

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, 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 establecieron los límites del acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, en el Estado de Veracruz;

Que el 16 de agosto de 2010, 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 41 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican”, en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, en el Estado de Veracruz, obteniéndose un valor de 81.240065 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, en el Estado de Veracruz, obteniéndose un valor de 76.895156 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, en el Estado de Veracruz, obteniéndose un valor de 75.176728 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, en el Estado de Veracruz, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para la construcción o ampliación de obras de alumbramiento de aguas del subsuelo en terrenos que circunda la ciudad de Alvarado, Ver.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de febrero de 1951, el cual aplica en una porción del acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, en el Estado de Veracruz;
- b) “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, que establece veda para el alumbramiento de las aguas del subsuelo en la mayor parte del acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, 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 del 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 COSTERA DEL PAPALOAPAN, CLAVE 3020, 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, en el Estado de Veracruz, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, se localiza en la porción sur del Estado de Veracruz, en la vertiente sur del Golfo de México, aproximadamente en la parte media del arco que forma el litoral mexicano y abarca una superficie aproximada de 2,172 kilómetros cuadrados.

El acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, colinda al sur con el acuífero Cuenca Río Papaloapan, al este con el acuífero Sierra de San Andrés Tuxtla, al oeste con el acuífero Los Naranjos, al noroeste con una porción pequeña del acuífero Cotaxtla y al norte con el Golfo de México. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro.

El acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, abarca 7 municipios; comprende totalmente a los municipios de Lerdo de Tejada, Tlacotalpan, Saltabarranca, Ángel R. Cabada, Amatitlán y Acula, y parcialmente al Municipio de Alvarado.

Los límites del acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, 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 3020 COSTERA DEL PAPALOAPAN

VERTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	95	32	25.2	18	19	58.1	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
2	95	46	2.2	18	26	21.5	DEL 2 AL 3 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
3	96	1	49.5	18	54	18.8	
4	95	56	28.3	18	55	16.3	DEL 4 AL 5 POR LA LINEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
5	95	17	6.8	18	42	48.7	DEL 5 AL 1 POR EL LÍMITE MUNICIPAL
1	95	32	25.2	18	19	58.1	

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 la superficie del acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, en el año 2010, la población total era de 122,109 habitantes, distribuidos en 618 localidades, de las cuales seis son urbanas, concentrando en conjunto a 67,330 habitantes, que representan el 55 por ciento de la población y 612 localidades rurales, albergan a 54,779 habitantes, que corresponden al 45 por ciento de la población total.

Las localidades urbanas con mayor número de habitantes son: Alvarado, con 23,128 habitantes; Lerdo de Tejada, con 18,715 habitantes; Ángel R. Cabada, con 12,033 habitantes y Tlacotalpan con 7,600 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 18,955 habitantes, 40 años después, en 1940, la población había llegado a 34,047 habitantes. Durante el periodo 1940-1980 la población había llegado hasta los 111,465 habitantes, es decir, tuvo un crecimiento relativo de 227 por ciento, con una tasa de crecimiento geométrica anual de 30 por cada mil habitantes.

La población económicamente activa en la superficie del acuífero es de 44,867 habitantes, que representa el 37 por ciento del total de población. La población económicamente ocupada representa el 35 por ciento de la población total. Por otro lado, la población desocupada alcanza hasta los 1,786 habitantes. Asimismo, la población no económicamente ocupada (actividades del hogar, estudiantes, entre los más importantes) ocupa el 43 por ciento del total de población.

Al clasificar la población por tipo de localidades, se observa que en las áreas rurales la población económicamente activa representa el 15 por ciento respecto del total de la población de la misma área. Asimismo, la población económicamente activa ocupada en estas áreas es de 14 por ciento, mientras que la población económicamente activa desocupada es de 1 por ciento. Por su parte, la población no económicamente activa ocupada concentra el 19 por ciento.

La población económicamente activa en las áreas urbanas, cubre el 22 por ciento del total de población en esas áreas. La población ocupada es del 21 por ciento y la población económicamente activa desocupada es del 1 por ciento. En esta área, la población no económicamente activa es del 23 por ciento, del total de la población urbana.

De 1998 a 2008, ha habido un incremento sustancial en el número de unidades económicas. En 1998, el total de unidades instaladas en los municipios del área de influencia del acuífero alcanzó más de 4,940; en 2003, este valor representó cerca de 5 mil y en 2008, más de 5,200. Los municipios de Alvarado y Lerdo de Tejada albergan en total 3,193 unidades económicas, que representan el 61 por ciento del total.

En términos relativos, se observa un incremento en el número de unidades económicas, registrándose en el periodo 2003-2008 un incremento del 7 por ciento. Asimismo, el personal ocupado también tendió a crecer; en 1998, el personal ocupado total fue de 13,852 y para 2008, este valor fue de 15,285, que representa el 1.60 por ciento del personal total ocupado en el Estado de Veracruz.

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 Costera del Papaloapan, clave 3020, el clima es de tipo cálido-húmedo y cálido-subhúmedo. La temperatura media anual en la superficie del acuífero es de 25 grados centígrados. La temperatura máxima diaria oscila espacialmente entre 39 y 40 grados

centígrados. La temperatura mínima se registró en la estación meteorológica 30201 Alvarado, que se encuentra en la localidad del mismo nombre. La máxima se registró en la estación 30011 Ángel R. Cabada, dentro de la localidad del mismo nombre.

Las temperaturas mínimas oscilan entre 11 y 12 grados centígrados. La temperatura mínima se registró en la estación 30216 El Naranjal, ubicada a 2.42 kilómetros de la población Lerdo de Tejada. La temperatura máxima se registró en la estación 30201 Alvarado, que se encuentra en la localidad del mismo nombre.

La amplitud térmica oscila entre 8 y 10 grados centígrados. Registrando la mínima amplitud en la estación 30201 Alvarado, que se encuentra en la localidad del mismo nombre. La máxima se registró en la estación 30011 Ángel R. Cabada, dentro de la localidad del mismo nombre.

La precipitación total media anual en la superficie del acuífero es de 2,274.7 milímetros. La precipitación máxima diaria del acuífero oscila entre 179 y 200 milímetros. Las precipitaciones mínimas se registraron en la estación 30011 Ángel R. Cabada, dentro de la localidad del mismo nombre. La máxima se registró en el 30216 El Naranjal, ubicada a 2.42 kilómetros de la población Lerdo de Tejada.

Donde la precipitación oscila entre 2,153 milímetros y 2,383 milímetros. Donde la mínima se registró en la estación 30011 Ángel R. Cabada, dentro de la localidad del mismo nombre y la máxima en la estación 30216 El Naranjal, ubicada a 2.42 kilómetros de la población Lerdo de Tejada.

3.2. Fisiografía y geomorfología

De acuerdo con la división de las provincias fisiográficas de la República Mexicana, realizada por Raisz, el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, se encuentra ubicado 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 cuanto a la geomorfología del acuífero, se diferenciaron dos unidades geomorfológicas correspondientes con los cerros y lomeríos bajos y las planicies aluviales.

Cerros y lomeríos bajos: están ubicados de manera aislada en el extremo centro occidental del área del acuífero, presentan un origen endógeno derivado del plegamiento de sedimentos calcáreos y calcáreos arcillosos del Cretácico Superior. Presentan un drenaje dendrítico, registran una altitud media de 250 y una altura relativa de 100 metros.

Planicies aluviales: se distribuyen prácticamente en toda el área del acuífero, conformando la unidad geomorfológica predominante, tienen un origen exógeno acumulativo del Cuaternario y Terciario Superior, se componen de material acumulativo aluvial y por depósitos de ladera, originados por procesos gravitacionales y fluviales. Presentan una altitud media de 200 a 50 metros sobre el nivel del mar, con una altura de 30 metros.

3.3 Geología

El acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, se ubica en la porción baja de la cuenca hidrológica del Río Papaloapan, que se caracteriza por ser una amplia llanura aluvial con zonas sujetas a inundación. Su porción oriental se ve interrumpida por una zona volcánica de composición básica del Cuaternario, que sobreyace a una secuencia de areniscas del Paleógeno-Neógeno, la Sierra de los Tuxtlas.

La zona correspondiente a las llanuras aluviales presenta materiales del Cuaternario, con muy bajo índice de infiltración y presencia de zonas pantanosas; al este y sureste existe una zona de lomeríos y topografía de sierras con calderas que corresponde a la zona de San Andrés Tuxtla, perteneciente a la Subprovincia Fisiográfica denominada Discontinuidad Sierra de Los Tuxtlas.

Dentro del territorio que ocupa el acuífero, no existen afloramientos rocosos, con excepción de la porción este. De tal forma que su entorno geológico se limita a la caracterización del patrón sedimentológico de los materiales granulares que se distribuyen en la extensa planicie aluvial que caracteriza a este acuífero. El patrón sedimentológico de este acuífero se encuentra directamente relacionado con la evolución del cauce del Río Papaloapan, en el que la acumulación, distribución y tipo de materiales sedimentados está gobernado por la energía de su corriente y la migración espacial de sus canales tributarios.

Formación Concepción y Encanto Superior e Inferior: es la formación más antigua aflorante en la zona del acuífero, es del Terciario y su espesor es mayor a 470 metros. Es una unidad arcillosa que comprende a las lutitas marinas, areniscas y conglomerados con estructura en capas masivas. Sus afloramientos son expuestos en los lomeríos deformados por intrusión salina.

Formación Cedral, Fisiola, Paraje Solo y Aqueguexquitesta: Se encuentra por encima de la Formación Concepción, es de edad terciaria y consiste en cuerpos arenosos que forman lomeríos. Los espesores que presenta esta formación son mayores a 470 metros y hasta 1,590 metros, hacia los límites con el Estado de Tabasco, presentando interestratificaciones de arena arcillosa con contenido de arcilla carbonosa, tobas limosas y minerales de mica.

La **Formación aluvial superior** es de edad cuaternaria, teniendo un espesor de 20 a 30 y hasta 50 metros, comprende los depósitos aluviales, palustres, eólicos, constituidos por gravas y arenas empacadas en arcilla, arcillas orgánicas y limos, arcillas orgánicas de pantano y arenas de médano. Esta formación presenta morfología de lomerío y llanura.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, se localiza en la región hidrológica número 28 Papaloapan. El 48 por ciento se encuentra en la Cuenca Llanuras de Papaloapan, el 23 por ciento en la Cuenca Río Papaloapan, el 13 por ciento en la Cuenca Río Tesechoacán, el 13 por ciento en la Cuenca Río San Juan y el 3 por ciento en la Cuenca Jamapa-Cotaxtla.

La red hidrográfica la constituyen 3 ríos principales: Limón, Papaloapan y Tesechoacán. El Río Tesechoacán ingresa por la parte sur del acuífero con una dirección preferencial hacia el noroeste hasta encontrarse 25 kilómetros después al Río Papaloapan. Este ingresa a la zona de estudio por la parte suroeste con una dirección preferencial hacia el noreste, al juntarse con el Río Tesechoacán cambia de dirección hacia el norte hasta llegar a la Laguna de Alvarado, la cual desemboca en el Golfo de México.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

De manera general el acuífero es del tipo libre y se encuentra en los materiales permeables recientes, no obstante hacia el oeste de la zona, el acuífero se compone de sedimentos arenosos que están cubiertos por materiales finos, lo que le confiere semiconfinamiento. El acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, corresponde a una extensa planicie paralela a la línea de costa, en donde la planicie se encuentra constituida por una acumulación de materiales granulares de edad Terciaria y Cuaternaria.

La permeabilidad de los materiales permite la infiltración, almacenamiento y circulación del agua en el subsuelo, dando origen a este acuífero con un nivel estático que varía entre los 5 y 50 metros. El espesor de estos depósitos del Cuaternario es de poco menos de 100 metros y su base está marcada por una secuencia de areniscas y lutitas con algunas intercalaciones de pequeños bancos de ostras; esta secuencia sedimentaria está asociada a una serie lagunar costera del Terciario.

La recarga del acuífero es principalmente por la infiltración de parte de la precipitación y en menor proporción recibe una alimentación horizontal proveniente del poniente y que circula en general hacia el oriente rumbo a la línea de costa; en época de lluvias debe recibir alimentación de los grandes ríos y lagunas que ocurren en su superficie.

La descarga del acuífero ocurre a través del caudal base hacia las corrientes superficiales, hacia el sistema lagunar y sus excedentes descargan hacia el mar, así como por la extracción a través de las captaciones de agua subterránea.

5.2 Niveles del agua subterránea

La profundidad al nivel estático en el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, para el año 2014, muestra que los valores varían desde algunos centímetros, que se registran en las riberas de los ríos y en la Planicie Costera; hasta 23 metros, aumentando gradualmente de la zona costera y de las inmediaciones de las corrientes superficiales, hacia las estribaciones de las sierras que lo delimitan, conforme se asciende topográficamente. Los valores más someros, menores de 3 metros, se registran principalmente en la zona costera, en las riberas de los ríos y en toda la zona envolvente a las lagunas; en tanto que las mayores profundidades, mayores de 20 metros, se presentan en la porción oriental y suroriental.

La elevación del nivel estático o carga hidráulica en el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, en el año 2014, variaba entre 2 y 50 metros sobre el nivel del mar, incrementándose de la porción costera del acuífero hacia el oeste y el sureste, 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 a la extracción. Las líneas equipotenciales con valores de elevación más altos, mayores de 30 metros sobre el nivel del mar, se registran al este hacia las estribaciones de la Sierra Los Tuxtles; mientras que los valores más bajos se presentan en las inmediaciones de las llanuras de inundación de los ríos, en la planicie costera y en todo el sistema lagunar del Río Papaloapan.

La evolución del nivel estático no registra cambios importantes en su posición en la mayor parte de su superficie, solo 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, existen 3,149 aprovechamientos, de los cuales 3,026 son norias y 123 son pozos.

El volumen de extracción total del acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, es de 4.2 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 62.9 por ciento, se destinan al uso público urbano; 27.6 por ciento, para uso agrícola; 4.6 por ciento, para uso industrial y 4.9 por ciento, para usos pecuario, doméstico y otros usos.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, la Comisión Nacional del Agua colectó muestras de agua subterránea 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, 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, magnésica o cálcica.

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, que en 4 pozos rebasa el límite máximo permisible para consumo humano de 0.30 miligramos por litro, establecido en la mencionada norma.

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 Costera del Papaloapan, clave 3020, es de 355.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 293.1 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical por lluvia y 61.9 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo. Las descargas naturales del acuífero que incluyen la evapotranspiración, descarga por flujo base y las salidas por flujo subterráneo hacia la zona lagunar y el mar, en conjunto suman 350.8 millones de metros cúbicos anuales. Adicionalmente, la extracción a través de las captaciones de agua subterránea es de 4.2 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, se determinó considerando una recarga total media anual de 355.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 247.4 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 32.423272 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 75.176728 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					
3020	COSTERA DEL PAPALOAPAN	355.0	247.4	32.423272	4.2	75.176728	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 Costera del Papaloapan, clave 3020, en el Estado de Veracruz.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 107.6 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.

- “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para la construcción o ampliación de obras de alumbramiento de aguas del subsuelo en terrenos que circunda la ciudad de Alvarado, Ver.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de febrero de 1951, el cual aplica en una porción del acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, 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, que establece veda para el alumbramiento de las aguas del subsuelo en la mayor parte del acuífero.
- “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 Costera del Papaloapan, clave 3020, 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.

8. PROBLEMÁTICA

8.1. Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, la extracción es de 4.2 millones de metros cúbicos anuales, la descarga natural comprometida es de 247.4 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 355.0 millones de metros cúbicos anuales.

El acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada, para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. El incremento de las actividades socioeconómicas y de la población, exigirá cada vez mayor demanda de agua para cubrir las necesidades básicas de los habitantes e impulsar las actividades económicas en la región, por lo que ante un posible aumento en la demanda en los volúmenes de agua extraídos, se corre el riesgo de que la extracción de agua se incremente y rebase el volumen máximo que puede extraerse para mantener en condiciones sustentables al acuífero, generando la sobreexplotación del mismo y la desaparición o disminución de los manantiales, del caudal base hacia los ríos, la evapotranspiración y la descarga al mar, lo que puede provocar la intrusión marina, situación que pone en peligro el equilibrio del acuífero, la sustentabilidad ambiental y el abastecimiento para los habitantes de la región, que pudiera llegar a afectar las actividades productivas que dependen del agua subterránea.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la sobreexplotación, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso la desaparición de los manantiales, del caudal base, salidas subterráneas y evapotranspiración, con la consecuente afectación a los ecosistemas, 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 deterioro ambiental que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

8.2 Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua subterránea.

En el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, existe 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, así como por la presencia de basureros y gasolineras. Es importante también señalar el riesgo latente por contaminación con hidrocarburos debido a la existencia de la infraestructura de Petróleos Mexicanos.

Adicionalmente, al ser un acuífero costero, existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona cercana al litoral y próxima a la interfase salina, en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales, que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, lo que provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriorara en zonas que actualmente cuentan con agua dulce, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación; implicando elevados costos, lo que restringiría el uso del agua, que sin duda afectaría al ambiente, a la población, a las actividades que dependen del agua subterránea y el desarrollo económico de la región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero deberá estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental, y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El control de la extracción del agua del subsuelo en el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, permitirá prevenir el deterioro de la calidad del agua subterránea, por efecto de la intrusión marina.
- El acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno.
- Aún con la existencia de dichos instrumentos jurídicos, persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la desaparición o disminución del caudal de los manantiales y del caudal base de los ríos, la evapotranspiración y la salida subterránea, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El Acuerdo General de suspensión del libre alumbramiento, establece que estará vigente en la porción no vedada del acuífero, 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 Costera del Papaloapan, clave 3020.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, 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 del acuífero, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero, causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para la construcción o ampliación de obras de alumbramiento de aguas del subsuelo en terrenos que circunda la ciudad de Alvarado, Ver.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de febrero de 1951.
- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020, 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 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.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Costera del Papaloapan, clave 3020 y que en dicho acuífero quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que 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 Costera del Papaloapan, clave 3020, 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.