

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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, 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 una 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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí;

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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, con un valor de 9.391003 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, obteniéndose un valor de 9.265003 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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, obteniéndose un valor de 9.163243 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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, 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 la superficie en que se ubica el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo Indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Municipio de Río Verde, S. L. P.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de julio de 1966, el cual aplica sólo en una porción del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416;
- b) “Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos el área que ocupa los límites geopolíticos del Municipio de Ciudad Fernández, S. L. P., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dicha zona y se establece veda por tiempo indefinido”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 1981, que aplica en una porción del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416;
- c) “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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, 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;

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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, 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 en el seno del Consejo de Cuenca del Río Pánuco, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 25 de marzo de 2014, en la Ciudad de Rioverde, en el Municipio de Ciudad Fernández, Estado de San Luis Potosí, 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 SAN NICOLÁS TOLENTINO, CLAVE 2416, EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, ubicado en el Estado de San Luis Potosí, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1.- UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, se localiza en la porción centro sur del Estado de San Luis Potosí, cubre una superficie de 1,696 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente los municipios de Armadillo de los Infantes, Cerritos, Cerro de San Pedro, Ciudad Fernández, Rioverde, San Nicolás Tolentino, Santa María del Río y Zaragoza, del Estado de San Luis Potosí. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

Colinda al norte con el acuífero Villa Hidalgo, al este con los acuíferos Cerritos-Villa Juárez y Río Verde, al sur con Santa María del Río y al oeste con el acuífero San Luis Potosí, todos ellos pertenecientes al Estado de San Luis Potosí.

Los límites del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, 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 SAN NICOLÁS TOLENTINO, CLAVE 2416

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	100	18	34.6	21	55	20.9
2	100	19	17.0	21	52	35.1
3	100	24	1.1	21	54	40.1
4	100	27	10.7	21	53	43.9
5	100	34	30.7	21	54	35.3
6	100	37	15.7	21	59	57.9
7	100	40	12.7	22	1	26.8
8	100	43	18.3	22	12	35.2
9	100	43	22.0	22	14	8.9
10	100	40	37.8	22	14	58.8
11	100	30	27.4	22	16	37.7
12	100	28	36.8	22	17	36.3
13	100	27	24.9	22	19	15.1
14	100	26	6.3	22	19	22.7
15	100	25	33.6	22	17	15.7
16	100	22	49.0	22	15	36.0
17	100	19	32.3	22	8	38.7
18	100	14	18.2	22	5	32.5
19	100	12	7.0	22	4	33.8
20	100	12	30.9	21	58	15.2
21	100	11	4.5	21	56	16.1
22	100	13	41.3	21	52	48.9
1	100	18	34.6	21	55	20.9

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 de Población y Vivienda 2010, dentro de los límites del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, hay 15,080 habitantes ubicados en 175 localidades rurales. En cuanto al tamaño de las localidades de acuerdo al número de habitantes, dentro de los límites del acuífero se ubican 153 localidades de 1 a 249 habitantes, 17 de 250 a 499 habitantes, 4 localidades de 500 a 999 habitantes, y 1 localidad de 2,500 a 4,999.

Los municipios con mayor número de habitantes en la superficie del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, son San Nicolás Tolentino y Ciudad Fernández, del Estado de San Luis Potosí, con el 36 por ciento y 22 por ciento de su territorio, respectivamente.

De acuerdo a los indicadores del Instituto Nacional de Estadística y Geografía del año 2010, la población económicamente activa es de 4,393 habitantes, que corresponde al 29.13 por ciento de la población total; de la población económicamente activa 3,750 son hombres y 643 mujeres. El porcentaje de ocupación es del 94.53 por ciento.

De acuerdo a lo publicado en el año 2010 por el Consejo Nacional de Población, en el ámbito territorial del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, existen 43 localidades con grado de marginación muy alto, 122 con grado de marginación alto, 5 con grado de marginación medio y 5 con grado de marginación bajo. De acuerdo a la población asentada en las localidades, el 4.0 por ciento de la población presenta muy alto grado de marginación, el 88 por ciento alto, el 6 por ciento medio, y el 2 por ciento bajo.

Las tasas promedio de crecimiento de la población, para el periodo 2010-2030, para los municipios ubicados dentro del acuífero, oscila entre 0.15 por ciento a 1.01 por ciento. Aplicando las tasas calculadas de cada municipio a las localidades ubicadas dentro del acuífero, se estimó la proyección al año 2030, de cuyos resultados se observa que la población total de 15,080 habitantes en el año 2010, se incrementa a 16,561, lo que representa para este periodo, un incremento de la población del 9.8 por ciento.

Los municipios que tienen mayor participación territorial dentro del acuífero, son Armadillo de los Infantes, Ciudad Fernández y San Nicolás Tolentino; en éstos, los indicadores a nivel municipal publicados por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística del año 2010, presentaron una superficie total sembrada de 21,912 hectáreas, la cual representa el 2.73 por ciento del total del Estado de San Luis Potosí. De la superficie total sembrada, 13,696 hectáreas son de temporal y las restantes 8,216 hectáreas son de riego, representando el 2.01 por ciento y 6.74 por ciento, respectivamente, del total estatal. La superficie cosechada total fue del orden de 20,150 hectáreas, 3.28 por ciento del total del Estado. El volumen de producción agrícola fue del orden de las 124,064 toneladas lo que representó un valor de producción de 425.268 millones de pesos.

El Producto Interno Bruto de las localidades ubicadas dentro del acuífero San Nicolás Tolentino asciende a 951.97 millones de pesos, equivalente al 0.40 por ciento del Producto Interno Bruto total del Estado de San Luis Potosí.

Con un valor de la producción de 103.6 millones de pesos de la agricultura de riego, la productividad del agua para este sector sería de 28.13 pesos por metro cúbico.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, el clima se caracteriza por ser de tipo húmedo a Semiseco Semicálido. El análisis climatológico se efectuó con la información de siete estaciones climatológicas localizadas dentro y en las inmediaciones del acuífero, considerándose un periodo de registro de 1980 a 2012. La temperatura media anual en el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, es de 20.0 grados centígrados. La temperatura mínima diaria registrada en el periodo analizado, fue de -7.0 grados centígrados en el mes de diciembre, en la Estación La Salitrera, mientras que la temperatura máxima diaria registrada fue de 50 grados centígrados, en los meses de marzo y abril, en la estación El Charco. La precipitación media anual es de 593.6 milímetros y una evaporación potencial de 1,747.6 milímetros anuales. El régimen de lluvias se presenta de los meses de junio a octubre.

3.2 Fisiografía y morfología

El acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, se localiza en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental, la porción norte del acuífero pertenece a la Subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales, constituida por sierras predominantemente de rocas calizas, orientadas norte-sur y generalmente unidas entre sí por un conjunto de cerros menores, que presentan esa misma orientación. La porción sur del acuífero se encuentra dentro de la Subprovincia denominada Carso Huasteco, en ella dominan rocas calizas que al ser disueltas por el agua originan rasgos de dolinas y grutas.

La geomorfología es muy variada, se caracteriza principalmente por el desarrollo de altas montañas formadas por calizas y pedernal, con intercalaciones de lutitas fuertemente plegadas, lomas y sierras formadas también por calizas con plegamiento suave y algunas cabalgaduras. Son abundantes las estructuras cársticas de colapso, como dolinas, sobre todo en la Sierra de Trejo, al sur de Llanos de Saldaña e inmediaciones de Puerto La Huerta.

Los sistemas montañosos más relevantes corresponden a la Sierra de Álvarez, localizada en la porción suroccidental y la Sierra Trejo que destaca en la porción central. La máxima elevación se tiene al poniente de la Ranchería Álvarez, alcanzando los 2,700 metros sobre el nivel del mar, seguida por el Cerro Los Caballos con 2,660 metros sobre el nivel del mar, ambas localizadas en la Sierra de Álvarez, en contraste, la mínima cota que se registra es la de 1,100 metros sobre el nivel del mar, en el lecho del Río Santa Catarina, por lo que se tiene un desnivel máximo de 1,600 metros.

Los arroyos de las sierras que las rodean confluyen hacia las planicies aluviales, las tres planicies mayores están interconectadas por los dos ríos principales que drenan el área que ocupa el acuífero, los ríos Santa Catarina y San Nicolás. Estos ríos al cruzar las planicies más elevadas drenan hacia la de menor nivel y se juntan para formar un cauce único que más adelante recibirá el nombre de Río Verde.

En la zona existen también conos volcánicos, la naturaleza extendida de lavas andesíticas basálticas, ignimbritas y lavas dacíticas muy fluidas forman una meseta volcánica.

3.3 Geología

Geológicamente el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, se ubica en la porción centro-occidental de la Plataforma Cretácica Valles-San Luis Potosí, que corresponde a un elemento paleogeográfico positivo, constituido por rocas precámbricas, paleozoicas y triásicas, plegadas y falladas, que fue parcialmente cubierta por el mar en el Jurásico Inferior, depositando secuencias siliciclásticas. La plataforma fue totalmente cubierta para el Aptiano y sobre ella se depositaron primero evaporitas y después calizas de mar somero, alcanzando su máximo desarrollo en el Cretácico Medio, durante el Albiano-Cenomaniano.

En el área donde se encuentra el acuífero se pudieron reconocer depósitos evaporíticos del Aptiano, así como caliza de laguna interna, arrecifal, peri-arrecifal, de talud y de cuenca profunda, de edad Albiano-Cenomaniano; las cuales son cubiertas por secuencias mixtas de talud del Cretácico Superior. Estos depósitos indican que la sedimentación cretácica inicialmente ocurrió dentro de la plataforma, pero al finalizar el Cretácico, durante el Campaniano-Maestrichtiano, la sedimentación ocurrió en el margen y talud de ésta, y estuvo dominada por el aporte de terrígenos. Este cambio se debió a que a finales del Cretácico, una secuencia de arco volcánico desarrollado durante el Jurásico Superior-Cretácico Inferior fue acrecionada al occidente de la denominada cuenca Mesozoica del Centro de México por efecto de las fuerzas compresivas de la Orogenia Laramide; esto provocó que se diera un gran aporte de terrígenos y la sedimentación marina, inicialmente carbonácea, se tornará predominantemente terrígena. El aporte masivo de terrígenos terminó por colmar la cuenca, y los terrígenos transgredieron sobre gran parte de la plataforma Valles-San Luis Potosí.

Las evidencias geológicas permiten definir la presencia de sedimentos aluviales y fluviales, conglomerados, rocas volcánicas como brechas volcánicas andesíticas, derrames riolíticos, riolíticos, tobas riolíticas e ignimbritas, así como rocas carbonatadas, anhidritas y yeso.

La estratigrafía del área del acuífero comprende unidades sedimentarias y volcánicas. Las rocas más antiguas corresponden a sedimentos evaporíticos del Cretácico inferior (Aptiano) y las más jóvenes, son derrames basálticos del Cuaternario. En ambos casos están cubiertas por sedimentos de origen aluvial y coluvial de granulometría gruesa a fina.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero se ubica en la Región Hidrológica 26 Pánuco, básicamente en la Cuenca Hidrológica Río Verde 1 y una pequeña porción de la Subcuenca P. San José, Cuenca San José de los Pilares de la Región Hidrológica 37 El Salado.

Los principales cauces son el Río San Nicolás que cruza en sentido noroeste a sureste el área y se une más abajo con el Río Santa Catarina para posteriormente iniciar el Río Verde; además, se unen a éstos los arroyos San Martín de Abajo, El Arrastradero, Los Timones, El Infinito, Arroyo Grande y Peña Prieta. Así mismo cuenta con los manantiales el Jagüey, de los Castillo y no menos importantes Paso del Águila, Ojo de Agua, Armadillo y la Presa de Las Golondrinas que aprovecha los escurrimientos de estos arroyos.

El drenaje es del tipo dendrítico y rectangular definido por la geología del terreno, con pendientes muy fuertes reguladas por la topografía y con una densidad muy alta, donde los ríos principales confluyen en el San Nicolás en dirección desde el noreste al sureste.

En la zona noreste, se localiza la Presa de Las Golondrinas, tiene una capacidad de almacenamiento de 30.0 millones de metros cúbicos, y su principal uso es el riego de 698 hectáreas.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, con condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de sedimentos arcillosos de origen lacustre; heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales y fluviales, de granulometría variada que conforman el cauce y llanura de inundación de los ríos San Nicolás, Santa Catarina y El Charco Oscuro y otros ríos y arroyos, así como en los conglomerados polimícticos, que han sido transportados por los escurrimientos superficiales desde las regiones topográficamente más altas de la región.

La porción inferior se aloja en rocas volcánicas como brechas volcánicas andesíticas, derrames riolíticos, riolíticos, tobas riolíticas e ignimbritas y sedimentarias carbonatadas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

Las fronteras y el basamento hidrogeológico están representados por las mismas rocas volcánicas y sedimentarias al desaparecer su fracturamiento a profundidad y la alteración, así como por las rocas arcillosas. A mayor profundidad las calizas constituyen horizontes acuíferos que pueden presentar condiciones de confinamiento debido a que están interestratificadas con lutitas y limolitas.

El basamento geohidrológico regional está constituido por una secuencia de anhidritas y yesos, que se depositó en un ambiente marino de baja energía.

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. De acuerdo a la configuración de profundidad al nivel de saturación o nivel estático, medida en el año 2010, ésta varía de 1 a 22 metros; se observa que en toda la extensión del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, las profundidades son menores a 22 metros; debido a que las profundidades del nivel estático son someras, en algunas áreas se llega a presentar el fenómeno de la evapotranspiración.

La elevación del nivel del agua subterránea con respecto al nivel del mar, varía de 1,080 a 1,780 metros sobre el nivel del mar; las mayores elevaciones se presentan al noroeste, en Laguna de San Isidro, con flujo radial hacia Armadillo de los Infante y Villa Hidalgo, donde cambia su dirección preferencialmente al noroeste-sureste coincidiendo con la dirección del Río San Nicolás. En este lugar las cargas hidráulicas descienden hasta 1,490 metros sobre el nivel del mar en Paso del Águila, donde la configuración de las curvas manifiesta una salida subterránea, continuando el descenso hasta Ojo de Agua con cargas de 1,300 metros sobre el nivel del mar.

Las menores elevaciones del nivel estático se presentan hacia el sureste, siguiendo la misma dirección con cargas hidráulicas de 1,090 metros sobre el nivel del mar, en Barrio de la Cruz, Saucillo y Sermón de Santa Ana, donde converge hacia el acuífero Río Verde.

En general, el flujo subterráneo sigue la dirección de los ríos principales, con dirección preferencial noroeste-sureste hacia los acuíferos Río Verde y Cerritos- Villa Juárez; hacia la parte sur el flujo subterráneo general es de sur a norte y fluye hacia los acuíferos referidos.

No se observan cambios del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de pozos, lo cual puede ser indicativo de que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

En el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, se ubican 109 captaciones de agua subterránea, de las cuales 41 son pozos, 65 norias, y 3 manantiales. Del total de aprovechamientos 97 están activos y 12 inactivos.

El volumen total de extracción de agua subterránea es de 6.0 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 3.14 millones de metros cúbicos anuales, que representan al 51.9 por ciento, se destinan para uso agrícola; 2.27 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 37.5 por ciento se destinan para uso público urbano y 0.64 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al 10.6 por ciento, se destina para otros usos.

5.4 Calidad del agua subterránea

El agua subterránea del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416 presenta concentraciones de sólidos totales disueltos que varían de 200 a 1,290 miligramos por litro, con un promedio de 860 miligramos por litro. La temperatura del agua subterránea varía de 17 grados centígrados a 33.9 grados centígrados. La familia de agua predominante es la Bicarbonatada-Cálcica y en menor proporción la bicarbonatada-mixta y la bicarbonatada-sódica.

En el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, la mayoría de las captaciones extraen agua subterránea que cumple 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.

En lo que respecta a la calidad del agua para riego, la mayoría de las captaciones extraen agua subterránea que se califica como C2S1, con concentración media de sales y bajo contenido de sodio, que es apta para la agricultura, con lavado de suelo y en menor proporción se clasifican como C3S1, con alta concentración de sales y bajos contenidos de sodio, que puede ser usada en algunos tipos de suelos con buen drenaje y cultivos tolerantes a las sales.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, cuya unidad superior, constituida por material granular de origen aluvial, fluvial y lacustre, es la que actualmente se explota y presenta un predominio de sedimentos finos, que originan bajo rendimiento de los aprovechamientos. La interpretación geofísica concluye que el espesor promedio del material aluvial que rellena a los valles, es de 270 metros aproximadamente. La porción inferior del acuífero se aloja en una secuencia de rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, con condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de sedimentos arcillosos.

El acuífero obtiene su recarga a partir de la infiltración del agua de lluvia en el valle, por infiltración de los escurrimientos a lo largo de los arroyos verticales, que en conjunto se consideran como recarga vertical y la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo subterráneo; así como por recarga inducida a través del retorno de riego. La descarga del acuífero ocurre por bombeo, por flujo subterráneo, por evapotranspiración y descarga a través de manantiales.

La dirección general del flujo subterráneo es de noroeste a sureste, no se observan cambios del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de pozos.

5.6 Balance de aguas subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas la recarga total media anual del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, es de 32.9 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 19.8 millones de metros cúbicos anuales de entrada por flujo subterráneo, 12.6 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical natural y 0.5 millones de metros cúbicos anuales de recarga inducida procedente de la infiltración de los retornos de riego.

Las salidas del acuífero ocurre a través de 25.3 millones de metros cúbicos anuales de salidas subterráneas, 0.9 millones de metros cúbicos anuales de descargas a manantiales, 0.7 millones de metros cúbicos anuales de evapotranspiración, y 6.0 millones de metros cúbicos anuales de extracción a través de las captaciones de agua subterránea. El cambio de almacenamiento se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea referida en el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, se determinó considerando una recarga media anual de 32.9 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 18.6 millones de metros cúbicos y el volumen de agua subterráneo concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 5.136757 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 9.163243 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 SAN LUIS POTOSÍ							
2416	SAN NICOLÁS TOLENTINO	32.9	18.6	5.136757	6.0	9.163243	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 San Nicolás Tolentino, clave 2416.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 14.3 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, en la superficie en que se ubica el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO que establece veda por tiempo Indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Municipio de Río Verde, S. L. P.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de julio de 1966, el cual aplica sólo en una porción al sureste del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416;
- "Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos el área que ocupa los límites geopolíticos del Municipio de Ciudad Fernández, S.L.P., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dicha zona y se establece veda por tiempo indefinido", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 1981, el cual aplica en una porción sureste del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416;
- "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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, 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.

Adicionalmente dentro de la superficie del acuífero se han establecido los siguientes decretos de Áreas Naturales Protegidas:

- “DECRETO que declara Parque Nacional El Potosí, los terrenos denominados Cañada Grande, S.L.P.”, ubicados en los municipios de Santa María del Río y Rioverde, San Luis Potosí, destinado a la conservación perpetua de su fauna y flora, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 15 septiembre de 1936, el cual aplica para una pequeña porción al sureste del acuífero San Nicolás Tolentino, y
- “DECRETO por el que por causa de interés público, se establece Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre, la región conocida como Sierra de Álvarez, localizada en los Municipios de Armadillo de los Infantes y Zaragoza, S.L.P., dentro de una superficie aproximada de 16,900 Has.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 7 de abril de 1981, el cual aplica en la porción oeste del acuífero actualmente identificado como San Nicolás Tolentino, clave 2416.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural del agua

El clima predominante en la superficie del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, es de tipo templado a semiseco-semicálido, en la que se presenta una precipitación media anual de 593.6 milímetros y una evaporación media anual de 1,747.6 milímetros; consecuentemente, la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son reducidos, esto implica que el acuífero está enclavado en una zona de escasez natural de agua.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda del recurso hídrico en la región, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la misma, así como 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 en los usuarios del recurso.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, la extracción de agua subterránea es de 5.034997 millones de metros cúbicos anuales y la descargas naturales comprometidas son de 18.6 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 32.9 millones de metros cúbicos anuales. En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el ambiente y el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, 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, inutilización de pozos, incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad, que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, existe disponibilidad media anual para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, la limitada disponibilidad implica que 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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente; no obstante, persiste el riesgo de abatimiento del nivel de saturación, incremento de los costos de bombeo, disminución e incluso desaparición de 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 San Nicolás Tolentino, clave 2416.
- De los resultados expuestos, en el acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, y a que la disponibilidad media anual de aguas subterráneas es limitada, 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; al control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, así como a la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, para prevenir la sobreexplotación del acuífero y 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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, las vedas establecidas mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo Indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Municipio de Río Verde, S.L.P.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de julio de 1966; y el "Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos el área que ocupa los límites geopolíticos del Municipio de Ciudad Fernández S. L. P., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dicha zona y se establece veda por tiempo indefinido", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 1981.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero San Nicolás Tolentino, clave 2416, y que 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, 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 San Nicolás Tolentino, clave 2416, en el Estado de San Luis Potosí, 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, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en las direcciones que se indican a continuación: Organismo de Cuenca Golfo Norte, en Libramiento Emilio Portes Gil número 200, Colonia Miguel Alemán, Código 87030, en Ciudad Victoria, Tamaulipas y en la Dirección Local San Luis Potosí, en Avenida Himno Nacional 2032, Colonia Fraccionamiento Tangamanga en la Ciudad de San Luis Potosí, San Luis Potosí.

México, Distrito Federal, a los 30 días del mes de septiembre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.