

**TRANSITORIOS**

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

**SEGUNDO.-** Los estudios técnicos que contienen la información detallada, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Agualeguas-Ramones, clave 1905, en el Estado de Nuevo León, 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, en la Ciudad de México, Distrito Federal, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo en Avenida Constitución Oriente Número 4103, Código Postal 64590, Colonia Fierro, Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León.

México, Distrito Federal, a los 27 días del mes de mayo de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.**

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 la 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 este 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 China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León;

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 China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León;

Que el 14 de diciembre de 2011, 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 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican", en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, obteniéndose una disponibilidad media anual de 15.682138 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

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 del acuífero China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, obteniéndose una disponibilidad de 15.682138 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, 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, y con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

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 China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, 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 General 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 en los costos de extracción e inutilización de pozos, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento a 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 China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios, a través del Consejo de Cuenca del Río Bravo, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la vigésima reunión ordinaria de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 12 de marzo de 2014, en la ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León, 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 AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO CHINA-GENERAL BRAVO, CLAVE 1913, EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero China-General Bravo, clave 1913, ubicado en el Estado de Nuevo León, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1.- UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL DEL ACUÍFERO**

El acuífero China-General Bravo, clave 1913, se ubica en la porción noreste del Estado de Nuevo León. El acuífero tiene una extensión territorial de 2,822 kilómetros cuadrados, comprende parcialmente a los municipios de Los Ramones, que cubre el 33.09 por ciento de la superficie del acuífero, China, que abarca el 28.92 por ciento de la superficie del acuífero, Los Herreras con el 12.07 por ciento de la superficie, Doctor González 9.13 por ciento, Cerralvo 8.92 por ciento, General Bravo 4.58 por ciento, Marín 1.24 por ciento y Doctor Coss, con 1.10 por ciento del acuífero, así como una mínima parte comprendida por los municipios de Los Aldamas, Higuera y General Terán con el 0.90 por ciento, 0.04 por ciento y 0.01 por ciento de la superficie del acuífero, respectivamente. Administrativamente el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero China-General Bravo, clave 1913, 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 1913 CHINA-GENERAL BRAVO**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	99	20	7.7	25	32	5.9
2	99	24	35.4	25	30	41.0
3	99	28	0.8	25	29	27.3
4	99	32	24.5	25	29	2.2
5	99	36	44.9	25	33	48.4
6	99	39	51.7	25	34	48.8
7	99	40	2.6	25	39	9.1
8	99	39	32.7	25	41	5.1
9	99	43	27.9	25	47	15.9
10	99	47	34.4	25	51	3.0
11	99	48	47.1	25	52	2.9
12	99	54	45.4	26	3	43.7
13	99	48	24.4	26	1	41.0
14	99	18	46.7	25	55	30.3
15	99	7	32.9	25	54	21.4
16	99	7	17.4	25	46	42.9
17	99	7	52.9	25	38	24.4
1	99	20	7.7	25	32	5.9

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

La población que habita en la superficie comprendida dentro de los límites que comprende el acuífero China-General Bravo, clave 1913, es de 20,170 habitantes, de acuerdo con la Información del Censo de Población y Vivienda del año 2010, efectuado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Las dos localidades urbanas comprendidas dentro de los límites del acuífero China-General Bravo, de acuerdo al censo citado son China con 8,997 habitantes y General Bravo con 3,927 habitantes, que en conjunto concentran a 12,924 habitantes. Otros 7,246 habitantes se encuentran dispersos en 227 localidades rurales. La población más importante dentro del territorio del acuífero se asienta en la zona que corresponde al Municipio de China, donde se concentra el 46 por ciento de la población; seguido por el Municipio de General Bravo, donde se concentra el 22 por ciento de la población. A los municipios de Los Ramones y Los Herreras les corresponde el 17 por ciento y 10 por ciento de la población, respectivamente, mientras que a los municipios de Doctor González y Doctor Coss, les corresponde apenas el 4 por ciento y el 1 por ciento de la población total del acuífero, respectivamente.

En los municipios de la región del acuífero se desarrollan actividades económicas del sector primario, secundario y terciario. En las actividades primarias se tiene agricultura y ganadería. Con respecto a la agricultura, se cultivan principalmente sorgo grano, trigo grano, sandía, sorgo forrajero y avena forrajera. El volumen de producción total en la región del acuífero en el año 2012, fue de 388,101 toneladas, con un valor de producción de 157'508,720 pesos, de los cuales el 0.05 por ciento corresponde a la producción con aguas subterráneas. El volumen de la producción de ganado en pie total en el año 2007, fue de 40,624 toneladas, el 55 por ciento correspondió a aves de corral, el 40 por ciento a ganado bovino y el 5 por ciento a ganado porcino; su valor de producción total fue de 725'304,000 pesos, distribuyéndose el 57 por ciento en aves, 36 por ciento en bovino, 4 por ciento en porcino y 3 por ciento en caprino.

Existen en la superficie del acuífero 90 unidades económicas, registradas como industrias manufactureras, que producen 218'589,000 pesos, que se dedican a la industria química, industrias metálicas básicas y fabricación de prendas de vestir, principalmente. Le siguen la industria alimentaria, fábricas de productos metálicos, industria de la madera, fábricas de muebles, colchones y persianas, industria del plástico y del hule y en menor proporción, las fábricas de productos minerales no metálicos y, finalmente, impresión e industrias conexas.

Dentro de las actividades de tipo terciario existen lugares propios para el desarrollo turístico, para lo cual se cuenta con 9 hoteles, comercio al por mayor y al por menor, transportes, correos y almacenamiento, servicios financieros y de seguros, inmobiliarios y de alquiler, profesionales y científicos, así como apoyo a negocios educativos, de salud y de asistencia social, servicios de apoyo a los negocios y de desechos, servicios de esparcimiento, cultural y deportivos, de alimentos y bebidas y otros servicios.

En la superficie del acuífero China-General Bravo, clave 1913, se ubica el Distrito de Riego 031 Las Lajas, en los municipios de General Bravo, Ramones, General Terán, China, Doctor Coss y Los Aldamas, en el Estado de Nuevo León, con superficies de riego por gravedad y de bombeos directos del Río San Juan. Actualmente la denominada "Asociación de Agricultores del Distrito de Riego las Lajas, Asociación Civil", es la concesionaria de los volúmenes de agua para riego y se encarga de operar, conservar y administrar las obras de la red menor de canales e infraestructura correspondiente a drenes, caminos, estructuras, instalaciones y maquinaria; además de recibir el agua para riego en el punto de control establecido por la Comisión Nacional del Agua, que se refiere a la salida de la Presa Derivadora Las Lajas, para distribuirla entre los usuarios con derecho a riego y que estén al corriente en sus obligaciones. Cuenta con una superficie física total de 3,852 hectáreas, de las cuales el 100 por ciento es superficie regable; la parcela media es de 19.1 hectáreas, el total de número de usuarios es de 202, la distribución en hectáreas corresponde en su totalidad a pequeña propiedad. El principal uso del agua subterránea es agrícola contando con un 78.34 por ciento, le sigue el uso múltiple con 20.25 por ciento, así como el uso pecuario y de servicios que cuentan con el 1.28 por ciento y el 0.14 por ciento del total del volumen utilizado, respectivamente.

### **3.- MARCO FÍSICO**

#### **3.1. Climatología**

Los climas que predominantemente se presentan en la superficie del acuífero China-General Bravo, clave 1913, son semiseco muy cálido y cálido, semiseco, seco semicálido y el semiseco templado, el cual registra lluvias escasas todo el año. La máxima incidencia mensual de lluvia se presenta en los meses de mayo y agosto, con un intervalo de 35 a 40 milímetros, y la mínima en marzo, con menos de 10 milímetros. La temperatura media anual en la región del acuífero, es de 23.03 grados centígrados, presentando variaciones de temperatura entre los 20 y 24 grados centígrados. La precipitación media anual que se presenta en la región del acuífero, es de 552.1 milímetros, de acuerdo a la información registrada en las estaciones climatológicas de la zona de estudio. La precipitación varía de 350 milímetros anuales, en las porciones sur y este del acuífero, hasta un poco más de 600 milímetros anuales en la porción noroeste. El periodo lluvioso comprende los meses de mayo a septiembre, en una zona que va del centro hacia el norte del acuífero, donde se incrementa la altura de lluvia, al sur del acuífero se tiene un periodo de lluvia extendido de abril a octubre, aunque la precipitación promedio anual es menor.

La evaporación media anual en la superficie del acuífero es de 1,811.98 milímetros. La evaporación varía dependiendo de la porción del acuífero, los valores más altos se presentan hacia la porción este del acuífero, que corresponde a los municipios de China y General Bravo, en donde la evaporación promedio anual fue de 2,475.75 milímetros, en el periodo de 1939 a 2012; mientras que en la estación Las Enramadas, localizada en el Municipio de Los Ramones, aguas arriba del Río San Juan, el valor de evaporación media anual más alto en un registro de 38 años, es de 2,408.90 milímetros. En el mes de julio se registra la mayor lámina evaporada, la cual para el mismo periodo fue de 482.92 milímetros en El Cuchillo y 327.70 milímetros en la estación las Enramadas.

#### **3.2. Fisiografía y Geomorfología**

Fisiográficamente la superficie del acuífero China-General Bravo, clave 1913, se ubica en la provincia de la Llanura Costera del Golfo de México, en la Subprovincia de la Cuenca del Bravo, en su límite occidental. La zona occidental de esta provincia, donde inicia esta cuenca, está constituida por calizas, lutitas y algunas areniscas del Cretácico Superior, las cuales por lo suave de sus echados dan lugar a una topografía ligeramente ondulante en la que las lutitas forman amplios valles; sin embargo, al poniente se presenta un área de montañas más o menos aisladas en las que predominan las calizas, como en la Sierra Papagayos y la Sierra de Picachos; esta última muestra un núcleo de rocas intrusivas. Esta zona se encuentra entre los 300 y 1,000 metros sobre el nivel del mar.

Una segunda zona que conforma la fisiografía del área, está constituida por clásticos del Paleoceno, Eoceno, Oligoceno y Mioceno, formadas por afloramientos de lutitas y resistentes estratos de areniscas. Esta zona presenta elevaciones entre 150 y 300 metros sobre el nivel del mar.

### 3.3. Geología

Litológicamente la superficie del acuífero China-General Bravo, clave 1913, está constituida principalmente por rocas sedimentarias que varían en edad del Cretácico al Cuaternario, con un gran predominio de rocas de edad cretácica en las sierras, destacando las rocas calizas y alternancias de calizas-lutitas. La columna sedimentaria de origen marino se encuentra intrusionada por rocas de composición diorítica. En el valle predominan las rocas sedimentarias marinas clásticas y conglomerados del Terciario, así como material aluvial del cuaternario, a lo largo de los cauces. Los afloramientos de las unidades cretácicas se presentan al norponiente y poniente del acuífero, en las sierras Picachos y Papagayos. Sobre las formaciones anteriores se depositaron las unidades estratigráficas que conforman la Cuenca de Burgos. La zona en estudio se ubica en la parte poniente de esta cuenca. El Terciario sedimentario se inicia en esta zona con la Formación Midway, que es una secuencia de litarenita intercalada con lutita de edad Paleoceno. Esta unidad litológica aflora al centro del acuífero, forma el núcleo del anticlinal Cuchillo-San Juan de Vaquerías. Sobreyaciendo a la formación anterior se encuentran sedimentos del Eoceno de la Formación Wilcox que consisten de una secuencia rítmica de arenisca micácea con estratificación cruzada y lutita; en la parte media contiene horizontes de yeso y caliza. Sobreyaciendo concordantemente a la Formación Wilcox, aflora la Formación Carrizo que consiste de una secuencia rítmica de arenisca y lutita. Sobre ésta y en contacto normal se encuentra la Formación Big Ford, compuesta de arenisca, limolita y lutita interestratificadas. La Formación Big Ford subyace a la Formación Pico Clay, representada por lutita e intercalaciones de arenisca, misma que subyace a la Formación Laredo compuesta por lutita arenosa y arenisca con glauconita. Cubriendo concordantemente, aflora arenisca de estratificación cruzada y concreciones arcillosas, con contenido de yeso y lutita de la Formación Yegua. En la Sierra Papagayos, aflora un cuerpo intrusivo de composición diorítica, que afecta a todas las unidades del Cretácico y principios del Terciario. A este intrusivo se le da una edad del Oligoceno. En el Pleistoceno se depositó en discordancia con las formaciones anteriores la Formación Reynosa, que es un conglomerado constituido por fragmentos redondeados a subredondeados de caliza, arenisca, rocas volcánicas en matriz areno-arcillosa. Esta unidad cubre discordantemente formando mesetas a la mayoría de las formaciones del Terciario. También en el Plioceno se deposita un paquete de caliche de 5 metros de espesor y travertino, y en el Holoceno y cubriendo las partes bajas se deposita el material aluvial.

En la parte central del acuífero, ya sea aflorando o en el subsuelo, se encuentra la Formación Midway, constituida de lutitas y areniscas, que cambian hacia el poniente, en dirección del Anticlinal Papagayos, a las lutitas y margas de la Formación Méndez, mientras que hacia el oriente, aparecen todas las formaciones del Terciario marino, que generalmente son areniscas o secuencias de lutitas y areniscas intercaladas. Los rasgos estructurales de la región noreste de México son el resultado de los esfuerzos compresivos ocasionados por la intensa deformación originada por la Orogenia Laramide. La actividad tectónica Cenozoica, posterior a la Orogenia Laramide, es de tipo distensivo.

### 4.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero China-General Bravo, clave 1913, corresponde a la Región Hidrológica número 24 Bravo-Conchos, a la cuenca Río Bravo-San Juan, a la subcuenca del Río San Juan, dentro de la Región Hidrológica Administrativa Río Bravo, así como una porción no significativa de la Cuenca Río Bravo-Sosa.

La mayor parte de la cuenca del Río Bravo-San Juan, queda dentro del Estado de Nuevo León. Una de las corrientes principales es el Río San Juan, río perenne que es el segundo afluente de importancia del Río Bravo. Tiene como subcuencas intermedias a los ríos Pesquería, Salinas, San Miguel, Monterrey, Ramos y Pílon.

Los principales cuerpos de agua en la superficie del acuífero China-General Bravo, clave 1913, son la Presa de Almacenamiento El Cuchillo (Solidaridad) y la Presa Derivadora Las Lajas; la primera fue construida sobre el Río San Juan, y terminada en el año 1994; y se localiza a 3 kilómetros al noroeste de la población de China, Estado de Nuevo León. La capacidad de almacenamiento es de 1,385 millones de metros cúbicos, cuenta con una capacidad al Nivel Máximo Extraordinario de 1,784 millones de metros cúbicos y una capacidad al Nivel Máximo Ordinario de 1,123 millones de metros cúbicos; El segundo cuerpo de agua es la Presa Derivadora Las Lajas, localizada a 7.6 kilómetros aguas debajo de la Presa de Almacenamiento el Cuchillo. La Presa Derivadora Las Lajas, tiene la función de derivar agua hacia el canal principal del Distrito de Riego 031. Esta obra se construyó mucho antes que la presa de almacenamiento, desde el inicio de la operación del distrito, en el año 1945.

Existen 37 plantas de bombeo directas del Río San Juan, en ambas márgenes del río; que se comporta como perenne, debido al flujo base que recibe del acuífero.

Las variaciones de caudal definen el régimen hidrológico de una corriente; las variaciones temporales se dan durante o después de las tormentas. El agua que circula por la corriente que proviene de la cuenca que los alimenta bajo tierra y tarda mucho más alimentando el caudal del río y puede durar semanas o meses después de la lluvia que generó la escorrentía, es el caudal base. Con excepción del Río San Juan, las corrientes de la región, en general, son del tipo intermitente, es decir, fluyen solamente en respuesta directa a la precipitación o al flujo de una fuente intermitente y en general, el resto del año se encuentran secas, por lo que no presentan flujo base.

## **5.- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

### **5.1. El Acuífero**

El acuífero China-General Bravo, clave 1913, está constituido por tres unidades hidrogeológicas: 1) la más somera conformada por material granular que funciona como libre con espesores máximos de 30 metros y es de bajo a muy alto potencial geohidrológico; 2) una unidad conformada por un medio fracturado que se presenta en lutitas y areniscas fracturadas de la Formación Méndez, Midway, Wilcox, Carrizo, Big Ford y Pico Clay, que generalmente se aprovecha en conjunto con el acuífero granular cuando está subyaciéndolo y es de potencial bajo; y 3) calizas como las Formaciones Cupido y Aurora que pueden tener desde bajo a muy alto potencial geohidrológico.

La recarga del acuífero China-General Bravo, clave 1913, está representada por entradas verticales que provienen de filtraciones de canales y lagunas, infiltración por lluvia directa tanto en el material granular como en las sierras donde aflora el medio fracturado, y en las corrientes superficiales como el Río Santa Catarina y el Río San Juan, entre otros, y por excedentes de riego en las áreas agrícolas, es probable que también se tengan entradas horizontales provenientes de las sierras. Por otro lado, las salidas están representadas por el bombeo, por salidas horizontales hacia otros acuíferos y en menor proporción por evapotranspiración en las zonas donde el nivel estático es menor a los 5 metros de profundidad.

El acuífero granular, conformado por materiales aluviales y fluviales, se caracteriza por presentar alta porosidad y elevada conductividad hidráulica en las zonas cercanas a las corrientes superficiales, donde se pueden extraer gastos hasta de 80 litros por segundo, en pozos de 25 metros de profundidad. En el resto del área, fuera de las corrientes importantes de la zona, la porosidad de los sedimentos aluviales es muy baja, debido al alto contenido de arcilla, por lo que llega a funcionar como semi-confinante de la unidad de lutitas y areniscas.

La unidad del acuífero en lutitas y areniscas en general es de bajo potencial y funciona como acuífero libre donde se encuentra aflorando o donde subyace a los sedimentos aluviales en los lechos de los arroyos, mientras que donde subyace a los sedimentos aluviales arcillosos se comporta como un acuífero semi-confinado. Las propiedades hidráulicas de esta unidad están en función del fracturamiento, que generalmente es ligeramente mayor en las crestas de los anticlinales, sin embargo, en la zona la permeabilidad secundaria por fracturamiento es baja, por lo que sólo permite, como máximo, gastos no mayores a los 5 o 6 litros por segundo.

La unidad hidrogeológica en calizas de las formaciones Cupido y Aurora que en otras partes se aprovechan con gran éxito, en esta zona aún no se aprovecha, aunque es probable que puedan ser de bajo potencial. Esta unidad generalmente funciona como un acuífero confinado. En la nariz sur del anticlinal Papagayos, se perforó en el año 1974 un pozo profundo denominado Ramones número 1, con profundidad de 1,050.5 metros, donde se perforó de 350.0 metros a 535.0 metros la Formación Aurora, de 535.0 metros a 550.0 metros la Formación La Peña, y de 550.0 metros a 1,045.0 metros la Formación Cupido. De acuerdo al reporte del pozo realizado por la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1974, las formaciones muestran un escaso fracturamiento y el nivel estático a 175 metros de profundidad, por lo que estas formaciones son de bajo potencial, al menos en el flanco oriental del Anticlinal Papagayos que limita a este acuífero en su extremo poniente. De acuerdo a los resultados del pozo Ramones número 1, las propiedades hidráulicas de porosidad y trasmisividad son muy reducidas, por lo que en la zona no constituyen una unidad acuífera con buen potencial.

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

La profundidad al nivel estático en el acuífero China-General Bravo, clave 1913, en la medición piezométrica del año 2009, varía de 1.1 a 33 metros. Debido a que la mayor parte de los pozos perforados en el medio granular se encuentra a lo largo de las corrientes superficiales, no se puede establecer una configuración generalizada de la profundidad al nivel estático, ya que los pozos con datos de profundidad se encuentran formando tres grupos. El primero es Los Ramones-Hidalgo, en el límite poniente del acuífero, donde las curvas de igual profundidad varían de 5 a 10 metros, con valores puntuales mínimos de 4 metros y máximos de 11.5 metros. El segundo grupo se encuentra formado por Los Herrera, en la parte media norte del acuífero, al poniente del poblado Los Herrera, donde las curvas de igual profundidad varían de 5 a 15 metros, presentando valores puntuales mínimos de 5.05 metros y máximos de 18.14 metros. Y el tercer grupo se forma en General Bravo-Doctor Coss en el límite oriental del acuífero, donde las curvas de igual profundidad varían de 5 a 15 metros, con valores puntuales mínimos de 1.10 metros y máximos de 16.88 metros. Para el caso de la unidad en lutitas y areniscas fracturadas, las profundidades se muestran un poco más profundas con valores puntuales entre 3.37 metros y 32.98 metros; las más someras están al sureste de Los Ramones y las más profundas al norte de la Presa El Cuchillo. La distribución de los datos de profundidad al nivel estático en esta unidad se encuentra en la parte central del acuífero, en una franja oeste-este y se muestra en dos

grupos. El primero de ellos localizado al sur-sureste de Los Ramones donde los valores de las curvas están entre 5 metros y 30 metros de profundidad, y donde los valores de profundidad aumentan hacia el poniente. El segundo grupo se localiza al norte de la Presa El Cuchillo donde los valores de las curvas varían de 5 a 15 metros, incrementándose de la presa hacia el norte. No se tiene información que indique los valores de profundidad al nivel piezométrico en el acuífero confinado en las calizas de las formaciones Cupido o Aurora.

En el medio granular las curvas de igual elevación del nivel estático varían de 100 metros sobre el nivel del mar a 230 metros sobre el nivel del mar, disminuyendo en elevación, en forma general, de suroeste a noreste, siguiendo casi la misma dirección que la carretera Los Ramones-General Bravo. En forma particular, el flujo subterráneo ocurre de noroeste a sureste, de oeste a este y de suroeste a noreste, pero la tendencia general es a descargar hacia el noreste, siguiendo la dirección del Río San Juan. El flujo subterráneo muestra que la recarga se genera en toda la superficie del acuífero, pero principalmente a lo largo de las corrientes donde los sedimentos aluviales tienen una alta permeabilidad, pero particularmente, se muestra una gran recarga aguas abajo de la Presa El Cuchillo. En esta unidad de lutitas y areniscas fracturadas las curvas de igual elevación del nivel estático varían de 140 a 215 metros sobre el nivel del mar, disminuyendo en elevación de suroeste a noreste, mostrando un flujo subterráneo general en ese mismo sentido. Las elevaciones del nivel estático de la unidad de sedimentos granulares y la de esta unidad fracturada, presentan elevaciones muy similares, por lo que se puede suponer, sobre todo donde ambas unidades funcionan como acuíferos libres, que funcionan como una sola unidad.

En el medio granular las curvas de igual evolución del nivel estático varían de -1 a 1 metros en la zona de Los Ramones-Los Herrera, al este-noreste del acuífero, mientras que en la zona de China-Doctor Coss, las curvas varían de -4 a 1 metros, mostrándose los valores negativos en China y Doctor Coss, mientras que los valores de cero evolución o positivos se muestran entre General Bravo y Congregación Cantú. Contrario a lo que sucede en el medio fracturado, en esta unidad se observa una evolución negativa muy cerca de la cortina de la Presa El Cuchillo, probablemente debido al cierre de compuertas de desfogue, a lo que sin duda son muy sensibles los sedimentos depositados a lo largo del Río San Juan. Donde se observan valores de evolución ligeramente positivos, es probable que de deba a filtraciones de los canales y a los excedentes de riego. En la unidad en lutitas y areniscas la evolución del nivel estático presenta una variación de -5 a 10 metros, mostrándose los valores negativos al sur de Los Ramones, pasando transicionalmente a positivos en dirección de la Presa El Cuchillo, donde alrededor de ella, se define una curva de evolución positiva de 10 metros, lo que muestra la influencia de la recarga de esta presa sobre las lutitas y areniscas fracturadas de esta unidad acuífera.

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

El volumen de extracción de agua subterránea en el acuífero China-General Bravo, clave 1913, es de 8.2 millones de metros cúbicos anuales. Predominan los volúmenes de uso agrícola, seguidos de los pozos para usos múltiples.

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

En el medio granular del acuífero China-General Bravo, clave 1913, la salinidad del agua subterránea varía de regular a buena, ya que la concentración de sólidos totales disueltos, en general, es menor a 1,000 miligramos por litro, con datos puntuales mayores a 2,000 miligramos por litro, relacionados con el medio fracturado. En las lutitas que conforman el acuífero, las concentraciones de Sólidos Disueltos Totales, parecen indicar que hacia la zona sur del acuífero, se incrementan los valores de salinidad en las rocas fracturadas, reflejando una dilución hacia el norte, controlada por la estratificación, ya que todas las formaciones presentan un rumbo norte-noroeste del total de las muestras del acuífero, pero con contenidos de sales disueltas que generalmente sobrepasan los 2,000 miligramos por litro.

Con relación a la calidad del agua para uso público urbano, en el agua subterránea de una porción del acuífero China-General Bravo, clave 1913, las concentraciones de los distintos iones se encuentran fuera de los límites máximos permisibles establecidos en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000. Las concentraciones de sulfato varían de 10 a 2,713 miligramos por litro, cuando el límite máximo permisible establecido en la Norma referida es de 400 miligramos por litro. El calcio en el acuífero se encontró en concentraciones que varían de 235 a 3,616 miligramos por litro. El sodio se presenta en concentraciones de 5.2 a 1,480 miligramos por litro, cuando el límite máximo permisible es de 200 miligramos por litro, ya que las concentraciones superiores a ésta pueden dar lugar a un sabor inaceptable.

Los cloruros se encontraron en concentraciones que varían de 6.5 a 2,237 miligramos por litro, cuando el límite recomendado es de 250 miligramos por litro. La concentración de nitratos varía de 0.10 a 46.3 miligramos por litro, cuando el límite máximo permisible es de 10 miligramos por litro, ya que un alto contenido de los mismos nos indica un impacto antropogénico al medio.

Tratándose de la calidad para el agua de riego, de acuerdo con la clasificación de Wilcox que utiliza la conductividad eléctrica y la Relación de Adsorción de Sodio, el agua subterránea en algunos sitios presentan una clasificación C2-S1, es decir, con salinidad media que puede utilizarse con un grado moderado de lavado; sin excesivo control de salinidad se pueden cultivar plantas moderadamente tolerantes a las sales tales como uvas, tomates, coliflor, lechuga, maíz, zanahoria, cebolla, avena, trigo, arroz y papas. En otros sitios el agua subterránea se clasifica como C3-S1, altamente salina, lo que significa que no puede utilizarse en suelos con drenaje deficiente y solamente se pueden cultivar plantas muy tolerantes a las sales, con la posibilidad de control de la salinidad del suelo, aun con drenaje adecuado. En otro sitio, el agua se clasifica como C4-S2, muy altamente salina, que la hace no apropiada en condiciones ordinarias para el riego. Puede utilizarse con una selección de cultivos en suelos permeables, en buen drenaje y con exceso de agua para lograr un buen lavado.

#### 5.5. Balance de Agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero China-General Bravo, clave 1913, es de 23.9 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al mismo en forma de recarga vertical y entrada horizontal.

La descarga natural del acuífero China-General Bravo, clave 1913, es de 15.7 millones de metros cúbicos anuales, que descargan a través del caudal base hacia el Río San Juan, manantiales, evapotranspiración en zonas donde el nivel del agua subterránea es somero y salidas subterráneas. El volumen de extracción de agua subterránea es de 8.2 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

#### 6.- DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero China-General Bravo, clave 1913, fue determinado 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:

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero China-General Bravo, clave 1913, se determinó considerando una recarga media anual de 23.9 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida nula y un volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua con fecha de corte al 31 de marzo de 2013, de 8.217862 millones de metros cúbicos por año, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 15.682138 millones de metros cúbicos anuales:

#### REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1913	CHINA-GENERAL BRAVO	23.9	0.0	8.217862	8.2	15.682138	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 China-General Bravo, clave 1913.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 23.9 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, en la superficie que ocupa el acuífero China-General Bravo, clave 1913, 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, mediante el cual se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

### **8.- PROBLEMÁTICA**

#### **8.1. Escasez natural de agua**

La superficie del acuífero China-General Bravo, clave 1913, se ubica en una región con escasez natural de agua y un clima semiseco muy cálido y cálido, semiseco, seco semicálido y el semiseco templado, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 552.1 milímetros y una elevada evaporación potencial media anual de 1,811.98 milímetros, consecuentemente, la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Además, a través del análisis del comportamiento histórico de la precipitación se determinó que las lluvias han disminuido paulatinamente, debido a que la región ha sido afectada por la sequía regional, como una manifestación del cambio climático global, por lo que la recarga vertical en el futuro se verá mermada.

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

#### **8.2. Riesgo de sobreexplotación**

En el acuífero China-General Bravo, clave 1913, la extracción total es de 8.2 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 23.9 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es muy reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, podrían invadir el acuífero China-General Bravo, clave 1913, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse en el corto plazo.

En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero China-General Bravo, clave 1913, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento referido en el Considerando octavo del presente, en el acuífero China-General Bravo, clave 1913, 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 o desaparición del caudal base, 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 del deterioro de su calidad que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

## 9.- CONCLUSIONES

- En el acuífero China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, existe disponibilidad media anual para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, se encuentra sujeto a las disposiciones del “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; no obstante, si bien dicho instrumento ha permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento de los usuarios de la misma y del ambiente.
- 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 China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León.
- De los resultados expuestos, en el acuífero China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, 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, 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 concesionarios y asignatarios del acuífero.

## 10.- RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, 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

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

**SEGUNDO.-** Los estudios técnicos que contienen la información detallada, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero China-General Bravo, clave 1913, en el Estado de Nuevo León, 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, en la Ciudad de México, Distrito Federal, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo en Avenida Constitución Oriente Número 4103, Colonia Fierro, Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León.

México, Distrito Federal, a los 27 días del mes de mayo de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.