

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo, Región Hidrológico-Administrativa Aguas del Valle de México.**

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 Valle del Mezquital, clave 1310, 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 modificaron los límites del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo y se actualizó su disponibilidad media anual, obteniéndose un valor de 208.652291 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre de 2008;

Que en el año 2012, la Comisión Nacional del Agua realizó en el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo, estudios hidrogeológicos que permitieron actualizar el conocimiento del acuífero, su balance de agua subterránea y por tanto, su disponibilidad media anual de agua subterránea;

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 Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 46.390376 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 Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 60.497132 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 Valle del Mezquital, clave 1310, 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 Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece por tiempo indefinido en la región inmediata a la población de Zumpango, Méx. veda para construcción de alumbramientos de aguas subterráneas, sea mediante norias o pozos profundos”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1949, el cual

comprende una pequeña porción, al sureste del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo.

- b) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida por Cuenca o Valle de México”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954, el cual comprende una pequeña porción, al sureste del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo.
- c) “DECRETO por el que se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego de Alfajayucan, en terrenos ubicados en los municipios de Tula, Tezontepec, Mixquiahuala, Tepetitlán, Alfajayucan, Chilcuautla, Ixmiquilpan y Tasquillo, Hgo.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1976, el cual comprende una pequeña porción, al centro y norte del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo.
- d) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro de los límites geopolíticos del Estado de México, que no quedaron incluidos en las vedas impuestas mediante Decretos Presidenciales de 7 de diciembre de 1949, 21 de julio de 1954, 10 de agosto de 1965 y 14 de abril de 1975 y Acuerdo Presidencial de 11 de julio de 1970”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de julio de 1978; el cual comprende unas porciones, al oeste y sureste del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo.
- e) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual, en la porción no vedada del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo, 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, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

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 se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, la disminución o desaparición de los manantiales y del caudal base, 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 Valle del Mezquital, clave 1310, 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, a través del Consejo de Cuenca del Valle de México, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la cuarta sesión ordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 22 de octubre de 2015, en la Ciudad de México, 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 VALLE DEL MEZQUITAL, CLAVE 1310, EN EL ESTADO DE HIDALGO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA AGUAS DEL VALLE DE MÉXICO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, ubicado en el Estado de Hidalgo, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, se localiza en la porción sureste del Estado de Hidalgo y ocupa una porción del Estado de México.

El acuífero cubre una superficie de 2,714 kilómetros cuadrados y abarca totalmente a los municipios de Atotonilco de Tula, Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tezontepec de Aldama y Tlahuelilpan, del Estado de Hidalgo, así como a los municipios de Apaxco y Soyaniquilpan de Juárez, del Estado de México, y parcialmente a los municipios de Chilcuautla, Alfajayucan, Chapantongo, Tepetitlán, Tula de Allende, Jiquipilco, Tepeji del Río de Ocampo, Ajacuba, Tetepango, Francisco I. Madero, Mixquiahuala de Juárez y Progreso de Obregón, del

Estado de Hidalgo, así como a los municipios de Villa del Carbón, Chapa de Mota, Hueyoptla, Jilotepec, Tequiquiac, Zumpango y Morelos, del Estado de México. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Aguas del Valle de México.

Los límites del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, 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 VALLE DEL MEZQUITAL, CLAVE 1310

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	99	30	39.4	20	10	19.0	
2	99	28	3.5	20	10	27.0	
3	99	22	1.3	20	15	31.6	
4	99	19	49.4	20	18	5.1	
5	99	17	42.2	20	19	33.9	
6	99	17	23.0	20	22	21.8	
7	99	11	55.9	20	21	53.3	
8	99	10	19.8	20	19	52.6	
9	99	7	16.5	20	17	45.7	
10	99	8	25.8	20	15	13.6	
11	99	8	35.8	20	12	27.8	
12	99	8	12.1	20	11	15.3	
13	99	9	36.6	20	6	38.8	
14	99	8	5.9	20	4	50.6	
15	99	8	18.5	20	2	49.7	
16	99	7	27.3	20	1	52.1	DEL 16 AL 17 POR EL LÍMITE ESTATAL
17	98	59	55.1	20	3	32.9	DEL 17 AL 18 POR EL LÍMITE ESTATAL
18	98	56	57.9	20	1	43.3	DEL 18 AL 19 POR EL LÍMITE ESTATAL
19	98	57	58.4	19	55	48.5	
20	98	58	22.3	19	54	49.9	
21	99	2	17.4	19	52	7.7	
22	99	9	16.5	19	50	25.4	
23	99	9	18.3	19	52	24.0	
24	99	13	8.5	19	54	5.6	DEL 24 AL 25 POR EL LÍMITE ESTATAL
25	99	17	48.0	19	50	4.5	
26	99	18	14.8	19	56	42.0	
27	99	19	28.5	19	57	35.8	
28	99	21	0.7	19	57	2.8	
29	99	24	57.9	19	53	10.7	
30	99	24	42.7	19	50	54.3	DEL 30 AL 31 POR EL LÍMITE ESTATAL
31	99	24	23.0	19	50	49.1	
32	99	24	20.0	19	50	2.1	
33	99	29	52.8	19	41	34.3	
34	99	30	38.2	19	37	16.8	
35	99	32	16.9	19	36	3.3	
36	99	34	8.7	19	39	18.6	
37	99	32	19.9	19	44	10.0	
38	99	38	18.1	19	48	40.5	
39	99	35	11.0	19	50	22.8	
40	99	34	57.4	19	54	30.1	
41	99	38	25.8	19	55	36.1	
42	99	37	46.1	20	8	41.0	DEL 42 AL 43 POR EL

							LÍMITE ESTATAL
43	99	35	40.7	20	10	11.0	DEL 43 AL 1 POR EL LÍMITE ESTATAL
1	99	30	39.4	20	10	19.0	

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

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del año 2005, así como el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población asentada dentro de los límites del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, para el año 2005, era de 518,347 habitantes y para el año 2010, era de 575,519 habitantes, distribuida en 456 localidades; 54 urbanas, que en conjunto concentraban a 373,552 habitantes, que representan el 64.9 por ciento de la población total y 402 localidades rurales que en conjunto albergaban a 201,967 habitantes, que corresponden al 35.1 por ciento de la población total en la superficie del acuífero.

Las localidades urbanas más importantes son: Tula de Allende, con 28,577 habitantes; Mixquiahuala, con 25,510 habitantes; Tequixquiac, con 22,676 habitantes; Progreso, con 17,486 habitantes; El Llano, con 14,559 habitantes; Tlaxcoapan, con 14,241 habitantes; Apaxco de Ocampo, con 13,836 habitantes; San Marcos, con 12,779 habitantes; Jilotepec de Molina Enríquez, con 11,828 habitantes; Santa María Ajoloapan, con 9,185 habitantes; Cardonal, con 9,090 habitantes; Tetepango, con 8,705 habitantes; Jilotzingo, con 8,523 habitantes; Atotonilco de Tula, con 8,154 habitantes; Tlahuelilpan, con 8,498 habitantes; San Miguel Vindhó, con 7,988 habitantes; San Francisco Zacacalco, con 7,420 habitantes; Doxey, con 7,066 habitantes; Presas, con 6,942 habitantes; Tlapanaloya, con 6,466 habitantes; Atitalaquia, con 6,322 habitantes; Huitel, con 5,390 habitantes; Tezontepec de Aldama, con 4,731 habitantes; Melchor Ocampo (El Salto), con 4,679 habitantes; San Ildefonso, con 4,423 habitantes; Panuaya, con 4,392 habitantes; San Francisco Soyaniquilpan, con 4,287 habitantes; Conejos, con 4,284 habitantes; Teltipán de Juárez, con 4,207 habitantes; Colonia Cuauhtémoc, con 4,155 habitantes; Vito, con 4,056 habitantes; Hueyoptla, con 3,989 habitantes; Mangas, con 3,776 habitantes; Santa María Apaxco, con 3,747 habitantes; Atengo, con 3,677 habitantes; Bomintzha, con 3,568 habitantes; Santa María Ilucan, con 3,475 habitantes; Canalejas, con 3,417 habitantes; Santa María Cuevas (Cuevas), con 3,398 habitantes; Tlamaco (San Gerónimo Tlamaco), con 3,285 habitantes; Tezoquipa, con 3,098 habitantes; Santa Ana Ahuehuepan, con 2,917 habitantes; San Gabriel, con 2,557 habitantes; Muntepec de Madero, con 2,520 habitantes, y Nopala (Guadalupe Nopala), con 2,539 habitantes,

La tasa de crecimiento para el periodo comprendido del año 2005 al año 2010 en la región que comprende el acuífero es de 2.2 por ciento, mayor a la tasa estatal de 1.7 por ciento anual, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

El Valle del Mezquital recibe aguas residuales provenientes del área metropolitana de la Ciudad de México, para ser utilizadas en el riego agrícola, lo que ha permitido su auge agrícola, a pesar de la aridez y la escasez natural de agua superficial. Gracias a ello, pasó de ser una de las regiones más pobres del país, a ser la región que produce más alimentos en el Estado de Hidalgo.

En el Valle del Mezquital se produce alfalfa, avena, maíz, frijol, trigo, chile verde y tomate verde. En las zonas donde se utilizan aguas limpias o grises para el riego agrícola, se produce además, lechuga, col, brócoli, coliflor, haba, chile poblano, chilaca, chile de árbol, jitomate, cilantro, perejil, cebolla, espinaca, acelga, romerito, yerbabuena, camote, rábano, pápalo, apio, poro, mejorana y tomillo.

En la superficie del acuífero se produce ganado bovino, porcino, ovino, caprino, gallinas, guajolotes, así como leche de bovino, huevo y miel.

El Valle del Mezquital es una zona que está progresando de manera rápida. En Tula se encuentra una refinería de petróleo y se produce energía eléctrica en una planta termoeléctrica; se fabrican telas en Tepeji, y cementos en Cruz Azul, Atotonilco y Huichapan. En esta región se localiza el centro piscícola de Tezontepec de Aldama, que es un criadero de carpas muy importante.

Hacia la porción central del acuífero, dentro de los límites del Estado de Hidalgo, se localiza la Región Minera Tula, con la explotación de minerales no metálicos como calizas, caolín y arcillas, administradas por empresas como Cementos Tolteca, S.A. de C.V.; Caleras Beltrán, S.A. de C.V.; Cal El Tigre, S.A. de C.V.; Calera El Refugio, S.A. de C.V.; Lafarge Cementos, S.A. de C.V. y Química Atsa, S.A. de C.V., entre otras.

Asimismo, dentro de los límites del Estado de México, se localizan regiones mineras con la explotación de minerales no metálicos como cantera, grava y arena, en las minas San Antonio Escobedo, Los Planes, Las Palomas, Loma de San Blas y Exhacienda de Nova, sobresaliendo por el volumen de extracción, Cal Apasco, S.A. de C.V.

## 3. MARCO FÍSICO

### 3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, el clima es semiárido (cálido, por su temperatura y seco, por su contenido de humedad), en la porción norte y noreste; mientras que el clima cambia a templado (por su temperatura), subhúmedo (por su contenido de humedad), en la porción centro y suroeste; ambos, con régimen de lluvias en verano, que se registran entre los meses de junio y septiembre.

La temperatura media anual es de 16 grados centígrados en la porción noreste del acuífero, con mínima media de 8 grados centígrados en la parte topográficamente más alta, ubicada en el extremo suroeste del acuífero. La precipitación media anual es de 600 milímetros, con valores máximos de 1,200 milímetros en la porción suroeste y mínimos de 500 milímetros en la amplia zona del valle.

### **3.2. Fisiografía y geomorfología**

El acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, se ubica en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico, que en esta región se caracteriza por planicies construccionales escalonadas y valles fluviales, aluviales y lacustres, poco disectados. La zona del acuífero tiene una ligera pendiente hacia el norte y elevación aproximada de 1,900 metros sobre el nivel del mar.

En el territorio que ocupa el acuífero se distinguen dos subprovincias: la Subprovincia Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, en la porción norte y oeste del acuífero, conformada por montañas construidas a partir de secuencias marinas detríticas y calcáreas plegadas, con orientación casi norte-sur, separadas por valles aluviales y llanuras correspondientes a cuencas lacustres; y la Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, en la porción sur-sureste, caracterizada por la presencia de significativos espesores de rocas ígneas volcánicas, abundantes lavas y material piroclástico, característicos del Eje Neovolcánico.

A su vez, en la superficie del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, se distinguen 3 unidades geomorfológicas: el valle, las sierras volcánicas y las sierras calcáreas. La geomorfología del valle es una región plana con ligera pendiente hacia el norte, que se extiende por 2,000 kilómetros cuadrados, a una altitud promedio de 1,840 metros sobre el nivel del mar, y se encuentra disectado en su porción sur, por los ríos El Salto y Salado, afluentes del Río Tula, que fluyen de sureste a noroeste, para incorporarse, aguas abajo, fuera del área del acuífero, al Río Moctezuma. En este valle se localiza el Distrito de Riego 003 Tula, que utiliza las aguas residuales procedentes de la Zona Metropolitana del Valle de México, que se distribuyen por medio de una extensa red de canales para irrigar esa extensa planicie.

La geomorfología de sierras volcánicas se conforma por montañas de rocas ígneas volcánicas de tipo andesitas y basaltos, en forma de tobas y brechas. Destaca por su magnitud, la sierra ubicada entre Tepeji del Río y Jilotepec, que está constituida por un gran número de conos volcánicos y flujos de lava, que forman el parteaguas entre la Cuenca del Valle de México y la Cuenca del Río Pánuco, cuya altitud alcanza los 3,000 metros sobre el nivel del mar.

El sistema de drenaje natural es irregular y variado. Al oeste de la Ciudad de Tula, de la Presa Endhó a Mixquiahuala, existen otras sierras volcánicas que presentan formas redondeadas y se elevan hasta 200 metros sobre el nivel del valle. Por el oriente del Valle del Mezquital, entre los poblados Santiago Tezontlale, Tlaxcoapan y Apaxco, se encuentran otras elevaciones topográficas conformadas por rocas volcánicas de menor importancia, pero que limitan el relleno granular del acuífero.

La geomorfología de sierras calcáreas, se encuentra en la porción nororiental del acuífero, en la que destaca la Sierra de Xochitlán, que corresponde a una elevación topográfica formada por rocas sedimentarias calizas plegadas del Cretácico, que se eleva a 2,400 metros sobre el nivel del mar y 200 metros sobre el nivel del valle, con formas redondeadas y un sistema de drenaje irregular.

### **3.3 Geología**

En el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, afloran principalmente rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario, que cubren la mayor parte del territorio del acuífero y sepultan a las rocas sedimentarias plegadas del Cretácico, que están limitadas en extensión. Finalmente, cubren las porciones bajas de los valles, los sedimentos de origen continental aluvial del Cuaternario.

#### ***Cretácico Superior***

La Formación El Doctor corresponde a las rocas calcáreas sedimentarias cretácicas, presentes en el área de interés. Se les describe como calizas de un ambiente de depósito propias de un banco arrecifal de edad Albiano Medio-Cenomaniano Temprano, que cambia lateralmente de facies a calizas de un ambiente más profundo, como las calizas que afloran entre Apaxco y Tula, en el Estado de Hidalgo. Esta secuencia de 200 metros de espesor, es de textura fina, dispuesta en capas delgadas, con nódulos y lentes de pedernal e intercalaciones locales de lutita. Corresponde a la unidad más antigua que aflora en la zona de estudio.

La Formación Mexcala está compuesta por capas alternadas de limolita, lutita, marga y arenisca, intercaladas de conglomerados de fragmentos finos. En el área, aflora en el sur y en el suroeste, en Cerro Blanco y al sur de Bomintzhá, al suroeste del Cerro El Elefante, en las inmediaciones del poblado de Mixquiahuala, al norte de Santiago de Anaya.

### **Terciario**

*Grupo El Morro.* Esta unidad consta de sedimentos continentales que sobreyacen discordantemente a las rocas cretácicas plegadas, que se encuentran profundamente erosionadas. Aflora de manera aislada en pequeñas áreas ubicadas en diferentes localidades, al sur de Tula del Progreso, en las faldas e inmediaciones del Cerro Bomintzhá y en los límites del Cerro San Miguel de La Cal y Cerro El Elefante. Estas rocas son muy resistentes a la erosión y tienden a formar llamativos acantilados. La litología del Grupo El Morro es extremadamente variable, conglomerado, arenisca y limolita de fragmentos de calizas, muy compactos y cementados, cuyos componentes se derivaron de la erosión de las rocas cretácicas infrayacentes.

*Grupo Pachuca.* Corresponde a rocas ígneas volcánicas, cuya composición varía de basalto a riolita, que sobreyacen en discordancia erosional al Grupo El Morro y en algunos lugares en discordancia angular; de igual manera cubren en discordancia angular las rocas cretácicas. La sucesión más gruesa y más completa de estas rocas se encuentra en la Sierra de Pachuca, en donde están muy fracturadas, falladas, intrusionadas, alteradas hidrotermalmente y mineralizadas, que subyacen a corrientes de riolita. Pertenecen también a este grupo las rocas volcánicas que afloran en la Sierra de Actopan, Sierra de Xinthé y en el Cerro El Picacho, ubicado al norte de Santa María Ajoloapan, por su similitud con las rocas de la Sierra de Pachuca.

El Grupo Pachuca fue dividido en ocho formaciones (Tezuantla, Cerezo, Vizcaína, Santa Gertrudis, Real del Monte, Pachuca, Corteza y Santiago), todas ellas constituidas por capas o estratos interdigitados de derrames de lava, brechas volcánicas y tobas de muy diversos tamaños de grano.

*Toba Don Guinyó.* Consiste de tobas, brechas volcánicas e ignimbritas compactas con lentes horizontales de obsidiana; de composición dacítica a riolítica, que parecen haberse acumulado sobre una superficie muy erosionada. Afloran en las inmediaciones de Tula en el Cerro Xicuco, en el Arroyo El Corazón y en el Río Jilotepec. La Toba Don Guinyó, reconocida en la porción norte, se acuña hacia el sur del Cerro Xicuco, y cede su espacio a depósitos de arcillas del Plioceno.

*Formación Zumate.* Consiste en una sucesión de rocas ígneas volcánicas andesíticas y dacíticas, interestratificada con derrames de lava, capas de brecha y depósitos de lahar, presentes en las partes más elevadas de las sierras de Actopan y Pachuca. Sobreyace con discordancia erosional al Grupo Pachuca. Esta formación está inalterada, poco fallada y sin mineralización, pero intrusionada por varios diques andesíticos. Se le reconoce como una roca propicia para absorber el agua de lluvia y permitir su infiltración a niveles subterráneos más profundos.

*Formación Taximay.* La secuencia sedimentaria continental que sigue en orden estratigráfico corresponde con depósitos lacustres constituidos por arcillas de consolidación avanzada, que no afloran en la superficie del acuífero. En áreas vecinas descansa sobre la Toba Don Guinyó, y es cubierta por la Formación Tarango, con una marcada discordancia erosional, por lo que se le asigna una edad Plioceno Medio. En el Valle del Mezquital, se ha identificado la presencia de estas arcillas a profundidad, cubiertas por la Formación Tarango en discordancia angular.

*Basaltos Grupo San Juan.* Son rocas ígneas volcánicas máficas de composición variable de basalto a andesita, que sobreyacen a las rocas volcánicas más antiguas en discordancia erosional y a las rocas sedimentarias calizas cretácicas, con marcada discordancia angular y erosional. Afloran ampliamente, formando extensas mesetas altas, como el Cerro El Gorrión y conos volcánicos aislados entre la Sierra de Pachuca y Tula de Allende. También forma la cima de altas colinas aisladas, como los cerros La Palma y Xicuco. La secuencia consiste principalmente en derrames de lava con escasas capas interestratificadas de tobas, brechas volcánicas y conglomerados volcánicos. Con espesores de hasta 400 metros en el Cerro El Gorrión, se propone una edad que varía del Plioceno Medio al Plioceno Superior.

Se han reconocido estas rocas en el subsuelo de los valles del área estudiada, por varias perforaciones de pozos de abastecimiento de agua potable, las cuales han penetrado este basalto y escorias volcánicas asociadas, a diferentes niveles de profundidad y espesor. Los basaltos que afloran entre Santa María Ajoloapan y la ciudad de Pachuca, tienen continuidad lateral en el subsuelo, sobreyaciendo al Grupo Pachuca en discordancia erosional.

*Formación Tarango.* Se compone de sedimentos clásticos de relleno de valles antiguos, con espesores de hasta 400 metros, afectados por fallas normales, erosionados por el Río Tula y sus afluentes. Su edad propuesta es Plioceno Tardío. Aflora extensamente en la zona del parteaguas hidrográfico con la Cuenca de México, entre las poblaciones de Tepeji del Río, Tula de Allende y Ajacuba; en el flanco poniente de la Sierra

Actopan; en el flanco oriente de las Sierra Xinthé y sierras ubicadas más al sur; así como en las faldas del Cerro San Miguel de La Cal.

La mayor parte de la formación fue depositada por el acarreo de materiales por las corrientes de aguas superficiales, que acumularon gravas, arenas, limos y arcillas, sobre los cauces de los ríos de la época, llanuras de inundación y abanicos aluviales. Estos sedimentos clásticos están dispuestos generalmente en estratificación horizontal pero sus capas tienden a ser discontinuas lateralmente. También se intercalan localmente con capas de tobas de grano fino y arenas pumíticas re-transportadas o procedentes de erupciones volcánicas contemporáneas. Localmente presenta sedimentos lacustres en forma de interestratos de arcillas, margas y tierras diatomáceas, lo que indica una interrupción del drenaje fluvial para formar pequeños lagos de corta duración.

Se han reconocido depósitos de lentes de caliza de esta misma edad, con espesores hasta de 12 metros, en zonas cercanas a las localidades San Marcos, Atotonilco, Tula, Ajacuba y Tezontepec de Aldama, en el Estado de Hidalgo, así como en Apaxco y Hueyoxtla-Tlapanloyan, en el Estado de México, y se les asocia a la existencia y actividad de manantiales termales que mueven y precipitan materiales calcáreos de las profundidades al momento de aflorar.

#### **Cuaternario.**

*Derrames de lava y conos cineríticos de rocas volcánicas máficas* del Pleistoceno, de menor antigüedad geológica que el resto de la secuencia descrita, forman este paquete de rocas que fueron extravasados posteriormente al depósito de la Formación Tarango, en las que los conos cineríticos o escoriáceos conservan su forma geométrica característica.

Depósitos clásticos, de espesores reducidos, que corresponden a sedimentos aluviales y fluviales, constituidos por arenas, arcillas y gravas, acumuladas sobre la superficie actual del valle, a lo largo del lecho y márgenes de ríos y arroyos, que se encuentran cubiertos por suelo residual.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, está emplazado en la Región Hidrológica 26 Pánuco y forma parte de la Cuenca del Río Moctezuma. La mayor parte del escurrimiento superficial drena desde la porción suroeste y la corriente principal es el Río Tula, el cual descarga kilómetros más adelante, hacia la Presa Endhó; otros ríos importantes son El Salado, El Salto, Rosas y San Jerónimo, así como numerosos arroyos que forman parte de la red hidrográfica.

En el territorio del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, se localizan el Distrito de Riego 003 Tula, el Distrito de Riego 100 Alfajayucan y una pequeña porción del Distrito de Riego 112 Ajacuba, en el Estado de Hidalgo, así como el Distrito de Riego 044 Jilotepec, en el Estado de México.

Como parte de la infraestructura hidráulica existen canales de agua superficial en los distritos de riego, acueductos e importantes presas como las presas Endhó y la Requena, ubicadas en la porción sur, en los límites con el acuífero Tepeji del Río y la Presa Santa Elena, localizada en los límites con el acuífero Polotitlán, del Estado de México.

El colector más importante es el Río Tula, que en su origen se conoce como Río Tepeji, entre las presas Taxhimay y Requena, tramo en que recibe los aportes de los ríos Oro, Sabinos y San Jerónimo. Aguas abajo, el Río Tepeji es interceptado por la Presa Requena para contener y controlar sus descargas; a la salida de esta presa se inicia el Río Tula que descarga más adelante a la Presa Endhó, aguas abajo de la Presa Requena se suman las aguas negras del Río El Salto y del emisor central que conduce las aguas residuales procedentes de la Ciudad de México. Por otra parte, el Río El Salto es la continuación del Tajo de Nochistongo, obra que es utilizada para dar salida a las aguas negras del sector poniente de la Ciudad de México; el Río Salado recibe aportaciones del antiguo Túnel de Tequiquiac.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1 El acuífero**

El acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, es de tipo libre a semiconfinado, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por un medio granular compuesto por una alternancia de sedimentos aluviales, rocas volcánicas, y materiales piroclásticos, que en conjunto presentan permeabilidad media y espesor promedio de 400 metros. En su porción inferior el acuífero está conformado por rocas volcánicas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las fronteras, las barreras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico están representados por las mismas rocas volcánicas y a profundidad desaparece su fracturamiento, especialmente las rocas riolíticas Don Guinyó, del Grupo Pachuca y del Grupo El Morro, y a mayor profundidad la secuencia de lutitas, limolitas y areniscas que constituyen las formaciones Mexcala y Soyatal. A mayor profundidad, las rocas calizas cretácicas pueden alojar un acuífero confinado por sedimentos lacustres y rocas arcillosas.

En toda la región que comprende el acuífero, se encuentra una capa de basaltos a profundidad somera, con espesores desde 10 hasta 60 metros aproximadamente, cuya presencia es muy importante desde el punto de vista geohidrológico, por su alta permeabilidad. En la porción occidental del Valle del Mezquital, se ha detectado otra capa de basaltos a una mayor profundidad, con espesores desde 90 hasta 120 metros. Encajonando a los basaltos, se encuentran materiales granulares, sedimentos lacustres y tobas de la Formación Tarango, con espesores desde 300 hasta 600 metros.

### 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 2012, la profundidad al nivel de saturación o estático, en el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, variaba de 10 a 100 metros, aumentando conforme se asciende topográficamente desde el valle y las zonas de cuerpos de aguas superficiales, hacia las estribaciones de las sierras que lo delimitan. Los valores más someros se presentan en la Presa Endhó, localizada hacia el sur, a lo largo de los ríos El Salto y Salado; y en la superficie del valle, entre Tezontepec, Mixquiahuala, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Atitalaquia, asociados a los canales de riego y a la recarga inducida ocasionada por el riego con aguas residuales.

Los valores más profundos del nivel estático, de 60 a 100 metros, se presentan hacia los flancos del valle, donde la topografía del terreno se eleva. Cerca de las localidades El Progreso y Xochitlán, se registraron variaciones de 40 a 60 metros. Al sureste de Mixquiahuala, la profundidad al nivel estático variaba de 70 a 100 metros; al oriente del valle, entre Muntepec y la entrada al Valle de Ajacuba, la profundidad al nivel estático variaba entre 50 y 80 metros. En la parte sur del valle, al sur de Atitalaquia y sobre los flancos del Río Salado, el nivel del agua subterránea se encontraba a 50 metros de profundidad.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar para el año 2012, variaba por efecto de la topografía desde 2,200 metros sobre el nivel del mar, en la porción sureste del acuífero, hasta 1,920 metros sobre el nivel del mar, en la región norte, incrementándose gradualmente en dirección al sur, mostrando de esta manera la dirección preferencial del flujo subterráneo sur-norte, con alimentaciones provenientes de los flancos este y oeste. Al norte de Tequixquiac se registran las mayores elevaciones del nivel estático, con 2,200 metros sobre el nivel del mar, que disminuyen hacia el norte del valle, siguiendo la topografía del terreno, hacia Mixquiahuala y el Río Tula, en donde existe una componente del flujo subterráneo que tiende a descargar en forma de flujo base.

La evolución del nivel estático para el periodo comprendido del año 2007 al año 2012, no muestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea, que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de la extracción; ya que se registran valores puntuales de recuperación de 1 a 3 metros y abatimientos de 1 a 2 metros, con recuperaciones en el nivel del agua subterránea de alrededor de 0.05 metros por año. En general, en la mayor parte de la superficie del acuífero los niveles del agua subterránea no muestran variaciones significativas en su posición. De esta manera se conserva la red de flujo subterráneo debido a que la recarga inducida mantiene constantes los niveles, y los excedentes son descargados a través de los drenes de los distritos de riego.

### 5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con el censo de captaciones de agua subterránea, realizado por la Comisión Nacional del Agua en los años 2012 a 2013, en el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, existen 460 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 258 son pozos, 109 norias y 93 manantiales. Del total de aprovechamientos, 321 están activos y 139 inactivos. De las obras activas, 133 se destinan para uso público urbano, 83 para uso doméstico, 65 para uso industrial, 32 se destinan para uso agrícola y 8 para otros usos.

El volumen de extracción total en el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, es de 137.7 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 76.0 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 55.2 por ciento, se destinan para uso industrial; 55.1 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 40.0 por ciento, se destinan para uso público urbano; 4.1 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 3.0 por ciento, son para uso agrícola; 1.2 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 0.9 por ciento, para uso doméstico y, 1.3 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 0.9 por ciento para otros usos.

Adicionalmente, a través de los manantiales, descarga un caudal total aproximado de 2,698 litros por segundo, que equivalen a 85.1 millones de metros cúbicos anuales, que se destinan para uso agrícola, público urbano, industrial y otros usos.

### 5.4 Calidad del agua subterránea

La Comisión Nacional del Agua, en el año 2012, realizó el muestreo y análisis fisicoquímico de 35 muestras de agua subterránea de pozos y manantiales del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el que se realizaron determinaciones de parámetros biológicos (huevos de helminto, salmonella, estreptococos

fecales, coliformes fecales y coliformes totales), parámetros físicos, químicos, iones principales, elementos traza, radioactividad, compuestos aromáticos y orgánicos, plaguicidas y contaminantes emergentes.

Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion predominante, las familias de agua predominantes son: la sódica-bicarbonatada, cálcica-bicarbonatada, mixta y sulfatada-clorurada. Las dos primeras indican agua de reciente infiltración y tiempo corto de residencia que ha circulado a través de rocas volcánicas; en tanto que las otras dos, se asocian a mezcla de aguas y a la contaminación causada por las actividades antropogénicas. De los parámetros biológicos, se detectó la presencia de estreptococos fecales en 5 muestras de agua subterránea, de coliformes fecales en 9 muestras y de coliformes totales en 11 muestras de agua subterránea, por lo que no cumplen con los límites 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, lo cual es un indicador de la contaminación de agua subterránea por la influencia de la recarga inducida con agua residual.

La temperatura del agua subterránea varía de 17.3 a 23.9 grados centígrados, con una temperatura anómala de 38.9 grados centígrados. El potencial hidrógeno varió entre 6.76 y 8.35. La conductividad eléctrica del agua subterránea varió de 980 a 2,730 micro-ohms por centímetro.

Las sustancias activas al azul de metileno (SAAM), que corresponde a jabones y detergentes, variaron de 0.191 a 387 miligramos por litro, con 23 muestras que rebasaron los límites máximos permisibles. La concentración de sólidos totales disueltos variaba de 642 a 2,830 miligramos por litro, con 25 muestras que rebasaron los límites máximos permisibles por la norma referida. Las concentraciones de sodio, arsénico, nitratos y sulfatos en el agua subterránea, rebasaron los límites máximos permisibles establecidos en la norma referida, en la mayoría de las muestras de agua subterránea, con concentraciones máximas de 351.5 miligramos de sodio, 0.369 miligramos por litro de arsénico, 20.98 miligramos por litro de nitratos y 1,318.4 miligramos por litro de sulfatos.

Algunos compuestos aromáticos y orgánicos se encontraron en concentraciones muy bajas, excepto los trihalometanos que en 12 muestras, exceden el límite máximo permisible por la norma referida, con una concentración máxima de 0.57 miligramos por litro. No se detectaron concentraciones de ninguno de los plaguicidas analizados ni de compuestos semivolátiles, volátiles, hormonas y fenoles. De los 224 compuestos emergentes analizados (fenoles etoxilados, compuestos orgánicos volátiles, semivolátiles, compuestos originados por fármacos y productos para el cuidado personal y hormonas), fueron detectados 30 en las muestras de agua subterránea; sin embargo, no exceden los límites máximos permisibles establecidos por la norma referida.

### **5.5 Modelo Conceptual del acuífero**

El acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, se compone, en su porción superior, de un medio granular conformado por sedimentos aluviales y materiales piroclásticos, así como por rocas volcánicas, mientras que a profundidad, también se encuentran rocas volcánicas que presentan permeabilidad debido a su fracturamiento.

Las fronteras, barreras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico están representados por las mismas rocas volcánicas cuando a profundidad desaparece su fracturamiento, especialmente las rocas riolíticas Don Guinyó y del Grupo Pachuca, El Grupo El Morro y a mayor profundidad la secuencia de lutitas, limolitas y areniscas que constituyen las formaciones Mexcala y Soyatal.

A mayor profundidad, las rocas calizas cretácicas pueden alojar un acuífero confinado por sedimentos lacustres y rocas arcillosas, cuya manifestación se presenta en algunos pozos artesianos en el área de San Salvador, localizado en el acuífero vecino Actopan-Santiago de Anaya.

### **5.6 Balance de Agua Subterránea**

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, es de 515.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 122.3 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo; 49.5 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical por lluvia y escurrimientos superficiales, así como 343.2 millones de metros cúbicos anuales, de recarga inducida, integrada por la suma del volumen que se filtra a partir de los excedentes del riego agrícola, de 107.1 millones de metros cúbicos anuales; a partir de los canales en los distritos de riego, de 217.3 millones de metros cúbicos anuales; y a partir de las fugas en las redes de agua potable y el sistema de alcantarillado en zonas urbanas de 18.8 millones de metros cúbicos anuales.

La descarga del acuífero ocurre principalmente en forma natural, como caudal base hacia el Río Tula donde se descargan 280.0 millones de metros cúbicos anuales; a través de manantiales, se descargan 85.1 millones de metros cúbicos anuales y por evapotranspiración, 9.8 millones de metros cúbicos anuales. La salida del acuífero por extracción, a través de las captaciones de agua subterránea, es de 137.7 millones de

metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento en el acuífero es de 2.4 millones de metros cúbicos anuales.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, 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:

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, se determinó considerando una recarga total media anual de 515.0 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 293.0 millones de metros cúbicos anuales y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 161.502868 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 60.497132 millones de metros cúbicos anuales.

## REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA AGUAS DEL VALLE DE MÉXICO

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(Cifras en millones de metros cúbicos anuales)					
1310	VALLE DEL MEZQUITAL	515.0	293.0	161.502868	137.7	60.497132	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.

Estos resultados indican que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 222.0 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 Valle del Mezquital, clave 1310, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO que establece por tiempo indefinido en la región inmediata a la población de Zumpango, Méx. veda para construcción de alumbramientos de aguas subterráneas, sea mediante norias o pozos profundos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1949, el cual comprende una pequeña porción, al sureste del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo.
- "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida por Cuenca o Valle de México", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954, el cual comprende una pequeña porción al sureste del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo.
- "DECRETO por el que se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego de Alfajayucan, en terrenos ubicados en los municipios de Tula, Tezontepec, Mixquiahuala, Tepetitlán, Alfajayucan, Chilcuahtla, Ixmiquilpan y Tasquillo, Hgo.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1976, el cual comprende una pequeña porción al centro y norte del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo.
- "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro de los límites geopolíticos del Estado de México, que no quedaron incluidos en las vedas impuestas mediante Decretos Presidenciales de 7 de diciembre de 1949, 21 de julio de 1954, 10 de agosto de 1965 y 14 de abril de 1975 y Acuerdo Presidencial de 11 de julio de 1970", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de julio de 1978; el cual comprende unas porciones, al suroeste y sureste del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo.

- “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, mediante el cual en la porción no vedada del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, 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, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

## **8. PROBLEMÁTICA**

### **8.1 Escasez natural de agua**

En el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, el clima predominante es semiárido en el que se presenta una precipitación media anual de 600 milímetros y la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dichas circunstancias, además del posible incremento de la 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**

En el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 515.0 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la descarga natural comprometida es de 293.0 millones de metros cúbicos anuales, y la extracción total es de 137.7 millones de metros cúbicos anuales.

El acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. El incremento de las actividades agrícolas y de la población, exigirá cada vez mayor demanda de agua para cubrir las necesidades básicas de los habitantes e impulsar las actividades económicas en la región, por lo que, ante un posible aumento en la demanda en los volúmenes de agua extraídos, se corre el riesgo de que la extracción de agua se incremente y rebase el volumen máximo que puede extraerse para mantener en condiciones sustentables al acuífero, generando la sobreexplotación del mismo y la disminución e incluso desaparición del caudal base hacia los ríos y de los manantiales, situación que pone en peligro el equilibrio del acuífero, la sustentabilidad ambiental y el abastecimiento para los habitantes de la región.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, 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, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base, 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 deterioro ambiental que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

### **8.3. Contaminación del agua subterránea**

Hace muchas décadas, la escasez de agua era una situación normal en esta región semidesértica, con muy baja precipitación pluvial y en consecuencia una recarga reducida hacia el acuífero. Actualmente, con el uso intensivo de las aguas residuales provenientes de la Ciudad de México y sus áreas conurbadas, que son utilizadas para riego, el acuífero recibe una recarga inducida muy importante de agua residual, lo que ha ocasionado problemas de contaminación química y bacteriológica en el agua subterránea. Esta fuente de contaminación amenaza con deteriorar aún más la calidad del agua subterránea del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310.

## **9. CONCLUSIONES**

- En el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, existe una disponibilidad media anual limitada 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 Valle del Mezquital, clave 1310, presenta contaminación del agua subterránea por efecto del riego con agua residual y de continuar esta práctica, existe el riesgo de que la contaminación del agua subterránea se agrave.
- El acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos señalados en el Considerando Noveno del presente.

- Aun con la existencia de dichos instrumentos jurídicos, existe 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 e incluso desaparición del caudal base hacia los ríos, de la descarga hacia los manantiales y 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 Valle del Mezquital, clave 1310.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, 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, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y 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 asignatarios y concesionarios del acuífero.

#### 10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la extensión del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, la veda establecida mediante el “DECRETO que establece por tiempo indefinido en la región inmediata a la población de Zumpango, Méx. veda para construcción de alumbramientos de aguas subterráneas, sea mediante norias o pozos profundos”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1949.
- Suprimir en la extensión del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, la veda establecida mediante el “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida por Cuenca o Valle de México”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1954.
- Suprimir en la extensión del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Riego de Alfajayucan, en terrenos ubicados en los municipios de Tula, Tezontepec, Mixquiahuala, Tepetitlán, Alfajayucan, Chilcuautila, Ixmiquilpan y Tasquillo, Hgo.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1976.
- Suprimir en la extensión del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro de los límites geopolíticos del Estado de México, que no quedaron incluidos en las vedas impuestas mediante Decretos Presidenciales de 7 de diciembre de 1949, 21 de julio de 1954, 10 de agosto de 1965 y 14 de abril de 1975 y Acuerdo Presidencial de 11 de julio de 1970”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de julio de 1978.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Valle del Mezquital, clave 1310, en el Estado de Hidalgo, 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 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 Valle del Mezquital, clave 1310, 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, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, en Río Churubusco número 650, esquina Tezontle, Piso 2, Colonia Carlos A. Zapata Vela, Ciudad de México, Código Postal 08040; y en la Dirección Local Hidalgo, ubicada en Avenida Camino Real de la Plata número 429, Lote 75, supermanzana II, Fraccionamiento Zona Plateada, Código Postal 42080, en la Ciudad de Pachuca, Estado de Hidalgo.

Ciudad de México, a los 26 días del mes agosto de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.