

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Llera-Xicotécatl, clave 2811, en el Estado de Tamaulipas, Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV, y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y 1, 8 primer párrafo y 13 fracciones II, XI, XXVII y XXX del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales, establece que corresponde al Ejecutivo Federal la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, quien las ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4 denominada “México Próspero”, establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a ese recurso, teniendo como línea de acción ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Llera-Xicotécatl, clave 2811, en el Estado de Tamaulipas;

Que el 3 de enero de 2008, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el “ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 30 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican”, en el que se establecieron los límites del acuífero Llera-Xicotécatl, clave 2811, en el Estado de Tamaulipas y se dio a conocer 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 Llera-Xicotécatl, clave 2811, en el Estado de Tamaulipas, obteniéndose un valor de 17.168129 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 Llera-Xicotécatl, clave 2811, en el Estado de Tamaulipas, obteniéndose un valor de 17.064083 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 Llera-Xicotécatl, clave 2811, en el Estado de Tamaulipas, 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 Llera-Xicotécatl, clave 2811, en el Estado de Tamaulipas, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “ACUERDO que establece el Distrito de Riego de Llera, Tamps., y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1955, el cual aplica en casi toda la extensión del acuífero Llera-Xicotécatl, clave 2811;

- b) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Madero, Villagrán, San Carlos y otros del Estado de Tamaulipas, etc.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 1964, que abarca una porción al norte del acuífero Llera-Xicotécatl, clave 2811;
- c) “DECRETO por el que se abrogan los decretos presidenciales que establecieron la Unidad de Riego para el Desarrollo Rural La Tortuga II y los Distritos de Riego Pujal-Coy Primera Fase, Las Animas y Chicayán, de fechas 22 y 30 de enero de 1973”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1975, que abarca una porción al sur del acuífero Llera-Xicotécatl, clave 2811;
- d) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Llera-Xicotécatl, clave 2811, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en los artículos 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 Llera-Xicotécatl, clave 2811, en el Estado de Tamaulipas, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios organizados a través del Consejo de Cuenca del Río Pánuco, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la séptima reunión de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 12 de agosto de 2015, en San Miguel de Allende, en el Estado de Guanajuato, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas, por lo que, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO LLERA-XICOTÉCATL, CLAVE 2811, EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Llera-Xicotécatl, clave 2811, ubicado en el Estado de Tamaulipas, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Llera-Xicotécatl, clave 2811, se localiza en la porción sur del Estado de Tamaulipas, comprende una superficie de 8,777.72 kilómetros cuadrados y abarca totalmente a los municipios de Xicotécatl y González, y parcialmente a los municipios de Llera, Casas, Aldama, Altamira, El Mante y Gómez Farías. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

Los límites del acuífero Llera-Xicotécatl, clave 2811, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el “ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 30 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de enero de 2008.

ACUÍFERO LLERA-XICOTÉNCATL, CLAVE 2811

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	98	55	58.1	22	28	30.7	
2	98	55	52.6	22	32	54.5	
3	98	59	44.9	22	36	25.3	
4	99	1	39.0	22	39	21.2	
5	99	4	14.0	22	41	11.9	
6	99	9	28.4	22	56	6.6	
7	99	8	30.9	23	6	47.8	
8	99	8	39.8	23	10	15.6	
9	99	7	12.3	23	13	15.9	
10	99	8	53.9	23	15	37.9	
11	99	10	25.1	23	21	33.8	
12	99	4	54.8	23	23	13.7	
13	99	4	14.3	23	26	29.3	
14	98	52	3.7	23	19	16.3	
15	98	33	0.5	23	23	22.2	
16	98	30	5.1	23	22	4.8	
17	98	23	57.2	23	25	41.4	
18	98	20	29.1	23	17	38.3	
19	98	23	48.6	23	16	45.0	
20	98	22	32.9	23	14	48.1	
21	98	16	45.6	23	14	53.3	
22	98	15	14.5	23	12	6.5	
23	98	15	26.2	23	7	20.9	
24	98	14	11.8	23	2	16.6	
25	98	15	51.3	22	50	32.1	
26	98	12	43.9	22	45	40.0	
27	98	17	29.6	22	41	20.7	
28	98	20	21.9	22	34	6.4	
29	98	17	40.2	22	28	51.8	
30	98	17	21.7	22	28	4.0	DEL 30 AL 31 POR EL LÍMITE ESTATAL
31	98	40	13.2	22	24	16.7	DEL 31 AL 32 POR EL LÍMITE ESTATAL
32	98	52	32.5	22	21	50.1	
1	98	55	58.1	22	28	30.7	

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

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el censo y conteo de población y vivienda, para el año 2005, había 194,630 habitantes dentro de los límites del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811; para el año 2010, eran 202,245 habitantes; distribuidos en 1,131 localidades, de las cuales, 7 son urbanas, Ciudad Mante con 84,787 habitantes; Estación Manuel con 12,077 habitantes; González con 11,212 habitantes; Xicoténcatl con 9,593 habitantes, Graciano Sánchez con 4,426 habitantes; Llera de Canales con 4,148 habitantes y El Limón con 2,800 habitantes. En contraste, existen 1,124 comunidades rurales donde viven 73,202 habitantes.

La tasa de crecimiento para el periodo comprendido del año 2005 al 2010, fue de 0.78 por ciento, siendo menor a la tasa de crecimiento estatal, de 1.70 por ciento.

El municipio con mayor número de habitantes en la superficie del acuífero es el de El Mante, con 92,654 habitantes, distribuidos en 5 localidades urbanas y 14,823 habitantes, distribuidos en 232 localidades rurales, que en conjunto suman 107,477 habitantes.

Gran parte de su economía se debe a la industria azucarera. Los principales cultivos procesados son caña de azúcar, maíz, frijol, arroz, sorgo, cártamo, soya y agave azul. Respecto a la ganadería, destaca el ganado bovino, pero también se cría ganado ovino, caprino, porcino y avícola. La minería está centrada en la extracción y explotación de fluorita, fosforita, barita y yeso.

En el Municipio de Aldama, los principales cultivos son los pastos, la cebolla y el chile serrano; la minería se basa principalmente en la explotación de sal, fosforita, fluorita y barita; además, el turismo representa una importante fuente de ingresos municipales.

En el Municipio de Antiguo Morelos, los principales cultivos son la caña de azúcar, la naranja, el maíz grano blanco y el mango. Existe actividad ganadera en las especies bovino, porcino, ovino, caprino, aves y pollos de engorda. Respecto a la minería, a pesar de no contar con una explotación sistemática, existen yacimientos de fluorita y barita.

En el Municipio de González las principales actividades económicas son la agricultura y la ganadería. El sector industrial es casi nulo, aunque destaca la industria tequilera.

Hacia el norte del acuífero, en la región minera Sierra de Tamaulipas, se ubican los distritos mineros El Picacho y El Cabrito, que explotan oro, plata y cobre.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En casi toda la superficie del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, predomina el clima cálido subhúmedo y hacia al noroeste prevalece el clima semiseco.

El régimen de lluvias presenta dos periodos de ocurrencia: de mayo a octubre, cuando se registran los valores más altos, y otro de octubre a diciembre, con precipitaciones menos significativas, asociadas a los frentes fríos provenientes del norte. En el mes de septiembre se presentan los valores más altos de precipitación y en abril se registran los menores. En cuanto a la distribución mensual de la temperatura media, mayo es el mes más cálido; en tanto que los meses de enero y febrero registran la menor temperatura media.

El análisis climatológico se efectuó con la información de seis estaciones climatológicas que tienen influencia en la superficie del acuífero, con datos registrados para el periodo 1970 al 2007. Se determinaron valores promedio anuales de temperatura de 22 grados centígrados y precipitación pluvial de 927 milímetros y un valor de evaporación potencial media anual de 1,300 milímetros.

3.2 Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, se ubica en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, en la Subprovincia Fisiográfica Llanuras y Lomeríos, particularmente la porción nororiental se ubica en la discontinuidad denominada Sierra de Tamaulipas.

La Planicie Costera del Golfo de México presenta una morfología variada con relieves de superficies planas, inclinadas al oriente, originadas por acumulación fluvial y marina, también existen superficies onduladas, formadas por erosión diferencial. Localmente se levantan grandes montañas, como la Sierra de Tamaulipas, que limita la zona de estudio al nororiente y al poniente por el frente montañoso de la Sierra Madre Oriental.

Las planicies que se extienden transversalmente hasta las inmediaciones de la Sierra Madre Oriental están constituidas por lomeríos, superficies onduladas y estratos ligeramente inclinados al oriente, de acuerdo al buzamiento de las capas de roca. Las elevaciones menores locales corresponden, por lo general, a las crestas de los anticlinales coronados por remanentes de erosión, en donde afloran los conglomerados del Pleistoceno.

El acuífero se localiza geomorfológicamente entre la Sierra Madre Oriental y las estribaciones occidentales de la Sierra de Tamaulipas. Al centro, el valle presenta una superficie plana con elevación media de 200 metros sobre el nivel del mar, bordeado lateralmente por una serie de mesetas que representan un antiguo nivel de depósito, cubiertas por derrames basálticos con ocasionales vestigios de cuellos volcánicos que sobresalen del nivel de los derrames, a una elevación promedio de 500 metros sobre el nivel del mar. Existe otro nivel intermedio de erosión, que corresponde a mesetas ligeramente onduladas, formadas por depósitos de gravas calcáreas, parcialmente cementadas, que constituyen la Formación Reynosa. El valle está cortado por el cauce más reciente del Río Guayalejo, con un desnivel de 8 metros con respecto a la elevación promedio del valle.

3.3 Geología

En el área del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, la geología regional está constituida por rocas sedimentarias e ígneas intrusivas y extrusivas, cuyas edades abarcan el periodo comprendido del Cretácico al Reciente. Las Formaciones que comprenden este periodo son Tamaulipas Inferior, Otates, Tamaulipas Superior, Cuesta del Cura, Agua Nueva, San Felipe y Méndez, del Cretácico; las Formaciones Velasco, depósitos aluviales, basaltos y rocas ígneas pertenecen al Terciario; así como material aluvial del Cuaternario.

En la región se identifican dos estilos estructurales, el primero afecta parte de la Plataforma de Valles-San Luis Potosí y el otro a la Planicie Costera del Golfo.

La Plataforma Valles-San Luis Potosí, en la porción occidental del área, está conformada por anticlinales y sinclinales, amplios y estrechos, estratos de evaporitas, con ejes que tienen una orientación general noroeste-sureste, sin llegar al basamento sobre todo en el frente de la Sierra Madre Oriental, los cuales están poco presentes en el área del acuífero.

La Planicie Costera del Golfo describe pliegues suaves, asimétricos y simétricos con rumbo general noroeste-sureste, con flancos sub-horizontales, afectados por fallas de tipo transcurrente, siendo una zona que comprende la mayor parte del acuífero al este de la Sierra Cucarachas-El Abra-Tanchipa.

Al final del Cretácico continuó el levantamiento de la Llanura Costera, debido a fenómenos tectónicos, que siguieron en el Cenozoico descubriendo los sedimentos marinos de esta época, para dejarlos expuestos a la acción de los procesos de intemperismo y erosión, que modelaron la morfología actual en forma de una superficie ondulada de pendiente suave, que asciende hacia el occidente, pero con escarpes en aquellas formaciones más resistentes a la erosión.

La región del valle en el acuífero se explica por medio de una serie de procesos tectónicos correspondientes al origen de la Sierra Madre Oriental, seguida de una etapa de intenso intemperismo y erosión, que produjo una peniplanicie al nivel de la base de los derrames basálticos que se observan. A esta le siguió una actividad volcánica que dio lugar a los depósitos de derrames basálticos, cuyos vestigios se observan en las mesetas y en los cuellos volcánicos identificados.

Posteriormente se presentaron dos épocas, la primera de ellas corresponde a depósitos del Conglomerado Reynosa y la segunda, dio lugar a la formación del actual valle aluvial del Río Guayalejo.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La porción centro y norte del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, se ubica en la Región Hidrológica 26 Pánuco, mientras que en la zona montañosa, hacia el este y norte, una porción del acuífero se ubica en la Región Hidrológica 25 San Fernando-Soto la Marina.

El acuífero está emplazado en las cuencas del Río Tamesí y Laguna de San Andrés-Laguna Morales, en las subcuencas Río Guayalejo 2, Río Guayalejo 3, Río Guayalejo 4, Arroyo el Cojo y parcialmente en las subcuencas Río Barberena 1, Río Sabinas, Río Comandante 2, Río Mante y abarca pequeñas áreas de las subcuencas Río Guayalejo 1, Arroyo Grande, Río Palmas, Río San Rafael 1 y Río Tamesí.

El principal escurrimiento superficial es el Río Guayalejo, con sus arroyos afluentes por su margen izquierda El Sabinal, El Caballerango, Las Cañadas y El Cojo; por su margen derecha los ríos Sabinas, Frío, Mante, Santa Clara y Tantoan. Hacia el sureste destacan el Río Tamesí y la Laguna La Salada, de gran extensión.

En la superficie del acuífero se encuentran muchos cuerpos de agua pequeños y destaca hacia la zona centro sur, la Presa Estudiante Ramiro Caballero, conocida como Presa Las Ánimas, ubicada en el cauce del Río Guayalejo, en el Municipio de El Mante.

En la porción centro del acuífero, destaca la Presa Emilio Portes Gil, localizada en la parte media de la Cuenca del Río Guayalejo, sobre el Arroyo El Sauz, en el Municipio de Xicoténcatl.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, es de tipo libre y heterogéneo tanto en sentido horizontal como vertical, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada y por conglomerados, producto de la erosión de las rocas, que constituyen las sierras que delimitan los valles, cuyo espesor es muy reducido y presentan permeabilidad generalmente baja, excepto en los cauces de los ríos y arroyos, donde la permeabilidad y espesor son mayores.

La porción inferior del acuífero se aloja en el Conglomerado Reynosa y en la secuencia de lutitas y margas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

Debido a la alternancia de secuencias arcillo-calcáreas, es posible inferir la presencia de horizontes acuíferos confinados o semiconfinados en las calizas cuyas áreas de recarga se localizan en las sierras limítrofes del valle. Estas unidades aún no han sido exploradas.

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. En el año 2013, las profundidades al nivel de saturación o estático, presentaron valores que variaron de 1.80 a 18.70 metros. Los niveles más someros se registraron a lo largo de los cauces de los ríos y arroyos, y en torno de las presas Estudiante Ramiro Caballero Dorantes y Emilio Portes Gil, aumentando conforme se asciende topográficamente, desde la porción central del valle hacia las estribaciones de las sierras que los delimitan.

En el área noroeste del acuífero, en la localidad San Juan del Sur, se registró una profundidad al nivel estático de 18.64 metros; en Las Comas de 14.60 metros; en la parte noreste del acuífero, en la localidad Santa Bárbara de 17.80 metros; en la zona oeste del acuífero, cerca de la localidad Ojo de Agua la profundidad es de 73.20 metros; en el área de Ciudad Mante es de 18.70 metros y en la localidad de Melchor Ocampo se alcanza una profundidad de 17.40 metros.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar, varía por efecto de la topografía desde 50 hasta 650 metros sobre el nivel del mar, en las estribaciones de las Sierras Madre Oriental y de Tamaulipas. Estos valores descienden gradualmente desde las zonas topográficamente más altas, que corresponden a las estribaciones de la Sierra de Tamaulipas, en los Ejidos El Cabrito y Aureliano Caballero, y de la Sierra de Cucharas, en los Ejidos San Ramón, El Guayabo y Gómez Farías, hacia el centro del Valle de Xicoténcatl, formando una red de flujo concéntrica hacia el centro del valle y hacia las zonas donde se ubican las presas mencionadas.

La dirección preferencial del flujo subterráneo muestra una trayectoria de norte a sur, siguiendo los cauces de los ríos principales, hacia la Presa Emilio Portes Gil y la Presa Las Ánimas.

La evolución del nivel estático en el periodo comprendido del 2003 al 2013, mostró abatimientos de hasta 12 metros en los Ejidos Felipe Ángeles y Nuevo Pensar del Campesino, en el poblado de González, al sur de Ciudad Mante y en los ejidos Úrsulo Galván y El Abra. Asimismo, se presentaron recuperaciones del nivel estático en algunas zonas de los ejidos Nuevo San Luis y Encino, en la parte noroeste del acuífero, con valores de 0 a 33 metros, lo que se asocia a las lluvias atípicas del año 2013. Sin embargo, en la mayor parte del acuífero los niveles del agua subterránea no presentan cambios significativos en su profundidad.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

En el acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, se tienen registradas 1,067 captaciones de agua subterránea, la gran mayoría son norias de bajo rendimiento, que en conjunto extraen un volumen anual de 28.3 millones de metros cúbicos, distribuidos de la siguiente manera: 25.7 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 90.8 por ciento del total del volumen extraído, son destinados al uso agrícola; 1.9 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 6.7 por ciento, se extraen para uso público urbano; 0.5 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 1.8 por ciento se emplean para uso pecuario y 0.2 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 0.7 por ciento, se destinan al sector industrial y de servicios.

5.4 Calidad del agua subterránea

Para el año 2003, se obtuvieron 62 muestras de agua subterránea del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, de las cuales 35 correspondieron a pozos y 27 a norias, para su análisis fisicoquímico. Las determinaciones incluyeron temperatura, potencial hidrógeno, iones principales, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos.

De los resultados de dichos análisis se establece que de manera general, las concentraciones de los parámetros señalados, a excepción de sólidos totales disueltos, no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece 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.

La concentración de sólidos totales disueltos hacia la porción central del acuífero presentó valores que variaron de 338 a 4,163 miligramos por litro, aunque se registraron valores de hasta 2,800 miligramos por litro, entre la Presa Las Ánimas y la Presa Emilio Portes Gil y de 2,200 miligramos por litro, hacia el norte del acuífero, cerca de la población Llera de Canales.

Con respecto a las familias del agua por ion dominante, predomina la familia bicarbonatada-cálcica, que representa agua de reciente infiltración que ha circulado a través de rocas calizas, en tanto que hacia la zona costera se presenta agua sódico-clorurada.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

El acuífero es de tipo libre y heterogéneo tanto en sentido horizontal como vertical, y se encuentra alojado, en su porción superior, en los sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada y en conglomerados, de permeabilidad baja a media, que constituyen los valles y los pie de monte.

El acuífero obtiene su recarga a través de la infiltración del agua de lluvia en el valle, por la infiltración a lo largo de los ríos principales, que en conjunto se consideran como recarga vertical, y finalmente por la entrada de flujo horizontal. La recarga inducida, es originada por la infiltración de los excedentes de agua provenientes del uso agrícola.

Las descargas provienen principalmente de las salidas por flujo subterráneo horizontal, y por bombeo de las captaciones, principalmente hacia el noroeste del acuífero, en gran parte de los municipios de El Mante, Xicoténcatl y Llera.

Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están representadas por las rocas sedimentarias, al desaparecer el fracturamiento, así como por las rocas ígneas intrusivas.

La dirección preferencial del flujo subterráneo muestra una trayectoria de norte a sur, siguiendo los cauces de los ríos principales, cerrando las curvas piezométricas hacia las presas Emilio Portes Gil y Las Ánimas.

5.6 Balance de aguas subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, es de 81.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 26.3 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, 6.6 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical por infiltración de agua de lluvia y 48.1 millones de metros cúbicos anuales de recarga inducida, por retornos de riego.

Las salidas del acuífero están integradas por descarga natural a través de la evapotranspiración de 55.1 millones de metros cúbicos en zonas con niveles someros, por 1.1 millones de metros cúbicos anuales de salida por flujo subterráneo, así como por 28.3 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero, a través de captaciones de agua subterránea. El cambio de almacenamiento se considera negativo con un valor de -3.5 millones de metros cúbicos.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, Estado de Tamaulipas, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, se calculó considerando una recarga total media anual de 81.0 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 28.6 millones de metros cúbicos y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 35.335917 millones de metros cúbicos anuales; resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 17.064083 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRA EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					

ESTADO DE TAMAULIPAS

2811	LLERA-XICOTÉNCATL	81.0	28.6	35.335917	28.3	17.064083	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 Llera-Xicoténcatl, clave 2811.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 52.4 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 Llera-Xicoténcatl, clave 2811, en el Estado de Tamaulipas, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- "ACUERDO que establece el Distrito de Riego de Llera, Tam., y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1955, el cual aplica en casi toda la extensión del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811.
- "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Madero, Villagrán, San Carlos y otros del Estado de Tamaulipas, etc.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 1964, que abarca una porción al norte del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811.
- "DECRETO por el que se abrogan los decretos presidenciales que establecieron la Unidad de Riego para el Desarrollo Rural La Tortuga II y los Distritos de Riego Pujal-Coy Primera Fase, Las Animas y Chicayán, de fechas 22 y 30 de enero de 1973", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1975, que abarca una porción al sur del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811.
- "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 Llera-Xicoténcatl, clave 2811, 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.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural del agua

El acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, está ubicado en una zona en la que prevalece el clima cálido subhúmedo y semiseco, con una precipitación media anual de 927 milímetros, y una evaporación potencial media anual de 1,300 milímetros anuales, consecuentemente la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son 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, principalmente para uso agrícola, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, implicando 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 Llera-Xicoténcatl, clave 2811, la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 81.0 millones de metros cúbicos anuales y el volumen de agua subterránea extraído es de 28.3 millones de metros cúbicos. Sin embargo, en caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demandaran un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso, impidiendo el impulso de las actividades socioeconómicas y poniendo en riesgo el ambiente y el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, existe el riesgo de que el incremento de la extracción de agua subterránea pudiera generar 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, 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 Llera-Xicoténcatl, clave 2811, del Estado de Tamaulipas, existe disponibilidad media anual 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 Llera-Xicoténcatl, clave 2811, en el Estado de Tamaulipas, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente.
- Aun con la existencia de dichos instrumentos jurídicos, persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea.

- 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 Llera-Xicoténcatl, clave 2811.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, 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 y conservación de los acuíferos; al control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, 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 superficie del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, la veda establecida mediante el “ACUERDO que establece el Distrito de Riego de Llera, Tam., y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1955.
- Suprimir en la superficie del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, la veda establecida mediante el “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Madero, Villagrán, San Carlos y otros del Estado de Tamaulipas, etc.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 1964.
- Suprimir en la superficie del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se abrogan los decretos presidenciales que establecieron la Unidad de Riego para el Desarrollo Rural La Tortuga II y los Distritos de Riego Pujal-Coy Primera Fase, Las Ánimas y Chicayán, de fechas 22 y 30 de enero de 1973”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1975.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, y que en la porción que del 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, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, Estado de Tamaulipas, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional en Avenida Insurgentes Sur Número 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Código Postal 04340, en la Ciudad de México, Distrito Federal; y en el Organismo de Cuenca Golfo Norte en Libramiento Emilio Portes Gil Número 200, Colonia Miguel Alemán, Código Postal 87030, en Ciudad Victoria, Estado de Tamaulipas.

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