

## 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 Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, Región Hidrológico-Administrativa Cuencas Centrales del Norte.**

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

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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, 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 del 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 Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza;

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 geográficos del acuífero Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza;

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 58 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, con un valor de 2.410407 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2010;

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 en el acuífero Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, obteniéndose un valor de 2.390407 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, 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, considerando como fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua el 31 de marzo de 2013;

Que en la superficie en que se ubica el acuífero Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958 y que comprende una superficie equivalente al 46.4 por ciento del acuífero Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, en su porción centro y sur.
- b) “DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Región Lagunera”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 1965 y que comprende una superficie equivalente al 33.6 por ciento del acuífero Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, en su porción centro.
- 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 el 20 por ciento de la superficie del acuífero Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, 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 de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que con los instrumentos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, así como el que se agravara la problemática del acuífero, aminorando los efectos adversos tales como el abatimiento del agua subterránea con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que no obstante la existencia de los instrumentos jurídicos mencionados, en los últimos años, se ha generado una creciente demanda de agua, principalmente para uso agrícola, indispensable para sostener el desarrollo y la continuidad de las actividades socioeconómicas en la superficie del acuífero Acatita, clave 0524, en el Estado de Coahuila de Zaragoza;

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 Acatita, clave 0524, del Estado de Coahuila de Zaragoza, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios, a través de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca Nazas-Aguanaval, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 18 de febrero de 2014, en la Ciudad de Gómez Palacio, Estado de Durango, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS  
DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO ACATITA, CLAVE 0524,  
EN EL ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA  
CUENCAS CENTRALES DEL NORTE**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Acatita, clave 0524, ubicado en el Estado de Coahuila de Zaragoza, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Acatita, clave 0524, se localiza en el extremo noreste del Estado de Coahuila de Zaragoza, comprende una superficie de 1,891 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Francisco I. Madero, Sierra Mojada y Cuatrociénegas todos ellos pertenecientes al Estado de Coahuila de Zaragoza, y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa “Cuencas Centrales del Norte”.

Los límites del acuífero Acatita, clave 0524, 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 0524 ACATITA						
VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	102	49	54.3	26	40	9.3
2	102	45	39.2	26	40	13.3
3	102	43	29.6	26	38	19.9
4	102	39	43.5	26	25	15.4
5	102	35	14.4	26	19	48.1
6	102	34	48.6	26	14	2.6
7	102	30	39.6	26	10	24.8
8	102	34	48.3	26	3	1.1
9	102	41	16.6	26	4	38.1
10	102	44	44.1	26	4	52.9
11	102	48	17.0	26	7	56.3
12	102	49	41.1	26	7	32.1
13	102	50	11.3	26	9	51.8
14	102	56	34.3	26	14	48.5
15	102	57	41.1	26	20	27.9
16	102	57	41.6	26	27	46.4
17	102	59	58.7	26	31	38.5
18	103	4	43.4	26	37	48.1
19	103	2	24.2	26	41	18.8
20	102	54	57.2	26	39	37.6
1	102	49	54.3	26	40	9.3

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

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 1995, la población total en el área que comprende el acuífero Acatita, clave 0524, era de 200 habitantes, para el año 2000, de 201 habitantes, para el 2005, de 124 y para el año 2010, de 144 habitantes, lo cual representa el 0.005 por ciento de la población total del Estado de Coahuila. La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 9 localidades rurales. De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2005 al 2010 fue del 3.0 por ciento anual, superior a la tasa de crecimiento estatal, que era de 1.65 por ciento anual.

Las principales localidades ubicadas dentro del acuífero son Linda Vista con 52 habitantes, Felipe Ángeles con 30 habitantes, Tres Manantiales (La Parrita) con 29 habitantes y Río Aguanaval con 17 habitantes.

Conforme a las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población para el año 2030, en la porción del Municipio de Francisco I. Madero, que se ubica dentro de la demarcación del acuífero Acatita, clave 0524, habrá 175 habitantes, mientras que en la porción del Municipio de Sierra Mojada se mantendrá la constante con 1 habitante, por lo que en conjunto, existirán dentro de los límites administrativos de este acuífero, 176 habitantes; aunque pudieran darse incrementos poblacionales mayores a los señalados, que se pudieran dar derivados del desarrollo socio-económico de la región.

Por lo que respecta a la cobertura de agua potable, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, en las localidades existentes era del 85.29 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional que era de 77.2 por ciento, en el 2010. Por su parte, la cobertura de alcantarillado para las localidades rurales era del 55.88 por ciento, la cual se encontraba por abajo de la media nacional que era de 68.9 por ciento para el mismo año.

La población económicamente activa dentro del acuífero para el año 2010 se estimó en 43 habitantes, 29.9 por ciento de la población total que habita dentro de los límites de la poligonal del acuífero Acatita, clave 0524.

Dentro de los límites de la poligonal del acuífero se generó en el año 2010, un Producto Interno Bruto estimado en 14,375 pesos a valores corrientes, lo cual representa el 0.004 por ciento del Producto Interno Bruto del Estado de Coahuila de Zaragoza para el mismo año. La renta per cápita estimada dentro del acuífero para el 2010, fue de 78,245 pesos por habitante al año; mientras que la del país para el mismo año fue de 111,144 pesos por habitante al año.

Las principales actividades socioeconómicas en los municipios en los que se encuentra el acuífero Acatita, clave 0524, son las relacionadas con el sector secundario, las cuales generan el 48 por ciento del Producto Interno Bruto y emplean a 18 personas, en segundo lugar se encuentran las actividades englobadas en el sector terciario o de servicios, las cuales generan el 41 por ciento del producto interno bruto de esta región y emplean a 17 personas, y en tercer lugar, se encuentran las actividades pertenecientes al sector primario, representadas dentro de la zona por la agricultura y la ganadería, las cuales aportan el 11 por ciento del Producto Interno Bruto y emplean a 8 personas. Sin embargo, es la agricultura la actividad que demanda más agua en la región, siendo los forrajes el principal grupo de cultivo sembrado dentro de esta zona.

En el año 2012, en las porciones del Municipio de Francisco I. Madero, dentro de los límites geográficos del acuífero Acatita, clave 0524, se sembró una superficie agrícola total de 200 hectáreas de riego, principalmente de sorgo y maíz forrajero. La agricultura de temporal es nula. El volumen de agua empleado para el riego de las 200 hectáreas sembradas en el año 2012 de forrajes, fue de 3.1 millones de metros cúbicos.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

De acuerdo a la clasificación climática de W.Köppen modificada por Enriqueta García, en la superficie que comprende el acuífero Acatita, clave 0524, se presentan dos tipos de climas, el clima muy seco-semicálido, que cubre el 89 por ciento de la superficie del acuífero, presenta lluvias en los meses de mayo a octubre y temperaturas de entre 18 y 22 grados centígrados. Hacia las elevaciones topográficas en los límites del acuífero se tiene un clima seco-templado que abarca el 11 por ciento de la superficie total del acuífero, con lluvias entre los meses de mayo a octubre y escasas en el resto del año, con valores de 200 a 300 milímetros de lámina de lluvia.

De acuerdo con la información climatológica de 5 estaciones localizadas dentro y en las inmediaciones de los límites geográficos del acuífero Acatita, clave 0524, y con un registro histórico de información climatológica que abarca hasta fechas recientes, se generó la configuración de isotermas y de isoyetas, por medio de las cuales se determinaron valores promedio anuales de precipitación y temperatura de 293 milímetros y 20.2 grados centígrados en promedio para toda la poligonal del acuífero. Con base en estos datos y utilizando la metodología de Coutagne para determinar la evapotranspiración real anual, se obtuvo una lámina de 264 milímetros por año en promedio. La lámina de escurrimiento medio anual es de 27 milímetros y la lámina de infiltración anual es de 1.9 milímetros en promedio. Mientras la lámina de precipitación media anual en las zonas serranas que bordean al valle es de 397 milímetros, en el valle apenas alcanza los 289 milímetros.

#### **3.2 Fisiografía y Geomorfología**

El acuífero Acatita, clave 0524, se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre Oriental y una pequeña porción al sur en la Provincia Sierras y Llanuras del Norte. La primera provincia se encuentra representada en la zona de estudio por la Subprovincia Sierra de la Paila, la cual abarca el 99 por ciento de la superficie del acuífero y el uno por ciento restante, se encuentra representada por la Subprovincia Laguna de Mayrán, la cual pertenece a la Provincia Sierras y Llanuras del Norte.

Morfológicamente la Subprovincia Fisiográfica Sierra de La Paila consta de un conjunto de sierras y bolsones amplios, de drenaje interno, las calizas dominan casi en su totalidad a las sierras y en menor medida rocas volcánicas. En sus partes bajas se constituye por llanuras y pequeños lomeríos. La morfología está determinada para la mayor parte del acuífero como una extensa planicie, como lo es el Bolsón de Mapimí, el principal accidente orográfico del territorio es atravesado en sentido norte-sur, desde el centro del acuífero hasta sus límites hacia el norte por la Sierra del Rey.

En la zona comprendida por el acuífero, se distinguen 2 principales unidades geomorfológicas: Sierras y Valle.

Sierras. Corresponden a grandes sierras formadas por series sedimentarias de rocas calizas de Edad Cretácico, que limitan al Valle de Acatita, representadas por la Sierra de La Candelaria, Sierra de Las Cuevas, Sierra de Tlahualilo, Sierra de Los Remedios, Sierra de Los Órganos y Sierra Delicias.

Valle. La zona en estudio corresponde a un amplio valle alargado alineado de norte a sur, de 40 kilómetros de longitud por 20 kilómetros de ancho, de forma plana; su parte central se encuentra a 1,070 metros sobre el nivel del mar, donde destaca la presencia de sedimentos eólicos que forman dunas y materiales aluviales y lacustres, cuyas edades van del Terciario al Cuaternario, emplazados dentro de un valle semi-endorreico, labrado por escasos arroyos de régimen intermitente, presentes hacia la parte sur del valle, formando aisladamente pequeñas lagunas, de origen pluvial.

### 3.3 Geología

Las rocas más antiguas que afloran en la zona comprendida por el acuífero Acatita, clave 0524, corresponden a pizarras y cuarcitas del Silúrico, así como a rocas volcanosedimentarias del Pérmico de la Serie Las Delicias. Las Formaciones de Edad Cretácico Inferior, tales como la Formación Acatita, la Formación Treviño (Aurora) y el Grupo Washita, afloran en las sierras que delimitan al acuífero por el poniente, oriente y norte; mientras que los sedimentos continentales del Holoceno conformados por depósitos lacustres, eólicos, depósitos de yesos y coluviales, se presentan rellenando el valle central de Acatita. También se tienen afloramientos de rocas ígneas intrusivas como los granitos del Pérmico ubicados en el flanco poniente de la Sierra Los Remedios, al oriente del valle de Acatita.

Por lo que respecta a las estructuras geológicas, éstas se presentan como discontinuidades estructurales en forma de fallas y pliegues, destacando en las porciones de sierras, estructuras plegadas como anticlinales y sinclinales, así como fallas geológicas del tipo normal y lateral de desplazamiento de rumbo, asociados a tres eventos tectónicos de deformación:

El primero de Edad Paleozoico, cuyos efectos, afectaron las series sedimentarias de Edad Paleozoico Inferior y a la secuencia vulcano-sedimentaria del Paleozoico Superior. Esta deformación está vinculada con la Orogenia Ouachita-Marathon-Apalachiana, de ocurrencia territorial en Norteamérica.

El segundo evento tectónico, de Edad Jurásica, vinculado con la formación de discontinuidades estructurales tipo rifts continentales que controlaron la sedimentación y la transgresión marina de esa época hasta parte del Cretácico Inferior.

El tercer evento tectónico de deformación de la secuencia sedimentaria marina y continental, con ocurrencia desde el Cretácico y hasta el Eoceno, se vincula con la Orogenia Laramide, con origen en fenómenos de subducción y desplazamiento de la Placa Norteamericana hacia el oeste y la Placa de Farallón hacia el este; reflejándose en la conformación de pliegues anticlinales y sinclinales asimétricos desarrollándose en forma paralela, con predominancia en estilos de deformación como, cabalgaduras con orientación noreste-suroeste y noroeste-sureste. Estos pliegues y cabalgaduras rodean el paleoelemento emergido, denominado Isla de Coahuila, estructura contrafuerte, y elemento rígido, hacia donde por efectos de esfuerzos compresionales, converge el apilamiento de sedimentos ocasionado por la plasticidad de los yesos de la Formación Acatita, originando que las capas más resistentes y compactas de la Formación Aurora o Treviño, se hayan deslizado sobre estos yesos, produciendo estilos de deformación en forma de cabalgaduras, anticlinales y sinclinales cerrados.

## 4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Acatita, clave 0524, se ubica en la Región Hidrológica 35 Mapimí, específicamente dentro de la Cuenca Arroyo Las Vegas, quedando comprendidos los límites del acuífero parcialmente dentro de la Subcuenca Charcos de Risa.

Las corrientes más importantes dentro del acuífero son: Arroyo Las Vegas, Arroyo La Presa, Arroyo La Rinconada, Arroyo El Puerto, Arroyo Las Trancas, Arroyo Torrecillas, Arroyo Santa Eulalia y Arroyo Picacho de Las Huertas, todos ellos de carácter intermitente, que drenan de las sierras hacia el centro del valle. Los cuerpos de agua que se llegan a formar cuando se presentan lluvias extraordinarias son la Laguna Poza de Moreno y la Laguna Poza Quemada. Se tiene la presencia de 3 manantiales que afloran en la sierra del oriente del valle. Estos manantiales son Las Uvas, Parritas y San Antonio.

## 5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

### 5.1 El acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales de granulometría variada y espesor variable, debido a que debajo de estos materiales se presentan rocas calizas con lutitas y yesos de la Formación Acatita.

El acuífero se encuentra alojado, en su porción superior, en los sedimentos aluviales de granulometría variable, de permeabilidad media a baja, que constituyen las extensas planicies y los piedemonte. Hacia la porción central y sur del acuífero predominan sedimentos lacustres y eólicos intercalados con evaporitas. El basamento hidrogeológico del acuífero libre está conformado por calizas, lutitas y yesos 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. A mayor profundidad las barreras al flujo subterráneo y el basamento están representadas por las lutitas y las rocas graníticas.

Hacia los límites del acuífero en las sierras que limitan al valle, se constituyen predominantemente de calizas, principalmente de la Formación Acatita, caracterizada por yesos.

## 5.2 Niveles del agua subterránea

Existen pocos sitios donde se puede medir la profundidad al nivel del agua subterránea. Con los escasos datos obtenidos, se formó una configuración donde se observan curvas entre 60 y 100 metros de profundidad al nivel estático.

Con los datos de niveles de agua subterránea de algunas captaciones en la zona, y datos del modelo de elevación digital del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se conformó la configuración de la elevación del nivel estático y se trazaron curvas entre 1,000 y 1,100 metros sobre el nivel del mar hacia la porción oriental, infiriendo la presencia de un flujo subterráneo que circula desde las partes altas que bordean al valle, hacia su parte central.

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

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos, realizado por la Comisión Nacional del Agua en el 2010 se registra un total de 22 aprovechamientos ubicados en el límite oriente del valle, de los cuales 9 se encuentran activos y 13 inactivos. De los 9 pozos activos, 5 presentan caudales de extracción entre 35 y 53 litros por segundo y 4 pozos entre 4 y 18 litros por segundo.

El volumen de extracción estimado es de 3.5 millones de metros cúbicos anuales. De este volumen, 3.1 millones de metros cúbicos que representa el 88.6 por ciento del volumen total anual extraído, se utilizan en la agricultura y 0.4 millones de metros cúbicos que corresponden al 11.4 por ciento, se destinan al uso doméstico de las comunidades de la región. Adicionalmente, a través del manantial se descarga un volumen de 0.2 millones de metros cúbicos anuales que se destina al uso doméstico.

## 5.4 Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

En el año 2010 se tomaron 7 muestras de agua subterránea en pozos repartidos dentro del acuífero Acatita, clave 0524, los análisis realizados a estas muestras fueron de temperatura, potencial hidrógeno, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, color, alcalinidad, dureza total, dureza de calcio, dureza de magnesio, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, calcio, magnesio, fierro, manganeso, sodio, potasio y arsénico.

La salinidad del agua se obtuvo tanto con la medición de la conductividad eléctrica durante el censo de aprovechamientos, como con la determinación de sólidos totales disueltos. Se observó que en general corresponden a aguas con alto contenido salino, donde la conductividad eléctrica oscila entre 1,535 y 7,200 micromhos por centímetro, debido a la presencia de evaporitas que ocasionan que el agua fácilmente incremente su contenido salino.

De las captaciones subterráneas consideradas, sólo en dos de ellas, se reportó bajo contenido de sales. En un pozo, ubicado hacia el límite sur del acuífero, se reportan 138 micromhos por centímetro, de donde se deduce que corresponde a agua de reciente infiltración, lo que se confirma con la familia de agua que se menciona más adelante. Otro caso con baja salinidad se reporta en un pozo, ubicado en las estribaciones de la sierra, que bordea el valle en su porción oriente, donde la conductividad eléctrica fue de 691 micromhos por centímetro.

Los sólidos totales disueltos corresponden a la suma de sales disueltas en el agua. En este acuífero, estas sales corresponden principalmente a sulfatos y a sodio. Se marcaron los valores de estas 3 determinaciones, observándose que en la mayoría de los sitios muestreados se encuentran en concentraciones muy altas.

Al comparar los resultados de los análisis de cada una de las muestras con los límites máximos permisibles, establecidos para consumo humano en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre del 2000, se encontró que de los 7 sitios analizados sólo 2 presentaron arsénico, un pozo con un valor igual al límite máximo permisible para uso y consumo humano, el cual es de 0.025 miligramos por litro y otro pozo con concentración ligeramente por arriba del límite máximo permisible con 0.037 miligramos por litro. En el resto de las muestras no se detectó la presencia de este elemento químico. La mayor parte del agua subterránea de la zona de estudio, no es apta para uso y consumo humano, ya que varios parámetros sobrepasan los límites máximos permisibles que señala la norma oficial mexicana ya mencionada, principalmente los sólidos totales disueltos, el sulfato y el sodio.

Asimismo, para la clasificación en familias químicas del agua, considerando al principal anión y al principal catión, presentes en cada muestra de agua; se utilizaron los diagramas triangulares de Piper, concluyéndose que en la mayor parte del acuífero, el agua corresponde a la familia sulfatada - cálcica, lo que es un reflejo de la influencia de los yesos y anhidritas que son de fácil disolución y se encuentran tanto entre las rocas calizas como entre los sedimentos aluviales. En los pozos con bajo contenido salino, el agua es bicarbonatada-sódica, lo cual confirma que se trata de agua de lluvia de reciente infiltración, la cual no ha tenido oportunidad de modificar su composición química. Otras captaciones manifiestan una mezcla de agua en su facie aniónica, mientras que su facie catiónica es cálcica, confirmando que se encuentra en rocas calizas.

Por lo que respecta al potencial para uso agrícola, éste se determinó a partir del Método de Wilcox, obteniendo que el agua subterránea de algunos los pozos presentan bajo contenido salino, pudiéndose utilizar en el riego sin problema alguno. Mientras que en otras muestras se clasifican como C4-S2, C4-S3 y C4-S4, lo cual significa que poseen una muy alta salinidad, dureza y una mediana alcalinidad cuando es S2, alta alcalinidad cuando es S3 y muy alta alcalinidad cuando es S4, por lo que este tipo de aguas no son recomendables para su uso en el riego agrícola.

### 5.5 Modelo conceptual del acuífero

El subsuelo del Valle de Acatita, se encuentra constituido por arcillas, gravas y arenas de permeabilidad variable que permiten la formación de un acuífero libre con nivel de saturación profundo. El acuífero se recarga a partir de la infiltración del agua de lluvia, tanto sobre los materiales ubicados al pie de las sierras que bordean al valle como en el valle mismo. El agua subterránea existente, es escasa, salada y con niveles profundos, consecuencia de la infiltración durante un largo periodo de tiempo.

Las sierras que limitan el valle al poniente, norte y oriente, corresponden a calizas, cuyos afloramientos se encuentran ubicados sobre cotas topográficas altas, por lo que para su exploración se requieren de pozos profundos y, en caso de encontrar horizontes acuíferos, el nivel se espera profundo y con agua salina.

En la parte central del valle se encuentran acumulaciones de arenas que forman dunas de alta permeabilidad; parte de estas arenas corresponden a sulfatos de calcio y al infiltrarse el agua incrementa notablemente su salinidad. El flujo del agua subterránea en el acuífero, adopta una dirección concéntrica hacia el centro del valle, alimentada por las infiltraciones provenientes de las estribaciones de las sierras que limitan a este valle. Las salidas del acuífero ocurren a través de la extracción por bombeo.

### 5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Acatita, clave 0524, es de 5.6 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 4.5 millones proceden de la recarga en el valle a través de la lluvia y los restantes 1.1 millones proceden de entradas por flujo subterráneo horizontal a través de las sierras que rodean al valle. Asimismo, la descarga del acuífero se presenta por el bombeo de pozos que asciende a 3.5 millones de metros cúbicos anuales, descarga natural de 0.2 millones de metros cúbicos anuales, por lo tanto, el cambio de almacenamiento es positivo, de 1.9 millones de metros cúbicos anuales.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea, 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 del 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Acatita, clave 0524, se calculó considerando una recarga media anual de 5.6 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 0.2 millones de metros cúbicos anuales y un volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo del 2013, de 3.009593 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de 2.390407 millones de metros cúbicos anuales:

### REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
0524	ACATITA	5.6	0.2	3.009593	3.5	2.390407	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 Acatita, clave 0524.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 5.4 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 en la extensión del acuífero Acatita, clave 0524, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958 y que comprende una superficie equivalente al 46.4 por ciento del acuífero Acatita, clave 0524, en su porción centro y sur.
- “DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Región Lagunera”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 1965 y que comprende una superficie equivalente al 33.6 por ciento del acuífero Acatita, clave 0524, en su porción centro.
- “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 el 20 por ciento del acuífero Acatita, clave 0524, 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 de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

## 8. PROBLEMÁTICA

### 8.1 Escasez natural de agua

La región en la cual se ubica el acuífero Acatita, clave 0524, tiene un clima seco, donde la precipitación media anual apenas llega a tener una lámina de 293 milímetros en promedio, mientras que la evapotranspiración real media es de 264 milímetros anuales; consecuentemente la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración efectiva anual son reducidos, esta última alcanza sólo una lámina de 1.9 milímetros en promedio.

### 8.2 Calidad del agua subterránea

La calidad del agua subterránea no cumple con varios de los parámetros fisicoquímicos contemplados en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre del 2000. Entre estos parámetros se encuentran los sólidos totales disueltos, donde el límite máximo permisible es de 1,000 miligramos por litro de agua, llegando en algunos casos hasta concentraciones de 3,000 miligramos por litro. También se rebasan los límites máximos permisibles de sulfatos, dureza total, sodio, cloruros y en algunas zonas arsénico.

## 9. CONCLUSIONES

- El acuífero Acatita, clave 0524, recibe una recarga media anual limitada de 5.6 millones de metros cúbicos anuales; el volumen de agua subterránea extraído del acuífero a través de captaciones es de 3.5 millones de metros cúbicos anuales, utilizados para usos agrícola y doméstico.
- En el acuífero Acatita, clave 0524, la disponibilidad media anual de agua subterránea es de 2.390407 millones de metros cúbicos anuales, por lo que existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones o asignaciones; sin embargo, el recurso hídrico subterráneo debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados, para mantener la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El agua subterránea del acuífero Acatita, clave 0524, presenta en general, calidad no apta para consumo humano, sin previo tratamiento, ya que el contenido de sólidos disueltos totales, sulfatos, cloruros, dureza total y sodio, rebasan los límites máximos permisibles de 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 del 2000.
- El acuífero Acatita, clave 0524, se encuentra sujeto a las siguientes disposiciones:
  - a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958;
  - b) “DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Región Lagunera.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 1965, y



- 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.
- Los citados instrumentos, junto con el reducido desarrollo sociodemográfico y económico que se presenta dentro de los límites geográficos de la poligonal de este acuífero, han permitido mantener el equilibrio geohidrológico.
  - 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 Acatita, clave 0524.
  - De los resultados expuestos, en el acuífero Acatita, clave 0524, 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, al control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, el restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión 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 la veda establecida mediante el “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958, por lo que se refiere a la extensión del acuífero Acatita, clave 0524.
- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Región Lagunera”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 1965, en la extensión del acuífero Acatita, clave 0524.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Acatita, clave 0524, y que en la porción que se señala de 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 precedente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto tenga establecidos la Comisión Nacional del Agua.

#### TRANSITORIOS

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

**ARTÍCULO 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 Acatita, clave 0524, 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, México, Distrito Federal, Código Postal 04340, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en las direcciones que se indican a continuación: Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte, en Calzada Manuel Ávila Camacho No. 2777, Col. Las Magdalenas, Código Postal 27010, Torreón, Coahuila de Zaragoza; y en la Dirección Local Durango, en Edificio Palacio Federal, Av. Cobalto sin número, Colonia Ciudad Industrial, Código Postal 34208, Durango, Durango.

México, Distrito Federal, a los 29 días del mes de octubre de dos mil catorce.- El Director General, **David Korenfeld Federman**.- Rúbrica.