

SECRETARÍA 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 Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

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

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV, y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y 1, 8 primer párrafo, y 13 fracciones II, XI, XXVII y XXX del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales, establece que corresponde al Ejecutivo Federal la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, quien las ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4, denominada "México Próspero" establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a ese recurso, teniendo como 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 Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa;

Que el 13 de agosto de 2007, 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 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican", en el que se establecieron los límites del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, y se dio a conocer su disponibilidad media anual de agua subterránea, con un valor de 12.122352 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de diciembre de 2005;

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 Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, obteniéndose un valor de 12.107512 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, obteniéndose un valor de 12.107512 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 Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, 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 Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona del Estado de Sinaloa, que comprende la ciudad de Escuinapa”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1962, veda contenida dentro de los límites del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa;
- 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 Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que con los instrumentos referidos en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, la disminución o agotamiento de los manantiales y del flujo base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro para el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

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 Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, 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 de los Ríos Presidio al San Pedro, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en su quinta reunión ordinaria, realizada el 1 de septiembre de 2015, en la ciudad de Mazatlán, Estado de Sinaloa, 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 VALLE DE ESCUINAPA, CLAVE 2511, EN EL ESTADO DE SINALOA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, se localiza en la porción sureste del Estado de Sinaloa, cubre una superficie de 369.13 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente a los municipios de Escuinapa y Rosario, del Estado de Sinaloa. Hacia el norte limita con el acuífero Río Baluarte, al sureste con el acuífero Río Cañas y al suroeste con el acuífero Laguna Agua Grande. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

Los límites del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, 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 el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de agosto de 2007.

ACUÍFERO VALLE DE ESCUINAPA, CLAVE 2511

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	105	42	20.0	22	41	10.1	
2	105	53	25.0	22	49	35.0	
3	105	51	35.0	22	51	50.0	
4	105	48	5.0	22	51	50.0	
5	105	46	6.0	22	53	50.0	
6	105	43	55.0	22	56	12.9	
7	105	42	3.3	22	54	33.9	
8	105	39	24.2	22	49	43.3	
9	105	39	12.9	22	48	1.7	
10	105	37	2.0	22	46	14.3	
1	105	42	20.0	22	41	10.1	

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 Valle de Escuinapa, clave 2511, en el año 2005, había 30,280 habitantes. En el año 2010, habitaban 32,305 habitantes, distribuidos en 33 localidades, de las cuales sólo una población es urbana, Escuinapa de Hidalgo, con 30,790 habitantes y 32 localidades rurales que albergan en conjunto a 1,515 habitantes. El Municipio de Escuinapa concentra a la totalidad de la población en la superficie del acuífero. Las principales localidades rurales son Tecualilla con 1,252 habitantes, San Miguel de la Atarjea con 105 habitantes, El Camarón con 30 habitantes, La Villita de la Estación con 25 habitantes y el resto de las localidades con menos de una decena de habitantes cada una.

La tasa de crecimiento para el periodo comprendido del año 2005 al año 2010 en la región que comprende el acuífero es de 1.33 por ciento, mayor a la tasa estatal de 0.90 por ciento, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

La actividad agrícola es importante en la superficie del acuífero; en superficies agrícolas mecanizadas, en su mayoría de temporal, se produce chile verde, frijol, maíz de grano, pastos, sorgo, jitomate y tomate, sandía, melón, hortalizas, así como árboles frutales.

También en el área que comprende el acuífero, es importante la actividad ganadera con producción de carne de bovino, porcino, ovino, caprino, gallináceas y guajolotes. La pesca, la acuicultura y el turismo, también son actividades de gran importancia en el Municipio de Escuinapa; destacando la captura de camarón, así como la habilitación de esteros y albuferas para el cultivo del camarón y langostino; siendo importante también la pesca tecnificada con la captura de atún y sardina. Existen en la superficie del acuífero granjas acuícolas, plantas congeladoras, empacadoras y deshidratadoras de productos marinos.

A partir del año 1960, creció el sector de servicios, al grado de ocupar a 40 de cada 100 trabajadores, casi tantos como los empleados en el sector agrícola y ganadero. Dentro de este sector, se desarrollaron centros turísticos para paseantes nacionales y extranjeros, siendo de importancia también en el Municipio de Rosario.

Los recursos minerales que se explotan en la región son oro y plata, en los Distritos Mineros de Rosario y La Rastra, con la existencia de concesiones y trabajos de exploración de minerales metálicos por parte de empresas privadas.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, el clima es de tipo cálido subhúmedo, con lluvias en verano, durante los meses de julio a septiembre. Con los datos de 4 estaciones climatológicas en la zona de influencia del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, en un periodo comprendido de 1951 al 2010, se determinó la temperatura media anual en 25.86 grados centígrados, con temperaturas máximas en los meses de mayo y junio y temperaturas mínimas de enero a marzo. La precipitación media anual es de 935.06 milímetros, con las mayores precipitaciones en verano, mientras que la evaporación potencial media anual es de 1,771.47 milímetros.

El impacto de los ciclones en el Estado de Sinaloa, es de 1.5 veces por año, con lluvias abundantes y también sequías recurrentes que afectan la recarga en el acuífero.

3.2. Fisiografía y geomorfología

La mayor parte del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, se ubica en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Pacífico, y la porción noreste del acuífero, hacia la zona montañosa, se encuentra en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental.

La Sierra Madre Occidental está caracterizada por rocas eruptivas, principalmente del Mioceno, que cubren y sepultan rocas intrusivas del Eoceno y que contienen gran riqueza mineral en la forma de verdaderas vetas de fisura, vetas de falla y cuerpos de contacto, especialmente en su flanco oriental.

La Llanura Costera del Pacífico forma un plano inclinado hacia el suroeste, lo que determina que el Río Cañas y el Río San Diego, entre otros, tengan en su curso una dirección casi perpendicular a la costa. Estos ríos se hallan en las sierras en la etapa juvenil del ciclo hidrológico y en la Llanura Costera del Pacífico se encuentra en estado de madurez.

La Llanura Costera del Pacífico está formada principalmente por intrusiones graníticas y dioríticas, así como por efusiones de magmas riolíticos y andesíticos, y en menor medida por rocas sedimentarias, de origen continental o costero, formadas por areniscas, lutitas y calizas, y por rocas de origen piroclástico, como tobas y arenas volcánicas. Las rocas piroclásticas cubren un área mucho mayor que las rocas sedimentarias antiguas, con espesores menores. A su vez, esta Provincia se subdivide en las Subprovincias Deltas y Costas de Sinaloa y Sierras Sepultadas.

La geomorfología en el acuífero presenta principalmente llanuras en la parte suroeste y hacia la parte noreste del área, domina el relieve de sierra. El área se encuentra básicamente al pie de las faldas de la Sierra Madre Occidental, en donde se presentan cerros como El Tacote; esta sierra en la zona está constituida principalmente por rocas ígneas extrusivas continentales del Cenozoico. Dentro de la llanura se encuentran algunos lomeríos de formas suaves, alcanzando alturas máximas de 50 metros, mismos que se han desarrollado a partir de rocas graníticas y clásticas.

La planicie costera está constituida por rocas clásticas continentales del Cenozoico, así como de rocas sedimentarias recientes de origen marino y aluvial, siendo sus costas arenosas. La llanura tiene forma plana de suave pendiente hacia el mar y sobre ella se han desarrollado meandros, lagunas, marismas y manglares.

3.3 Geología

En el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, afloran rocas ígneas extrusivas e intrusivas, rocas sedimentarias y sedimentos del Cuaternario. Las rocas sedimentarias marinas están representadas por calizas con intercalaciones de margas y lutitas del Cretácico. Las rocas sedimentarias Terciarias consisten en conglomerados y areniscas. Las rocas ígneas extrusivas consisten de derrames lávicos, brechas y tobas de composición variable, formados durante el Terciario, predominando las riolitas, tobas ácidas e intermedias, así como andesitas y algunos basaltos aislados. Las rocas sedimentarias continentales consisten en conglomerados y areniscas del Terciario, así como sedimentos de diversos tamaños, los cuales forman los pie de monte y abanicos aluviales, depósitos palustres, eólicos y de origen fluvial que forman deltas, bermas y dunas, del Cuaternario.

Los depósitos del Cuaternario están constituidos por sedimentos de diferente granulometría, gravas, arenas, limos y arcillas principalmente de origen aluvial y fluvial que constituye la principal unidad en explotación, de permeabilidad y espesor variable. Se observa también la presencia de depósitos de origen palustre, en la parte baja del acuífero, en toda la colindancia con el acuífero vecino Laguna Agua Grande.

Regionalmente, en el área que comprende el acuífero, se presentan esfuerzos de compresión y tensión que ocasionaron plegamientos, fallas y fracturas de gran extensión. Los plegamientos regionales se observan principalmente en las rocas más antiguas del Mesozoico, produciendo plegamientos anticlinales y sinclinales en las rocas calizas.

Las rocas volcánicas terciarias presentan también deformaciones originadas por la acción de intrusivos que en algunos casos, han dado lugar a estructuras dómicas. En la superficie del acuífero se observan fracturas en la parte norte del acuífero, con longitudes de hasta 8 kilómetros con direcciones noreste-suroeste y norte-sur.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, está emplazado en la Región Hidrológica número 11, Presidio-San Pedro.

La superficie del acuífero se encuentra contenida en Cuencas Independientes, formada por un grupo de corrientes superficiales que descargan directamente a la Laguna Agua Grande, que forma parte del complejo de estuarios en la zona, comunicados con el Océano Pacífico.

En la superficie del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, están presentes los arroyos Buñigas y Juana Gómez, además de otros escurrimientos importantes, los cuales son intermitentes y se encuentran sujetos a la temporada de lluvias normal y extraordinaria, producto de los huracanes.

Algunos cuerpos de agua de importancia y embalses en la superficie del acuífero son la Presa El Peñón, alimentada por el Arroyo Buñigas, la Laguna Agua Grande y la Laguna Pozo Puerco. Para aprovechar los recursos hídricos superficiales, existen algunos canales para irrigación, estanques acuícolas, así como algunos embarcaderos para la pesca deportiva.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, es considerado de tipo libre heterogéneo y anisótropo, emplazado en un medio granular de espesores variables de hasta 200 metros, dentro de una cuenca hidrológica abierta, donde la circulación del agua subterránea se desplaza desde la Sierra Madre Occidental, que comprende la zona de recarga, y descarga hacia la Laguna Agua Grande y la Laguna Pozo Puerco, y posteriormente hacia el mar.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir que el acuífero se encuentra constituido, en su porción superior, por sedimentos aluviales, fluviales de granulometría variada, litorales, eólicos y palustres, que constituyen el lecho y llanura de inundación de los ríos y la planicie costera, así como en los conglomerados y areniscas. Sus fronteras laterales y de fondo son materiales macizos rocosos, ígneos e impermeables.

La unidad inferior del acuífero está constituida por rocas ígneas extrusivas y conglomerados oligomícticos, semiconsolidados, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, lo cual permite el almacenamiento y la circulación del agua subterránea, mientras que en la superficie se observan depósitos aluviales, lacustres, litorales y eólicos de alta a baja permeabilidad.

La recarga principal de este acuífero es la producida por las corrientes superficiales y la infiltración vertical, las cuales están fuertemente influenciadas durante la mayor parte del año por los excedentes de riego de la zona agrícola, la red de canales, retornos de riego y el flujo subterráneo. La descarga del acuífero ocurre principalmente por evapotranspiración, así como por flujo base, flujo horizontal subterráneo que descarga hacia la Laguna Agua Grande y la Laguna Pozo Puerco, así como el bombeo de aprovechamientos localizados dentro del acuífero.

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La profundidad al nivel estático o de saturación, medida desde la superficie del terreno, para el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, en el año 2013, variaba de 1 a 6 metros, aumentando conforme se asciende topográficamente desde la zona de costa, hasta las estribaciones de las sierras que lo delimitan.

En la porción este del acuífero, la profundidad al nivel estático variaba entre 1 y 6 metros, en dirección a la Laguna Pozo Puerco y del estanque acuícola a la comunidad de Tecualilla, donde se presentan las mayores profundidades al nivel estático de la región. En la ciudad de Escuinapa, localizada en la porción oeste del acuífero, se registraron profundidades al nivel estático de 1 a 4 metros.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar, en el año 2013 variaba por efecto de la topografía desde 2 hasta 50 metros sobre el nivel del mar; en las porciones topográficamente más elevadas se presentan las mayores elevaciones del nivel estático, registrándose los valores más altos cerca de la población Arroyo Grande. Las menores elevaciones se presentan entre 2 y 4 metros sobre el nivel del mar, en las localidades de La Guanera y El Bacho. La dirección preferencial del flujo subterráneo sigue los cauces de los ríos principales, desde las zonas serranas, hasta llegar a la Laguna Agua Grande.

La evolución del nivel estático a través del tiempo para el periodo comprendido del año 2012 al 2013, permite observar en el acuífero, abatimientos en las poblaciones Escuinapa de Hidalgo, Las Piedritas, Huerta El Gallo y Arroyo Grande, con valores de -0.5 metros, mientras que hacia la zona de la Laguna Agua Grande, pasando por la localidad de Las Palomitas, se observaron recuperaciones de hasta 1 metro.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos efectuado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2013, en el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, se registraron 177 aprovechamientos de agua subterránea; 157 activos y 20 inactivos; de los cuales 151 son norias, 8 pozos, 9 puntas y 9 de tipo jagüey.

El volumen de extracción total estimado es de 1.8 millones de metros cúbicos anuales. Del total de aprovechamientos activos, 118 corresponden al uso agrícola que corresponde al 75.16 por ciento, 12 son de uso doméstico que corresponde al 7.64 por ciento, 7 se destinan al uso pecuario, que representa el 4.46 por ciento, 8 se utilizan para el sector público urbano, representando el 5.10 por ciento, 8 para el sector industrial, con el 5.10 por ciento y 4 se destinan a otros servicios, con el 2.54 por ciento.

5.4 Calidad del agua subterránea

Del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, se obtuvieron muestras de 5 sitios, analizando temperatura, potencial hidrógeno, conductividad eléctrica, dureza total, cloruros, metales pesados, coliformes fecales y coliformes totales.

En función de los cationes y aniones dominantes, el agua subterránea en el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, es del tipo bicarbonatada magnésica. La concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea en el acuífero Valle de Escuinapa, varía entre 200 y 600 miligramos por litro. Las concentraciones más bajas se ubican en la porción norte y este del acuífero, en la Ciudad de Escuinapa y en la comunidad de Tecualilla, lo cual indica su cercanía con la zona de recarga, donde el agua circula a través de materiales granulares y rocas fracturadas de buena permeabilidad.

Las concentraciones de sólidos totales disueltos se incrementan de norte a suroeste y de este a oeste, lo que indica un flujo subterráneo en las mismas direcciones. En la zona oeste del acuífero, las concentraciones de sólidos totales disueltos son mayores, debido principalmente a la existencia de sales evaporíticas.

La conductividad eléctrica registró valores de 214 a 1,219 microsiemens por centímetro, se registraron valores de 45.3 hasta 342.3 miligramos por litro de dureza total, y para los cloruros se registraron concentraciones desde 4.9 hasta 234.2 miligramos por litro.

Las concentraciones de zinc, plomo, mercurio, fierro, cobre, cadmio y arsénico disueltos en el agua subterránea del acuífero se mantuvieron en general, por debajo de los límites máximos permisibles 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, a excepción del manganeso que rebasa el límite máximo permisible en dos muestras.

La temperatura varió entre 28.1 a 30.2 grados centígrados, con potencial hidrógeno de 6.12 a 7.30. La presencia de coliformes totales y coliformes fecales se detectó en todas las muestras analizadas.

5.5 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, es de 42.7 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 7.1 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, y por 35.6 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical a partir de la infiltración del agua de lluvia y de recarga inducida, debida a los retornos de riego.

La descarga del acuífero ocurre principalmente por evapotranspiración de 26.7 millones de metros cúbicos anuales, por salida subterránea hacia el acuífero Laguna Agua Grande de 7.3 millones de metros cúbicos anuales, así como una extracción de 1.8 millones de metros cúbicos anuales que se extraen a través de las captaciones de agua subterránea. El cambio de almacenamiento es de 6.9 millones de metros cúbicos anuales.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, se determinó considerando una recarga total media anual de 42.7 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 30.0 millones de metros cúbicos, y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 0.592488 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 12.107512 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(Cifras en millones de metros cúbicos anuales)					
2511	VALLE DE ESCUINAPA	42.7	30.0	0.592488	1.8	12.107512	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.

Este resultado indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511.

El máximo volumen de agua subterránea que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 12.7 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 Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona del Estado de Sinaloa, que comprende la ciudad de Escuinapa", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1962, veda contenida totalmente, en el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511.

- “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 Valle de Escuinapa, clave 2511, 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 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 Escasez natural de agua

El acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, está ubicado en una región en la que se presenta una precipitación media anual de 935.06 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 1,771.47 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

En el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, se han presentado sequías severas, que provocan la disminución del agua superficial y del almacenamiento en las presas que se destina para uso agrícola, y por tanto se incrementa la demanda del agua subterránea para el uso referido.

Dichas circunstancias, además de la creciente demanda del recurso hídrico en la región para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la misma y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, podrían generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, e implica el riesgo de que en el acuífero se generen los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como en los usuarios del recurso.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, la extracción total de agua subterránea es de 1.8 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 42.7 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida es de 30.0 millones de metros cúbicos anuales.

El aumento de la densidad de población, sobre todo en la localidad de Escuinapa de Hidalgo, ocasiona que la explotación de agua subterránea vaya en aumento para los diferentes usos.

La cercanía con acuíferos sobreexplotados representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, podrían invadir el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse en el corto plazo.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas, industriales, turísticos 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 Valle de Escuinapa, clave 2511, 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 Octavo del presente, en el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición del caudal base y la descarga a la zona de lagunas, 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 Valle de Escuinapa, clave 2511, del Estado de Sinaloa, existe disponibilidad media anual 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 Valle de Escuinapa, clave 2511, en el Estado de Sinaloa, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente. Dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, sin embargo persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, provocando los efectos adversos de la sobreexplotación, en detrimento del ambiente y de los usuarios del agua subterránea.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente en el 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 Valle de Escuinapa, clave 2511.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, 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 de los acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y 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 asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona del Estado de Sinaloa, que comprende la ciudad de Escuinapa", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1962, misma que se encuentra contenida en su totalidad dentro de los límites del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, y que en la porción que del mismo se señala, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

SEGUNDO.- Los estudios técnicos que contienen la información detallada, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Valle de Escuinapa, clave 2511, Estado de Sinaloa, 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 número 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 Pacífico Norte, en Avenida Federalismo y Boulevard Culiacán sin número, Colonia Recursos Hidráulicos, Código Postal 80105, en la ciudad de Culiacán, Estado de Sinaloa.

Ciudad de México, a los 25 días del mes de mayo de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.