

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

AVISO por medio del cual se hace del conocimiento que fueron autorizados por la Gerencia de Calidad del Agua de la Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua siete métodos de prueba alternos, para su utilización en las normas oficiales mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.

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

RAFAEL PACCHIANO ALAMÁN, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en el artículo 49 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 36 y 37 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 5 fracción XXV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y 57 fracción XVII del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, emite el siguiente:

AVISO

Por medio del cual se hace del conocimiento que fueron autorizados por la Gerencia de Calidad del Agua de la Subdirección General Técnica, de la Comisión Nacional del Agua siete métodos de prueba alternos, para su utilización en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.

Lo anterior, una vez que se siguió el procedimiento establecido en los artículos 49 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) y 37 de su Reglamento, y fueron evaluados los documentos recibidos con fechas 24 de marzo y 1 de septiembre de 2014, 15 abril, 4 de mayo y 30 de junio de 2015, mediante el trámite denominado "Solicitud de autorización de métodos de prueba alternos para el cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas" inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios bajo la homoclave CONAGUA-02-003-A.

Por lo que, para dar cumplimiento a lo establecido en el último párrafo del artículo 49 de la LFMN, se publican las autorizaciones con número de oficio BOO.05.04./4.-0375 de fecha 29 de abril de 2014, BOO.05.04./2014.-1032 de fecha 19 de septiembre de 2014, B00.07.05.-507 de fecha 11 de mayo de 2015, B00.7.05.- 647 de fecha 21 de mayo de 2015 y B00.07.05.-1232 de fecha 27 de julio de 2015, mediante las cuales se autorizó a los peticionarios la utilización de métodos de prueba alternos a los previstos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997 respectivamente y que establecen textualmente:

Oficio No. BOO.05.04./4.- 0375 del 29 de abril de 2014:

"Me refiero al documento de fecha del 24 de Marzo del 2014, mediante el cual y con base a la "Solicitud de Autorización de métodos de prueba alternos para el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas" que fue inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios bajo la homoclave CONAGUA-02-003 el 12 de octubre de 2004, solicita la autorización de los métodos alternos siguientes:

SOLICITANTE	MÉTODOS SOLICITADOS	NORMA MEXICANA	NORMA OFICIAL MEXICANA	No. DE SOLICITUD
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE ESTUDIOS DE CALIDAD DEL AGUA IDECA S.A [sic] DE C.V [sic]	DETERMINACIÓN DE FÓSFORO REACTIVO (COLORIMETRICO) [sic] II.2.1 J.D.H [sic] STRICKLAND AND TR PARSON [sic]	NMX-AA-029-SCFI-2001 ANÁLISIS DE AGUAS – [sic] DETERMINACIÓN DE FÓSFORO TOTAL EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS – [sic] MÉTODO DE PRUEBA [sic]	NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-003-SEMARNAT-1997	MA-7414
...

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE ESTUDIOS DE CALIDAD DEL AGUA IDECA S.A [sic] DE C.V [sic]	NITROGENO [sic] DE NITRATOS Y NITROGENO [sic] DE NITRITOS SM-4500-NO3-1	NMX-AA-079-SCFI-2001 ANALISIS DE AGUA- [sic] DETERMINACION [sic] DE NITRATOS EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS-METODO DE PRUEBA NMX-AA-099-SCFI-2001 [sic] ANALISIS DE AGUA- [sic] DETERMINACION [sic] DE [sic] NITRITOS EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS-METODO DE PRUEBA [sic]	NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-003-SEMARNAT-1997	MA-7614
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE ESTUDIOS DE CALIDAD DEL AGUA IDECA S.A [sic] DE C.V [sic]	NITROGENO [sic] ORGÁNICO SM-4500-N C	NMX-AA-026-SCFI-2010 ANALISIS DE AGUA- [sic] MEDICIÓN DE NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS- METODO DE PRUEBA [sic]	NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-003-SEMARNAT-1997	MA-7714

Al respecto, le informo que una vez evaluada su solicitud y los documentos enviados como soporte por su laboratorio y no habiendo recibido ningún comentario del Comité Consultivo [sic] de Normalización del [sic] Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT) como lo menciona el oficio emitido por SEMARNAT No. SSFNA.600/DGAPRA/179/2014 entregado en esta Gerencia del Calidad del Agua el día 25 de abril del año en curso y donde menciona lo siguiente “Esta Dirección general [sic] no tiene objeción alguna respecto del uso de los 4 métodos alternos a que hace referencia.....”.

Oficio No. BOO.05.04./2014.-1032 del 19 de septiembre de 2014:

“Me refiero al documento de fecha del 1 de Septiembre del 2014, mediante el cual y con base a la “Solicitud de Autorización de métodos de prueba alternos para el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas” que fue inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios bajo la homoclave CONAGUA-02-003 el 12 de octubre de 2004, solicita la autorización de los métodos alternos siguientes:

SOLICITANTE	MÉTODOS SOLICITADOS	NORMA MEXICANA	NORMA OFICIAL MEXICANA	No. DE SOLICITUD
MICROLAB INDUSTRIAL S.A. DE C.V.	DETERMINACIÓN DE METALES MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO POR EMISIÓN DE PLASMA ACOPLADO INDUCTIVAMENTE ICP-OES EN AGUAS EPA-200.7 REVISIÓN 4.4 VERSIÓN EMMC-ANÁLISIS DE AGUA.	NMX-AA-051-SCFI-2001 ANÁLISIS DE AGUA- DETERMINACIÓN DE METALES POR ABSORCIÓN ATÓMICA EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA [sic]	NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-003-SEMARNAT-1997	MA-8514

Al respecto, le informo que una vez evaluada su solicitud y los documentos enviados como soporte por su laboratorio, se remitieron al Comité Consultivo [sic] de Normalización del [sic] Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT) para su opinión. Por medio del oficio No. SSFNA.600/DGAPRA/425/2014 entregado en esta Gerencia el día 12 de septiembre del año en curso, se comunica que “no existe inconveniente alguno en que se utilice un método alternativo, siempre y cuando el responsable de la descarga cumpla con los límites

máximos permisibles establecidos en las Norma [sic] Oficiales Mexicanas”; NOM-001-SEMARNAT-1996 “Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales [sic]” NOM-002-SEMARNAT-1996 “Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado Urbano o Municipal [sic]” NOM-003-SEMARNAT-1997 “Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que reusen en servicios al público [sic]” [sic].

Por lo tanto, se concluye que procede la utilización del método como método alternativo para aplicarse en las Normas Oficiales Mexicanas de referencia como se describe en la tabla anterior.”

Oficio No. B00.07.05.- 507 del 11 de mayo de 2015:

“Me refiero al documento de fecha del 15 de abril de 2015, mediante el cual y con base a la “Solicitud de Autorización de métodos de prueba alternos para el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas” que fue inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios bajo la homoclave CONAGUA-02-003 el 12 de octubre del 2004, solicita la autorización de los métodos alternos siguiente [sic]:

SOLICITANTE	MÉTODOS SOLICITADOS	NORMA MEXICANA	NORMA OFICIAL MEXICANA	No. DE SOLICITUD
...
LABORATORIO AMBIENTAL SIGMA S. DE R.L. DE C.V.	METALES POR ICP-PROCEDIMIENTO TÉCNICO PARA EL ANÁLISIS DE METALES POR EPA 200.7 REVISIÓN 4.4 (ARSÉNICO, CADMIO, CROMO, COBRE, PLOMO, NIQUEL [sic], ZINC)	NMX-AA-051-SCFI-2001 ANÁLISIS DE AGUA- DETERMINACIÓN DE METALES POR ABSORCIÓN ATÓMICA EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS- MÉTODO DE PRUEBA [sic]	NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-003-SEMARNAT-1997	MA-8915

Al respecto, le informo que una vez evaluada su solicitud y los documentos enviados como soporte técnico por su laboratorio y no habiendo recibido ningún comentario del Comité Consultivo [sic] de Normalización del [sic] Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT) como lo menciona el oficio emitido por SEMARNAT No. SFNA.600/DGAPRA/376/2015 entregado en esta Gerencia de Calidad del Agua el día 7 de mayo del año en curso y donde menciona lo siguiente “no existe inconveniente para que los métodos anteriormente mencionados se utilicen como métodos alternos para aplicarse en las Normas Oficiales Mexicanas de referencia como se describe en la tabla anterior.”

Oficio No. B00.7.05.-647 del 21 de mayo de 2015:

“Me refiero al documento de fecha del 4 de mayo de 2015, mediante el cual y con base a la “Solicitud de Autorización de métodos de prueba alternos para el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas” que fue inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios bajo la homoclave CONAGUA-02-003 el 12 de octubre del 2004, solicita la autorización de los métodos alternos siguiente [sic]:

SOLICITANTE	MÉTODOS SOLICITADOS	NORMA MEXICANA	NORMA OFICIAL MEXICANA	No DE SOLICITUD
JUNTA MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LA CD. JUÁREZ CHIHUAHUA	MEDICIÓN DE LOS SST EN AGUAS POR EL MÉTODO SM 2540D	NMX-AA-034-1981 [sic] ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS Y SALES DISUELTAS EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS- MÉTODO DE PRUEBA [sic]	NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-003-SEMARNAT-1997	MA-9315

Al respecto, le informo que una vez evaluada su solicitud y los documentos enviados como soporte por su laboratorio y no habiendo recibido ningún comentario del Comité Consultivo [sic] de Normalización del [sic] Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT) como lo menciona el oficio emitido por SEMARNAT No. SSFNA.600/DGAPRA/417/2015 recibido en esta Gerencia de Calidad del Agua el día 20 de mayo del año en curso y donde menciona lo siguiente “no existe inconveniente técnico para que el método anteriormente mencionado se utilice”.

...

Así mismo se concluye que procede la utilización de ambos métodos como métodos alternos para aplicarse en las Normas Oficiales Mexicanas de referencia como se describe en las tablas anteriores.”

Oficio No. B00.07.05.- 1232 del 27 de julio de 2015:

“Me refiero al documento de fecha del 30 de junio del 2015, mediante el cual y con base a la “Solicitud de Autorización de métodos de prueba alternos para el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas” que fue inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios bajo la homoclave CONAGUA-02-003 el 12 de octubre del 2004, solicita la autorización del método alternativo siguiente:

SOLICITANTE	MÉTODOS SOLICITADOS	NORMA MEXICANA	NORMA OFICIAL MEXICANA	No. DE SOLICITUD
LABORATORIO JAMAPI, JUNTA DE AGUA POTABLE, DRENAJE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO DE IRAPUATO, GTO [sic]	DETERMINACIÓN DE METALES (As,Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn,Al, Mn, Fe, Ba, Na, Ca, Mg) [sic] POR ICP – PLASMA POR SM 3120 Y 3120B	NMX-AA-051-SCFI-2001 ANALISIS DE AGUA-[sic] DETERMINACIÓN DE METALES POR ABSORCION ATOMICA [sic] EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS-METODO [sic] DE PRUEBA [sic]	NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-003-SEMARNAT-1997	MA-9415

Al respecto, le informo que una vez evaluada su solicitud y los documentos enviados como soporte por su laboratorio y no habiendo recibido ningún comentario del Comité Consultivo [sic] de Normalización del [sic] Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT) como lo menciona el oficio emitido por SEMARNAT No. SSFNA.600/DGAPRA/650/2015 entregado en esta Gerencia de Calidad del Agua el día 23 de julio del año en curso y donde menciona lo siguiente “sería conveniente su uso como método alternativo para el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas”. Así mismo, se concluye que procede la utilización de estos métodos [sic] como métodos alternos [sic] para aplicarse en las Normas Oficiales Mexicanas de referencia como se describe en la tabla anterior.”

Autorizaciones que se dan a conocer, con la intención de que surtan efectos en beneficio de toda aquella persona que lo solicite, siempre que compruebe ante la dependencia, encontrarse en el mismo supuesto de las autorizaciones otorgadas.

Dado en la Ciudad de México a los once días del mes de julio de dos mil dieciséis.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Rafael Pacchiano Alamán**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, en el Estado de Sonora, Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

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, 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 Río Agua Prieta, clave 2629, en el Estado de Sonora;

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 Río Agua Prieta, clave 2629, en el Estado de Sonora;

Que el 8 de julio 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 44 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 de agua subterránea del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, en el Estado de Sonora, obteniéndose una disponibilidad de 14.235294 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2009;

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 del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, en el Estado de Sonora, obteniéndose una disponibilidad de 7.266913 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 Río Agua Prieta, clave 2629, en el Estado de Sonora, obteniéndose un déficit de 1.198753 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 Río Agua Prieta, clave 2629, 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 Río Agua Prieta, clave 2629, en el Estado de Sonora, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento, de las Aguas del Subsuelo en la parte que corresponde a diversos Municipios del Estado de Sonora", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1984, el cual se aplica en la mayor parte del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629;

- 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 del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, en el Estado de Sonora, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

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 Río Agua Prieta, clave 2629, en el Estado de Sonora, con el objeto 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 Yaqui-Mátape, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la quincuagésima quinta sesión ordinaria de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 28 de agosto de 2015, en Ciudad Obregón, en el Estado de Sonora, 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 RÍO AGUA PRIETA, CLAVE 2629, EN EL ESTADO DE SONORA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

ARTÍCULO ÚNICO. Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, ubicado en el Estado de Sonora, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, se encuentra localizado en la porción noreste del Estado de Sonora y cubre una superficie de 1,437 kilómetros cuadrados, colinda con el límite internacional con los Estados Unidos de América y comprende parcialmente a los municipios de Agua Prieta y Naco, y pequeñas porciones de los municipios de Fronteras y Cananea. El acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, 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 2629 RÍO AGUA PRIETA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	109	53	51.6	31	20	2.3	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE INTERNACIONAL
2	109	25	35.3	31	20	2.1	
3	109	25	4.3	31	12	8.6	
4	109	28	53.6	31	9	34.0	
5	109	25	43.9	31	5	30.1	
6	109	31	52.6	31	5	46.8	
7	109	49	53.5	31	3	34.9	
8	109	58	27.6	31	0	39.8	
9	109	56	14.0	31	6	17.4	
10	109	59	23.0	31	15	19.2	
11	109	55	44.9	31	16	35.0	
1	109	53	51.6	31	20	2.3	

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total que habitaba en la superficie del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, en el año 2010, era de 78,488 habitantes. La población está distribuida en 107 localidades rurales y una urbana, destacando Agua Prieta. La tasa de crecimiento de la población es de 2.46 por ciento en el período 2000-2010.

La zona es eminentemente rural, con actividades económicas orientadas al sector primario. La base de la industrialización del acuífero han sido las maquiladoras, contándose con un parque industrial de 20 hectáreas; los principales productos son: prendas de vestir, muebles de madera, maquinaria, equipo y accesorios automotrices, herramientas y equipo eléctrico y accesorios electrónicos. La actividad ganadera está representada por el ganado bovino. En el sector agrícola los principales cultivos son ajo, alfalfa verde, cebada forrajera en verde, chile verde, frijol, maíz en grano, pastos, *rye grass* en verde, nuez y sorgo forrajero verde que sirven de apoyo a la ganadería. Además, es notable la actividad forestal. Principalmente se explota hoja de palmilla, carbón vegetal, coníferas y álamos en postes para cerca, producción de leñas y vara blanca.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, predomina el clima seco a semiseco templado, con lluvias en verano. De la información de las estaciones climatológicas localizadas en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, la temperatura media anual en la superficie del acuífero es de 17.4 grados centígrados, la precipitación media anual es de 331.3 milímetros y la evapotranspiración real media anual de 313.9 milímetros.

3.2 Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, se ubica dentro de las provincias fisiográficas Sierra Madre Occidental, y Sierras y Llanuras del Norte. De manera particular, dentro de las subprovincias Llanuras y Médanos del Norte, y Sierras y Valles del Norte.

La Subprovincia Llanuras y Médanos del Norte está formada por extensos valles aluviales entre los cuales se intercalan algunas sierras; asimismo, en el límite con Chihuahua se localiza un sistema de topofomas denominado bajada. Predominan las rocas sedimentarias (principalmente conglomerados), aunque también se encuentran pequeños afloramientos de rocas ígneas intrusivas ácidas. Surcan este territorio los ríos Punta de Agua y Cajón Bonito, afluentes del Río Agua Prieta. En esta subprovincia se encuentran las siguientes formas fisiográficas dentro del acuífero: Sierra Plegada y el Valle Aluvial Intermontano.

La Subprovincia Sierras y Valles del Norte está formada principalmente por sierras entre las cuales se localizan amplios valles paralelos con orientación norte-sur. En las sierras dominan las rocas volcánicas ácidas, en tanto que en los valles abundan los materiales sedimentarios continentales (conglomerados del Terciario). En esta subprovincia se encuentran las siguientes formas fisiográficas: Sierra Alta y Sierra Baja.

En el área de estudio se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas: montaña alta de pendiente inestable y metaestable, montaña baja de pendiente metaestable, lomerío de pendiente metaestable y estable, piedemonte estable, planicie aluvial divergente superior y planicie aluvial y zona urbana.

3.3 Geología

La geología del área de estudio consiste en rocas que varían en edades del Precámbrico al Reciente. La más antigua es una potente serie de rocas metamórficas, representadas por el Esquisto Pinal del Proterozoico Inferior.

Después se tiene una secuencia de rocas sedimentarias compuesta de caliza, dolomía y arenisca, representadas por las Formaciones Bolsa, Abrigo, Martín, Horquilla (Caliza Naco), La Concha, Santa Rita y los Grupos Hueco (Formaciones Earp, Colina, Epitaph y Scherrer) y Escabrosa (Keating, Hachita y Paradise) con edades que varían del Cámbrico al Pérmico.

Sobre estas rocas se tiene a una unidad de conglomerado polimíctico y arenisca, perteneciente al Conglomerado Glance del Grupo Bisbee del Jurásico Superior-Cretácico Inferior. Posteriormente la arenisca, lutita y caliza, pertenecientes a las formaciones del Grupo Bisbee (Formaciones Morita, Mural y Cintura) de edad Aptiano-Albiano Medio. Posteriormente continúa el Grupo Cabullona, representado por dos unidades, una compuesta por arenisca, toba riolítica y conglomerado polimíctico, y otra por arenisca y limolita, de edad Cretácico Superior.

Aflora una unidad conformada por andesitas y tobas andesíticas pertenecientes al Grupo Nacoziari del Paleoceno-Eoceno. Sobre estas se deposita una secuencia volcánica compuesta por ignimbritas y tobas riolíticas, perteneciente al Grupo Yécora, del Oligoceno. Sobre estas rocas volcánicas se depositó la Formación Báucarit, representada por conglomerados polimícticos y areniscas del Mioceno. Posteriormente se presenta el Grupo Sonora, compuesto por conglomerados polimícticos del Pleistoceno. Por último se depositaron sedimentos recientes compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas.

También afloran rocas ígneas intrusivas pertenecientes a tres unidades que van del Precámbrico al Oligoceno. Primeramente se tiene a la unidad constituida por un granito megacrystalino constituida por las unidades Granito Mesteñas y Granito Cananea, con un rango de edades entre 1,425 a 1,475 millones de años. Posteriormente se encuentra la unidad de Pórfido Cuarzomonzonítico y la Unidad Pórfido Riolítico.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, queda comprendido dentro de la Región Hidrológica 9 Sonora Sur, y pertenece a la Cuenca del Río Yaqui y a la Subcuenca del Río Batevito.

La corriente principal del área es el Río Agua Prieta, afluente del Río Yaqui. El Río Yaqui nace en los Estados Unidos de América y escurre en dirección norte-sur hacia México, cruzando la línea divisoria internacional cerca de la localidad de Agua Prieta para después verter sus aguas en la Presa Lázaro Cárdenas, también llamada La Angostura.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

De acuerdo con las unidades hidrogeológicas identificadas, se pudo definir al acuífero de tipo libre, el cual está formado por una secuencia de depósitos aluviales constituidos principalmente por gravas, arenas y arcillas, de permeabilidad media, que se restringe a los cauces de los arroyos. Localmente se presentan condiciones de semiconfinamiento debido a la presencia de depósitos limo-arcillosos, como en las inmediaciones de la zona urbana de Agua Prieta.

Debajo de esta secuencia y fuera de los cauces de los ríos y arroyos, el acuífero está conformado por conglomerados y una secuencia de rocas sedimentarias y volcánicas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. El conglomerado polimíctico del Cuaternario presenta buenas posibilidades de explotación debido a su bajo grado de consolidación y los escasos horizontes de limos y arenas que presenta.

El basamento y las fronteras al flujo subterráneo del acuífero están constituidos por el Conglomerado Glance de baja permeabilidad, que subyace al conglomerado polimíctico del Cuaternario, las unidades de baja permeabilidad de la Formación Báucarit y los intrusivos laramídicos de composición granítica.

5.2 Niveles de agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y quedades del subsuelo. La información que se utilizó para el análisis de este estudio se recolectó durante el trabajo de campo, en 9 aprovechamientos. La profundidad al nivel del agua subterránea, medida desde la superficie del terreno para el año 2013, oscila entre 4.0 y 20.0 metros. Los valores menores se registran en el cauce de arroyos y del Río Agua Prieta. Sin embargo, también existen aprovechamientos que presentan profundidades al nivel estático mayores a 100 metros, como los que se existen en la Ciudad de Agua Prieta, localizada en el extremo noreste del acuífero, en zonas de semiconfinamiento.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar en el año 2013, variaba de 1,120.0 a 1,360.0 metros sobre el nivel del mar. Las mayores elevaciones del nivel estático se registran en áreas de mayor elevación topográfica, de manera que el flujo subterráneo se dirige de las laderas hacia el valle, con direcciones preferenciales norte-sur, este-oeste, y oeste-este, paralelas a la dirección del escurrimiento superficial.

La evolución media anual para el año 2013, variaba de -5.0 a 0.5 metros. La configuración de la elevación del nivel estático no demuestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de pozos. Las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

5.3 Extracción de agua subterránea y su distribución por uso

De acuerdo a la información de la Comisión Nacional del Agua, en el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, existen 87 captaciones de agua subterránea, de las cuales, 59 son pozos, 27 son norias y un manantial, entre las que se encuentran activas 69 y las 18 restantes inactivas. De los 69 aprovechamientos activos, 29 se utilizan para uso pecuario, 19 para uso público urbano, 12 para uso agrícola, 8 para uso doméstico y 1 para uso industrial.

En el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, el volumen de extracción total estimado es de 16.6 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 42 por ciento se destina al uso pecuario, 28 por ciento se destina al uso público urbano, 12 por ciento se destinan al uso doméstico, 17 por ciento al uso agrícola y el restante 1 por ciento corresponde a uso industrial.

5.4 Calidad de agua subterránea

En el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, en el año 2008, la Comisión Nacional del Agua midió diversos parámetros fisicoquímicos como temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, salinidad, oxígeno disuelto, potencial hidrógeno y potencial de óxido reducción. Los datos levantados presentan valores de potencial hidrógeno cercanos a la neutralidad, así como valores bajos de sólidos totales disueltos de 344 a 552 miligramos por litro, la familia del agua predominante es bicarbonatada-cálcica que representa agua de reciente infiltración, con tiempos de residencia muy cortos. Localmente, algunas muestras pertenecen a la familia bicarbonatada-sódica cuya presencia se atribuye a procesos de intercambio iónico.

Los valores de la temperatura se encuentran entre 18.5 y 26.5 grados centígrados, el potencial hidrógeno varía de 7.0 a 8.4 y los valores de conductividad eléctrica oscilan entre 511 y 1,689 microsiemens por centímetro.

Desde el punto de vista de la calidad del agua para uso agrícola, la mayor parte de las muestras de agua subterránea analizadas se clasifican como C1-S1, es decir, aguas de baja salinidad y bajo contenido de sodio, que no imponen restricción alguna ni para el riego de los cultivos ni para los suelos de la región. En menor proporción se presentan aguas clasificadas como C2-S1.

5.5 Balance de agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, es de 24.1 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 19.5 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo horizontal, 4.1 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 0.5 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos de riego.

La descarga total del acuífero es de 24.1 millones de metros cúbicos anuales, la cual está integrada por 2.6 millones de metros cúbicos de salidas horizontales, 16.6 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero a través de las captaciones de agua subterránea y 4.9 millones de metros cúbicos anuales por evapotranspiración.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, 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:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, se determinó considerando una recarga media anual de 24.1 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 2.5 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 22.798753 millones de metros cúbicos anuales, resultando un déficit de agua subterránea de 1.198753 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2629	RÍO AGUA PRIETA	24.1	2.5	22.798753	16.6	0.000000	-1.198753

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 no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 21.6 millones de metros cúbicos, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, en la superficie que ocupa el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento, de las Aguas del Subsuelo en la parte que corresponde a diversos Municipios del Estado de Sonora", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1984, el cual aplica en la mayor parte del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629;
- 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 del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y 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 de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural de agua

En el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, predomina el clima seco a semiseco templado con lluvias en verano, en el que se presenta una precipitación media anual de 331.3 milímetros, y una evapotranspiración real media anual de 313.9 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son limitados. Particularmente la infiltración, que recarga el acuífero, es reducida también por el hecho de que una parte importante de su superficie está formada por rocas volcánicas y graníticas, lo que favorece que el agua precipitada escurra y no se infiltre.

Dicha circunstancia, además del posible incremento de la demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos e implica el riesgo de que en el futuro se agraven los efectos negativos de la sobreexplotación del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

8.2 Sobreexplotación del agua subterránea

En el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, la extracción de agua subterránea es de 16.6 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 24.1 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida en 2.5 millones de metros cúbicos anuales.

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 Río Agua Prieta, clave 2629, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y agravar la sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Noveno Considerando del presente, en el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, 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 costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y caudal base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

El incremento de la demanda de agua subterránea, principalmente por el sector industrial, han puesto presión sobre el recurso hídrico, situación que actualmente ya representa un freno para el desarrollo de las actividades productivas sustentables que dependen del agua subterránea, lo que impacta negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, la disponibilidad media anual de aguas subterráneas es nula, por lo que no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones. La nula disponibilidad media anual de agua subterránea implica que el recurso hídrico subterráneo debe estar sujeto a una extracción, explotación y aprovechamiento controlados, para lograr la sustentabilidad ambiental.
- El acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente; sin embargo persiste el riesgo de que se agrave el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base hacia el río o los manantiales 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 Río Agua Prieta, clave 2629.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, 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 del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural y al control de su extracción, explotación, uso o aprovechamiento; al restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales del subsuelo, así como la sustentabilidad ambiental 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 de la extensión del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, 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 Río Agua Prieta, clave 2629, la veda establecida mediante el "Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento, de las Aguas del Subsuelo en la parte que corresponde a diversos Municipios del Estado de Sonora", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1984.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Río Agua Prieta, clave 2629, y que en la porción no vedada de dicho acuífero, quede sin efectos el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento 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

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 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 Río Agua Prieta, clave 2629, 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 Noroeste, en Calle Comonfort y Paseo Cultura, piso 3 Edificio México, Colonia Villa de Seris, ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, Código Postal 83280.

Ciudad de México, a los 16 días del mes de junio de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, en el Estado de Sonora, Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

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 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 Río Sahuaripa, clave 2638, en el Estado de Sonora;

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 Río Sahuaripa, clave 2638, en el Estado de Sonora;

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 de agua subterránea del acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, en el Estado de Sonora, obteniéndose un valor de 27.307150 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 del acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, en el Estado de Sonora, obteniéndose una disponibilidad de 27.321507 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 Río Sahuaripa, clave 2638, en el Estado de Sonora, obteniéndose una disponibilidad de 28.057776 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 Río Sahuaripa, clave 2638, en el Estado de Sonora, 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 el 5 de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", a través del cual en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, en el Estado de Sonora, 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 el Acuerdo referido 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 de los costos de extracción e inutilización de pozos, así como el deterioro de la calidad del agua, que de seguirse presentando en la misma medida, hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que 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 Río Sahuaripa, clave 2638, en el Estado de Sonora, con el objeto 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 Yaqui y Mátape, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la quincuagésima quinta sesión ordinaria de trabajo de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 28 de agosto de 2015, en Ciudad Obregón, en el Estado de Sonora, 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 RÍO SAHUARIPA, CLAVE 2638, EN EL ESTADO DE SONORA, REGIÓN HIDROLÓGICO- ADMINISTRATIVA NOROESTE

ARTÍCULO ÚNICO. Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, ubicado en el Estado de Sonora, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, se encuentra localizado en la porción sureste del Estado de Sonora y cubre una superficie de 2,958 kilómetros cuadrados. Abarca parcialmente los municipios de Sahuaripa, Bacanora y Yécora. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico Administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, 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 2638 RÍO SAHUARIPA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	109	2	32.7	29	14	4.0
2	108	56	37.9	29	5	49.6
3	108	58	52.5	29	0	32.3
4	108	56	22.0	28	52	56.9
5	108	53	8.6	28	50	26.9
6	108	51	0.6	28	45	22.0
7	108	50	9.7	28	37	50.2
8	108	53	56.7	28	35	25.8
9	108	54	18.8	28	27	48.3
10	109	0	45.9	28	29	57.4
11	109	7	50.6	28	30	1.0
12	109	17	25.9	28	39	39.3
13	109	14	24.6	28	39	56.6
14	109	18	46.9	28	49	32.3
15	109	19	12.1	29	3	13.5
16	109	24	33.9	29	5	59.4
17	109	21	22.9	29	7	31.0
18	109	20	52.7	29	11	48.6
19	109	15	18.4	29	11	55.5
20	109	6	33.4	29	16	7.8
1	109	2	32.7	29	14	4.0

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total que habitaba en la superficie del acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, en el año 2010, era de 6,618 habitantes. La población está distribuida en 29 localidades rurales y una urbana, destacando Sahuaripa. La tasa de crecimiento de la población es de -0.54 por ciento en el periodo 2000-2010.

La zona es eminentemente rural, con actividades económicas orientadas al sector primario. Es particularmente importante la actividad ganadera representada por ganado bovino. En el sector agrícola los principales cultivos son alfalfa verde, cacahuete, maíz forrajero, nuez, sorgo forrajero en verde, ajo, cebada, rye grass en verde, manzana, pera, durazno y calabacitas que sirven de apoyo a la ganadería. Además es notable la actividad minera, principalmente en la explotación de oro, así como la pesca.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, predomina el clima semiseco cálido a templado subhúmedo. De la información de las estaciones climatológicas localizada en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, la temperatura media anual es de 20.8 grados centígrados, la precipitación media anual es de 604.3 milímetros y la evapotranspiración real de 574.4 milímetros, calculada como el resultado de la fórmula de Turc.

3.2 Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, de manera particular en la Subprovincia Sierras y Cañadas del Norte.

En el área de estudio se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas: montaña alta de pendiente inestable y metaestable, montaña baja de pendiente inestable y metaestable, lomerío de pendiente metaestable y estable, piedemonte de pendiente estable, planicie aluvial, zona cultivada y zona urbana.

3.3 Geología

En el acuífero Río Sahuaripa, se presentan rocas cuyas edades varían del Precámbrico al Reciente. En la Era Precámbrica, durante el período Proterozoico Superior, se depositaron dolomías y areniscas, que corresponden a las formaciones El Arpa, Caborca, Clemente, Pitiquito, Gamuza, Papalote, Cuarcita Tecolote y La Ciénega. .

En la Era Paleozoica, durante el lapso comprendido de los períodos Cámbrico al Pérmico, se depositaron calizas, dolomías y areniscas, de las formaciones Proveedora, Puerto Blanco, Buelna, Cerro Prieto, Arrojos, El Tren, El Bisani, San Antonio, Murciélago, El Represo y La Venada. Durante el lapso comprendido de los periodos Ordovícico Medio al Pérmico Inferior, se depositó una alternancia de lutitas, areniscas, pedernal y calizas, correspondientes al Grupo Guayacán y a la Formación Vuelta Colorada. Del Pérmico Medio al Cámbrico-Ordovícico se depositaron calizas, areniscas y limolitas de la Formación Picacho Colorado, el Grupo Tinaja y la Formación Mina México.

En la Era Mesozoica, del Jurásico Superior al Cretácico Inferior, se depositó una unidad compuesta por lutitas y areniscas, así como una unidad conformada por conglomerados polimícticos, (Conglomerado Glance) y areniscas, lutitas y calizas pertenecientes al Grupo Bisbee del Cretácico Inferior. Durante el Cretácico Superior y Paleoceno se depositó una secuencia volcanosedimentaria correspondiente a la Formación Tarahumara.

También afloran en la región cuerpos intrusivos compuestos por granitos y granodioritas del Batolito Laramide, así como pórfidos cuarzomonzoníticos y monzoníticos correspondientes a la Suite Intrusiva El Jaralito, que agrupa afloramientos de rocas intrusivas de composición principalmente ácida a intermedia, cuyas edades varían desde el Cretácico Temprano al Eoceno.

En la Era Cenozoica, en el Terciario, del Paleoceno a Eoceno, se emplazó una unidad compuesta por andesitas y tobas andesíticas, pertenecientes al Grupo Nacozari. Durante el Oligoceno se formó una unidad constituida por ignimbritas, tobas riolíticas, riolitas, aglomerados, riolacitas, dacitas, basaltos y andesitas pertenecientes al Grupo Yécora. Durante el Mioceno se depositó la Formación Báucarit, constituida por conglomerados polimícticos y areniscas. Durante el Plioceno se depositó el Grupo Sonora compuesto por conglomerados polimícticos semiconsolidados y consolidados con fragmentos de rocas riolíticas, andesíticas, graníticas, metamórficas y calcáreas.

Durante el Holoceno o Reciente ha tenido lugar el depósito de sedimentos no consolidados de origen aluvial y fluvial, constituidos por arenas, gravas, limos y arcillas derivadas de la erosión de las unidades preexistentes. Esta unidad representa el evento de sedimentación más reciente y sus afloramientos se restringen a los cauces de ríos y arroyos.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, queda comprendido dentro de la Región Hidrológica 9 Sonora Sur. Esta región tiene un relieve de contrastante altimetría, donde la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental. Pertenece a la Cuenca del Río Yaqui, Subcuenca Sahuaripa.

La corriente principal del área es el Río Sahuaripa, de tipo intermitente, que nace en la Sierra Madre Occidental y cruza el área del acuífero de sur a norte. Es alimentado por varios arroyos también de tipo intermitente. De manera regional el aprovechamiento más importante y más cercano a la zona es el Río Mulatos de tipo perenne que se le une al Río Sahuaripa a unos 20 kilómetros al noroeste del poblado Sahuaripa para después desembocar en la Presa Plutarco Elías Calles (El Novillo).

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, es heterogéneo, del tipo libre, constituido principalmente por un medio granular, así como por un medio fracturado. El medio granular está conformado por depósitos no consolidados y semiconsolidados de granulometría variada (gravas, arenas, limos y arcillas), que ocasionalmente puede presentar condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de lentes de limos y arcillas. El espesor de estos depósitos alcanza entre 80 y 100 metros.

La conductividad hidráulica y la permeabilidad son mayores en los sedimentos aluviales que constituyen el cauce del Río Sahuaripa. El medio fracturado está conformado por las rocas volcánicas, riolitas y tobas riolíticas, basaltos, andesitas y tobas andesíticas. Tales unidades representan, en su mayoría, zonas de recarga y también constituyen unidades de baja conductividad hidráulica, que arrojan gastos pequeños.

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea o nivel estático es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La información piezométrica que se utilizó para el análisis de este estudio se recolectó durante el trabajo de campo en 28 aprovechamientos. La profundidad al nivel de saturación o nivel estático, medida desde la superficie del terreno para el año 2013, en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, oscilaba entre 4.0 y 20.0 metros.

La elevación del nivel de saturación o nivel estático con respecto al nivel del mar, variaba de 340.0 a 700.0 metros sobre el nivel del mar; los valores máximos se presentan en el extremo sur del acuífero, descendiendo gradualmente hacia el centro y norte hasta valores de 500 y 340 metros sobre el nivel del mar, respectivamente. De esta manera se hace evidente la dirección preferencial del flujo subterráneo de sur a norte.

La evolución del nivel estático en el periodo del año 2004 al 2013, varía entre -1.0 y -4.0 metros. Adicionalmente, la configuración de la elevación del nivel estático no demuestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de la extracción. El nivel del agua subterránea no ha sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información del censo de captaciones de agua subterránea, realizado por la Comisión Nacional del Agua, en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, existen 182 obras en el acuífero que aprovechan el agua subterránea, de las cuales 30 son pozos, 140 norias, 11 manantiales y un tiro de mina. Del total de obras, 145 están activas y las 37 restantes inactivas, ya sea por abandono o por azolvamiento causado por la última avenida extraordinaria del Río Sahuaripa.

En el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, el volumen de extracción total estimado es de 2.0 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 65 por ciento se destina al uso agrícola, 25 por ciento se destina al uso público urbano, y el restante 10 por ciento restante corresponde a uso pecuario.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, en el año 2007, la Comisión Nacional del Agua midió diversos parámetros fisicoquímicos como temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, salinidad, oxígeno disuelto, potencial hidrógeno y potencial de óxido reducción. Los datos levantados presentan valores de potencial hidrógeno cercanos a la neutralidad, así como valores de sólidos totales disueltos que varían de 200 a 500 miligramos por litro, por lo que se deduce que la mayor parte del agua subterránea está asociada a agua de reciente infiltración.

5.5 Balance del agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, es de 45.9 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 29.1 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo horizontal, 11.1 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 5.7 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos de riego.

La descarga natural del acuífero es de 43.9 millones de metros cúbicos anuales; la cual está integrada por 30.5 millones de metros cúbicos de salidas horizontales, 13.0 millones de metros cúbicos anuales por evapotranspiración y 0.4 millones de metros cúbicos que descargan a través de manantiales. Adicionalmente se extraen del acuífero a través de las captaciones de agua subterránea 2.0 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, 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:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, se determinó considerando una recarga media anual de 45.9 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 9.5 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 8.342224 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 28.057776 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2638	RÍO SAHUARIPA	45.9	9.5	8.342224	2.0	28.057776	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 Río Sahuaripa, clave 2638.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 36.4 millones de metros cúbicos, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, se encuentra vigente el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y 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 de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural de agua

En el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, predomina el clima semiseco cálido a templado subhúmedo, en donde se presenta una precipitación media anual de 604.3 milímetros, y una evapotranspiración real media anual de 574.4 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son limitados. Particularmente la infiltración, que recarga el acuífero, es reducida también por el hecho de que una parte importante de su superficie está formada por rocas volcánicas y graníticas, lo que favorece que el agua precipitada escurra y no se infiltre.

Dicha circunstancia, además del posible incremento de la demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos e implica el riesgo de que en el futuro se generen los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

8.2. Riesgo de sobreexplotación del agua subterránea

En el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, la extracción de agua subterránea es de 2.0 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 45.9 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida en 9.5 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la extracción de agua subterránea es reducida, la cercanía con acuíferos sobreexplotados, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios 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, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, lo que puede propiciar una explotación intensiva del acuífero, que se puede agudizar con una disminución en el caudal de la recarga, en caso de registrarse sequías recurrentes, que afectarían la disponibilidad del acuífero.

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 Río Sahuaripa, clave 2638, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento referido en el Noveno Considerando del presente, en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, existe el riesgo de que el incremento de la demanda y extracción 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 costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

El incremento de la demanda de agua subterránea, principalmente por parte de las empresas mineras, ha puesto presión sobre el recurso hídrico, situación que actualmente ya representa un freno para el desarrollo de las actividades productivas sustentables que dependen del agua subterránea, lo que impacta negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, 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 Río Sahuaripa, clave 2638, se encuentra sujeto a las disposiciones del instrumento jurídico referido en el Considerando Noveno del presente. Sin embargo 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 la desaparición de los manantiales 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 Río Sahuaripa, clave 2638.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, 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 la extracción, explotación, aprovechamiento y uso 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, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de la extensión territorial 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

- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Río Sahuaripa, clave 2638, y que en dicho acuífero, quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 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 Río Sahuaripa, clave 2638, en el Estado de Sonora, 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 Noroeste, en Avenida Paseo de la Cultura y Comonfort, piso 3, Edificio México, Colonia Villa de Seris, ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, Código Postal 83280.

Ciudad de México, a los 16 días del mes de junio de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero El Carrizo, clave 2514, 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 El Carrizo, clave 2514, en el Estado de Sinaloa;

Que el 3 de enero de 2008, 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 30 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 El Carrizo, clave 2514, en el Estado de Sinaloa, y se dio a conocer su disponibilidad media anual de agua subterránea, con un valor de 24.000000 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de abril de 2007;

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 actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero El Carrizo, clave 2514, en el Estado de Sinaloa, con una disponibilidad de 24.000000 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 El Carrizo, clave 2514, en el Estado de Sinaloa, obteniéndose una disponibilidad de 24.000000 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 El Carrizo, clave 2514, en el Estado de Sinaloa, obteniéndose una disponibilidad de 22.620600 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 El Carrizo, clave 2514, 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 actualmente, el acuífero El Carrizo, clave 2514, en el Estado de Sinaloa, se encuentra sujeto a las disposiciones del “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la zona que el mismo delimita, en el Estado de Sinaloa”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1956;

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 El Carrizo, clave 2514, 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 Fuerte y Sinaloa, a quienes se les presentó el resultado de los mismos, en su cuarta reunión ordinaria, realizada el 5 de noviembre de 2015, en la Ciudad de Los Mochis, 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 EL CARRIZO, CLAVE 2514, 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 El Carrizo, clave 2514, ubicado en el Estado de Sinaloa, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero costero El Carrizo, clave 2514, se localiza en la porción norte del Estado de Sinaloa, cubre una superficie de 1,805.23 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Ahome y El Fuerte, en el Estado de Sinaloa. El acuífero El Carrizo, clave 2514, colinda al norte con el acuífero Fuerte-Mayo; al este y al sur, con el acuífero Río Fuerte, y al oeste con el Golfo de California. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

Los límites del acuífero El Carrizo, clave 2514, 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 30 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 3 de enero de 2008.

ACUÍFERO 2514 EL CARRIZO

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	108	51	35.0	26	25	56.7	
2	108	52	16.4	26	23	40.0	
3	108	54	10.3	26	21	42.4	
4	108	52	31.1	26	17	50.9	
5	108	49	11.7	26	14	30.1	
6	108	51	31.0	26	5	38.6	
7	108	57	51.7	26	0	56.4	
8	109	20	1.4	26	0	21.3	
9	109	26	38.7	25	56	5.7	DEL 9 AL 10 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
10	109	15	27.9	26	19	8.6	DEL 10 AL 1 POR EL LÍMITE ESTATAL
1	108	51	35.0	26	25	56.7	

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

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del año 2010, así como el Conteo de Población del año 2005, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población asentada dentro de los límites del acuífero El Carrizo, clave 2514, en el año 2005, era de 34,520 habitantes y en el año 2010, de 36,237 habitantes, distribuidos en 91 localidades, de las cuales 4 son urbanas que en conjunto albergan a 16,058 habitantes y 87 localidades son rurales, que suman 20,179 habitantes.

Las localidades urbanas son Adolfo López Mateos (Jahuara Segundo) con 5,025 habitantes; Gustavo Díaz Ordaz (El Carrizo) con 4,926 habitantes, Alfonso G. Calderón (Poblado Siete) con 3,456 habitantes y Poblado Número Cinco con 2,651 habitantes. Las localidades rurales con más de mil habitantes son Guillermo Chávez Talamantes con 2,447 habitantes, Chihuahuita con 2,306 habitantes, Bacorehuis con 1,882 habitantes, Poblado Número Seis (Los Natoches) con 1,453 habitantes, Jitzámuri con 1,259 habitantes y Tabelejca con 1,087 habitantes.

La tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2005 al 2010, es de 0.99 por ciento, que es ligeramente superior a la tasa de crecimiento estatal de 0.90 por ciento anual, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010.

En los municipios de Ahome y El Fuerte se practica la agricultura, la cría y la explotación de animales, el aprovechamiento forestal, la pesca, la caza y la minería, así como la generación y transmisión de energía eléctrica. Las industrias presentes son la agroindustria, la industria de la construcción y de manufactura. El comercio y los servicios se concentran principalmente en las localidades urbanas.

En la superficie del acuífero El Carrizo, clave 2514, se cultiva alfalfa, chile verde, frijol, maíz, pastos, sorgo, jitomate, tomate y trigo, en superficies de riego. También está presente la ganadería con la producción de carne de bovino, porcino, ovino, caprino, gallináceas y guajolotes, así como leche de bovino, huevos y miel. Los municipios de El Fuerte y Ahome forman parte de la Región Económica Norte y contribuyen a que el Estado de Sinaloa ocupe los primeros lugares a nivel nacional en la producción agrícola, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.

De acuerdo con las cifras de los censos y conteos de población, el Municipio de El Fuerte presenta un lento crecimiento urbano; mientras que el Municipio de Ahome presenta un mayor crecimiento demográfico, gracias al desarrollo agroindustrial, sus campos fértiles, sus vías de comunicación y sus servicios de educación. El desarrollo agroindustrial, la agricultura de exportación, la pesca y la agricultura de granos para el mercado nacional, posicionan al Municipio de Ahome como el más desarrollado de la Zona Norte del Estado de Sinaloa.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la mayor parte de la superficie del acuífero El Carrizo, clave 2514, predomina el clima cálido-seco, mientras que en la zona montañosa, el clima es cálido-semiseco, con una oscilación anual entre las temperaturas medias mensuales mayor a 17 grados centígrados y menor a 32 grados centígrados. El régimen de lluvias ocurre en verano y lluvias invernales que representan menos del 5 por ciento de la lluvia total anual.

La temperatura media anual oscila entre los 22.8 y 25.4 grados centígrados, siendo el periodo más frío de diciembre a febrero, con valores de hasta 17 grados centígrados. Las temperaturas más altas se registran en el periodo de junio a septiembre, coincidiendo con los meses de las lluvias de verano, con valores de hasta 31.1 grados centígrados.

La precipitación media anual de la región es de 365 milímetros, muy por abajo del promedio nacional. La distribución estacional indica que durante la temporada de lluvias, que va de julio a septiembre, se concentra la mayor parte de la precipitación, alcanzando valores promedios mensuales de hasta 92.7 milímetros, registrados en el mes de agosto, mientras que durante la época de estiaje la lluvia disminuye considerablemente, para un valor acumulado menor a los 15 milímetros.

Durante todo el año se observa una evaporación potencial continua con un valor anual que supera los 3,576 milímetros.

3.2. Fisiografía y geomorfología

La superficie del acuífero El Carrizo, clave 2514, se ubica en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, aunque la recarga que recibe el acuífero proviene de una serie de cerros aislados, los cuales pertenecen a un conjunto de sierras sepultadas, que se extienden a lo largo de las costas de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con dirección noroeste-sureste, y que tienen origen de los acarrees provenientes del flanco oeste de la Sierra Madre Occidental.

Este tipo de geomorfología se localiza entre las Altas Mesetas Riolíticas y la Llanura o Planicie Costera, referidas como montañas sepultadas parcialmente, con elevaciones de hasta 150 metros hacia el oriente. Se propone una edad temprana a esta franja de rocas, al observar lavas, focos de erupción y formas bien conservadas.

La Llanura Costera presente en la totalidad de la superficie del acuífero, se subdivide a su vez en la Subprovincia Fisiográfica Deltas y Costas de Sinaloa, la cual está conformada por abanicos aluviales, antiguos valles fluvio-deltáicos, pequeñas colinas constituidas por rocas predeltáicas, deltas actuales, estuarios, complejos lagunares, cauces de ríos y arroyos, rías, depósitos eólicos y marinos; los cuales se agrupan, según su ambiente de formación en continentales, fluviales, de transición, eólicos y marinos.

El relieve producto de las formaciones geológicas tiende a ser muy variado, encontrándose lomeríos, sierras de materiales volcánicos y llanuras costeras formadas por depósitos sedimentarios continentales.

3.3 Geología

En el acuífero El Carrizo, clave 2514, afloran rocas ígneas intrusivas y rocas metamórficas del Mesozoico, afectadas por esfuerzos de compresión, así como rocas volcánicas y sedimentarias de origen continental del Terciario, y sedimentos del Reciente.

Las rocas ígneas volcánicas o extrusivas consisten en derrames lávicos, brechas y tobas de composición variable, principalmente andesítica y riolítica, y las más jóvenes basálticas, emplazadas durante el periodo Terciario. Las rocas existentes han sido afectadas por movimientos tectónicos, que han generado un proceso de intemperismo intenso. Las rocas sedimentarias de origen continental del Terciario, se conforman por conglomerados y areniscas.

Durante el Periodo Cuaternario, en el Pleistoceno, se sedimentaron depósitos conglomeráticos de talud y abanicos aluviales, constituidos por peñascos, bloques y guijarros de composición variable. Morfológicamente, se presentan como lomeríos de suave relieve. Los abanicos aluviales y depósitos de talud, están constituidos por fragmentos angulosos y redondeados, en tamaños desde 20 centímetros hasta 1.0 metros de diámetro; son de composición volcánica intrusiva contenidos en una matriz arenosa o tobácea y ocasionalmente bien cementadas.

Bermas del Reciente, representada por depósitos arenosos de origen marino que indican el carácter progradante de la costa. Las antiguas líneas de costa se deben a la acción del oleaje y mareas que aportan los sedimentos hacia la alta playa y paulatinamente quedan fuera del alcance de la erosión marina. La expresión morfológica de las antiguas líneas de costa está indicada por grupos de alineaciones sensiblemente paralelas a la costa actual. Los sedimentos que constituyen las antiguas líneas de costa, varían ampliamente en cuanto a sus características litológicas. En general, están constituidos por arena de grano medio a fino, con dimensiones medias de 0.5 a 12 milímetros, con presencia de conchas fracturadas de pelecípodos en cantidades variables. La arena cuarzo-feldespática es de granos redondeados y subredondeados, ocasionalmente subangulares. La superficie de los granos es lisa y brillante.

Dunas estabilizadas del Reciente, que consisten de acumulaciones arenosas, de origen eólico, que han quedado fuera de la fuente de aporte de sedimento y que han sido fijadas por la vegetación, o bien, por la acción de las aguas circulantes. El sedimento arenoso que conforma las dunas estabilizadas es homogéneo, con ausencia de grava y concha; presenta granulometría fina con valores medios de 0.2 y 0.3 milímetros, bien clasificados, muestran dispersión mínima y ligero predominio de partículas finas. Los granos de arena son redondeados, no están pulidos y presentan huellas de impacto. La consolidación lograda al estabilizarse la duna evidencia estratificación cruzada típica.

Llanuras Mixtas de Inundación del Reciente, conformadas por sedimentos limosos y arcillosos característicos de las zonas bajas, próximos a la desembocadura de los ríos y están sujetos a la acción de las mareas y al flujo del río. Los sedimentos finos, limos y arcillas, constituyen lodos negros, ricos en materia orgánica, con laminaciones pequeñas de limo.

Llanuras de Inundación del Reciente, con esta denominación se conocen los depósitos sedimentarios aportados por los ríos y sus afluentes en la zona aluvial, albardones y canales fluviales. En la llanura de inundación se encuentran sedimentos finos, limos y arcillas, con frecuencia, micáceos y ricos en materia orgánica. Los sedimentos arenosos y arena limosos se localizan en albardones, y las gravas en el lecho de los canales fluviales y esporádicamente en la llanura de inundación.

Playas del Reciente. Conformadas por sedimentos arenosos de origen marino que se encuentran distribuidos en las costas. Los sedimentos propios de las playas, se clasifican como sedimentos arenosos de grano fino medio clasificados con valores medios de 1.0 a 0.15 milímetros, con predominio de partículas finas.

Llanuras Intermareas del Reciente. Con este término se denomina a las amplias áreas bajas sin relieve, localizadas hacia tierra adentro de las lagunas y barreras litorales inundables por la acción de las mareas. Estas llanuras muestran en su límite superior, un pequeño escarpe de erosión motivado por la acción erosiva de la marea ascendente y el oleaje por viento. Las llanuras intermareas están constituidas por sedimentos finos, arenas de grano medio a fino y limos. Ocasionalmente presentan materiales redondeados y subangulosos, de constitución ígnea, metamórfica y sedimentaria; contienen escasos porcentajes de materia orgánica que varía entre 2 y 5 por ciento.

La mayoría de las estructuras del Terciario Medio y Tardío, y hasta el Cuaternario, son afectadas por esfuerzos de tensión, a través de fallas normales y fracturas, efectos presentes también en las ignimbritas que forman las mesetas altas, como los basaltos del Pleistoceno, los cuales presentan sistemas poco desarrollados de fracturas y fallas. El principal sistema de fallas, con rumbos de 5 a 36 grados al noroeste, tiene su origen en un gran número de fallas de carácter regional, con actitud marcadamente paralela a la línea de costa.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero El Carrizo, clave 2514, está emplazado en la Región Hidrológica 10 Sinaloa, y forma parte de la Cuenca Estero de Bacorehuis.

En la superficie del acuífero El Carrizo, no existen ríos ni arroyos importantes que lo crucen. La cuenca es drenada a través de corrientes de tipo dendrítico, cuya cuantía durante el estiaje es prácticamente nula.

Junto a la línea costera, a lo largo del acuífero, existen lagunas de agua salada y marismas comunicadas con el Océano Pacífico por medio de esteros, en la "Bolsa de Tosalibampo", y la Laguna Las Isabeles.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero El Carrizo, clave 2514, es considerado de tipo libre, alojado en materiales granulares aluviales, constituidos principalmente de arcillas, gravas y arenas de origen aluvio-fluvial, que presentan cambios importantes en su granulometría tanto en sentido vertical y horizontal, típicos de ambientes de depósitos deltáicos, lacustres y depósitos mixtos de tipo continental y palustres, marinos y eólicos. Hacia la línea costera se localizan depósitos evaporíticos asociados a antiguas lagunas cerradas y pantanos. Ocasionalmente el acuífero presenta condiciones locales de semiconfinamiento.

Los sedimentos que conforman el acuífero están depositados sobre rocas ígneas generalmente impermeables y ocasionalmente con permeabilidad secundaria debido al fracturamiento. La principal fuente de suministro de estos materiales es el afloramiento de rocas ígneas que constituyen los cerros o serranías que forman las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, los cuales en el área se extienden en algunos puntos hasta la proximidad del litoral costero. Los materiales que tienen su origen en esta fuente están presentes en la porción media y alta de la cuenca, así como en sitios alejados del río, donde se observan depósitos de llanura deltaica y de llanura de inundación.

En la proximidad del litoral costero estos depósitos tienen su origen en regresiones del mar que dan origen a depósitos de playa, depósitos de dunas y bermas, que son materiales de granulometría más fina que los depósitos de llanura constituidos principalmente por gravas, arenas y boleos. Esta unidad se encuentra limitada al norte, por afloramientos de rocas ígneas extrusivas que forman los cerros de Las Verás, El Sunesco y Las Uvas, entre otros; al sur y oriente, el Valle de Acaponeta, y al occidente la zona de inundación en la que se ubican las lagunas costeras.

La recarga que recibe el acuífero El Carrizo, clave 2514, proviene principalmente de los retornos de riego agrícola, de la infiltración vertical de la lluvia y de los escurrimientos superficiales que se producen durante la temporada de lluvias. En cuanto a la descarga, se produce principalmente por la evapotranspiración en las zonas de niveles freáticos someros y por flujo horizontal. Actualmente la extracción de agua subterránea en el valle es prácticamente nula y la principal limitante para el aprovechamiento de las aguas subterráneas someras es su calidad química debido a la concentración de sales en la mayor parte del acuífero, excepto en su porción alta.

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 quedades del subsuelo. Para el año 2014, la profundidad al nivel de saturación o nivel estático, medida desde la superficie del terreno, variaba de 1 a 15 metros; la explotación se realiza por medios manuales, principalmente a través de captaciones de tipo noria, cuyas profundidades alcanzan los 40 metros. El valor más alto se presenta en las estribaciones de la Sierra de San Miguel y los valores más bajos ocurren hacia la costa. Los valores de profundidad al nivel del agua oscilan entre 1 y 3.5 metros, en la mayor parte del valle. Debido a los grandes volúmenes de agua superficial utilizados para riego agrícola, los niveles estáticos se han recuperado de tal forma que se han ocasionado problemas de colmatación, por lo que se ha tenido que construir una importante red de drenaje parcelario y una extensa red de drenes para abatir los niveles estáticos someros.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con el censo de captaciones de agua subterránea, realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2014, existen 43 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 10 aprovechamientos se destinan al uso agrícola, 4 aprovechamientos para el uso pecuario y 29 aprovechamientos para el uso público-urbano; sin embargo, el volumen de extracción es muy reducido, y para fines prácticos es considerado de 0.0 millones de metros cúbicos anuales.

5.4 Calidad del agua subterránea

Los resultados de los análisis físicos y químicos realizados al agua subterránea del acuífero El Carrizo, clave 2514, indican que las concentraciones de sólidos totales disueltos, superan los 1,000 miligramos por litro, límite máximo permisible para consumo humano, establecido 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. Las concentraciones de sólidos totales disueltos, se incrementan conforme se avanza hacia la zona costera, en donde los valores superan los 10,000 miligramos por litro.

El incremento en la salinidad del agua subterránea se debe a la presencia de evaporitas en algunas partes del acuífero El Carrizo, clave 2514, debido a la presencia de depósitos de origen lacustre.

Sólo en la parte alta del acuífero, hacia las estribaciones de la sierra, el agua es de buena calidad debido a su proximidad a las zonas de recarga natural que constituyen las elevaciones topográficas y la nula influencia de las zonas agrícolas, donde la calidad del agua se deteriora debido a los agroquímicos utilizados, la evapotranspiración y la infiltración de los retornos de riego.

5.5 Modelo Conceptual del acuífero

El acuífero El Carrizo, clave 2514, se aloja en materiales granulares depositados sobre rocas ígneas generalmente impermeables y ocasionalmente con permeabilidad debido a fracturamiento. Hacia la línea costera se localizan depósitos evaporíticos asociados a antiguas lagunas cerradas y pantanos de tipo lacustre. Ocasionalmente el acuífero presenta condiciones locales de semiconfinamiento.

La recarga que recibe el acuífero proviene principalmente del flujo horizontal subterráneo, de los retornos de riego agrícola, de la infiltración vertical de la lluvia y de los escurrimientos superficiales que se producen durante la temporada de lluvias. Las descargas se registran principalmente por evapotranspiración en las zonas de niveles freáticos someros, drenes de la red hidroagrícola, y el flujo subterráneo hacia el mar. La extracción de agua subterránea ocurre hacia las estribaciones de la sierra, donde se considera que existe agua de mejor calidad, y esta es poco significativa, con la principal limitante para el aprovechamiento de las aguas subterráneas someras, ya que su calidad química indica concentración de sales en la mayor parte del acuífero, excepto en su porción alta.

5.6 Balance de aguas subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero El Carrizo, clave 2514, es de 160.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 51.7 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical a partir de agua de lluvia, y 108.3 millones de metros cúbicos anuales, de recarga inducida por retornos de riego en zonas agrícolas, ubicadas en las zonas de llanuras del acuífero.

Las salidas del acuífero ocurren a través de la descarga natural de 160.0 millones de metros cúbicos anuales por evapotranspiración, y salidas por flujo subterráneo hacia las lagunas, estuarios y el mar; el volumen de extracción es muy reducido, por lo que se considera para fines prácticos nulo. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero El Carrizo, clave 2514, 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:

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero El Carrizo, clave 2514, se determinó considerando una recarga media anual de 160.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 136.0 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 1.379400 millones de metros cúbicos anuales, por lo que el acuífero El Carrizo, clave 2514, presenta una disponibilidad de 22.620600 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					
2514	EL CARRIZO	160.0	136.0	1.379400	0.0	22.620600	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 El Carrizo, clave 2514.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es de 24.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, el acuífero El Carrizo, clave 2514, se encuentra sujeto a las disposiciones del "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la zona que el mismo delimita, en el Estado de Sinaloa", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1956.

8. PROBLEMÁTICA

8.1. Escasez natural de agua

El acuífero El Carrizo, clave 2514, está ubicado en una región con clima cálido-seco, y se registra una precipitación media anual de 365 milímetros, y una evaporación potencial media anual de 3,576 milímetros anuales; lo que indica que la mayor parte del agua precipitada se evapora, y en consecuencia la infiltración y los escurrimientos son reducidos.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero, más grupos de agricultores con proyectos que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero, para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, el equilibrio del acuífero estaría en riesgo. Adicionalmente el aumento de la densidad de población, ocasiona que la explotación de agua subterránea vaya en aumento para los diferentes usos.

Dicha circunstancia podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, e implica el riesgo de que se presenten 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 El Carrizo, clave 2514, la recarga está cuantificada en 160.0 millones de metros cúbicos anuales, la descarga natural comprometida es de 136.0 millones de metros cúbicos anuales, y aunque la extracción es prácticamente nula la disponibilidad de agua subterránea es limitada.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento referido en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero El Carrizo, clave 2514, 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 de los manantiales, del caudal base y descarga hacia los ecosistemas costeros y el mar, 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.

La extracción de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar la sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el ambiente y el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

8.3. Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua

En el acuífero El Carrizo, clave 2514, existe un riesgo a la contaminación, debido al uso de agroquímicos, que representa una fuente potencial de contaminación difusa al agua subterránea.

Adicionalmente el acuífero El Carrizo, clave 2514, es un acuífero costero y los aprovechamientos próximos a la línea de costa tienen un factor que limita la extracción de agua subterránea, ya que existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona actual de explotación, que se concentra 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, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación; lo que implicaría elevados costos y 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 El Carrizo, clave 2514, existe una disponibilidad media anual limitada 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 El Carrizo, clave 2514, se encuentra sujeto a las disposiciones del instrumento jurídico señalado en el Considerando Noveno del presente. Sin embargo, existe el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, la disminución de la descarga hacia el mar y los ecosistemas costeros, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y los usuarios de la misma.
- El incremento de la extracción del agua del subsuelo hace indispensable controlar la extracción en la totalidad de la extensión del acuífero para prevenir el deterioro de la calidad del agua subterránea, por efecto de la intrusión marina.
- 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 El Carrizo, clave 2514.
- De los resultados expuestos, en el acuífero El Carrizo, clave 2514, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, 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 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 superficie del acuífero El Carrizo, clave 2514, la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la zona que el mismo delimita, en el Estado de Sinaloa", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1956.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero El Carrizo, clave 2514.
- 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, 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 El Carrizo, clave 2514, en el 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, Código Postal 04340, Ciudad de México; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Pacífico Norte, ubicado 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 16 días del mes de junio de dos mil dieciséis.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.