

TERCERA SECCION

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento.

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

JUAN JOSÉ GUERRA ABUD, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales con fundamento en los artículos 32 Bis, fracción XLII, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 87, segundo párrafo y fracciones I y II de la Ley General de Cambio Climático; 5 y 8, fracciones II y III del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones; 5, fracción XXV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

CONSIDERANDO

Que la Ley General de Cambio Climático establece en el artículo 87 que la Secretaría integrará el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte, respecto de los gases o compuestos de efecto invernadero y conforme a las metodologías para el cálculo respectivo, en los términos que establezcan las disposiciones reglamentarias correspondientes;

Que el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 2014, señala en su artículo 5, que la Secretaría deberá, mediante Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación, determinar los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero específicos que se agrupen en los rubros señalados en las fracciones I a XII de dicho artículo, así como las mezclas de los mismos que estarán sujetas a reporte, señalando en todos los casos la fórmula química correspondiente o cualquier otra información técnica que facilite su identificación. En el mismo reglamento, en el artículo 8, la Secretaría también deberá establecer el Potencial de Calentamiento Global que se deberá considerar de las Emisiones en el cálculo equivalentes para aquellos Gases o Compuestos de Efecto Invernadero distintos al bióxido de carbono.

Para consolidar el Registro Nacional de Emisiones, es necesario establecer los elementos y características que se deberán contemplar en las estimaciones de los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, para llevar a cabo su seguimiento y verificación.

Que con base en lo anterior, se expide el siguiente:

ACUERDO QUE ESTABLECE LOS GASES O COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO QUE SE AGRUPAN PARA EFECTOS DE REPORTE DE EMISIONES, ASÍ COMO SUS POTENCIALES DE CALENTAMIENTO

ARTÍCULO PRIMERO.- Para efectos de este Acuerdo se entenderá por:

- I. **ASHRAE:** Sociedad Americana de Aire Acondicionado, Refrigeración y Calefacción, o bien, American Society of Heating and Ventilating Engineers (por sus siglas en inglés);
- II. **Carbono Negro:** Especie de carbono definida operacionalmente con base en la medida de absorción de luz y reactividad química y/o estabilidad térmica. El Carbono Negro está formado en su mayoría por la combustión incompleta de combustibles fósiles, biocombustibles o biomasa. Es el componente más fuerte de absorción de luz del material particulado (PM) y tiene un efecto de calentamiento por absorción de calor en la atmósfera y la reducción del albedo cuando se deposita en el hielo o la nieve. Está compuesto por hollín, carbón vegetal y/o posible materia orgánica refractaria capaz de absorber luz. Permanece en la atmósfera sólo por días o semanas. Se refiere, en ocasiones, al hollín o humo negro.
- III. **CAS:** Servicio de Resúmenes Químicos de la Sociedad Americana de Química, o bien, *Chemical Abstracts Service* (por sus siglas en inglés);
- IV. **Clave ASHRAE:** Clave que identifica a los refrigerantes con números y letras, a la vez que los clasifica según su nivel de seguridad, o bien American Society of Heating, Refrigerating & Air-Conditioning Engineers (por sus siglas en inglés);
- V. **Clorofluorocarbonos (CFC):** Son compuestos orgánicos que contienen cloro, carbono, hidrógeno y flúor y son usados en la refrigeración, aire acondicionado y como propelentes, y disolventes;

- VI. Éteres halogenados:** Compuestos orgánicos pertenecientes al grupo éter, donde uno o más de sus átomos hidrógenos han sido sustituidos por halógenos.
- VII. Halocarbonos:** Son compuestos formados por carbono y halógenos como bromo y flúor, utilizados para el control de fuegos e incendios;
- VIII. Hidroclorofluorocarbonos (HCFC):** Compuestos que contienen solamente átomos de hidrógeno, cloro, flúor y carbono. Puesto que los HCFC contienen cloro, contribuyen al agotamiento de la capa de ozono.
- IX. Hidrofluorocarbonos (HFC):** Son un grupo de compuestos químicos que incluye alcanos, tales como metano o etano, con uno o más halógenos, tales como cloro o flúor. Se producen de manera comercial como sustitutos de los clorofluorocarbonos (CFC). Los HFC se utilizan sobre todo en refrigeración y fabricación de semiconductores;
- X. Metano (CH₄):** Uno de los seis gases de efecto invernadero (GEI) a mitigarse en virtud del Protocolo de Kioto. Es el alcano más simple y el componente principal del gas natural. Está asociado a todos los hidrocarburos utilizados como combustibles, a la ganadería y a la agricultura.
- XI. Mezclas:** Combinación fija de refrigerantes conforme a especificaciones ASRHAE;
- XII. Número CAS:** Identificador numérico permanente que otorga la CAS a cada sustancia química descrita en la literatura científica;
- XIII. Óxido nitroso (N₂O):** Uno de los seis gases de efecto invernadero en virtud del Protocolo de Kioto. La principal fuente antropogénica de N₂O es la agricultura (gestión del suelo y el estiércol animal), el tratamiento de aguas residuales, la combustión de combustibles fósiles, y los procesos industriales químicos.
- XIV. Perfluorocarbonos (PFC):** Son una familia de compuestos derivado de un hidrocarburo donde los átomos de hidrógeno han sido reemplazados por átomos de flúor. Son subproductos de la fundición del aluminio y del enriquecimiento del uranio. También sustituyen a los CFC en la fabricación de semiconductores;
- XV. Secretaría.** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, así como las mezclas de los mismos según su fórmula química correspondiente con el Número CAS o Clave ASHRAE, que estarán sujetas a reporte específicos deberán agruparse dentro de las siguientes familias químicas:

I. Clorofluorocarbonos

- a) Triclorofluorometano (CCl₃F): CAS 75-69-4; ASHRAE R-11
- b) Diclorodifluorometano (CCl₂F₂): CAS 75-71-8; ASHRAE R-12
- c) Clotri fluorometano (CCIF₃): CAS 75-72-9; ASHRAE R-13
- d) 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetano (CCl₂FCCIF₂): CAS 76-13-1; ASHRAE R-113
- e) 1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (CCIF₂CCIF₂): CAS 76-14-2; ASHRAE R-114
- f) Cloropentafluoroetano (CCIF₂CF₃): CAS 76-15-3; ASHRAE R-115

II. Halocarbonos

- a) Bromoclorodifluorometano (CBrCIF₂): CAS 353-59-3; ASHRAE Halon-1211
- b) 1,1,1-trifluoro-2-bromoetano (CH₂BrCF₃): CAS 421-06-7; ASHRAE Halon-2301

III. Hidroclorofluorocarbonos

- a) Clorodifluorometano (CHCIF₂): CAS 75-45-6; ASHRAE R-22
- b) 2,2-dicloro-1,1,1-trifluoroetano (CHCl₂CF₃): CAS 306-83-2; ASHRAE R-123
- c) 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoroetano (CHCIFCF₃): CAS 2837-89-0; ASHRAE R-124
- d) 1,1-cloro--fluoroetano (CH₃CCl₂F): CAS 1717-00-6; ASHRAE R-141b
- e) 1-cloro-1,1-difluoroetano (CH₃CCIF₂): CAS 75-68-3; ASHRAE R-142b
- f) 3,3-dicloro-1,1,1,2,2-pentafluoropropano (CHCl₂CF₂CF₃): CAS 422-56-0; ASHRAE R-225ca
- g) 1,3-dicloro-1,1,2,2,3-pentafluoropropano (CHCIFCF₂CCIF₂): CAS 507-55-1; ASHRAE R-225cb

IV. Hidrofluorocarbonos

- a) Trifluorometano (CHF_3): CAS 75-46-7; ASHRAE R-23
- b) Difluorometano (CH_2F_2): CAS 75-10-5; ASHRAE R-32
- c) Fluorometano (CH_3F): CAS 593-53-3; ASHRAE R-41
- d) Pentafluoroetano (CHF_2CF_3): CAS 354-33-6; ASHRAE R-125
- e) 1,1,2,2-Tetrafluoroetano (CHF_2CHF_2): CAS 359-35-3; ASHRAE R-134
- f) 1,1,1,2-Tetrafluoroetano (CH_2FCF_3): CAS 811-97-2; ASHRAE R-134a
- g) 1,1,2-Trifluoroetano (CH_2FCHF_2): CAS 430-66-0; ASHRAE R-143
- h) 1,1,1-Trifluoroetano (CH_3CF_3): CAS 420-46-2; ASHRAE R-143a
- i) 1,2-Difluoroetano ($\text{CH}_2\text{FCH}_2\text{F}$): CAS 624-72-6; ASHRAE R-152
- j) 1,1-Difluoroetano (CH_3CHF_2): CAS 75-37-6; ASHRAE R-152a
- k) 1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropano ($\text{CF}_3\text{CHFCF}_3$): CAS 431-89-0; ASHRAE R-227ea
- l) 1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropano ($\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_3$): CAS 690-39-1; ASHRAE R-236fa
- m) 1,1,2,2,3-Pentafluoropropano ($\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{CHF}_2$): CAS 679-86-7; ASHRAE R-245ca
- n) 1,1,1,3,3-Pentafluoropropano ($\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$): CAS 460-73-1; ASHRAE R-245fa
- o) 1,1,1,3,3-Pentafluorobutano ($\text{CH}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$): CAS 406-58-6; ASHRAE R-365mfc
- p) 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-decafluoropentano ($\text{CF}_3\text{CHFCHFCF}_2\text{CF}_3$): CAS 193487-54-6; ASHRAE R-43-10mee

V. Perfluorocarbonos

- a) Trifluoruro de nitrógeno (NF_3): CAS 7783-54-2
- b) Hexafluoruro de azufre (SF_6): CAS 2551-62-4
- c) Tetrafluorometano (CF_4): CAS 75-73-0; ASHRAE R-14
- d) Hexafluoroetano (C_2F_6): CAS 76-16-4; ASHRAE R-116
- e) Octafluoropropano (C_3F_8): CAS 76-19-7; ASHRAE R-218
- f) Octafluorociclobutano (Perfluorociclobutano) (C_4F_8): CAS 115-25-3; ASHRAE R-318
- g) Decafluorobutano (Perfluorobutano) (C_4F_{10}): CAS 355-25-9; ASHRAE R-3-1-10
- h) Dodecafluoropentano (Perfluoropentano) (C_5F_{12}): CAS 678-26-2; ASHRAE R-4-1-12
- i) Tetradecafluorohexano (Perfluorohexano) (C_6F_{14}): CAS 355-42-0; ASHRAE R-5-1-14

VI. Mezclas

Gas	Composición de la mezcla (porcentaje base masa)
R-401A	53.0% R-22 / 13.0% R-152 ^a / 34.0% R-124
R-401B	61.0% R-22/11.0% R-152 ^a / 28.0% R-124
R-402A	60.0% R-125 / 2.0% R-290/ 38.0% R-22
R-402B	38.0% R-125 / 2.0% R-290 / 60.0%/ R-22
R-403A	5.0% R-290 / 75.0% R-22 / 20.0% R-218
R-404A	44.0% R-125 / 52.0% R-143 ^a / 4.0% R-134 ^a
R-407A	20.0% R-32 / 40.0% R-125 / 40.0% R-134 ^a
R-407C	23.0% R-32 / 25.0% R-125 / 52.0% R-134 ^a
R-408A	7.0% R-125 / 46.0% R-143 ^a /47.0% R-22
R-410A	50.0% R-32 / 50.0% R-125
R-410B	45.0% R-32 / 55.0% R-125

R-411B	3.0% R-1270 / 94.0% R-22 / 3.0% R-152 ^a
R-500	73.8% R-12 / 26.2% R-152 ^a
R-502	48.8% R-22 / 51.2% R-115
R-503	40.1% R-23 / 49.9% R-13
R-504	48.2% R-32 / 51.8% R-115
R-507A	50.0% R-125 / 50.0% R-143 ^a
R-508A	39.0% R-23 / 61.0% R-116
R-508B	46.0% R-23 / 54.0% R-116

VII. Éteres halogenados

- a) HFE-125; Pentafluorodimetil éter; (CHF₂OCF₃): CAS 3822-68-2M
- b) HFE-134; 1,1,3,3-Tetrafluorodimetil éter; (CHF₂OCHF₂): CAS 1691-17-4
- c) HFE-143a; Trifluorometil metil éter; (CH₃OCF₃): CAS 421-14-7
- d) HFE-227ea; 1,2,2,2-Tetrafluoroetil trifluorometil éter; (CF₃CHFOCF₃): CAS 2356-62-9
- e) HFE-236ca12 (HG-10); Bis(difluorometoxi)difluorometano; (CHF₂OCF₂OCHF₂): CAS 78522-47-1
- f) HFE-236ea2; 1,2,2,2-Tetrafluoroetil difluorometil éter; (CHF₂OCHF₂CF₃): CAS 57041-67-5
- g) HFE-236fa; 2,2,2-Trifluoroetil trifluorometil éter; (CF₃CH₂OCF₃): CAS 20193-67-3
- h) HFE-245cb2; Pentafluoroetil metil éter; (CH₃OCF₂CF₃): CAS 22410-44-2
- i) HFE-245fa1; 2,2-Difluoroetil trifluorometil éter; (CHF₂CH₂OCF₃): CAS 84011-15-4
- j) HFE-245fa2; Difluorometil 2,2,2-trifluoroetil éter; (CHF₂OCH₂CF₃): CAS 1885-48-9
- k) HFE-263fb1; 2,2,2-Trifluoroetil metil éter; (CF₃CH₂OCH₃): CAS 460-43-5
- l) HFE-329mcc2; Pentafluoroetil 1,1,2,2-tetrafluoroetil éter; (CF₃CF₂OCF₂CHF₂): CAS 67490-36-2
- m) HFE-338mcf2; Pentafluoroetil 2,2,2-trifluoroetil éter; (CF₃CF₂OCH₂CF₃): CAS 156053-88-2
- n) HFE-347mcc3; Heptafluoropropil metil éter; (CH₃OCF₂CF₂CF₃): CAS 28523-86-6
- o) HFE-347mcf2; Pentafluoroetil 2,2-difluoroetil éter; (CF₃CF₂OCH₂CHF₂): CAS 171182-95-9
- p) HFE-347pcf2; 1,1,2,2-Tetrafluoroetil 2,2,2-trifluoroetil éter; (CHF₂CF₂OCH₂CF₃): CAS 406-78-0
- q) HFE-356mec3; 1,1,2,3,3,3-Hexafluoropropil metil éter; (CH₃OCF₂CHFCF₃): CAS 382-34-3
- r) HFE-356pcc3; 1,1,2,2,3,3-Hexafluoropropil metil éter; (CH₃OCF₂CF₂CHF₂): CAS 160620-20-2
- s) HFE-356pcf2; 2,2-difluoroetil 1,1,2,2-tetrafluoroetil éter; (CHF₂CH₂OCF₂CHF₂): CAS 50807-77-7
- t) HFE-356pcf3; 2,2,3,3-Tetrafluoropropil difluorometil éter; (CHF₂OCH₂CF₂CHF₂): CAS 35042-99-0
- u) HFE-374pc2; Etil 1,1,2,2-tetrafluoroetil éter; (CH₃CH₂OCF₂CHF₂): CAS 512-51-6
- v) HFE-449s1 (HFE-7100); Nonafluorobutil metil éter; (C₄F₉OCH₃): CAS 163702-07-6
- w) HFE-569sf2 (HFE-7200); Nonafluorobutil etil éter; (C₄F₉OC₂H₅): CAS 163702-05-4
- x) HFE-338mmz1; 1,1,1,3,3,3-hexafluoroisopropil difluorometil éter; (CHF₂OCH(CF₃)₂): CAS 26103-08-2
- y) HFE-347mmy1; Heptafluoroisopropil metil éter; (CH₃OCF(CF₃)₂): CAS 22052-84-2

ARTÍCULO TERCERO.- El Potencial de Calentamiento Global que se deberá considerar en el cálculo de las Emisiones equivalentes para aquellos Gases o Compuestos de Efecto Invernadero distintos al bióxido de carbono, se establecen como siguen:

I. Clorofluorocarbonos

- a) Triclorofluorometano (CCl₃F): 4,660
- b) Diclorodifluorometano (CCl₂F₂): 10,200

- c) Clotrifluorometano (CClF_3): 13,900
- d) 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetano ($\text{CCl}_2\text{FCClF}_2$): 5,820
- e) 1,2-dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano ($\text{CClF}_2\text{CClF}_2$): 8,590
- f) Cloropentafluoroetano (CClF_2CF_3): 7,670

II. Halocarbonos

- a) Bromoclorodifluorometano (CBrClF_2): 1,750
- b) 1,1,1-trifluoro-2-bromoetano (CH_2BrCF_3): 173

III. Hidroclorofluorocarbonos

- a) Clorodifluorometano (CHClF_2): 1,760
- b) 2,2-dicloro-1,1,1-trifluoroetano (CHCl_2CF_3): 79
- c) 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoroetano ($\text{CHClF}_2\text{CF}_3$): 527
- d) 1,1-cloro—fluoroetano ($\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{F}$): 782
- e) 1-cloro-1,1-difluoroetano (CH_3CClF_2): 1,980
- f) 3,3-dicloro-1,1,1,2,2-pentafluoropropano ($\text{CHCl}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$): 127
- g) 1,3-dicloro-1,1,2,2,3-pentafluoropropano ($\text{CHClF}_2\text{CF}_2\text{CClF}_2$): 525

IV. Hidrofluorocarbonos

- a) Trifluorometano (CHF_3): 12,400
- b) Difluorometano (CH_2F_2): 677
- c) Fluorometano (CH_3F): 116
- d) Pentafluoroetano (CHF_2CF_3): 3,170
- e) 1,1,2,2-Tetrafluoroetano (CHF_2CHF_2): 1,120
- f) 1,1,1,2-Tetrafluoroetano (CH_2FCF_3): 1,300
- g) 1,1,2-Trifluoroetano (CH_2FCHF_2): 328
- h) 1,1,1-Trifluoroetano (CH_3CF_3): 4,800
- i) 1,2-Difluoroetano ($\text{CH}_2\text{FCH}_2\text{F}$): 16
- j) 1,1-Difluoroetano (CH_3CHF_2): 138
- k) 1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropano ($\text{CF}_3\text{CHF}_2\text{CF}_3$): 3,350
- l) 1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropano ($\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_3$): 8,060
- m) 1,1,2,2,3-Pentafluoropropano ($\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{CHF}_2$): 716
- n) 1,1,1,3,3-Pentafluoropropano ($\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$): 858
- o) 1,1,1,3,3-Pentafluorobutano ($\text{CH}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$): 804
- p) 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-decafluoropentano ($\text{CF}_3\text{CHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$): 1,650

V. Perfluorocarbonos

- a) Trifluoruro de nitrógeno (NF_3): 16,100
- b) Hexafluoruro de azufre (SF_6): 23,500
- c) Tetrafluorometano (CF_4): 6,630
- d) Hexafluoroetano (C_2F_6): 11,100
- e) Octafluoropropano (C_3F_8): 8,900
- f) Octafluorociclobutano (Perfluorociclobutano) (C_4F_8): 9,540
- g) Decafluorobutano (Perfluorobutano) (C_4F_{10}): 9,200
- h) Dodecafluoropentano (Perfluoropentano) (C_5F_{12}): 8,550
- i) Tetradecafluorohexano (Perfluorohexano) (C_6F_{14}): 7,910

VI. Mezclas

Para el caso de mezclas, toda vez que el fabricante puede dar variantes a la composición de la misma dentro de las tolerancias dadas por ASHRAE, no se utilizará un potencial de calentamiento global de la mezcla; se aplicará la fracción másica del componente conforme la fracción VI del Artículo Segundo del presente acuerdo, o conforme la hoja de especificaciones del fabricante; y el usuario determinará el potencial de calentamiento correspondiente solamente para los compuestos señalados en el presente acuerdo, sin considerar otros gases que contenga la mezcla.

VII. Metano (CH₄): 28**VIII. Óxido nitroso (N₂O): 265****IX. Carbono Negro (CN): 900****X. Éteres halogenados**

- a) HFE-125; Pentafluorodimetil éter; (CHF₂OCF₃): 12,400
- b) HFE-134; 1,1,3,3-Tetrafluorodimetil éter; (CHF₂OCHF₂): 5,560
- c) HFE-143a; Trifluorometil metil éter; (CH₃OCF₃): 523
- d) HFE-227ea; 1,2,2,2-Tetrafluoroetil trifluorometil éter; (CF₃CHFOCF₃): 6,450
- e) HFE-236ca12 (HG-10); Bis(difluorometoxi)difluorometano; (CHF₂OCF₂OCHF₂): 4,240
- f) HFE-236ea2; 1,2,2,2-Tetrafluoroetil difluorometil éter; (CHF₂OCHF₂CF₃): 1,790
- g) HFE-236fa; 2,2,2-Trifluoroetil trifluorometil éter; (CF₃CH₂OCF₃): 979
- h) HFE-245cb2 Pentafluoroetil metil éter; (CH₃OCF₂CF₃): 654
- i) HFE-245fa1; 2,2-Difluoroetil trifluorometil éter; (CHF₂CH₂OCF₃): 828
- j) HFE-245fa2 Difluorometil 2,2,2-trifluoroetil éter; (CHF₂OCH₂CF₃): 812
- k) HFE-263fb1; 2,2,2-Trifluoroetil metil éter; (CF₃CH₂OCH₃): 1
- l) HFE-329mcc2 Pentafluoroetil 1,1,2,2-tetrafluoroetil éter; (CF₃CF₂OCF₂CHF₂): 3,070
- m) HFE-338mcf2; Pentafluoroetil 2,2,2-trifluoroetil éter; (CF₃CF₂OCH₂CF₃): 929
- n) HFE-347mcc3; Heptafluoropropil metil éter; (CH₃OCF₂CF₂CF₃): 530
- o) HFE-347mcf2; Pentafluoroetil 2,2-difluoroetil éter; (CF₃CF₂OCH₂CHF₂): 854
- p) HFE-347pcf2; 1,1,2,2-Tetrafluoroetil 2,2,2-trifluoroetil éter; (CHF₂CF₂OCH₂CF₃): 889
- q) HFE-356mec3; 1,1,2,3,3,3-Hexafluoropropil metil éter; (CH₃OCF₂CHFCF₃): 387
- r) HFE-356pcc3; 1,1,2,2,3,3-Hexafluoropropil metil éter; (CH₃OCF₂CF₂CHF₂): 413
- s) HFE-356pcf2; 2,2-difluoroetil 1,1,2,2-tetrafluoroetil éter; (CHF₂CH₂OCF₂CHF₂): 719
- t) HFE-356pcf3; 2,2,3,3-Tetrafluoropropil difluorometil éter; (CHF₂OCH₂CF₂CHF₂): 446
- u) HFE-374pc2; Etil 1,1,2,2-tetrafluoroetil éter; (CH₃CH₂OCF₂CHF₂): 627
- v) HFE-449s1; Nonafluorobutil metil éter; (HFE-7100) (C₄F₉OCH₃): 421
- w) HFE-569sf2; Nonafluorobutil etil éter; (HFE-7200) (C₄F₉OC₂H₅): 57
- x) HFE-338mmz1; 1,1,1,3,3,3-hexafluoroisopropil difluorometil éter; (CHF₂OCH(CF₃)₂): 2,620
- y) HFE-347mmy1; Heptafluoroisopropil metil éter; (CH₃OCF(CF₃)₂): 363

TRANSITORIOS

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

México, D.F., a veintisiete días del mes de julio de dos mil quince.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Juan José Guerra Abud**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, en el Estado de Chihuahua, 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 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 tengan acceso 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 se le asignó al acuífero objeto de este Estudio Técnico, el nombre oficial de Laguna La Vieja, clave 0819, en el Estado de Chihuahua;

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 Laguna La Vieja, clave 0819, en el Estado de Chihuahua;

Que el 25 de enero 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 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican”, en el que se dio a conocer la disponibilidad del agua subterránea del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, en el Estado de Chihuahua, con un déficit de 49.264708 millones de metros cúbicos anuales;

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 Laguna La Vieja, clave 0819, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 25.996292 millones de metros cúbicos anuales considerando como fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua el 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 Laguna La Vieja, clave 0819, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 24.847292 millones de metros cúbicos anuales considerando como fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua el 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, en el Estado de Chihuahua, 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 Laguna La Vieja, clave 0819, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “ACUERDO que establece el Distrito de Riego de El Carmen, en San Buenaventura y Villa Ahumada, Chih., y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1957, el cual abarca una pequeña porción al sur del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819;
- b) “Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el ‘Diario Oficial’ el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chih., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981, el cual comprende sólo una pequeña porción al poniente del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819;
- c) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 18 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, el cual comprende la porción no vedada por el Decreto referido en el inciso a) del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819 en la porción central del mismo;

Que en los últimos años se ha generado una creciente demanda de agua para desarrollo agrícola en la porción occidental del Estado de Chihuahua, como es el caso del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819;

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 Laguna La Vieja, clave 0819, en el Estado de Chihuahua, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios organizados, a través del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca del Río Bravo, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 12 de marzo de 2014, en la Ciudad de Monterrey, en el 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 LAGUNA LA VIEJA, CLAVE 0819,
EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, se localiza en la porción noroccidental del Estado de Chihuahua y abarca una superficie de 1,681 kilómetros cuadrados; se ubica casi totalmente en el Municipio de Buenaventura y sólo una pequeña porción en el Municipio de Galeana, del Estado de Chihuahua. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, 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 día 28 de agosto de 2009.

ACUÍFERO LAGUNA LA VIEJA, CLAVE 0819

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	107	18	43.1	30	20	42.8	
2	107	11	35.3	30	20	13.5	
3	107	5	7.8	30	14	31.9	
4	107	7	4.8	30	2	51.5	
5	107	11	15.6	29	58	27.2	
6	107	5	52.2	29	53	28.3	
7	107	2	53.5	29	52	22.5	
8	107	11	49.1	29	48	1.0	
9	107	14	52.2	29	47	43.0	
10	107	16	48.6	29	49	33.9	
11	107	20	16.1	29	52	49.0	
12	107	21	53.1	29	57	24.7	
13	107	27	15.1	30	3	39.6	
14	107	31	10.1	30	11	37.6	
15	107	30	20.6	30	14	38.2	
16	107	25	75.5	30	17	32.6	
1	107	18	43.1	30	20	42.8	

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

De acuerdo con los resultados de los Censos de Población y Vivienda por localidad del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, para el año 2000, era de 510 habitantes, para el año 2005, era de 655 habitantes, y en el año 2010, era de 873 habitantes, distribuidos en 4 localidades rurales, Colonia El Valle con 526 habitantes, Colonia Menonita Pestañas o Colonia Buenaventura con 341 pobladores, y Agua Zarca y Ojo Caliente con 3 habitantes cada uno. De las cuatro localidades existentes en la zona, tres pertenecen al Municipio de Buenaventura y en conjunto albergan a 870 habitantes. En el Municipio de Buenaventura, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el año 2010, vivían 22,378 habitantes; por lo que el número de habitantes en la superficie del acuífero representa sólo el 3.9 por ciento de la población que habita en dicho municipio. Según proyecciones del Consejo Nacional de Población, al año 2030, en el Municipio de Buenaventura habrá 27,635 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional en el periodo 2005 al 2010 fue de 1.65 por ciento.

En la superficie del acuífero, entre las actividades económicas primarias, una de las de mayor importancia es la producción de alfalfa y maíz, así como la producción de ganado bovino.

3. MARCO FÍSICO**3.1. Climatología**

En la superficie del acuífero Laguna la Vieja, clave 0819, el clima predominante, de acuerdo a la clasificación de Köppen y modificada por Enriqueta García, corresponde al grupo seco, de los tipos secos, muy secos y semisecos. En gran parte de la zona el clima corresponde al subtipo muy secos-semifríos y en algunas partes del oriente y sur, el clima es del subtipo secos-templados, con una pequeña porción de semisecos-templados. Todos los climas anteriores están caracterizados por tener lluvias en verano, con porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2 por ciento.

El análisis climatológico se obtuvo de la información histórica de dos estaciones climatológicas, El Tintero y Las Lajas. La precipitación media anual es de 325 milímetros, con variaciones espaciales del orden de 280 a 350 milímetros anuales, la precipitación presenta una tendencia a incrementarse hacia el occidente. La temperatura media anual es de 16.7 grados centígrados y para la evapotranspiración se obtuvo un valor de 1,550 milímetros anuales.

3.2 Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, se encuentra dentro de las Provincias Fisiográficas Sierra Madre Occidental y Sierras y Llanuras del Norte, cuyo límite atraviesa hacia el sureste del mismo. La mayor parte de la extensión del acuífero, se emplaza en la Provincia Sierras y Llanuras del Norte y se ubica casi en su totalidad en la Subprovincia Sierras y Médanos del Norte.

En la región la morfología es de bolsones, esto es, de cuencas con drenaje interno, más o menos rodeadas de sierras de las que se extienden las amplias bajadas aluviales sobre las llanuras centrales. En ella, alternan llanuras y sierras, más espaciadas éstas en el sureste que en el noroeste. Las sierras son abruptas y se levantan de 500 a 1,000 metros sobre las llanuras y de 2,000 a 3,000 metros sobre el nivel del mar; gran parte de las sierras están rodeadas de amplias bajadas.

Este sistema montañoso tuvo su origen en el Terciario Inferior y Medio cuando se inició la extrusión en forma extraordinaria de los materiales volcánicos que lo integran, cuyos espesores se calculan entre 1,500 y 1,800 metros, que sepultan las rocas sedimentarias más antiguas. En la franja este, hay cadenas montañosas y valles con orientación noreste-suroeste, producto de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento del Pleistoceno. Sobre el dorso central de la Sierra, los materiales volcánicos están depositados en amplios mantos tendidos que dan conformación a las elevadas mesetas típicas de la Provincia.

Al término de un amplio valle orientado al noroeste-sureste y limitado por las estribaciones noroccidentales del extremo noreste de la Sierra Las Tunas, se encuentra la zona agrícola menonita Valle de Pestañas; al noreste del Valle, pasando unas ligeras elevaciones del terreno se llega a la Laguna La Vieja, que comprende una zona de topografía baja con una altitud promedio de 1,300 metros sobre el nivel del mar donde se distribuyen sedimentos lacustres cuya granulometría va siendo más gruesa hacia las márgenes de los cerros vecinos constituyendo escasos abanicos aluviales.

Por lo que respecta al límite nororiental de la Laguna La Vieja, las elevaciones son sumamente bajas compuestas por sedimentos continentales granulares de edad Cuaternaria y por depósitos vulcanoclásticos y lavas basálticas terciarias, que constituyen lomas muy suaves y planas.

Contrastando con las bajas elevaciones de las vecindades de la Laguna La Vieja y ya dentro del extenso Valle de Pestañas, se aprecian fuertes elevaciones con topografía accidentada desarrolladas principalmente sobre rocas volcánicas, caso de las sierras Malpaíses, El Orégano y otras que confinan al Valle de Pestañas, a excepción del Cerro Grande, una notable prominencia topográfica labrada sobre un importante cuerpo intrusivo monzonítico que se localiza a escasos kilómetros al noreste de la población de Buenaventura.

3.3. Geología

La región donde se ubica el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, consiste en un ambiente geológico principalmente de origen volcánico, representado por una potente secuencia de tobas, flujos piroclásticos, ignimbritas y rocas vulcanoclásticas, cuya composición varía de riolítica a basáltica, y sus edades varían del Eoceno al Mioceno. Hacia su base predominan las andesitas eocénicas, en la porción central las riolíticas oligocénicas y en la superior andesitas y basaltos miocénicos.

En las unidades serranas bajas, tanto hacia el límite suroeste como noreste de la Laguna La Vieja, es posible apreciar una inclinación suave de la sección litológica tanto hacia el noreste como al suroeste, indicando de esta manera una deformación estructural representada por pliegues suaves cuyo eje axial se orienta al noroeste-sureste congruente con las estructuras de plegamiento y fallamiento normal que se manifiestan en la Provincia de Sierras y Llanuras del Norte. Adyacente a la margen noroeste de la Laguna La Vieja, se ubica una baja prominencia en la que están expuestas areniscas y conglomerados del Cretácico, sobre las que descansan discordantemente andesitas y basaltos del Oligoceno.

En los terrenos bajos donde se sitúa la Laguna La Vieja y el Valle de Pestañas, afloran depósitos sedimentarios terciarios y cuaternarios consistiendo los primeros en sedimentos conglomeráticos polimícticos y los segundos en depósitos lacustres de grano fino, así como depósitos aluviales más recientes debidos a la actividad fluvial. Al sur de la Laguna La Vieja, después de pasar un estrechamiento topográfico que confina al cauce del Arroyo Los Mimbres, se abre un extenso valle donde se ubica la colonia menonita de Pestañas, limitado por importantes serranías compuestas por la secuencia volcánica antes mencionada con afloramientos, continuos y persistentes a lo largo de varios kilómetros, compuestos por rocas riolíticas, andesíticas y basálticas de edad terciaria, así como la notable presencia de un cuerpo ígneo intrusivo monzonítico eocénico que constituye al Cerro Grande.

Los rasgos geomórficos-estructurales dominantes actualmente en el paisaje que comprende el área de estudio, son aquellos que fueron ocasionados principalmente por la formación de la Provincia de Cuencas y Sierras, de acuerdo con el evento de distensión tectónica del Oligoceno-Mioceno. De esta manera se observan rasgos geomorfológicos de rumbo noroeste, sureste, que se expresan como fallas normales y fracturas a partir de las cuales se generó un vulcanismo importante.

Destacan sobre el valle de relleno aluvial de Pestañas, los bloques tectónicos levantados que forman las sierras de Las Tunas y Malpaíses principalmente, así como el notable intrusivo de Cerro Grande.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, se emplaza completamente dentro de la Región Hidrológica Número 34 Cuenca Cerradas del Norte, en la Cuenca del Río Santa María, Subcuenca Laguna La Vieja. Esta última comprende la mayor parte de la extensión que ocupa el acuífero y su nacimiento técnicamente surge en el extremo norte de la Sierra Las Tunas.

Sobresalen en la porción sur del acuífero los arroyos La Pastoría, La Zanja, Sanguijuela, Nogales, Seco, Los Mimbres y El Zanjón, todos ellos de tipo intermitente que tributan sus aguas a la Laguna La Vieja. La mayor parte del recorrido de estos arroyos se desarrolla bajo pendientes topográficas sumamente bajas.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1. El acuífero

El acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, es de tipo libre, con presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de lentes de sedimentos arcillosos. Este conjunto poroso de depósito sedimentario y rocas volcánicas, presenta buena permeabilidad bajo niveles de saturación y constituye un excelente acuífero, que a su vez está interdigitado con sedimentos de baja permeabilidad de facies lagunares y de llanura de inundación que ocasionan condiciones de semiconfinamiento y niveles someros del acuífero.

De acuerdo con la información disponible, es posible definir que el acuífero se aloja en su porción superior en sedimentos clásticos aluviales de granulometría variable y en su porción inferior por sedimentos vulcanoclásticos y rocas volcánicas fracturadas.

En su porción norte, donde se localiza la Laguna La Vieja, el espesor del relleno sedimentario es menor a 200 metros, predominando en su parte superior sedimentos de grano fino como arcillas, limos y agua de mala calidad, aunque a una profundidad tal vez no mayor de 50 metros se corten gravas y arenas saturadas.

Al sur, el espesor de los materiales granulares es de aproximadamente 300 metros. En su parte superior presenta sedimentos finos como limos y arcillas, depositadas en ambientes lagunares y de llanura de inundación, que localmente podrían contener agua de mala calidad; sin embargo, es posible a profundidad, una mayor abundancia de sedimentos de grano grueso de antiguos abanicos aluviales, sobre todo acercándose a los flancos de las sierras adyacentes al valle. El basamento y las fronteras impermeables están conformados por rocas volcánicas de composición andesítica, basáltica y riolítica, a mayor profundidad cuando no presentan fracturamiento.

El espesor del acuífero es variable, pero alcanza su mayor desarrollo en la zona de Pestañas, pudiendo alcanzar hasta los 500 metros. En la parte oriental del acuífero, su espesor es menor debido a la presencia más somera del basamento.

Los valores de transmisividad varían de 227 a 822 metros cuadrados por día, con un promedio de 500 metros cuadrados por día, que al considerar un valor de espesor saturado de 60 metros se traduce en un valor promedio de conductividad hidráulica de 8.3 metros por día. En ambos casos los valores más bajos se asocian a los sedimentos eólicos finos y lacustres que se presentan en las inmediaciones de la laguna y los más altos a los sedimentos aluviales.

En lo que respecta al coeficiente de almacenamiento para la zona central el valor promedio es 0.019 y para el rendimiento específico los valores encontrados varían de 0.10 a 0.19 litros por segundo por cada metro.

5.2. Niveles del agua subterránea

En el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, la profundidad al nivel estático para el año 2005, los valores variaban de 10 a 100 metros. Las más someras se registran en el extremo norte del acuífero, en torno de la Laguna La Vieja, aumentando gradualmente hacia las estribaciones de las sierras que lo delimitan conforme se asciende topográficamente. Las mayores profundidades se presentan en los extremos sur y suroeste del acuífero. A partir del año 2009, la profundidad del nivel de agua subterránea varía entre 10 y 120 metros, las profundidades someras corresponden a captaciones situadas en las proximidades de la Laguna La Vieja y en la porción suroriental del acuífero, en el área de la comunidad denominada El Trece.

Con respecto a la elevación del nivel estático, para el año 2005, se observó que los valores variaban de 1,480 a 1,305 metros sobre el nivel del mar, desde la porción sur hacia la Laguna La Vieja, mostrando de esta manera la dirección preferencial del flujo subterráneo de sur a norte. En la parte central del acuífero, se identifican dos conos de abatimiento definidos por las curvas de 1,305 metros sobre el nivel del mar.

La evolución del nivel estático varía de 2 a 4 metros anuales, que representa un ritmo anual de abatimiento promedio de 3 metros.

5.3. Extracción del Agua Subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información disponible, en el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, existen 353 aprovechamientos, de los cuales, 351 son pozos y 2 manantiales. Del total de obras, 320 se encuentran activas, 8 están catalogadas como inactivas y las 25 restantes están abandonadas. El volumen de extracción es de 153.8 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 99.9 por ciento se destina a uso agrícola, mientras que el 0.1 por ciento del volumen de extracción total corresponde a uso doméstico.

5.4. Calidad del Agua Subterránea

En la mayor parte del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, los valores de sólidos disueltos totales están entre 200 y 450 miligramos por litro, con valores puntuales que ascienden a 500 miligramos por litro.

El agua de menor contenido salino se ubica en las zonas de recarga del acuífero, la cual va incrementando su salinidad de manera que el agua fluye hacia las zonas de descarga y en especial a hacia la de bombeo intenso.

5.5. Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, es de 61.5 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 24.1 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, 6.7 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 30.7 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos de riego. Asimismo, la descarga del acuífero está integrada por 153.8 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero mediante pozos. El cambio de almacenamiento en el acuífero es de -92.3 millones de metros cúbicos anuales en el que el signo negativo indica que la extracción es a costa de la reserva almacenada no renovable del acuífero.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

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

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, se calculó considerando una recarga media anual de 61.5 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida nula y un volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 36.652708 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea es de 24.847292 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							
0819	LAGUNA LA VIEJA	61.5	0.0	36.652708	153.8	24.847292	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 Laguna La Vieja, clave 0819.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 61.5 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 Laguna La Vieja, clave 0819, en el Estado de Chihuahua, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “ACUERDO que establece el Distrito de Riego de El Carmen, en San Buenaventura y Villa Ahumada, Chihuahua, y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1957, el cual aplica en una pequeña porción al sur del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819.
- b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el Diario Oficial el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chihuahua, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981, el cual aplica sólo en una pequeña porción al poniente del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819.
- c) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 18 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, el cual comprende la porción no vedada por los instrumentos referidos en los incisos a) y b) que anteceden.

8. PROBLEMÁTICA

8.1 Escasez natural del agua

La superficie del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, se ubica en una región con escasez natural de agua con clima muy seco y seco, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 325 milímetros anuales y una elevada evaporación potencial media anual, consecuentemente la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

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, por lo que la recarga vertical del acuífero se verá mermada.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda del recurso hídrico, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la misma, principalmente para uso agrícola, y la limitada 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 intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

8.2 Sobreexplotación

En el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, la extracción total a través de captaciones es de 153.8 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 61.5 millones de metros cúbicos anuales.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando noveno del presente, el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, ya presenta un abatimiento del nivel del agua subterránea, con lo que persiste el riesgo de que se agraven los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la inutilización de pozos y el incremento de costos de bombeo, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- El acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, recibe una recarga media anual de 61.5 millones de metros cúbicos anuales; mientras que el volumen de extracción de agua subterránea es de 153.8 millones de metros cúbicos anuales.
- En el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, existe 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 que se agrave la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando noveno, no obstante, persiste el riesgo del abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición de los manantiales y 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 Laguna La Vieja, clave 0819.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, 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 en zonas de escasez natural y al control de la extracción, explotación, uso a aprovechamiento de las aguas del subsuelo, el restablecimiento del equilibrio hidrológico, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación; causales que justifican el establecimiento del ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, la veda establecida mediante el “ACUERDO que establece el Distrito de Riego de El Carmen, en San Buenaventura y Villa Ahumada, Chihuahua, y declara de utilidad pública la construcción de las obras que lo formen y la adquisición de los terrenos para alojarlas y operarlas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1957.
- Suprimir en la porción correspondiente al acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Galeana y de las zonas no vedadas por el Acuerdo de 16 junio de 1954, publicado en el Diario Oficial el 6 de julio del mismo año, en los Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Chihuahua, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas, que no quedaron incluidas en la veda impuesta”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1981.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Laguna La Vieja, clave 0819, y que en dicho acuífero, en la porción que en el mismo se señala, quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 18 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 Laguna La Vieja, clave 0819, Estado de Chihuahua, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur número 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo, Avenida Constitución Oriente número 4103, Colonia Fierro, Código Postal 64590, Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León, y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad número 3300, Colonia Magisterial, Código Postal 31310, Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 28 días del mes de julio 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 Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo, Región Hidrológico-Administrativa Golfo 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 Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo;

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 Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo;

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 36 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 Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 1.862931 millones de metros cúbicos anuales;

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 Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 1.862931 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 del acuífero Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo, obteniéndose un valor de 1.863519 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 Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo, 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 Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo, se encuentra vigente el siguiente instrumento jurídico:

- a) “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 Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo, 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 de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que con el instrumento 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 en el acuífero, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos, agotamiento de manantiales; así como, el deterioro de la calidad del agua, que 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 Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo, 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 Pánuco, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la cuarta reunión de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 9 de abril de 2014, en la Ciudad de San Luis Potosí, en el Estado de San Luis Potosí, 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 ZIMAPÁN, CLAVE 1301, EN EL ESTADO DE HIDALGO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Zimapán, clave 1301, ubicado en el Estado de Hidalgo, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Zimapán, clave 1301, se localiza en el extremo noroeste del Estado de Hidalgo, comprende una superficie de 1,612 kilómetros cuadrados y abarca de manera total a los municipios de Zimapán, Pácula y Pisaflores y, parcialmente a los municipios de Ixmiquilpan, Jacala de Ledezma, La Misión y Chapulhuacán, todos ellos en el Estado de Hidalgo. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

Los límites del acuífero Zimapán, clave 1301, 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 1301 ZIMAPÁN

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	98	58	54.9	21	7	49.2	
2	99	0	10.6	21	5	45.5	
3	99	2	48.9	21	3	37.5	
4	99	7	29.7	21	2	33.6	

5	99	10	35.1	20	59	19.8	
6	99	12	14.6	21	1	13	
7	99	13	7	20	59	11.4	
8	99	12	51.3	20	57	2.6	
9	99	11	56.3	20	52	35.5	
10	99	13	24.8	20	51	29.1	
11	99	13	29.5	20	48	52.6	
12	99	18	37.6	20	47	9.9	
13	99	18	40.6	20	42	56.3	
14	99	15	56.4	20	41	39.7	
15	99	15	29.6	20	39	38.2	
16	99	15	55.2	20	38	18.4	
17	99	17	16.7	20	37	29	
18	99	22	36.3	20	38	14.2	
19	99	26	20.7	20	40	38	
20	99	29	13.4	20	39	12.7	
21	99	30	3.2	20	39	43.1	DEL 21 AL 22 POR EL LÍMITE ESTATAL
22	99	32	2.4	20	42	21.7	DEL 22 AL 23 POR EL LÍMITE ESTATAL
23	99	32	17.7	20	44	52.5	DEL 23 AL 24 POR EL LÍMITE ESTATAL
24	99	23	39.3	21	4	44.2	DEL 24 AL 25 POR EL LÍMITE ESTATAL
25	99	19	45.4	21	7	48.2	DEL 25 AL 26 POR EL LÍMITE ESTATAL
26	99	3	16.4	21	16	55.7	DEL 26 AL 27 POR EL LÍMITE ESTATAL
27	98	52	0.3	21	11	18.2	
28	98	53	13.2	21	10	47.6	
29	98	53	41.3	21	9	15.4	
30	98	54	48.4	21	9	34.6	
1	98	58	54.9	21	7	49.2	

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

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2000 la población total en la superficie del acuífero Zimapán, clave 1301, era de 75,064 habitantes, en el año 2005 de 72,087 habitantes y en el año 2010 había 79,846 habitantes, que representa el 3 por ciento de la población en el Estado de Hidalgo.

La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 347 localidades, de las cuales 2 corresponden a localidades urbanas y concentraban en el año 2010 a 17,658 habitantes, mientras que en 345 localidades rurales vivían 62,188 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2005 al 2010 fue de 1.76 por ciento anual, que es inferior a la tasa de crecimiento estatal de 2.6 por ciento anual, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010.

Las principales ciudades ubicadas dentro de los límites del acuífero son Zimapán con 13,243 habitantes y Jacala de Ledezma con 4,415 habitantes.

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, para el área del acuífero, en el año 2030, habrá en el Municipio de Zimapán 40,426 habitantes, en el Municipio de Pisaflores 21,253 habitantes, en el Municipio de Chapulhuacán 13,420 habitantes, en el Municipio de Jacala de Ledezma 7,993 habitantes, en el Municipio de La Misión 8,184 habitantes, en el Municipio de Pacula 4,662 habitantes, y en el de Ixmiquilpan 312 habitantes; por lo que, en conjunto en el año 2030 vivirán en el área del acuífero 96,250 habitantes.

La Población Económicamente Activa en el acuífero Zimapán, clave 1301, es de 25,346 habitantes; de los cuales, el 43 por ciento se dedica al sector terciario, 24 por ciento al sector secundario y el 33 por ciento al sector primario; que representa el 31.74 por ciento de la población total en el acuífero. El Producto Interno Bruto generado en el acuífero es de aproximadamente 5,021.49 millones de pesos, que representa el 2.51 por ciento del Producto Interno Bruto estatal.

La superficie agrícola total en el acuífero es de aproximadamente 33,156 hectáreas, de las cuales, 21,706 hectáreas que representan el 65 por ciento, son de temporal; las restantes 11,450 hectáreas, que corresponden al 35 por ciento, son de riego, y debido a que los cultivos de riego tienen una mayor productividad respecto a los de temporal y los ingresos percibidos en agricultura de riego son mayores, hacen que la demanda de agua sea cada vez mayor. Los principales cultivos establecidos son maíz grano, alfalfa verde, frijol, avena forrajera y chile verde, cosechados en el año 2010 en la siguiente proporción municipal dentro del acuífero; Ixmiquilpan con 13,286 hectáreas que representa el 40.1 por ciento, Pisaflores con 5,594 hectáreas que representa el 16.9 por ciento, Chapulhuacán con 5,544 hectáreas que representa el 16.7 por ciento, Zimapán con 2,884 hectáreas que representa el 8.7 por ciento, Jacala de Ledezma con 2,793 hectáreas que representa el 8.4 por ciento, La Misión con 2,233 hectáreas que representa el 6.7 por ciento y Pacula con 822 hectáreas que representa el 2.5 por ciento restante.

En el Municipio de Ixmiquilpan es importante la producción de aves de corral, que para el año 2010 era de 85,959 aves. En la superficie del acuífero también se desarrolla con menor producción la cría de cabezas de ganado bovino, caprino, porcino y ovino; así como producción de huevo y leche.

Ambas actividades componen al sector primario del acuífero al que se dedican 8,363 habitantes que generan 414.38 millones de pesos aproximadamente.

Respecto a la industria manufacturera, el municipio para el que resulta más importante es Ixmiquilpan que para 2010 contaba con 446 unidades económicas, seguido del Municipio de Zimapán con 125 unidades económicas. El Municipio de Chapulhuacán contaba con 34 unidades económicas; mientras que en los municipios de Jacala de Ledezma, Pisaflores y La Misión hay 29, 21 y 6 unidades económicas, respectivamente. Dicha población genera 2,292.86 millones de pesos, que representan el 1.15 por ciento del Producto Interno Bruto estatal.

En el sector terciario, integrado por los servicios de agua potable y saneamiento, comercios, transportes, educación, hoteles, restaurantes y otros, se ocupa el 43 por ciento de la Población Económicamente Activa del acuífero y genera 2,314.66 millones de pesos que representa el 1.16 por ciento del Producto Interno Bruto estatal.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García los climas que se presentan en la superficie que comprende el acuífero Zimapán, clave 1301, predomina el clima semiárido templado el cual abarca el 35.8 por ciento, el clima semiárido semicálido abarca el 21.3 por ciento, el clima semicálido subhúmedo del grupo C abarca el 11.1 por ciento, el clima cálido húmedo el 10.7 por ciento, el clima semicálido húmedo del grupo C abarca el 7.2 por ciento, el clima templado subhúmedo abarca el 5.5 por ciento, el cálido subhúmedo abarca el 5.3 por ciento, el clima árido templado abarca el 1.6 por ciento, el clima semiárido cálido abarca el 1.4 por ciento y el clima árido semicálido el 0.1 por ciento de la superficie total del acuífero.

De acuerdo con la información climatológica registrada en el periodo 1981 al 2010, el acuífero Zimapán, clave 1301, presenta una temperatura media anual de 19.6 grados centígrados y una precipitación media anual de 1,087.56 milímetros.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Zimapán, clave 1301, se encuentra ubicado, en mayor proporción, en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental y en menor proporción en la Provincia Fisiográfica Cordillera Volcánica Transmexicana o Eje Neovolcánico. La Provincia Sierra Madre Oriental se caracteriza por sus pliegues anticlinales y sinclinales, frecuentemente recumbentes y afectados por fallamientos, en rocas calizas y lutitas, formando sierras que se elevan hasta 1,400 metros sobre el nivel del mar. La Provincia Cordillera Volcánica Transmexicana es una estructura volcánica compleja activa.

En la zona del valle de Zimapán, se presentan dos unidades morfológicas, sierras y llanuras. Las sierras se localizan principalmente en las porciones norte y oriental, están constituidas por rocas ígneas y sedimentarias, su relieve es abrupto, con formas estructurales de anticlinales y sinclinales con alturas que varían entre 1,750 y 2,750 metros sobre el nivel del mar. Estas formas fueron producto de esfuerzos compresivos, formando plegamientos en rocas sedimentarias del Mesozoico, dando origen a pronunciados cañones como los de los ríos Moctezuma, Tolimán y Amajac. Las llanuras ocupan la porción central de la zona, y fueron formadas por la acumulación de sedimentos fluviales, lacustres y aluviales, productos de la erosión de las rocas expuestas en la zona montañosa.

3.3 Geología

La columna litológica que aflora en el área incluye rocas sedimentarias y volcánicas, con edades del Mesozoico al Cuaternario. A continuación se describen las distintas unidades litológicas, de la más antigua a la más reciente:

Calizas El Doctor. Calizas relativamente puras de textura variada, dividida en dos facies litológicamente distintas, la primera de ellas se caracteriza por ser color gris claro a crema, en capas muy potentes, con o sin lentes de pedernal, algunas intercalaciones de dolomita y capas delgadas de lutita; y la segunda facie consta de capas más delgadas, también con intercalaciones de lutita y las capas son de menor espesor. A esta unidad se le ha asignado una edad del Albiano del Cretácico Inferior y aflora en la parte centro- septentrional del área.

Formación Soyatal. Esta formación, conformada por calizas arcillosas de color gris oscuro en capas de espesor mediano a delgado, compactas, con intercalaciones de arcilla y sin pedernal, sobreyace en la parte norte de la zona a las calizas El Doctor, aparentemente con discordancia angular. La localidad tipo de esta formación muestra conglomerados calcáreos, capas de caliza de grano más fino y lutita calcárea. A esta unidad se le asigna una edad del Turoniano.

Formación Mezcala. Esta unidad se encuentra sobreyaciendo a la Formación Soyatal, y está formada por capas interestratificadas de lutita, limolita calcárea, margas con areniscas y delgadas capas de calizas. La edad de la Formación Mezcala puede ser equivalente a la de la parte superior de la Formación Soyatal, siendo ésta del Conaciano–Santoniano. Sus afloramientos se encuentran principalmente en las proximidades de Mixquiahuala.

Grupo El Morro. Este grupo está compuesto por rocas de diverso origen y estructura. Conglomerados calizos bien cementados y con una matriz rojiza, que sobreyacen a las rocas marinas con gran discordancia angular y erosional. El grupo también comprende lavas y tobas andesíticas y basálticas, intercaladas localmente con los conglomerados que afloran en la zona de Zimapán. A esta unidad de origen continental, le corresponde una edad del Eoceno Superior y Oligoceno Inferior; su espesor máximo encontrado es en las inmediaciones del distrito minero de Zimapán, alcanzando los 400 metros, aunque en algunas localidades es probable que no sobrepase unas cuantas decenas de metros.

Formación Tarango. Esta formación está constituida por depósitos de clásticos aluviales y lacustres, con intercalaciones de tobas, brechas y derrames de basalto. Está ampliamente expuesta en toda el área sur de la zona del acuífero. Su máximo espesor, observado en restos de terrazas altas en las cercanías de Ixmiquilpan y Tasquillo, es superior a los 400 metros, acunándose hacia los flancos de las colinas y montañas. Por correlación estratigráfica, se determinó que esta formación pertenece al Plioceno Superior.

Depósitos Clásticos del Pleistoceno y Reciente. Dentro de esta unidad se incluyen limos, arcillas, arenas y aluviones de origen fluvial, aluviones con material clástico, cenizas volcánicas, conglomerados, depósitos de talud y otros materiales derivados de rocas preexistentes. El espesor de estos depósitos es reducido, siendo generalmente del orden de decenas de metros. Algunos de los afloramientos de estos depósitos se encuentran en las proximidades de Ixmiquilpan.

Los principales elementos geológicos estructurales de la región están representados por anticlinales, sinclinales, fallas, fracturas y estructuras volcánicas. Estos elementos estructurales se aprecian en la parte norte de la entidad, en donde las rocas del Mesozoico que se encontraban cubiertas por el mar, fueron deformadas por efectos tectónicos de la Orogenia Laramide, primero las rocas fueron plegadas y falladas por fuerzas de compresión y posteriormente por fallamiento de extensión que actuaron entre fines del Cretácico y principios del Paleógeno-Neógeno, este tipo de fallamiento fue acompañado de fracturamiento y dio lugar a la formación de profundas cañadas.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Zimapán, clave 1301, está ubicado dentro de la Región Hidrológica 26 Pánuco y pertenece a la Cuenca hidrológica del Río Moctezuma, y a las subcuencas Tampón-Santa Martha-La Laja, San Andrés-Clara, Medio Moctezuma, San Juan-Tula, Tierra Blanca y Victoria-Moctezuma.

En el territorio del acuífero, el escurrimiento superficial de mayor importancia es el Río Moctezuma.

El norte de la cuenca es drenado por los arroyos El Cordón, San Pablo, Detzaní, Amarillo, Carobante, Ojo de Agua, Muerto, Cajay y San Juan, que integra a estos cuatro últimos. En el sur destacan los escurrimientos Chivo, San Miguel, Casay, Zapatito, Bañú, Agua Blanca, Tathí, Tzija, Puetzey, Xithá y Rancho Viejo, que se integran al Cuaxithí, y forman el arroyo Chepinque, al unirse con el Río San Juan, proveniente de la zona norte. Del oriente se integran al Río Cuaxthí los arroyos Aguacatal, El Fresno, Agua Santa, Santiago y Los Martínez, de considerables cuencas de captación.

La notoria presencia de manantiales, principalmente al norte y al sur de la cuenca que, aunque intermitentemente, alimenta la red de drenaje natural. Algunos de ellos han sido captados para su uso. Sobre el Arroyo San Juan se localizan dos pequeñas presas al norte de Venustiano Carranza, que junto con la pequeña captación de Tinthé, constituyen las obras hidráulicas dentro de la zona del acuífero.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Zimapán, clave 1301, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo. Las rocas carbonatadas de la Formación El Doctor presentan denso fracturamiento y gran desarrollo kárstico, características que le confieren alta capacidad de infiltración y elevada permeabilidad.

La Formación Otomí o Tarango, constituye la fuente de agua subterránea aprovechada por la mayoría de las captaciones existentes dentro de la zona. Este acuífero es también muy heterogéneo y de transmisividad variable.

En las inmediaciones de las corrientes superficiales, los materiales aluviales constituyen acuíferos de reducida extensión y espesor, los cuales funcionan como acuíferos libres y a su vez como fuentes de recarga de la Formación Tarango. En las partes bajas de la zona, esta formación y los depósitos aluviales están hidráulicamente intercomunicados; en cambio, es probable que en las partes altas aquellos depósitos formen acuíferos colgados.

5.2 Niveles del agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La profundidad al nivel de saturación medida desde la superficie del terreno para el acuífero Zimapán, clave 1301, en el año 2007, varió entre 1 y 20 metros; la menor profundidad de 1 metro, corresponde a norias; las profundidades entre 15 y 20 metros corresponden a obras alejadas de los cauces. En la zona de Jacala los niveles estáticos se encuentran a una profundidad de 10 a 20 metros en forma concéntrica, esto significa que es un sistema acuífero de poco espesor y condicionado a la topografía del terreno.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar, en el año 2007, variaba de 1,660 a 1,900 metros sobre el nivel del mar. Las equipotenciales bordean el valle con elevación de 1,900 metros sobre el nivel medio del mar, y se concentra en la parte oeste del valle con elevación de 1,660 metros sobre el nivel medio del mar en las inmediaciones del Río Moctezuma. Es importante resaltar una componente al sureste del valle con elevación de 2,000 metros sobre el nivel medio del mar y que tiene una dirección de flujo hacia el noroeste, lo cual significa una entrada de agua subterránea importante, el gradiente hidráulico condicionado por la topografía, a su vez es condicionado por la baja permeabilidad y por un espesor que no es superior a los 100 metros en los bordes del valle y se incrementa hasta 200 en la parte central al sur de la Ciudad de Zimapán.

No se cuenta con información piezométrica que permita elaborar la configuración de evolución del nivel estático. Las escasas mediciones piezométricas recabadas se encuentran dispersas y no cubren en su totalidad la extensión superficial del acuífero. Por estas razones, se puede afirmar que los niveles 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 del agua subterránea y su distribución por usos

En el acuífero Zimapán, clave 1301, se tienen censados 134 aprovechamientos, de los cuales, 10 corresponden a uso agrícola, 82 para uso público urbano, 31 para servicios y 10 para uso doméstico.

De los 134 aprovechamientos se extrae un volumen de 1.1 millones de metros cúbicos anuales; de los cuales se destinan para uso público urbano el 61.5 por ciento, para uso industrial el 23.1 por ciento, para uso agrícola se extrae el 7.7 por ciento del volumen total, y para uso doméstico el 7.7 por ciento.

Los aprovechamientos se encuentran distribuidos en el sur del acuífero, existiendo una gran concentración de ellos en el Municipio de Zimapán.

5.4 Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

De acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis físico-químicos con el fin de evaluar la calidad del agua subterránea en el acuífero Zimapán, clave 1301, realizados en el año 2008, por la Comisión Estatal de Agua y Alcantarillado del Estado de Hidalgo, la salinidad del agua subterránea es baja, debido a que la concentración de sólidos totales disueltos varía de 150 a 1,000 miligramos por litro. Los resultados se graficaron en diagramas de Piper, y el agua subterránea se clasificó como bicarbonatada cálcica, producto de la disolución de las calizas que prevalecen en el acuífero; presentan bajas concentraciones de sulfatos, cloruros, sodio, potasio y magnesio, que no rebasan 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.

Sin embargo, en 22 captaciones de agua subterránea, se presentan concentraciones de arsénico superiores al límite máximo permisible, establecido en la norma referida, por lo que el agua del acuífero Zimapán, no es de buena calidad para consumo humano.

Se detectaron tres fuentes de contaminación del acuífero, dos antropogénicas y una natural. El arsénico de las norias ubicadas cerca de los depósitos de jales proviene de su intemperización y lixiviación. Otros pozos someros se han contaminado por la disolución del arsénico contenido en los humus de las numerosas fundidoras que operaron en Zimapán hasta mediados del siglo pasado. Finalmente, las mayores concentraciones de arsénico son resultado de la oxidación y solubilización del arsénico presente en las rocas calizas que conforman gran parte del acuífero. Las norias y pozos situados al este de la población de Zimapán y perforados en rocas volcánicas no evidenciaron altas concentraciones de arsénico.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

El acuífero Zimapán, clave 1301, es de tipo libre, heterogéneo y de transmisividad variable, y está constituido por materiales aluviales de extensión lateral reducida y espesor máximo de 150 a 200 metros en la parte baja del valle. En la periferia del valle se localizan rocas calcáreas, que actúan como zonas de recarga.

Sin embargo, tiene una gran pendiente que limita su capacidad de infiltración, en todo caso son los escurrimientos generados en la ladera los que se infiltran al cambiar de pendiente y son considerados como recarga al acuífero por flujo subterráneo; a lo largo del curso de los arroyos se tiene una componente de recarga vertical, por la infiltración de los escurrimientos superficiales.

Finalmente, el acuífero Zimapán tiene descargas naturales, por evapotranspiración, en áreas donde los niveles freáticos se encuentran a profundidades menores a los 5 metros, que corresponden a norias construidas en el cauce de los arroyos.

5.6 Balance de agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Zimapán, clave 1301, es de 7.6 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 6.5 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo y 1.1 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia. Asimismo, la descarga del acuífero está integrada por 6.5 millones de metros cúbicos anuales de salidas subterráneas y 1.1 millones de metros cúbicos anuales que se extraen por bombeo del acuífero. El cambio de almacenamiento en el acuífero es de 0.0 millones de metros cúbicos anuales.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Zimapán, clave 1301, 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:

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

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero Zimapán, clave 1301, se determinó considerando una recarga media anual de 7.6 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 3.2 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 2.536481 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad de 1.863519 millones de metros cúbicos anuales:

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1301	ZIMAPÁN	7.6	3.2	2.536481	1.1	1.863519	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 Zimapán, clave 1301.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 4.4 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente, el acuífero Zimapán, clave 1301, se encuentra sujeto a las disposiciones del siguiente instrumento jurídico:

- "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 Zimapán, clave 1301, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

8. PROBLEMÁTICA**8.1 Riesgo de sobreexplotación**

Actualmente, aun con la existencia del instrumento jurídico referido en el Noveno Considerando, en el acuífero Zimapán, clave 1301, existe la posibilidad de que el incremento de la demanda del agua subterránea generen los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización del nivel del agua subterránea, la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del flujo base hacia el río; así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario proteger al acuífero del desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

8.2 Riesgo de deterioro de la calidad del agua subterránea

En el acuífero Zimapán, clave 1301, la calidad del agua subterránea, es un factor que limita su utilización, ya que en gran parte del acuífero presenta elevadas concentraciones de arsénico, que superan el límite máximo permisible para consumo humano. La mala calidad del agua subterránea es provocada por la contaminación generada principalmente por la industria minera, aunque también se debe a origen natural proveniente de los minerales en las calizas que conforman el acuífero.

En el acuífero Zimapán, clave 1301, existe el riesgo potencial de que la extracción intensiva, provoque la migración del agua subterránea más profunda que circula por la caliza con mayores concentraciones de arsénico, lo que provocaría que la calidad del agua subterránea, se deteriore, hasta imposibilitar su utilización sin previa potabilización; 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 Zimapán, clave 1301, existe disponibilidad media anual de aguas subterráneas limitada para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, por la presencia de arsénico, no es apta para el consumo humano, por lo que 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 Zimapán, clave 1301, se encuentra sujeto a las disposiciones del instrumento jurídico referido en el Noveno Considerando del presente. Dicho instrumento ha permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, sin embargo 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 o desaparición del caudal base hacia el río 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 Zimapán, clave 1301.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Zimapán, clave 1301, 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 y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo que abarque la totalidad de la extensión del acuífero Zimapán, clave 1301, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Zimapán, clave 1301, 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 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, 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 Zimapán, clave 1301, en el Estado de Hidalgo, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Golfo Norte, en Calle Libramiento Emilio Portes Gil Número 200, Colonia Alemán, Código Postal 87030, Ciudad Victoria, Tamaulipas; y en la Dirección Local Hidalgo, en Boulevard Valle de San Javier Número 727, Lote 28, Manzana 1, Primera Sección, Fraccionamiento Valle de San Javier, Ciudad Pachuca de Soto, Estado de Hidalgo, Código Postal 42086.

México, Distrito Federal, a los 28 días del mes de julio de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.