

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur.

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 La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas;

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 La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, y se actualizó su disponibilidad media anual de agua subterránea, obteniéndose una disponibilidad de 153.532480 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 en el acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, obteniéndose un valor de 151.604267 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 en el acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, obteniéndose un valor de 150.502984 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, 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 La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo Río Grijalva, en el Estado de Tabasco”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, el cual aplica en la mayor parte del acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas;

- b) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual, en la porción no vedada del acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización 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 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 La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios organizados a través del Consejo de Cuenca Ríos Grijalva y Usumacinta, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la tercera sesión extraordinaria de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 19 de agosto de 2015 en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 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 LA TRINITARIA, CLAVE 0708,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA FRONTERA SUR**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero La Trinitaria, clave 0708, ubicado en el Estado de Chiapas, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero La Trinitaria, clave 0708, se localiza en la parte nororiental del Estado de Chiapas, comprende una superficie de 3,439.52 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de La Trinitaria, Venustiano Carranza, Tzimol, Comitán de Domínguez, Socoltenango, Las Rosas, Teopisca, Frontera Comalapa, Amatenango del Valle, Nicolás Ruiz y Totolapa, todos ellos en el Estado de Chiapas. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Frontera Sur.

Los límites del acuífero La Trinitaria, clave 0708, 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 0708 LA TRINITARIA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	91	55	32.0	15	44	44.5	
2	91	59	2.6	15	46	25.4	
3	92	5	51.3	15	53	4.2	
4	92	10	38.0	15	56	5.8	
5	92	17	46.8	16	3	56.1	
6	92	44	45.0	16	20	45.0	
7	92	49	3.8	16	23	55.3	
8	92	43	35.4	16	26	7.5	
9	92	40	39.6	16	26	57.5	

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
10	92	37	16.2	16	29	29.2	
11	92	32	48.9	16	29	58.5	
12	92	31	24.5	16	31	14.4	
13	92	32	28.0	16	35	31.2	
14	92	29	37.9	16	37	42.7	
15	92	24	3.6	16	33	18.8	
16	92	22	10.9	16	30	15.3	
17	92	20	36.5	16	25	4.0	
18	92	17	5.3	16	20	27.5	
19	92	15	53.4	16	15	31.7	
20	92	11	13.0	16	14	24.3	
21	92	5	40.4	16	12	48.4	
22	92	0	8.1	16	6	47.9	
23	91	52	22.8	16	5	42.9	
24	91	51	48.7	16	8	54.2	
25	91	46	41.1	16	5	29.0	
26	91	43	50.1	16	4	22.1	DEL 26 AL 1 POR EL LIMITE INTERNACIONAL
1	91	55	32.0	15	44	44.5	

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

De acuerdo con los resultados de los censos de población y vivienda por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2000, la población total en la superficie que comprende el acuífero La Trinitaria, clave 0708, era de 182,046 habitantes; en el año 2005 de 196,845 habitantes y en el año 2010, de 228,159 habitantes, que representa el 4.8 por ciento de la población en el Estado de Chiapas.

La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 1,068 localidades, de las cuales 16 corresponden a localidades urbanas, donde hay 106,652 habitantes, lo cual representa el 46.7 por ciento de la población total del acuífero, mientras que en las 1,052 localidades rurales restantes viven 121,507 habitantes, que representan el 53.3 por ciento de la población total del acuífero. La tasa de crecimiento poblacional de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010 en el territorio que abarca el acuífero y evaluada del año 2000 al 2010 fue de 2.6 por ciento anual, que es superior a la tasa de crecimiento estatal de 2.4 por ciento anual para el mismo lapso.

Las principales ciudades ubicadas en la superficie del acuífero son Las Rosas con 18,817 habitantes, Teopisca con 16,240 habitantes, y Venustiano Carranza con 15,496 habitantes.

Con base en la población censada en el año 2010 se proyectó la población para el área del acuífero, resultando de 280,635 habitantes para el año 2030, de éstos, 119,655 habitantes se encontrarán distribuidos en 19 localidades urbanas y 132,088 habitantes en 1,049 localidades rurales. En el área que corresponde al Municipio de Las Rosas habrá 29,804 habitantes, en el Municipio Teopisca habrá 40,595 habitantes y en el Municipio de Venustiano Carranza 67,164 habitantes.

En cuanto a la cobertura de agua potable, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, en las localidades urbanas ubicadas dentro de los límites geográficos del acuífero, era de 85.7 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional que era de 95.4 por ciento para el mismo año; mientras que en las localidades rurales la cobertura de agua potable era de 75.9 por ciento, la cual se encontraba por abajo de la media nacional de 77.2 por ciento. En cuanto a la cobertura del alcantarillado en localidades urbanas es de 92.1 por ciento, la cual se encontraba por debajo de la media nacional de 96.3 por ciento; mientras que la cobertura de alcantarillado para localidades rurales fue de 80.4 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional que fue de 68.9 por ciento.

La población económicamente activa en la superficie del acuífero La Trinitaria, clave 0708, es de 79,238 habitantes; de los cuales, el 24 por ciento se dedica al sector terciario, 16 por ciento al sector secundario y el 60 por ciento al sector primario. El producto interno bruto que genera la población económicamente activa de la superficie del acuífero es de aproximadamente 8,053.31 millones de pesos, que representa el 2.9 por ciento del producto interno bruto estatal.

La superficie agrícola total en el acuífero es de aproximadamente 112,397.0 hectáreas, de las cuales 101,440 son de temporal y 10,957 son de riego, cuya fuente es el agua subterránea. En 9,048.8 hectáreas se establecen cultivos como maíz de grano, frijol, caña de azúcar y café de grano. La actividad pecuaria comprende principalmente la producción de ganado bovino para carne y con menor proporción la cría porcina, avícola, y la producción de miel. Estas actividades componen al sector primario al que se dedican 46,543 habitantes que generan 1,151.026 millones de pesos, aproximadamente.

El sector secundario, representado por la industria establecida en la superficie del acuífero, ocupa el 16 por ciento de la población económicamente activa del acuífero; dicha población genera 2,566.71 millones de pesos que representa el 0.9 por ciento del producto interno bruto estatal.

El sector terciario, integrado por los servicios, comercios, transportes, educación, hoteles, restaurantes y otros, ocupa el 24 por ciento de la población económicamente activa de la superficie del acuífero y genera 4,335.578 millones de pesos que representa el 1.6 por ciento del producto interno bruto estatal.

En los últimos años se ha generado una creciente demanda de agua, principalmente para uso agrícola, abastecimiento de la población que requiere agua potable y servicios y uso industrial, indispensable para sostener el desarrollo y continuidad de las actividades socioeconómicas en la superficie del acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas.

Los indicadores sociales más representativos para las comunidades ubicadas dentro del área del acuífero La Trinitaria, clave 0708, son el grado de marginación, el índice de desarrollo humano y el rezago social. El grado de marginación para esta zona es alto; el índice de desarrollo humano para la superficie del acuífero es de 0.622 que se encuentra por debajo del índice de desarrollo humano para el Estado de Chiapas de 0.690, que ocupa el lugar 32 dentro del índice de desarrollo humano nacional que es de 0.789. El índice de rezago social para la zona del acuífero La Trinitaria, clave 0708, es de 0.320069 con un grado de rezago social medio.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García los climas que se presentan en la superficie que comprende el acuífero La Trinitaria, clave 0708, son el clima cálido húmedo, el cual abarca el 72.3 por ciento de la superficie total del acuífero; el clima semicálido subhúmedo se presenta en el 20.2 por ciento de la superficie, y el clima templado subhúmedo que se presenta en el 7.5 por ciento de la superficie restante del acuífero.

De acuerdo con la información climatológica registrada en el periodo 1968 al 2008, la superficie del acuífero La Trinitaria, clave 0708, presenta una temperatura media anual de 21.7 grados centígrados y una precipitación media anual de 1,287.2 milímetros. La evaporación real media anual es de 900.72 milímetros.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero La Trinitaria, clave 0708, pertenece a la Subprovincia Fisiográfica denominada Depresión Central de Chiapas. Esta Subprovincia corresponde a un sinclinorio donde afloran rocas calcáreas de edad cretácica y cenozoica; se extienden hacia el noreste desde la frontera con Guatemala y termina en la porción central del Estado de Chiapas.

La Depresión Central de Chiapas desde el punto de vista geomorfológico se caracteriza por la presencia de estructuras anticlinales y sinclinales que han sido cortados por accidentes geomorfológicos que han provocado que algunos de sus flancos se encuentren escarpados. Son dos las depresiones sinclinales de origen tectónico que se encuentran rellenas de rocas o materiales del Terciario y del Reciente, formando en su conjunto lo que se conoce como el acuífero de Trinitaria.

La zona del acuífero es atravesada por la estructura Anticlinal Sarabia, con una longitud aproximada de 60 kilómetros y alineamiento este-noreste, y dos sinclinales sensiblemente paralelos al Anticlinal Sarabia. En la porción oriental de la zona se inicia la definición de uno de los sinclinales al cual se le ha denominado Sinclinal Comitán, donde se han emplazado la ciudad del mismo nombre y numerosos núcleos de población entre los que destacan los de Tzimol, San José de Jocnajib, La Trinitaria y Lázaro Cárdenas. El otro sinclinal, aunque

no muy bien identificado geológicamente, se le ha denominado Sinclinal Grijalva, e inicia su definición al sureste de la zona, siguiendo en alineamiento este-noreste, semejante al del Anticlinal Sarabia; a lo largo de esta depresión sinclinal se encuentran pequeñas comunidades como la de Nueva Libertad al sureste, La Mesilla y San Francisco Pujiltic en la porción central y Venustiano Carranza, y Miguel Hidalgo en el extremo noreste de la depresión sinclinal.

Las elevaciones más altas de los anticlinales conforman sierras alargadas de rocas calcáreas y arcillosas y cubren aproximadamente el 40 por ciento de la superficie total del ámbito territorial del acuífero La Trinitaria, clave 0708. Las depresiones sinclinales están representadas por franjas alargadas y planas de depósitos fluviales, aluviales y materiales arcillosos y limosos, franjas utilizadas parcialmente para fines agropecuarios.

Las mayores elevaciones en el área del acuífero son el Cerro Amahuitz, la Cañada Balhuitz, Cerro Cantohuitz, Shelá, Sierra San José, y Sierra Mispia, que van de los 1,700 a los 2,300 metros sobre el nivel del mar. Las menores elevaciones se encuentran en la parte noroeste del acuífero, en el límite con el acuífero La Fraylesca y Chicomuselo a los 600 metros sobre el nivel del mar, aproximadamente. Otras elevaciones en el acuífero son Cerro Grande, Chentic, Seman, Vishál, La Tapadera, El Jacaltenco, Cañada Honda y Cerro Canjastec, que van de 950 a 1,600 metros sobre el nivel del mar.

3.3 Geología

El marco geológico de la zona del acuífero La Trinitaria, clave 0708, está conformado por rocas cretácicas de la Formación Sierra Madre de Chiapas, de origen marino, representadas por una secuencia detrítica-calcárea que afloran al sureste de la zona formando montañas abruptas. Sobre esta secuencia se encuentran rocas mesozoicas y un paquete de rocas cenozoicas de las formaciones Soyalo y Tres Puentes de edad Terciaria.

También afloran en la zona rocas del Paleoceno, de origen marino que forman depósitos rítmicos tipo flysch y rocas detríticas del Eoceno de naturaleza continental y calizas marinas de la Formación Laja y la Formación de Macuspana, respectivamente, así como rocas del Mioceno de origen marino, conformadas por una serie arcillo-calcárea de las formaciones Encanto, Amate, Tulijan y Belem.

En las depresiones sinclinales, donde existe una marcada inestabilidad tectónica manifestada por una regresión general de aguas marinas, como efecto del levantamiento de la Sierra de Chiapas, se depositaron rocas del Plioceno-Holoceno, constituidas por depósitos de limos, arenas, arcillas y depósitos piroclásticos derivados de los volcanes Chichonal y Tacaná, así como materiales aluviales y suelos residuales.

En respuesta a los efectos tectónicos ocurridos en la región, se definieron provincias geológicas. El acuífero La Trinitaria, clave 0708, se encuentra en la denominada Provincia de Fallas de transurrencia, conocida también como Fosas y Pilares. Se distinguen lineamientos oeste noreste-este sureste hasta de 60 kilómetros de longitud, que señalan el paso de las fallas geológicas que dan lugar a pilares conformados por rocas carbonatadas cretácicas, y fosas rellenas con materiales del Terciario principalmente y con materiales granulares del Reciente del Cuaternario.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero La Trinitaria, clave 0708, está ubicado en la Región Hidrológica número 30 Grijalva-Usumacinta; forma parte de las cuencas hidrológicas Río Grijalva-La Concordia en su mayor extensión y un área pequeña del acuífero pertenece a la Cuenca del Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez; las subcuencas hidrológicas de las que forma parte son la del Río Lagartero, Río Salegua, Presa La Angostura, Río Aguacatenco y Río Alto Grijalva.

En la superficie del acuífero, las corrientes superficiales más importantes son los ríos San Juan y San Gregorio por el lado sureste del acuífero, otra corriente principal es el Río Sabinal dentro de la cuenca Presa La Angostura y Río Blanco dentro de la cuenca Río Aguacatenco. Todos estos ríos son afluentes del Río Grijalva y pertenecen al sistema de drenaje superficial de la Cuenca del Río Grijalva-La Concordia.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero La Trinitaria, clave 0708, es un acuífero constituido por materiales clásticos no consolidados de origen sedimentario, que por sus características litológicas e hidráulicas, es del tipo libre en su parte superior y del tipo semiconfinado en su parte inferior.

El acuífero La Trinitaria, clave 0708, está caracterizado en dos áreas, la primera se localiza al noreste en un estrecho valle aluvial del Río Grijalva, formado por gravas, arenas y arcillas. Este valle aluvial tiene en promedio unos 4 metros de ancho por 40 kilómetros de largo, donde se encuentran asentadas la Ciudad de Comitán y la comunidad de la Trinitaria; la segunda área se localiza en el lineamiento del Sinclinal Grijalva que forma pequeños valles de los ríos Nashauc, San Vicente y Blanco; que en conjunto tiene una superficie aproximada de 640 kilómetros cuadrados, constituida principalmente por arcillas, arenas y gravas, que se desarrollan en terrazas que se angostan; en las planicies de inundación se encuentra principalmente constituido por materiales limo-arcillosos.

De los recorridos de campo efectuados para seleccionar a los aprovechamientos piloto que integran la red de monitoreo piezométrico, se encontró que de 26 pozos y 18 norias seleccionadas, la profundidad total de estas captaciones de agua subterránea varía de 4 a 40 metros en las norias, y de 40 a 200 metros en los pozos que alcanzan profundidades al nivel estático del orden de los 70 metros al sur de la Ciudad de Comitán. Estos datos permiten inferir que la parte superior del acuífero se comporta como libre, tiene un espesor máximo de unos 40 metros y que su parte inferior se comporta como semiconfinado tiene un espesor máximo de unos 130 metros.

De acuerdo con la granulometría del acuífero, donde predominan los rellenos de material clástico, se puede decir que en la porción superior del acuífero que es captado por las norias, la permeabilidad es baja y en su parte inferior, donde es captado por pozos y se comporta como acuífero semiconfinado, la permeabilidad varía de media a alta.

5.2 Niveles del agua subterránea

La posición de los niveles del agua subterránea en el acuífero La Trinitaria, clave 0708, está sujeta a las condiciones hidrogeológicas de cada área de acuerdo a la estructura en que se encuentra alojado, en el tipo de materiales que lo constituyen y a las fallas geológicas que lo atraviesan. Ante tal situación, no pueden uniformizarse en toda la zona del acuífero configuraciones generales de profundidad, elevación y evolución de los niveles estáticos; sólo es posible hacerlo por sectores asociados a las estructuras geológicas que lo limitan: Los sinclinales de Comitán y Grijalva, el anticlinal Grijalva y las fallas geológicas Juncana, Las Delicias, Las Rosas y Tuxtla-Socaltenango.

En el Valle de Comitán-Trinitaria-Lázaro Cárdenas, la profundidad al nivel estático en octubre de 2013, se encontraba de 1 a 70 metros, excepto en un pozo surgente o brotante donde el nivel estático surge hasta la superficie del terreno. Las norias en general tiene la profundidad al nivel estático entre 1 y 5 metros. Las profundidades al nivel estático en los pozos se encuentran en la mayor parte del valle entre 15 y 30 metros, excepto en un pozo localizado al sur de Comitán donde el nivel estático se encuentra a una profundidad de 70 metros.

La elevación del nivel estático varía desde 1,600 hasta 1,520 metros sobre el nivel del mar en el área comprendida desde el sureste de Comitán hasta el oriente de la localidad La Trinitaria, donde al parecer converge el flujo subterráneo que circula desde las áreas de recarga, localizadas en el sureste de Comitán y en las inmediaciones de la comunidad de Juncana. En el extremo oriental del valle, donde se encuentra asentada la población de Lázaro Cárdenas, las elevaciones del nivel estático varían de 1,500 a 1,390 metros sobre el nivel del mar, formando una red de flujo subterráneo que indica que el agua subterránea se mueve desde su zona de recarga, localizada entre las comunidades El Porvenir Agrarista y el Progreso hasta su zona de descarga, localizada entre las comunidades de Álvaro Obregón y Miguel Hidalgo.

En el área del Sinclinal Grijalva, de mayor superficie que el valle antes descrito, donde el acuífero está dividido en los pequeños valles de los ríos Nashuac, San Vicente y Blanco, las elevaciones del nivel estático varían desde los 1,320 y 1,240 metros sobre el nivel del mar en la porción noroccidental del sinclinal y de 1,230 metros sobre el nivel del mar en la porción suroriental del sinclinal, hasta 565 y 580 metros sobre el nivel del mar, respectivamente, indicando que el agua subterránea circula preponderantemente en las mismas direcciones de los escurrimientos de los ríos antes mencionados, descargando su flujo subterráneo en la Presa Belisario Domínguez.

El esquema de flujo subterráneo no muestra ninguna deformación notable o conos de abatimientos provocados por el bombeo de los aprovechamientos de agua subterránea existente, por lo que se infiere que la recarga natural que recibe por flujo subterráneo es de la misma magnitud que el volumen que sale del acuífero.

Respecto de la evolución del nivel estático del agua subterránea en el acuífero La Trinitaria, clave 0708, este en general no ha variado apreciablemente desde que se construyeron sus obras de captación, por tanto se puede considerar que la variación cíclica anual del almacenamiento subterráneo es nula.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

El volumen total de extracción en el acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas es de apenas 0.3 millones de metros cúbicos anuales, que se extraen mediante las captaciones de agua subterránea.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el agua subterránea del acuífero La Trinitaria, clave 0708, la concentración de sólidos totales disueltos varía en general entre 360 y 618 miligramos por litro, por lo que se clasifica al agua como dulce de mineralización ligera, donde las concentraciones más bajas se ubican en la porción este del acuífero y las concentraciones de sólidos totales disueltos se incrementan de este a oeste, lo que indica un flujo subterráneo en la misma dirección, de las zonas con mayor elevación hacia las zonas topográficamente más bajas.

En general el agua del acuífero La Trinitaria, clave 0708, es de buena calidad para uso público urbano, pues se encuentran dentro de los límites permisibles en la mayoría de los parámetros establecidos 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 de 2000.

El agua subterránea del acuífero La Trinitaria, clave 0708, es de salinidad media y baja, en cuanto al contenido de sodio, se considera en general buena y apropiada para su utilización como agua de riego; en cuanto al calcio y magnesio se refiere, se clasifica como un agua dura.

5.5 Modelo Conceptual del acuífero

El acuífero La Trinitaria, clave 0708, corresponde al estrecho Valle Comitán-Trinitaria-Lázaro Cárdenas y la otra que se localiza en el Sinclinal Grijalva, donde se han formado pequeños valles de los ríos Nashauc, San Vicente y Blanco. El acuífero está constituido principalmente por gravas, arenas gruesas a finas, arcillas, limos y fragmentos de rocas calcáreas, que por sus características litológicas en su parte superior se comporta como un acuífero libre y en la inferior como un acuífero semiconfinado, el cual puede alcanzar hasta 130 metros de espesor en el Valle de Comitán, el material donde se encuentra alojado es producto de la erosión e intemperismo de las rocas existentes, dichos materiales presentan en general buena permeabilidad, no obstante, la alteración de estas rocas ha generado el desarrollo de materiales limo-arcillosos, que le confieren baja permeabilidad y que forman localmente los estratos semiconfinantes.

La recarga natural del acuífero tiene lugar por la infiltración de la lluvia en toda la zona y por la infiltración de los escurrimientos superficiales de los ríos y arroyos que la drenan. Las zonas de recarga más importantes se localizan en las partes altas de las sierras, donde la precipitación pluvial es mayor y existen extensos afloramientos de rocas fracturadas, y en los flancos montañosos, o pie de monte, donde predominan los materiales fluviales, aluviales y coluviales de grano grueso. La recarga efectiva es menor que el volumen infiltrado, ya que gran parte del agua infiltrada no llega a la zona de saturación de la parte del acuífero semiconfinada por arcillas y con el poder evaporante de la atmósfera y la transpiración de la vegetación nativa, la mayor parte del agua infiltrada se evapotranspira, siendo esta la principal forma de descarga natural del acuífero.

Otra forma de descarga natural del acuífero se efectúa a través de manantiales, a lo largo de las corrientes superficiales por flujo base y por flujo subterráneo hacia acuíferos vecinos y alimentando a la Presa Belisario Domínguez.

Artificialmente el acuífero descarga a través de las captaciones de agua subterránea, pozos y principalmente norias, distribuidas en todas las zonas. Esta descarga es muy pequeña comparada con las descargas naturales.

5.6 Balance de aguas Subterráneas

De acuerdo con el balance, la recarga total media anual que recibe el acuífero La Trinitaria, clave 0708, es de 157.4 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la suma de todas las entradas al acuífero. Las descargas naturales del acuífero, como caudal base hacia los ríos, evapotranspiración, manantiales y salidas subterráneas, están cuantificadas como 157.1 millones de metros cúbicos anuales. El volumen de extracción en el acuífero La Trinitaria, clave 0708, es de 0.3 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 de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero La Trinitaria, clave 0708, se calculó considerando una recarga total media anual de 157.4 millones de metros cúbicos por año; una descarga natural comprometida nula y el volumen de agua concesionada e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 6.897016 millones de metros cúbicos por año, resultando una disponibilidad de 150.502984 millones de metros cúbicos por año,

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA FRONTERA SUR

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
0708	LA TRINITARIA	157.4	0.0	6.897016	0.3	150.50298	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 La Trinitaria, clave 0708.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 157.4 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 el acuífero La Trinitaria, clave 0708, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- "ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo Río Grijalva, en el Estado de Tabasco", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957, mediante el cual se estableció veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, el cual aplica en la mayor parte del acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas;
- "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 La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización 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 Riesgo de Sobreexplotación**

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 La Trinitaria, clave 0708, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Octavo Considerando, en el acuífero La Trinitaria, clave 0708, debido a que en su superficie, la población tenderá a incrementarse, la región exigirá cada vez mayor demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, por lo que existe el riesgo de que la extracción supere el volumen máximo que puede extraerse del acuífero, para mantenerlo en condiciones sustentables; por tanto persiste el riesgo de que se generen los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición del caudal base hacia los ríos, 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.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero La Trinitaria, clave 0708, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.

- El acuífero La Trinitaria, clave 0708, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente. Si bien dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que la demanda supere el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición del caudal base hacia los ríos, y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, proponga al titular del Ejecutivo Federal; mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero La Trinitaria, clave 0708.
- De los resultados expuestos, en el acuífero La Trinitaria, clave 0708, 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, al control de su extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, así como 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, 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 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 asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la extensión del acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, la veda establecida mediante el “ACUERDO que establece el Distrito de Riego, Drenaje y Control de Inundaciones del Bajo Río Grijalva, en el Estado de Tabasco”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1957.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas y que, en dicho acuífero, quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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 La Trinitaria, clave 0708, en el Estado de Chiapas, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Frontera Sur, en carretera Chicoasén kilómetro 1.5 sin número, Fraccionamiento Los Laguitos, Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas, Código postal 29020.

México, Distrito Federal, a los 21 días del mes de diciembre de dos mil quince.- El Director General,
Roberto Ramírez de la Parra.- Rúbrica.