados, en las zonas agrícolas.

Por otro lado, las concentraciones de sólidos disueltos totales indican que el agua es de reciente infiltración, ya que las concentraciones no llegan a los 300 miligramos por litro.

Por lo que respecta a las familias de aguas, al analizar los resultados con diagramas de Piper, se determinó que la mayor parte de las aguas analizadas pertenecen a la familia bicarbonatada magnésica con influencia sódico-potásica y una porción menor pertenece a la familia bicarbonatada sódico-potásica.

El potencial para uso agrícola, se determinó a partir del Método de Wilcox, obteniéndose dos tipos de agua; el primer tipo indica bajo riesgo de salinidad con bajo riesgo de alcalinización y el segundo indica una agua de moderado riesgo de salinidad con bajo riesgo de alcalinización; lo cual significa que en cualquiera de los dos casos el agua es aceptable para la actividad agrícola.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

El acuífero Huamantla, clave 2903, se encuentra emplazado en materiales volcánicos, tales como tobas semiconsolidadas alternadas con derrames andesíticos fracturados, piroclastos no consolidados y material aluvial; todos estos materiales de permeabilidad variable, permiten la formación de un acuífero libre con nivel de saturación profundo y un espesor medio saturado de 200 metros, donde materiales volcánicos andesíticos funcionan como basamento hidrogeológico impermeable del acuífero.

El acuífero se recarga a partir de la infiltración del agua de lluvia, tanto sobre los materiales ubicados al pie de las sierras volcánicas que bordean al valle por el norte y surponiente (Volcán Malinche), como en el valle mismo. La recarga del acuífero proviene de la infiltración del agua de lluvia en las partes altas de las sierras del poniente, del oriente del área, la que se precipita en el valle, así como de la recarga inducida procedente de los retornos de riego en las zonas agrícolas.

El flujo del agua subterránea en el acuífero, adopta una dirección preferencial que va de las zonas de recarga hacia la parte central del valle, para posteriormente tomar un rumbo en sentido sur y sureste, presentando zonas con alta explotación que han generado áreas de abatimiento como en la parte norte de San José Xicohtécatl (Sur de Altzayanca).

Las salidas de agua del acuífero ocurren principalmente a través de la extracción, por la descarga de manantiales.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Huamantla, clave 2903, es de 98.3 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 44.5 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo horizontal procedente de las sierras que bordean al acuífero, 50.1 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia dentro del valle y 3.7 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida, por retornos de riego y fugas en las redes de agua potable. Asimismo, la descarga total del acuífero es de 99.3 millones de metros cúbicos anuales; la cual está integrada por 58.5 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero a través de las captaciones de agua subterránea, 0.5 millones de metros cúbicos anuales que aportan los manantiales y se presenta una salida horizontal por flujo subterráneo horizontal hacia el acuífero Libres-Oriental de 40.3 millones de metros cúbicos por año. El cambio de almacenamiento en el acuífero es de -1.05 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 Huamantla, clave 2903, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Huamantla, clave 2903, se calculó considerando una recarga media anual de 98.3 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 20.5 millones de metros cúbicos anuales y un volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 58.664772 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 19.135228 millones de metros cúbicos anuales:

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA "BALSAS"

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2903	HUAMANTLA	98.3	20.5	58.664772	58.5	19.135228	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 Huamantla, clave 2903.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 77.8 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

7 SITUACIÓN REGULATORIA, PLANES Y PROGRAMAS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Actualmente el acuífero Huamantla, clave 2903, se encuentra sujeto a las disposiciones del "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la cuenca cerrada denominada Oriental, en los Estados de Puebla y Tlaxcala", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954, el cual cubre en su totalidad el área que comprende el acuífero.

8 PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural de agua

La superficie del acuífero Huamantla, clave 2903, está ubicada en una zona en la que se presenta una precipitación media anual de 653 milímetros y una elevada evaporación potencial, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración sean reducidos.

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

8.2 Riesgo de sobreexplotación

El acuífero Huamantla, clave 2903, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de actividades productivas. La extracción de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua de los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Huamantla, clave 2903, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, inutilización de pozos, incremento de los costos de bombeo, disminución e incluso la desaparición de los manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9 CONCLUSIONES

- En el acuífero Huamantla, clave 2903, existe disponibilidad media anual para otorgar nuevas 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 Huamantla, clave 2903, se encuentra sujeto a las disposiciones del instrumento jurídico referido en el Octavo Considerando del presente. Sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o agotamiento de los manantiales y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Huamantla, clave 2903, 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, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, así como la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10 RECOMENDACIONES

- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Huamantla, clave 2903, la veda establecida mediante "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la cuenca cerrada denominada Oriental, en los Estados de Puebla y Tlaxcala", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Huamantla, clave 2903.
- Una vez establecido el ordenamiento precedente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto establezca la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Huamantla, clave 2903, Estado de Tlaxcala, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal, Código Postal 04340; en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Balsas, en Avenida Universidad Número 5, Colonia Santa María Ahuacatlán, en la ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos, Código Postal 62100, y en la Dirección Local Tlaxcala, ubicada en Avenida Morelos Número 44, Tlaxcala, Estado de Tlaxcala, Código Postal 90100.

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