

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, 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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, en el Estado de Tamaulipas;

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", en el que se establecieron los límites del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, en el Estado de Tamaulipas;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, en el Estado de Tamaulipas;

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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, en el Estado de Tamaulipas, obteniéndose un valor de 127.348879 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que la Comisión Nacional del Agua realizó un estudio hidrogeológico en el año 2013, que permitió incrementar el conocimiento del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, en el Estado de Tamaulipas, actualizar el balance de agua subterránea y la determinación de su disponibilidad media anual;

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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, en el Estado de Tamaulipas, obteniéndose un valor de 91.248879 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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, 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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, en el Estado de Tamaulipas, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “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 mínima porción al oeste del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809;
- b) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, 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 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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, 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 de los Ríos San Fernando-Soto La Marina, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la trigésima segunda reunión de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 26 de agosto de 2015, en Ciudad Victoria, Estado de Tamaulipas, 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 ALDAMA-SOTO LA MARINA, CLAVE 2809, 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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, ubicado en el Estado de Tamaulipas, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, se localiza en la porción sureste del Estado de Tamaulipas; es un acuífero costero que limita al oriente con el Golfo de México, comprende una superficie de 9,605.02 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Soto La Marina, Aldama, San Fernando, Abasolo, Casas y Altamira. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-administrativa Golfo Norte.

Los límites del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, 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 ALDAMA-SOTO LA MARINA, CLAVE 2809

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	97	50	39.7	22	39	39.6	
2	97	57	19.6	22	41	1.5	
3	98	0	0.6	22	39	35.6	
4	98	2	41.6	22	40	36.4	
5	98	4	5.0	22	44	20.0	
6	98	9	49.4	22	43	37.2	
7	98	12	43.9	22	45	40.0	
8	98	15	51.3	22	50	32.1	
9	98	14	11.8	23	2	16.6	
10	98	15	26.2	23	7	20.9	
11	98	15	14.5	23	12	6.5	
12	98	16	45.6	23	14	53.3	
13	98	22	32.9	23	14	48.1	
14	98	23	48.6	23	16	45.0	
15	98	20	29.1	23	17	38.3	
16	98	23	57.2	23	25	41.4	
17	98	23	45.1	23	32	20.3	
18	98	20	38.7	23	37	26.2	
19	98	21	30.4	23	42	4.2	
20	98	18	57.0	23	46	12.9	
21	98	23	0.3	23	51	41.1	
22	98	23	55.4	23	56	32.2	
23	98	21	1.7	23	57	26.1	
24	98	16	32.3	23	57	22.7	
25	98	12	2.0	23	58	37.8	
26	98	9	21.7	24	5	49.0	
27	98	6	20.6	24	7	40.8	
28	98	1	37.9	24	6	24.8	
29	97	59	13.6	24	8	47.3	
30	98	0	33.9	24	15	22.9	
31	97	57	38.5	24	16	40.8	
32	97	57	46.1	24	19	40.8	
33	98	0	27.8	24	22	9.5	
34	97	55	59.3	24	23	28.7	
35	97	50	5.3	24	25	55.7	
36	97	40	37.4	24	29	57.2	DEL 36 AL 1 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
1	97	50	39.7	22	39	39.6	

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 año 2005 había 48,951 habitantes en la superficie del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809; en el año 2010 vivían 52,469 habitantes, distribuidos en 858 localidades, de las cuales 2 son urbanas, Aldama con 13,661 habitantes y Soto La Marina con 10,620 habitantes. En contraste, existen 856 comunidades rurales donde viven 28,188 habitantes.

La tasa de crecimiento para el periodo comprendido del año 2005 al 2010, fue de 1.43 por ciento, la cual es 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 Aldama, que para el año 2010 contaba con 29,486 habitantes.

En el Municipio de Aldama, la población económicamente activa era de 10,739 personas, de los cuales el 49.54 por ciento se dedica al comercio y a diversos servicios, el 18.03 por ciento se dedica al sector agropecuario, el 17.26 por ciento son profesionales, técnicos y administrativos, y el 15.18 por ciento pertenece al sector industrial.

Para el año 2010, la población económicamente activa en el Municipio de Soto La Marina, era de 9,037 de los cuales el 52.56 por ciento se dedicaban al comercio y a servicios, el 21.09 por ciento al sector agropecuario, el 15.44 por ciento son profesionales, técnicos y administrativos, y finalmente en la industria se ocupa el 10.91 por ciento.

Respecto al sector agrícola, la superficie sembrada en el Municipio Soto La Marina es de 35,365 hectáreas, de las cuales 26,341 son de temporal y 9,024 de riego. En el Municipio de Aldama la superficie sembrada es de 20,309 hectáreas, de las cuales 15,512 son de temporal y 4,797 son de riego. Los cultivos predominantes son maíz, pastos, sorgo, chile verde, frijol, jitomate y tomate. En el sector ganadero, se produce carne de bovino, porcino, ovino, caprino y avícola, y se comercializa miel. Hay actividad forestal maderable y destaca la producción de carbón vegetal.

En el acuífero existen dos regiones mineras, cerca de las poblaciones de Abasolo y Aldama, donde se explota plata, oro y cobre. En esta región se ubican las minas en operación El Picacho y El Cabrito.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, se presentan dos tipos de clima, hacia el norte predomina el clima semiseco, mientras que hacia el sur el clima cálido subhúmedo, siendo los meses más fríos diciembre y enero, y los meses más cálidos de mayo a septiembre. Las precipitaciones máximas se presentan de agosto a octubre, mientras que las mínimas de febrero a abril. Para la determinación de las variables climatológicas se analizó la información de 22 estaciones meteorológicas que tienen influencia en la superficie del acuífero, con información en el período de 1970 a 2009; la precipitación media anual es de 880.4 milímetros, la temperatura media anual es de 23.7 grados centígrados y la evaporación potencial media anual es de 1,300 milímetros.

3.2 Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, se ubica en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, la porción norte del acuífero se localiza en la Subprovincia Fisiográfica Llanura Costera Tamaulipeca, las regiones noroccidental y centro-sur del acuífero se localizan en la Subprovincia Llanuras y Lomeríos, y el extremo occidental en la Subprovincia Sierra de Tamaulipas.

La Provincia Llanura Costera del Golfo Norte, abarca la mayor parte del Estado y se caracteriza por la presencia de dos cuencas sedimentarias donde se depositaron rocas del Paleógeno-Neógeno formadas principalmente por lutitas y areniscas, cuyas características litológicas varían de acuerdo al ambiente en que se depositaron que van desde continental hasta marino somero. Presenta una morfología variada en la que predomina el relieve de superficies planas, inclinadas al oriente, originadas por la acumulación fluvial y marina; también existen superficies onduladas, formadas por una erosión diferencial; localmente se levantan grandes montañas, como la Sierra de Tamaulipas, que limita la zona de estudio al occidente 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 que están coronados por remanentes de erosión en donde afloran los conglomerados del Pleistoceno.

La Subprovincia Llanura Costera Tamaulipeca se caracteriza por estar cubierta por sedimentos marinos no consolidados y por estar muy próxima al nivel del mar, y contar con una superficie donde predominan las llanuras que son inundables hacia la costa y están interrumpidas al oeste por lomeríos muy tendidos.

La Subprovincia Llanuras y Lomeríos se caracteriza por estar formada por sedimentos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa del Mesozoico al Terciario. Aunque presenta afloramientos de rocas basálticas de morfología de mesetas, esta subprovincia se caracteriza por presentar extensas llanuras interrumpidas por lomeríos.

La Subprovincia Sierra de Tamaulipas está formada de calizas afectadas por cinco cuerpos de roca intrusiva ácida. En el núcleo de la sierra se levantan los picos Sierra Azul y Cerro Picacho. La región que enmarca el acuífero se describe como una costa de emersión, con presencia de sedimentos marinos no consolidados como arcillas, arenas y conglomerados, cuyas edades aumentan conforme su distancia respecto de la costa; desde cuaternarios, terciarios, hasta cretácicos superiores, en las proximidades de la Sierra Madre Oriental.

De acuerdo a los rasgos geomorfológicos, el acuífero se caracteriza por elevaciones menores de 200 metros sobre el nivel del mar, con un relieve de superficies planas, inclinadas al oriente, originadas por acumulación fluvial y marina, así como por superficies onduladas formadas por erosión diferencial en depósitos del Neógeno. La planicie se extiende hasta la base de la Sierra Madre Oriental y está interceptada por lomeríos, mesetas y planos ligeramente inclinados al oriente.

3.3 Geología

En el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, afloran basaltos, gabros, dioritas, brechas volcánicas básicas, sienitas, travertinos, caliche, calizas, lutitas, conglomerados, material lacustre y eólico, litorales y material aluvial. Estratigráficamente en el acuífero, afloran rocas sedimentarias marinas y continentales, ígneas extrusivas e intrusivas, donde las rocas más antiguas corresponden a rocas marinas de edad cretácica, así como rocas intrusivas y extrusivas del Terciario, finalmente las unidades geológicas más recientes corresponden a los sedimentos de origen aluvial del Cuaternario, de granulometría variable que constituyen los valles, con varios cientos de metros de espesor que rellenan las fosas tectónicas.

En la región se identifican dos fases tectónicas de deformación. La primera de compresión, que se inició durante el Cretácico Tardío y culminó en el Terciario Temprano y fue la que originó el plegamiento y dislocación por fallas inversas de las rocas sedimentarias cretácicas, y de la generación de la Cuenca Tampico-Misantla, al quedar sumergida la Plataforma de Tamaulipas. La segunda fase tectónica de deformación fue de carácter distensivo y está evidenciada por las fallas normales del área y por el vulcanismo básico.

Estructuralmente, la región se caracteriza por presentar pliegues anticlinales y sinclinales en las rocas del Cretácico, donde los ejes de las estructuras presentan una orientación norte-sur, con estructuras simétricas, asimétricas, en cofre, buzantes y recumbentes hacia el este, particularmente en el acuífero se observa una gran estructura anticlinal simétrica, rasgos estructurales desarrollados en relieves poco notables.

Las rocas del Terciario, forman un monoclinial con echado muy suave hacia el este, cubierto parcialmente por rocas basálticas. Esta secuencia se encuentra afectada por varios troncos de composición básica.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, se encuentra emplazado en la Región Hidrológica 25 San Fernando-Soto la Marina.

El acuífero está emplazado en la Cuenca Laguna Madre, en las subcuencas Laguna Madre y Arroyo la Misión, Río Soto La Marina, Arroyo la Zanja, Río Purificación y Río Palmas y Laguna de San Andrés-Laguna Morales, subcuencas Laguna Morales, Arroyo Calabozo, Río Carrizal, Río Tigre, Río Barberena y Laguna de San Andrés.

Las principales corrientes son los ríos Soto La Marina, Tigre, San Fernando y sus afluentes, Arroyo La Misión, Río Soto La Marina, Río Purificación, Río Pílon, Río Corona, Arroyo Grande y Río Barberena.

El Río Soto La Marina tiene su origen en la vertiente este de la Sierra Madre Oriental, resultado de la confluencia de los ríos Purificación y Corona. Fluye en dirección este, y luego de cruzar la zona norte de la Sierra de Tamaulipas, atraviesa el Cañón Boca de la Iglesia. En su curso superior, en ciertas zonas, se conoce como Río Blanco y Río Purificación. Luego el río discurre por la llanura costera, recibiendo el aporte del Arroyo Jiménez, posteriormente, su curso continúa en dirección sur y luego pasa por la localidad Soto La Marina, donde recibe el aporte del Arroyo Las Palmas; finalmente, desemboca en el Golfo de México; algunos kilómetros antes de su desembocadura, se desarrolla el delta del río que posee dos ensenadas, Las Garzas y del Brito.

La Presa Lavaderos, está emplazada en el Municipio Soto La Marina, mientras que en el Municipio de Aldama se ubican la Presa República Española y numerosos cenotes, así como numerosos cuerpos de agua de menor tamaño, como las lagunas El Catan y Madre.

La Laguna Madre está situada en el litoral del Golfo de México, y abarca gran parte del Estado de Tamaulipas, conformando el límite noreste del acuífero.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El Acuífero

El acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, es de tipo libre, heterogéneo, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales de granulometría variable y conglomerados de permeabilidad baja a media, que constituyen los valles y los piedemonte, los cuales tienen varios cientos de metros de espesor y constituyen el relleno de depresiones o cuencas formadas en fosas tectónicas. De esta porción del acuífero es donde se extrae actualmente el agua subterránea para satisfacer las necesidades de agua de la región.

La porción inferior del acuífero está conformada por las rocas volcánicas basálticas y rocas clásticas como areniscas, lutitas, margas y calizas arcillosas, principalmente, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están representados por las mismas rocas sedimentarias, al desaparecer el fracturamiento, así como por las rocas ígneas intrusivas. A mayor profundidad, el basamento geohidrológico regional está representado por las lutitas y areniscas de la Formación La Casita.

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, variaban de 2 a 70 metros, incrementándose por efecto de la topografía, desde la porción oriental del acuífero que corresponde a la zona costera, hacia el occidente con dirección a las estribaciones de la Sierra de Tamaulipas y lomeríos que delimitan el acuífero.

Los niveles más someros se registran a lo largo de los cauces de los ríos y arroyos, en torno a las presas y a lo largo de la planicie costera. Los valores más profundos se registran hacia las partes topográficamente más altas, en la zona comprendida entre los poblados Coronel, La Piedra, Pichujumo, El Tigre y Aldama.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar, en el año 2013, variaba de 5 a 150 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía, lo que indica que el flujo subterráneo no ha sufrido alteraciones causadas por la concentración de pozos o del bombeo. Los valores descienden gradualmente desde las zonas topográficamente más altas, ubicadas hacia la Sierra de Tamaulipas y lomeríos que delimitan el valle, hacia la zona costera, mostrando una red de flujo con dirección preferencial de oeste a este, a lo largo del litoral que delimita el acuífero, y hacia la parte central, en dirección al centro del valle. La dirección del flujo subterráneo es de sur a norte, en el Municipio de Soto La Marina, siguiendo los cauces de los ríos principales.

La evolución del nivel estático a través del tiempo permite observar que para el período 2010 al 2013, en la mayor parte del acuífero los niveles del agua subterránea no presentaron cambios significativos en su profundidad, con configuraciones de la elevación del nivel estático sin alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de pozos, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo, e incluso en algunas zonas se observa una recuperación de 2 a 4 metros.

5.3 Extracción del Agua Subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información del censo realizado por la Comisión Nacional del Agua, en el año 2012, en el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, había 774 captaciones de agua subterránea, la gran mayoría de bajo rendimiento; los pozos representan un 84 por ciento del total, las norias un 13 por ciento y los manantiales el 3 por ciento del total.

El volumen de extracción conjunta asciende a 0.7 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 0.4 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 57.1 por ciento, se destinan al uso público-urbano; 0.2 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 28.6 por ciento, se destinan para uso agrícola y 0.1 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 14.3 por ciento se destinan para usos doméstico y pecuario.

Adicionalmente, a través de 5 manantiales se descarga un caudal conjunto muy pequeño de aproximadamente 1.5 litros por segundo, que representa un volumen anual de 0.05 millones de metros cúbicos anuales, destinado a los usos doméstico y pecuario.

5.4 Calidad del Agua Subterránea

Para el año 2013, en el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, se determinaron en 70 captaciones de agua subterránea, temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos en el agua subterránea.

La concentración de sólidos totales disueltos varía de 286 a 2,000 miligramos por litro; en 40 captaciones de agua subterránea se sobrepasa el límite máximo permisible de 1,000 miligramos por litro 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. Las menores concentraciones se presentan en las áreas topográficamente más altas, que representan las zonas de recarga, y las más altas hacia la zona costera, conforme la dirección preferencial de flujo subterráneas.

Los valores de conductividad eléctrica del agua subterránea varían de 626 a 4,120 microsiemens por centímetro. La temperatura del agua subterránea varía de 26.7 a 32.5 grados centígrados y el potencial de hidrógeno varía de 5.57 a 7.4.

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 variable y en conglomerados de permeabilidad baja a media, los cuales constituyen los valles y piedemonte. La porción inferior del acuífero está conformada por rocas volcánicas basálticas y por areniscas, lutitas, margas y calizas arcillosas, que en ocasiones presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

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

Las descargas del acuífero ocurren principalmente por evapotranspiración, y a través de salidas por flujo subterráneo horizontal hacia el mar, la zona lagunar y la descarga como caudal base hacia los ríos; la extracción a través de las captaciones de agua subterránea es incipiente, principalmente en la porción norte del acuífero. El flujo subterráneo ocurre desde las zonas topográficamente más altas, ubicadas desde la Sierra de Tamaulipas y lomeríos que delimitan el valle, hacia la zona costera, mostrando una red de flujo con dirección preferencial oeste-este, hacia la costa.

5.6 Balance de Aguas Subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, es de 209.4 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 155.0 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical por infiltración de agua de lluvia, 51.4 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, y 3.0 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos agrícolas.

Las salidas del acuífero se conforman por 175.4 millones de metros cúbicos anuales de evapotranspiración, 33.3 millones de metros cúbicos anuales de salidas por flujo subterráneo hacia el mar, los sistemas lagunares y los ríos, y 0.7 millones de metros cúbicos de extracción a través de las captaciones de agua subterránea. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, 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:

$$\begin{matrix} \text{DISPONIBILIDAD MEDIA} & & \text{RECARGA} & & \text{DESCARGA} & & \text{VOLUMEN CONCESIONADO} \\ \text{ANUAL DE AGUA} & = & \text{TOTAL MEDIA} & - & \text{NATURAL} & - & \text{E INSCRITO EN EL REPDA} \\ \text{SUBTERRÁNEA} & & \text{ANUAL} & & \text{COMPROMETIDA} & & \end{matrix}$$

La disponibilidad media anual en el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, se determinó considerando una recarga media anual de 209.4 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 112.7 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 5.451121 millones de metros cúbicos anuales; resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 91.248879 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

2809	ALDAMA-SOTO LA MARINA	209.4	112.7	5.451121	0.7	91.248879	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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 96.7 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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, en el Estado de Tamaulipas, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “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 mínima porción al oeste del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809.
- “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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, 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.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, la extracción total a través de las captaciones de agua subterránea es de 0.7 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 209.4 millones de metros cúbicos anuales, y el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es de 96.7 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, podrían invadir el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse a corto plazo.

En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región, como podría ser el establecimiento de industrias o grupos de agricultores con ambiciosos proyectos, demandaran un volumen mayor de agua subterránea al que recibe el acuífero como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el 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 Décimo del presente, en el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, existe el riesgo de que el incremento de la extracción 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 la evapotranspiración, flujo base hacia los ríos y salida hacia el mar y la laguna que mantiene los ecosistemas costeros y lagunares, 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.

8.2 Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua

En el acuífero costero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona de explotación, cercana al litoral y próxima a la interfase salina, en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, lo que provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriore, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación; lo que implicaría elevados costos y restringiría el uso del agua, que sin duda afectaría al ambiente, a la población, a las actividades que dependen del agua subterránea y el desarrollo económico de la región

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, 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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, en el Estado de Tamaulipas, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Décimo Considerando del presente.
- Dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de la evapotranspiración, el flujo base hacia los ríos y la salida hacia el mar y la laguna, que mantienen los ecosistemas costeros y lagunares, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento de los usuarios de la misma y del ambiente.

- 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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, 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 los acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos, 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 concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la superficie del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, 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.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, y que en dicho acuífero 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 Aldama-Soto La Marina, clave 2809, Estado de Tamaulipas, 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 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.