

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz, Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro.**

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 Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz.

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, en el que se modificaron los límites del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en Estado de Veracruz y se actualizó su disponibilidad media anual de agua subterránea, obteniéndose un valor de 41.906945 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre de 2008;

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 Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz, obteniéndose un déficit de 5.834998 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 del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz, obteniéndose un déficit de 11.995268 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 de agua subterránea para el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz, 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 Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por el que se establece el Distrito de Protección Contra Inundaciones, Drenaje y Riego del Bajo Río Papaloapan", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 1973, que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo y comprende una pequeña porción al suroeste del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz;
- b) "DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuicultura Número Dos Cuenca del Papaloapan para preservar, fomentar y explotar las especies acuáticas, animales y vegetales, así como para facilitar la producción de sales y minerales", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de agosto de 1973, mediante el cual se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo, y comprende la mayor parte del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz;
- 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 Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz, 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 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 Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos, se promovió la participación de los usuarios a través del Consejo de Cuenca Río Papaloapan, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 19 de octubre del 2015, en la Ciudad de Córdoba, Estado de Veracruz; habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que, he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO CUENCA RÍO PAPALOAPAN, CLAVE 3019, EN EL ESTADO DE VERACRUZ, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO CENTRO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, se localiza en la zona sur del Estado de Veracruz, colinda con el Estado de Oaxaca, y cubre una superficie de 7,279.60 kilómetros cuadrados.

El acuífero colinda al norte, con los acuíferos Costera del Papaloapan, Sierra de San Andrés Tuxtla y Soteapan-Hueyapan; al este, con el acuífero Costera de Coatzacoalcos y al sur, con los acuíferos Coatzacoalcos y Tuxtepec.

El acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, abarca 18 municipios, comprende totalmente a los municipios de Playa Vicente, José Azueta, Cosamaloapan de Carpio, Santiago Sochiapan, Chacaltianguis, Carlos A. Carrillo, Tlacojalpan, Otatitlán y Tuxtilla; y parcialmente a los municipios de Juan Rodríguez Clara, Jesús Carranza, Oluta, Acayucan, Isla, Hueyapan de Ocampo, Sayula de Alemán, San Juan Evangelista y Texistepec. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro.

Los límites del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, 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 3019 CUENCA RÍO PAPALOAPAN**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	95	25	48.2	18	14	9.4	
2	95	22	50.3	18	9	55.6	
3	95	18	32.5	18	7	49.2	
4	95	12	31.4	18	4	49.7	
5	95	11	31.0	18	2	22.8	
6	95	10	56.5	17	59	33.7	
7	94	59	17.5	17	54	57.7	
8	94	52	55.4	17	51	41.2	
9	94	49	15.6	17	52	23.0	
10	94	49	48.3	17	44	11.4	
11	94	50	25.7	17	35	15.2	DEL 11 AL 12 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
12	94	58	33.7	17	34	29.4	
13	95	2	1.3	17	32	47.8	
14	95	7	35.5	17	31	26.3	EL 14 AL 15 POR EL LÍMITE ESTATAL
15	95	12	4.9	17	32	28.5	DEL 15 AL 16 POR EL LÍMITE ESTATAL
16	96	10	12.9	18	11	8.4	DEL 16 AL 17 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
17	95	46	2.2	18	26	21.5	DEL 17 AL 18 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
18	95	32	25.2	18	19	58.1	DEL 18 AL 1 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
1	95	25	48.2	18	14	9.4	

**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 2010, en la superficie del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, la población total era de 325,821 habitantes, de los cuales el 49 por ciento eran hombres y el 51 por ciento mujeres.

La población se distribuye en 1,783 localidades, de las cuales 23 son urbanas, que en conjunto albergan a 175,686 habitantes, que representan el 54 por ciento de la población total y 1,760 localidades son rurales, que en conjunto albergan a 150,135 habitantes, que corresponden al 46 por ciento de la población. Las localidades urbanas con mayor número de habitantes son: Cosamaloapan, con 30,577 habitantes; Isla, con 26,287 habitantes; Carlos A. Carrillo, con 17,989 habitantes; Juan Rodríguez Clara, con 14,628 habitantes y Sayula de Alemán, con 13,980 habitantes.

Durante un periodo de 110 años, en el área que comprende el acuífero, se ha registrado la creación de nuevos asentamientos humanos y el crecimiento de otros. En el año 1900, la población total en el área era de 59,810 habitantes, 40 años después, en el año 1940, la población había llegado a 91,259 habitantes. Durante el periodo 1940-1980 la población había llegado hasta los 323,784 habitantes, es decir, tuvo un crecimiento relativo de 254.80 por ciento, con una tasa de crecimiento geométrica anual de 32.17 por cada mil habitantes.

De 1998 a 2008 hubo un incremento sustancial en el número de unidades económicas. En el año 1998, el total de unidades instaladas en los municipios del área de influencia del acuífero alcanzó más de 20,600; en el año 2003, este valor representó más de 20,700 y en el año 2008, más de 27,000.

Gran parte de las unidades económicas se concentran en diez municipios, con el 74.5 por ciento del total. Este valor se relaciona directamente con la densidad de población, es decir, la concentración de población tiene una relación directa con el número de unidades. Los municipios con mayor número de unidades económicas en el año 2008 fueron Acayucan y Cosamaloapan de Carpio, con 3,594 y 2,379, respectivamente.

En términos relativos, se observa un incremento significativo en el número de unidades económicas, registrándose en el periodo 2003-2008, un incremento del 31 por ciento. Asimismo, el personal ocupado también tendió a crecer; en el año 1998, fue de 72,930 y para el año 2008, este valor fue de 106,583, que representa el 11.26 por ciento del personal ocupado total, en el Estado de Veracruz. Por su parte, el promedio de remuneraciones totales por personal ocupado fue, en el año 1998, de 11,343 pesos; en el año 2003, de 18,059 pesos y en el año 2008, de 18,502 pesos. En el año 2008, la remuneración promedio por persona ocupada en el acuífero fue 175 por ciento inferior al promedio estatal por personal ocupado.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, modificada por Enriqueta García, para las condiciones de la República Mexicana, en la superficie del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, el clima es de tipo cálido-subhúmedo y cálido-húmedo.

La temperatura media anual representativa de la zona es de 24.5 grados centígrados. La variación de la temperatura media anual es pequeña, ya que se encuentra entre los 23.62 grados centígrados, en la Estación Playa Vicente y en los 26.07 grados centígrados, en la Estación Jáltipan de Morelos. La temperatura máxima diaria oscila espacialmente entre 40 y 42 grados centígrados, mientras que las temperaturas mínimas oscilan entre 10 y 12 grados centígrados; la amplitud térmica oscila entre 10 y 11 grados centígrados y la precipitación máxima diaria oscila entre 73 y 117 milímetros. La precipitación media anual varía de 1,126.5 milímetros, que corresponde a la zona noreste, a 1,957.7 milímetros, que corresponde a la zona noroeste. Para toda la zona del acuífero se considera una altura de precipitación media anual de 1,649.4 milímetros, por la elevada evaporación potencial media anual, consecuentemente, la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

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

De acuerdo con la división de las provincias fisiográficas de la República Mexicana, realizada por Raisz, el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, se encuentra comprendido dentro de las Provincias Fisiográficas de la Meseta Oaxaqueña y Planicie Costera del Golfo, dentro de la cual queda comprendida la Subprovincia de la Región de los Tuxtlas. Estas provincias se encuentran limitadas, al norte con el Golfo de México; al oriente, con el Altiplano de Chiapas; al sur, con el Océano Pacífico y un sector de la Provincia de la Sierra Madre del Sur, la cual también la limita al poniente.

En la zona, se distinguen dos unidades geomorfológicas definidas como lomeríos y planicies. La primera ocupa la porción noroeste del acuífero, se conforma por material heterogéneo constituido por fragmentos angulosos a subredondeados de rocas calcáreas y volcánicas, ligeramente consolidadas en una matriz arenosa arcillosa, presentando alturas entre 100 y 150 metros sobre el nivel del mar, caracterizadas por la formación de pequeñas mesetas alargadas y paralelas debido al resultado de la acción erosiva de la escorrentía superficial. La segunda unidad conformada por planicies, se distribuye en toda el área del acuífero, tienen un origen exógeno acumulativo del Cuaternario, se componen de material acumulativo aluvial y por depósitos de pie de monte originados por procesos gravitacionales y fluviales. Presentan una altitud media de 250 a 50 metros sobre el nivel del mar, con un espesor de 30 metros.

### 3.3 Geología

En la zona del acuífero, se tiene expuesta una columna sedimentaria compuesta por sedimentos terciarios y cuaternarios, los cuales se encuentran cubriendo discordantemente a las rocas sedimentarias cretácicas de las formaciones Méndez y Atoyac.

En la superficie del acuífero existen varios ríos afluentes del Río Papaloapan, que a través de la evolución de sus cauces depositaron una serie de materiales clásticos arenosos en cuerpos tabulares, que actualmente se presentan como una serie de lomeríos atribuibles a la sedimentación fluvial que ha actuado desde el Terciario y continúa activa hoy en día.

A continuación se describen las unidades geológicas que se presentan en el acuífero:

**Formaciones Méndez, Atoyac (Campaniano Maestrichtiano) del Cretácico:** la primera formación se compone por rocas predominantemente arcillosas, variando de margas a lutitas calcáreas con un predominio de estas últimas, en tanto que en la segunda, su litología es calcárea. Sus afloramientos se encuentran distribuidos hacia la porción meridional del acuífero, en donde se encuentran en los flancos de una estructura anticlinal, en cuyo núcleo se encuentran las rocas de la Formación Atoyac. Litológicamente, la Formación Méndez está representada por una secuencia bastante homogénea de lutitas calcáreas y margas, las cuales se encuentran estratificadas en capas delgadas que en ocasiones llegan a constituir paquetes masivos. La Formación Atoyac, consiste de estratos de caliza de ambientes de borde de plataforma, las rocas son de color beige y se disponen en capas gruesas y masivas. Aflora en el núcleo de los pliegues.

**Sedimentos fluviales y aluviales del Terciario y Cuaternario:** se agruparon con esta nomenclatura al conjunto de sedimentos clásticos que conforman las zonas de lomeríos y llanuras aluviales que caracterizan a este acuífero. Se considera que el grueso de los sedimentos depositados consiste de sedimentos fluviales, los cuales fueron transportados de las partes altas hacia los bajos topográficos, en donde su acumulación y distribución estuvo influenciada por la energía de las corrientes y la dirección que tomaron los cauces de las mismas.

Se considera que en el subsuelo existe una marcada heterogeneidad en la granulometría de los sedimentos, tanto en forma horizontal como vertical, de tal forma manifiestan una gran variabilidad en su granulometría, variando desde arcillas, limos y arenas, hasta gravas, cantos y bloques, los cuales cambian de facies, tanto lateral como verticalmente.

## 4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El 89 por ciento de la superficie del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, se localiza en la Región Hidrológica 28 Papaloapan y el 11 por ciento restante en la Región Hidrológica 29 Coatzacoalcos. En la superficie del acuífero se ubican diversas cuencas, Llanuras de Papaloapan, Río Papaloapan, Río Tesechoacán, Río Playa Vicente, Río Trinidad, Río San Juan, Río Tonto y Bajo Río Coatzacoalcos.

La red hidrográfica del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, está constituida por un cauce principal, el Río Tesechoacán y por los ríos secundarios La Lana, Trinidad, San Juan y Obispo.

El Río Tesechoacán entra a la zona de estudio, 11 kilómetros aproximadamente en una zona pantanosa, de la región suroeste y va con dirección al noroeste 52 kilómetros hasta alcanzar los límites de la zona de estudio.

El Río San Juan recorre aproximadamente 13 kilómetros desde el sureste hasta la bifurcación con los ríos Trinidad y La Lana, recorre 12 kilómetros desde la entrada en la zona de estudio al sureste del acuífero con dirección norte hasta la bifurcación, donde se convierte en el Río San Juan y sale de la zona de estudio 29 kilómetros adelante.

El Río Obispo entra en la porción oeste-suroeste con rumbo nornoroeste durante 21.3 kilómetros aproximadamente, hasta su unión con el Río Tonto, que posteriormente desembocará en el Río Papaloapan.

## 5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

### 5.1 El acuífero

El acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, corresponde a una amplia región que por su morfología puede dividirse en valles de inundación y lomeríos. Los valles de inundación de los grandes ríos Papaloapan y Tesechoacán, corresponden a materiales granulares finos de origen fluvial, con espesores entre 100 y 200 metros, que dan origen a un acuífero libre, heterogéneo y anisotrópico, que presenta un nivel cercano a la superficie.

Los lomeríos formados por rocas sedimentarias marinas presentan permeabilidad y forman un acuífero con un nivel que presenta continuidad a todo lo largo del área del acuífero. Las rocas sedimentarias marinas permeables se encuentran entre los 50 y 200 metros sobre el nivel del mar.

Tanto los materiales granulares a lo largo de los valles de inundación de los ríos, como la zona de lomeríos de sedimentos marinos, presentan permeabilidad y han permitido la infiltración, almacenamiento y circulación del agua subterránea. El agua abunda en la región y la recarga al subsuelo se efectúa tanto a través de la infiltración del agua de lluvia como de escurrimientos superficiales. La descarga se lleva a cabo por flujo subterráneo, que es drenado hacia las corrientes superficiales y en menor proporción, a través de pozos.

### **5.2 Niveles del agua subterránea**

La profundidad al nivel estático en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el año 2014, variaba desde algunos metros, que se registran en las riberas de los ríos Papaloapan y Tesechoacán, hasta 50 metros; aumentando gradualmente de la zona costera y de las inmediaciones de las corrientes superficiales, hacia las estribaciones de los lomeríos que lo delimitan, conforme se asciende topográficamente. Los valores más profundos, mayores de 40 metros, se registran al sureste del poblado Los Tigres.

La elevación del nivel estático o carga hidráulica en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, medida por la Comisión Nacional del Agua en el año 2014, variaba entre 3 y 137 metros sobre el nivel del mar, y se incrementan desde las llanuras de inundación de los ríos Papaloapan y Tesechoacán hacia el sur, de manera paralela a la dirección de escurrimiento de los ríos, mostrando el reflejo de la topografía, al igual que los valores de profundidad, lo que indica que el flujo subterráneo no muestra alteraciones o distorsiones causadas por la concentración de pozos o del bombeo, debido a que su recarga es muy superior al de su extracción. Las líneas equipotenciales con valores de elevación más altos, mayores de 100 metros sobre el nivel del mar, se registran en la porción central entre los ríos Tesechoacán y San Juan, y disminuyen hacia el valle. La dirección preferencial del flujo subterráneo ocurre al noroeste-noreste, indicando que el agua subterránea de esta zona es drenada por los ríos Papaloapan, San Juan y Tesechoacán.

Las zonas de recarga se localizan en las elevaciones topográficas localizadas en la zona comprendida entre los poblados Juan Rodríguez Clara y Los Tigres, y en los lomeríos dispersos en la superficie del acuífero, desde donde el agua subterránea circula a través de los valles que recorren los ríos y su gran cantidad de arroyos tributarios, hacia el noroeste y noreste.

La evolución del nivel estático no registra cambios importantes en su posición en la mayor parte de su superficie, sólo presenta cambios estacionales naturales, ocasionados por la alternancia de las temporadas de estiaje y lluvias.

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

De acuerdo con la información de la Comisión Nacional del Agua, en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, existen 7,950 aprovechamientos, de los cuales 7,643 son norias, 306 son pozos y un manantial.

El volumen de extracción total del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, es de 17.6 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales, el 77.9 por ciento, se destina para uso agrícola; el 16.8 por ciento, para uso público urbano; el 3.5 para usos múltiples y el restante 1.8 por ciento, para usos industrial, pecuario y doméstico.

### **5.4 Calidad del agua subterránea**

En el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, se colectaron muestras de agua subterránea en 18 captaciones para su análisis fisicoquímico correspondiente, las determinaciones incluyeron iones principales, temperatura, conductividad eléctrica, potencial hidrógeno, potencial de óxido-reducción, nitratos, fosfatos, dureza total, hierro, manganeso y sólidos totales disueltos.

La concentración de sólidos totales disueltos en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, varía de 30 a 480 miligramos por litro. Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion dominante, se identificaron varias familias del agua, destacando de manera general las bicarbonatadas, magnésicas o cálcicas.

De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos por 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, con excepción de la concentración de hierro en el agua subterránea, que en 4 pozos rebasa el límite máximo permisible para consumo humano de 0.30 miligramos por litro, establecido en la mencionada norma; el valor máximo fue de 1.07 miligramos por litro.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, el agua extraída se clasifica como de salinidad baja a media y contenido bajo de sodio intercambiable, lo que indica que es apropiada para su uso en riego sin restricciones.

Es evidente el riesgo de contaminación por las fuentes potenciales, principalmente por las actividades agrícolas que usan fertilizantes y agroquímicos, en menor proporción por la descarga de aguas residuales sin tratamiento y por la falta de sistemas de alcantarillado.

### 5.5 Balance de agua subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, es de 129.0 millones de metros cúbicos anuales. Las descargas naturales del acuífero que incluyen las salidas subterráneas, descarga por flujo base, la evapotranspiración y la descarga a través de manantiales en conjunto suman 111.4 millones de metros cúbicos anuales. Adicionalmente, la extracción a través de las captaciones de agua subterránea es de 17.6 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento se considera nulo, y las descargas naturales mantienen la condición de equilibrio hidrogeológico.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, fue determinada conforme al método establecido en la “NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, se determinó considerando una recarga total media anual de 129.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 50.0 millones de metros cúbicos anuales, y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 90.995268 millones de metros cúbicos anuales, resultando un déficit de 11.995268 millones de metros cúbicos anuales.

### REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO CENTRO

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
3019	CUENCA RÍO PAPALOAPAN	129.0	50.0	90.995268	17.6	0.000000	-11.995268

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 no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 79.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

## 7. SITUACIÓN REGULATORIA, PLANES Y PROGRAMAS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Actualmente el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “DECRETO por el que se establece el Distrito de Protección Contra Inundaciones, Drenaje y Riego del Bajo Río Papaloapan”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 1973, que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo y comprende una pequeña porción al suroeste del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz.
- “DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuacultura Número Dos Cuenca del Papaloapan para preservar, fomentar y explotar las especies acuáticas, animales y vegetales, así como para facilitar la producción de sales y minerales”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de agosto de 1973, mediante el cual se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo y comprende la mayor parte del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz.
- “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 Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz, 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 de extracción 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 Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, la extracción total es de 17.6 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 129.0 millones de metros cúbicos anuales, la descarga natural comprometida es de 50.0 millones de metros cúbicos anuales; sin embargo, el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, es de 90.995268 millones de metros cúbicos anuales, por lo que no existe disponibilidad de agua subterránea.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Octavo Considerando del presente, en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, persiste el riesgo de que se agraven los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la inutilización de pozos y el incremento de costos de bombeo, la disminución o desaparición de los manantiales, del caudal base y de la evapotranspiración, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

El incremento de la demanda de agua, pone en riesgo de que se agrave la sobreexplotación del acuífero, incrementando el déficit, situación que podría convertirse en un freno para el desarrollo de las actividades productivas que dependen del agua subterránea, lo que impactará negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

### **8.2 Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua subterránea**

En el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en términos generales aún no existe un grado de contaminación importante, lo anterior contrasta con la contaminación presente en el Río Papaloapan, provocada por los residuos vertidos, provenientes de plantas procesadoras, ingenios e industrias, así como aguas residuales domésticas, por lo que existe riesgo de que la contaminación alcance a las lagunas y al acuífero, provocando el deterioro de la calidad del agua.

## **9. CONCLUSIONES**

- El acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, recibe una recarga media anual de 129.0 millones de metros cúbicos anuales, la descarga natural comprometida es de 50.0 millones de metros cúbicos anuales; mientras que el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, es de 90.995268 millones de metros cúbicos anuales.
- La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, es nula, por lo que no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones. La nula disponibilidad media anual de agua subterránea implica que el recurso hídrico debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental del acuífero.

- El acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, se encuentra sujeto a las disposiciones legales de los instrumentos jurídicos referidos en el Octavo Considerando.
- Aún con la existencia de dichos instrumentos jurídicos, persiste el riesgo de que se agraven los efectos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición del caudal base, de los manantiales y de la evapotranspiración, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios del agua subterránea.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, proponga al titular del Ejecutivo Federal; mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica y al control de la extracción, explotación, uso a aprovechamiento de las aguas del subsuelo, el restablecimiento del equilibrio hidrológico, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

#### 10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se establece el Distrito de Protección Contra Inundaciones, Drenaje y Riego del Bajo Río Papaloapan”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 1973.
- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, la veda establecida mediante el “DECRETO que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuicultura Número Dos Cuenca del Papaloapan para preservar, fomentar y explotar las especies acuáticas, animales, vegetales, así como para facilitar la explotación de sales y minerales”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de agosto de 1973.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019; y que en la porción de dicho acuífero, 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 al efecto establezca la Comisión Nacional del Agua.

#### TRANSITORIOS

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

**SEGUNDO.-** Los estudios técnicos que contienen la información detallada, y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Cuenca Río Papaloapan, clave 3019, en el Estado de Veracruz, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04340 y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Golfo Centro, en Francisco Javier Clavijero número 19, Colonia Centro, Código Postal 91000, Ciudad de Xalapa, Estado de Veracruz.

Ciudad de México, a los 17 días del mes de mayo de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.