



**COORDINACIÓN DE DESARROLLO
PROFESIONAL E INSTITUCIONAL**

SUBCOORDINACIÓN DE POSGRADO

T E S I S

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO A USUARIOS INDUSTRIALES DE LA
REFORMA A LA LEY FEDERAL DE DERECHOS 2014 POR USO,
APROVECHAMIENTO Y EXTRACCIÓN EN EL RUBRO DE AGUAS
SUBTERRÁNEAS**

que para obtener el grado de

**Maestro en
Ciencias del Agua**

presenta

Víctor Manuel Espinoza Juárez

Tutor: Dr. Héctor David Camacho González

Con fundamento en los artículos 21 y 27 de la Ley Federal del Derecho de Autor y como titular de los derechos moral y patrimoniales de la obra titulada "EVALUACIÓN DEL IMPACTO A USUARIOS INDUSTRIALES DE LA REFORMA A LA LEY FEDERAL DE DERECHOS 2014 POR USO, APROVECHAMIENTO Y EXTRACCIÓN EN EL RUBRO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS", otorgo de manera gratuita y permanente al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, autorización para que fijen la obra en cualquier medio, incluido el electrónico, y la divulguen entre su personal, estudiantes o terceras personas, sin que pueda percibir por tal divulgación una contraprestación.

VÍCTOR MANUEL ESPINOZA JUÁREZ

Lugar y fecha

Firma

Dedicatoria

A Dios, por regalarme cada día la oportunidad de ser una mejor persona.

A mis padres, Laurencio y Gloria, por enseñarme con su ejemplo que la única forma de obtener lo que quiero es esforzándome y haciendo las cosas honestamente.

A mis hermanos que siempre están al pendiente de mí, especialmente a Lety porque gracias a ella soy el hombre que soy.

A mis sobrinos Esmeralda, Edgar, Ramón, Ian, Angela, Irving, Ignacio, Leonardo, Isaí, Andrea, Miguel y Rubí.

Agradecimientos

Al Director General del Organismo de Cuenca Río Bravo, Ing. Oscar Gutiérrez Santana, por todas las facilidades otorgadas durante la desarrollo del programa de posgrado. Al Biól. Sergio Ramírez Almaraz, de quien siempre obtuve una palabra motivadora para continuar esforzándome cada día. Al M. en C. Amalio Cardona Rodríguez, por todo su apoyo.

A mis queridos compañeros de la Dirección Técnica, especialmente a los pertenecientes a la Jefatura de Proyecto de Aguas Subterráneas, Ing. José Alberto Pérez Ortiz, Ing. Carol Valeria Chávez Ramírez, Ing. Ángel Mario Chávez Moreno y José Reyes González Rodríguez, por su incondicional apoyo y motivación.

A mi tutor, Dr. Héctor David Camacho González, de quien aprendí muchísimo y que siempre estuvo disponible para poder sacar adelante este trabajo de tesis. Al comité tutorial, M. en F.P. Arizabeth Sainos Candelario y M. en P. Gustavo Armando Ortiz Rendón, por retroalimentarme y ayudarme a concluir de la mejor manera este trabajo con sus valiosos comentarios. Y por supuesto, al apoyo incondicional de la Mtra. Alejandrina de los Santos Ruiz.

A los compañeros de la Dirección de Recaudación y Liquidación Fiscal, así como del Registro Público de Derechos de Agua del Organismo de Cuenca Río Bravo por la información proporcionada para la realización de este trabajo.

A los amigos que conocí en el servicio a Dios y que ahora puedo llamarlos hermanos: Pita, Ileana, Ericka, Diana, JuanK, Toñito, Chava, Caro y Erick.

Y finalmente pero no menos importantes, a esos familiares y amigos que siempre me expresan sus buenos deseos e interés en los proyectos que emprendo: Miguel, Gicela, Rosy, Magaly, Kino, Marcelo, Sayra, Oziel, Cely, Nallely, Anabel, Nataly, Libia, Gaby F., Mario, Dulce, Majo, Ary, Jen, Pedro, Erika, Fer, Gaby A., Ingrid, Jorge, Manuel, Ree, Santi, Sere, Sergio, Yami, Néstor, Samy, Pepe, Karla G., Oscar, Karla M., Santos y Álvaro.

Índice

Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
I. Introducción	9
II. Antecedentes	11
III. Objetivos	13
III.1 Objetivo general.....	13
III.2 Objetivos particulares	13
IV. Marco Conceptual	14
IV.1 El problema económico del deterioro del medio ambiente.....	14
IV.2 Las externalidades en el deterioro del medio ambiente	16
IV.3 Los bienes públicos y comunes	17
IV.4 Soluciones a las fallas del mercado.....	19
IV.5 Los instrumentos económicos como forma de solución a las fallas del mercado.....	22
IV.6 El agua subterránea como bien público y bien común.....	24
Capítulo 1. Caracterización de los Recursos Hídricos Subterráneos del estado de Nuevo León	27
1.1 Caracterización física de los recursos hídricos subterráneos del estado de Nuevo León.....	27
1.1.1. Disponibilidad.....	31
1.1.2. Uso principal del agua	33
1.1.3. Situación legal	35
1.2 Caracterización Económica de los Recursos Hídricos Subterráneos del estado de Nuevo León .	37
1.3 Caracterización del Tipo de Industria que utiliza los Recursos Hídricos Subterráneos del estado de Nuevo León	38
Capítulo 2. Reforma a la Ley Federal de Derechos 2014	40
2.1 Los Derechos de Agua en América	40
2.1.1. Estados Unidos de América.....	40
2.1.2. Colombia	42
2.1.3. Chile.....	42
2.1.4. Otras naciones.....	43
2.1.5. En comparativa con México	43
2.2 Origen y evolución de los derechos en materia de agua en México	44
2.3 Ley Federal de Derechos 2014 en materia de Agua.....	49

2.3.1. Expectativas de Recaudación	51
2.3.2. Expectativas de Concesiones.....	53
2.3.3. Expectativas de Disponibilidad.....	55
Capítulo 3. Repercusión de la Reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 en la recaudación fiscal esperada contra la histórica y la real en el sector industrial del estado de Nuevo León	57
3.1 Zonas de Disponibilidad	57
3.1.1. Acuífero 1906, Área Metropolitana de Monterrey.....	62
3.1.2. Acuífero 1909, Campo Durazno	63
3.1.3. Acuífero 1912, Citrícola Norte.....	64
3.1.4. Acuífero 1920, Campo Papagayos.....	66
3.1.5. Acuífero 1924, El Carmen-Salinas-Victoria.....	67
3.2 Recaudación	68
Capítulo 4. Repercusión de la Reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 en el usuario industrial del estado de Nuevo León.....	72
4.1 El usuario industrial del Estado	72
4.2 Percepción de la Reforma en el usuario industrial	74
4.3 Repercusión de la Reforma en el usuario industrial	84
Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones	90
5.1 Conclusiones.....	90
5.2 Recomendaciones	92
5.2.1. Estudios para un mejor conocimiento y manejo de los Acuíferos.....	92
5.2.2. Medición de volúmenes y niveles de agua por parte de todos los usuarios de las aguas subterráneas	92
5.2.3. Cultura del Agua en el uso Industrial	92
5.2.4. Políticas que fomenten el Uso Eficiente del Agua en el sector industrial.....	93
Bibliografía	94
Apéndice A. Formato de Entrevista	97

Índice de Tablas

Tabla 1. Disponibilidad de Agua Superficial en las cuencas que intersectan al estado de Nuevo León	27
Tabla 2. Disponibilidad de Agua Subterránea en los acuíferos del estado de Nuevo León. ..	32
Tabla 3. Volúmenes Concesionados de Agua Subterránea en los acuíferos del estado de Nuevo León.	33
Tabla 4. Volúmenes Concesionados de Agua Subterránea en los acuíferos del estado de Nuevo León, exclusivamente Uso Industrial.	35
Tabla 5. Situación legal de los acuíferos del estado de Nuevo León, exclusivamente acuíferos analizados para Uso Industrial.	35
Tabla 6. Productividad del agua en 2011.	37
Tabla 7. Comparativa entre la Ley Federal 2013 y 2014.	49
Tabla 8. Índice de disponibilidad	51
Tabla 9. Zonas de disponibilidad	52
Tabla 10. Tarifa según Zona de Disponibilidad	52
Tabla 11. Resumen de zonas de disponibilidad en el estado de Nuevo León, 2012.	57
Tabla 12. Resumen de zonas de disponibilidad en el estado de Nuevo León, 2014.	59
Tabla 13. Ejemplo práctico del cambio de cuota en el acuífero Citrícola Norte	64
Tabla 14. Volumen concesionado para uso industrial en los acuíferos del estado de Nuevo León	69
Tabla 15. Cuota por acuífero, según Ley Federal de Derechos 2014	70
Tabla 16. Recaudación aproximada para el año 2014	70
Tabla 17. Industrias participantes en la entrevista (sólo giro), ubicación y cuotas en 2013 y 2014	87

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Representación del modelo económico	15
Ilustración 2. Regiones hidrológicas en el estado de Nuevo León.....	28
Ilustración 3. Acuíferos en el estado de Nuevo León	30
Ilustración 4. Distribución del Uso de agua en Acuíferos del estado de Nuevo León.	34
Ilustración 5. Recaudación anual por pago de derechos.....	47
Ilustración 6. Recaudación industrial proyectada	53
Ilustración 7. Distribución de concesiones de agua en Acuíferos del estado de Nuevo León.	53
Ilustración 8. Concesiones del 2007 al 2013.....	54
Ilustración 9. Zonas de Disponibilidad de Agua según el Artículo 231 de la Ley Federal de Derechos vigente en el año 2012.....	58
Ilustración 10. Zonas de Disponibilidad de Agua según el Artículo 231 de la Ley Federal de Derechos vigente en el año 2014.....	60
Ilustración 11. Zonas de Disponibilidad de Agua de la Ley Federal de Derechos 2012 y 2014, respectivamente.	61
Ilustración 12. Acuífero Área Metropolitana de Monterrey.....	62
Ilustración 13. Acuífero Campo Durazno.....	63
Ilustración 14. Acuífero Citrícola Norte.....	65
Ilustración 15. Acuífero Campo Papagayos	66
Ilustración 16. Acuífero El Carmen-Salinas-Victoria.....	67
Ilustración 17. Recaudación en rubro de Aguas Subterráneas para el sector industrial del estado de Nuevo León.....	68

I. Introducción

Reconocer el valor económico que tiene el agua es un tema relevante. Se han subestimado los recursos que la naturaleza ofrece incluso llegando a dejar de lado el costo de ellos en proyectos de gran magnitud. *“El costo que se le asigna al agua requiere también la inclusión de elementos sociales y culturales, además de los aspectos económico-financieros que se emplean tradicionalmente”* (Organización Panamericana de la Salud, 2002).

La Ley Federal de Derechos es el instrumento mediante el cual se establecen los precios y tarifas del agua en México, los cuales tienen como principal finalidad servir de base para implementar acciones en materia de gestión integrada de los recursos hídricos en el país y que a su vez permitan hacer una mejor valoración del recurso.

Las reformas realizadas en la Ley Federal de Derechos para su aplicación en el año 2014, mismas que se mantuvieron para el 2015, han tenido impacto en los usuarios de las aguas nacionales. Analizar este impacto es de gran relevancia para tener una evaluación del funcionamiento de las reformas a la Ley. Cualquier creación, cambio o modificación de leyes debe seguir el objetivo principal de la política, el bien común, por lo que la reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 tiene en sí misma un fin positivo y en el que las acciones deben tender a mejorar el panorama para beneficio de la sociedad.

En particular, el sector industrial, según López y Flores *“para 2025, se espera que el empleo de agua por la industria se incremente en 60% (...) y como consecuencia de la liberación y globalización de los mercados, las industrias de países desarrollados tenderán a migrar a los de menor desarrollo, con lo que ejercerán una mayor presión sobre los recursos hídricos (...) se espera que en el futuro haya menor uso del agua por la agricultura y mayor por las industrias en los países en desarrollo”* (López Zavala & Flores Arriaga, 2010). Por ello, centrar el análisis en el sector industrial resulta interesante por el potencial de uso del agua y recaudación fiscal que se puede esperar.

Aunque la industria autoabastecida por aguas subterráneas a nivel nacional sólo representa el 6% del total de usos consuntivos (Comisión Nacional del Agua, 2011), en cuestión de recaudación por extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, es la que mayor ingreso representa (Comisión Nacional del Agua, 2011).

En el estado de Nuevo León, el uso industrial representa un 9% en el volumen total concesionado estatal, aunque cabe aclarar que existen algunos acuíferos dentro del estado en los que dicho uso tiene total relevancia por las actividades que se desarrollan en los mismos, así como por los volúmenes de agua que se tienen concesionados. Los acuíferos de los cuales se abastecen las industrias tienen una alta importancia en el potencial de crecimiento y desarrollo de cada una de las empresas, por lo que la conservación de la cantidad y calidad del agua es un tema trascendental tanto para el usuario como para el gobierno.

Las industrias del estado de Nuevo León son sumamente diversas y el tamaño de las mismas varía desde micro hasta macroindustrias. De la misma forma el uso que realizan del recurso hídrico subterráneo varía entre ellas, en algunas se utiliza como insumo mientras que en otras como parte del proceso.

Una cuota bien establecida, que contenga las componentes ambientales, sociales y económicas suficientes para asegurar la sustentabilidad del uso, extracción o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, sería el instrumento ideal que tendríamos que aspirar a tener en los acuíferos del país donde la principal actividad económica es la industrial.

II. Antecedentes

Garantizar la seguridad hídrica de los acuíferos del país y sobre todo, frenar su explotación desmedida es de gran importancia para poder respaldar el compromiso presidencial del 22 de marzo de 2013, en el que el Lic. Enrique Peña Nieto, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos señaló: *"El Agua es un tema prioritario para el gobierno de la República, por eso transitaremos de un enfoque reactivo a uno proactivo: de prevención, atención temprana y decisiones oportunas"*.

"La gestión de los recursos de agua subterránea tiene que equilibrar la explotación de un recurso complejo (...) con las crecientes exigencias de los usuarios del agua...". (Tuinhof, y otros, 2002-2006)

"Las necesidades de gestión de agua subterránea generalmente no aparecen hasta que un descenso en el rendimiento de los pozos y/o en la calidad del agua afecta a algún grupo interesado." (Tuinhof, y otros, 2002-2006)

Es importante mencionar que según López y Flores *"para 2025, se espera que el empleo de agua por la industria se incremente en 60% (...) y como consecuencia de la liberación y globalización de los mercados, las industrias de países desarrollados tenderán a migrar a los de menor desarrollo, con lo que ejercerán una mayor presión sobre los recursos hídricos (...) se espera que en el futuro haya menor uso del agua por la agricultura y mayor por las industrias en los países en desarrollo"* (López Zavala & Flores Arriaga, 2010), no es difícil relacionar que México se encuentra dentro de los países en desarrollo.

Aunque la industria autoabastecida por aguas subterráneas a nivel nacional sólo representa el 6% del total de usos consuntivos (Comisión Nacional del Agua, 2011) es en cuestión de recaudación por extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, la que mayor ingreso representa (Comisión Nacional del Agua, 2011). Por lo anterior, se vuelve de gran importancia realizar un análisis, para el uso industrial, de la reforma a la Ley Federal de Derechos 2014, en la que se separan el pago de derechos por extracción, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas y las superficiales, que hasta el 2013 era un cobro de igual magnitud.

El estudio pretende en su esencia principal ser de gabinete, y se realizará mediante el análisis de la información existente de las declaraciones fiscales de industrias autoabastecidas de agua subterránea, dentro del Estado de Nuevo León del año 2008 al 2013.

III. Objetivos

III.1 Objetivo general

Evaluar el impacto de la reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 por uso, aprovechamiento y extracción en el rubro de aguas subterráneas para el sector industrial del estado de Nuevo León.

III.2 Objetivos particulares

- Analizar la reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 por uso, aprovechamiento y extracción en el rubro de aguas subterráneas.
- Determinar la repercusión de la reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 por uso, aprovechamiento y extracción en el rubro de aguas subterráneas en la recaudación fiscal esperada contra la histórica y la real en el sector industrial del estado de Nuevo León.
- Evaluar la repercusión de la reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 por uso, aprovechamiento y extracción en el rubro de aguas subterráneas en el usuario industrial del estado de Nuevo León.

IV. Marco Conceptual

IV.1 El problema económico del deterioro del medio ambiente

Los recursos naturales, de los cuales dependemos por completo, son fácilmente dados por sentado y poco valorados, sobre todo cuando nos encontramos en ciudades industrializadas, donde tiene más valor moral un dispositivo electrónico que el mismo aire que respiramos o el agua que necesitamos para vivir.

De acuerdo con Camacho (2012), los asuntos ambientales se han tornado sumamente importantes para la sociedad en conjunto dejando de ser temas exclusivos de los académicos, pasando a ser de interés para el público en general y personajes políticos quienes tienen la posibilidad de llevar a un nivel de política pública los reclamos que la sociedad civil exige en cuanto al manejo y cuidado que desea sobre su entorno ambiental.

En un contexto de administración de recursos naturales que son finitos, existen interrogantes sobre la forma de encontrar las políticas públicas que concilien la actividad económica de una sociedad ávida de consumir bienes producidos a partir de insumos provenientes de la naturaleza, que por un lado generan un incremento del bienestar y por otro, producen residuos que son regresados a la naturaleza como consecuencia de los procesos de producción. Lo anterior plantea un primer cuestionamiento ¿Cómo lograr una asignación eficiente de los recursos disponibles? En la Figura 1 se esquematiza el funcionamiento del mercado y la ausencia del ambiente.

Partiendo que en el mercado se lleva a cabo el intercambio de bienes y servicios a través de una continua subasta de precios hasta que oferta y demanda se equilibran (Riera, 1994), los precios son el medio que transmite las señales sobre la demanda y oferta logrando una coordinación entre consumidores y productores para tomar decisiones sobre la asignación de los recursos de la sociedad para dedicarlos a la producción de bienes y servicios que se estén demandando.

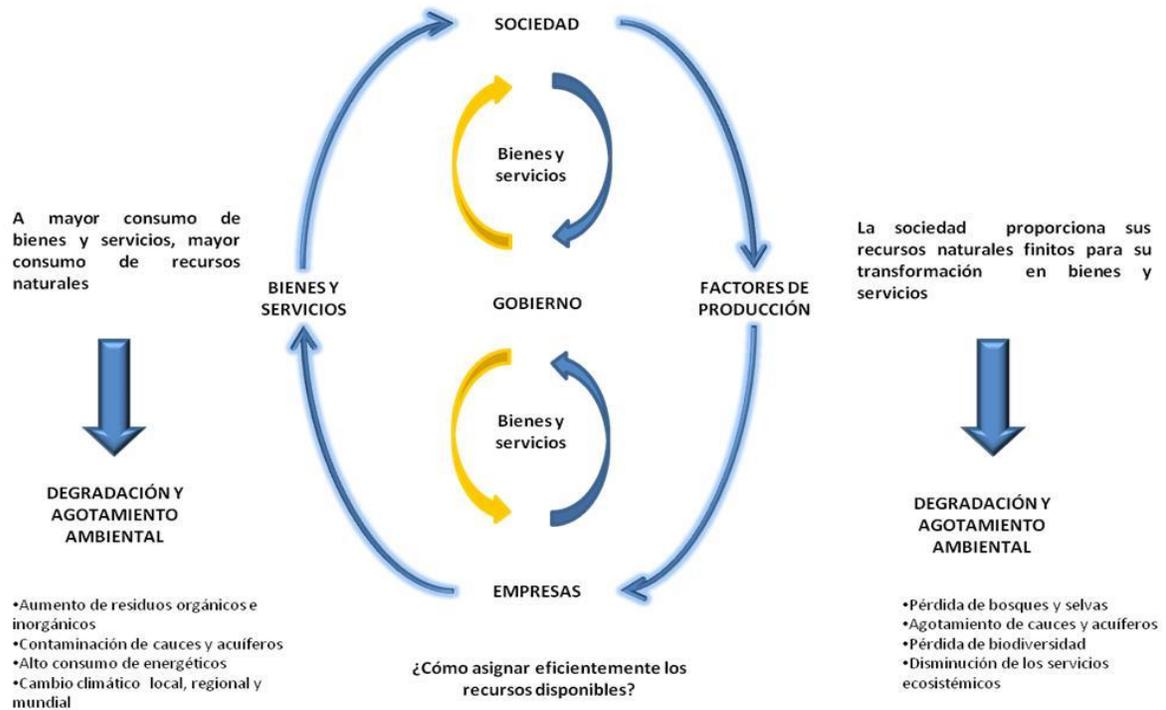


Ilustración 1. Representación del modelo económico

Fuente: Camacho, 2012

Este escenario de equilibrio describe un mercado perfectamente competitivo, el cual tiene la característica de ser altamente deseable dado que la sociedad logra maximizar su satisfacción, sin embargo este mecanismo de asignación no siempre se lleva a cabo en todos los casos provocando un problema de equidad en la asignación de recursos; es entonces cuando se dice que existe una falla de mercado, es decir; el mercado falla en la asignación eficiente de los recursos que cuenta una sociedad. Estas fallas de mercado pueden ocurrir por diversas causas siendo las más habituales las externalidades, la presencia de bienes públicos y la mala definición de los derechos de propiedad (Riera, 2005) haciéndose más evidentes en nuestro sistema económico que no considera la íntima relación con el ambiente porque no todos los recursos naturales presentan derechos de propiedad bien definidos tendiendo como consecuencia, que las decisiones de los agentes económicos no consideren los costos por el aprovechamiento y agotamiento de los recursos.

IV.2 Las externalidades en el deterioro del medio ambiente

Las actividades antropogénicas actuales que son “necesarias” para satisfacer los requerimientos de la población, tales como alimento, vestido, urbanización, transporte, elevación del nivel de vida, tecnología, comunicación, entre muchas otras, están causando un agotamiento de los recursos naturales. Si nos referimos específicamente a los recursos hídricos, es importante señalar que la presión sobre estos va en aumento (Las Naciones Unidas, 2009).

Toda actividad económica genera impactos ambientales a los ecosistemas y éstos no son registrados por el mercado ocasionando que no pueda incorporarse en su precio. Por tanto, una externalidad¹ puede ser un costo o un beneficio dependiendo si es negativa o positiva y su origen está en la producción o consumo de bienes y servicios, por otro lado, quien soporta el impacto es una tercera persona no tenida en cuenta por quien lo provoca (Riera, 2005). Este concepto plantea una diferencia entre los costos privados de quien genera la externalidad y los costos sociales de quien recibe el impacto de este fenómeno, siendo los primeros los costos asociados a la producción de un bien o servicio y los segundos es este mismo costo más el que tiene el receptor de la externalidad por la disminución de su bienestar; en otras palabras, la externalidad es la diferencia entre el costo social y el costo privado.

Un caso que ejemplifica la diferencia entre el costo social y el privado es el de la externalidad generada por una empresa que produce papel y desecha aguas residuales a un río. El volumen de agua residual vertido deteriora la calidad del agua del cauce que ocasiona un impacto negativo (costo social) sobre un grupo de pescadores aguas abajo donde se encuentra la fábrica de papel. Por tanto, los pescadores deberán ubicarse en un sitio más alejado de la papelera teniendo en consecuencia un incremento de sus costos (costo privado).

En este ejemplo, el costo social de tener una actividad económica que genera empleos, es el aceptar la descarga de las aguas residuales contaminadas al cauce, mientras que el costo privado es el que asumen los pescadores por desplazar su actividad a un sitio con mejores condiciones para llevar a cabo su oficio.

¹ Esta definición excluye todo acuerdo o compensación convenida entre dos o más actores económicos

IV.3 Los bienes públicos y comunes

La presencia de externalidades negativas es muy frecuente y en caso que no se corrijan, llevan a la producción excesiva del bien que propicia la externalidad. Por ello es importante definir que los recursos naturales pueden asumir la característica de un bien público o un bien común y entender la razón de porqué esta característica de los bienes es causa de falla del mercado.

Los bienes públicos son los que satisfacen dos características (Labandeira, 2008):

- a) *No exclusión*: es imposible o resulta muy costoso impedir el consumo por parte de otros individuos;
- b) *No rivalidad*: el consumo de un bien por un individuo no impide el uso parcial o total al mismo tiempo de la cantidad disponible para los demás.

La relación entre bienes públicos y externalidades es que en ambos casos existen dificultades para lograr una asignación eficiente de los recursos a través del mercado. Esta ineficiencia se debe a que las relaciones entre los agentes económicos no se encuentran valoradas correctamente y para lograr una asignación eficiente de los recursos de la sociedad es preciso que los individuos involucrados en una transacción de mercado enfrenten los precios correctos de sus acciones.

Al respecto, los bienes públicos producen externalidades sobre quienes no participan en la transacción produciendo efectos positivos o negativos que no se internalizan. El bien público es el argumento central de la intervención estatal, ya que el gobierno produciría la cantidad óptima del bien en cuestión que sería financiado por todos a través e impuestos, con lo cual se internalizaría la externalidad y no habría free-riders² ni costos o beneficios externos sin internalizar (González, 2009).

En materia ambiental, los efectos de la actividad económica manifiestan diversas externalidades negativas que la misma sociedad recibe y tolera hasta el punto que su bienestar se ve afectado disminuyendo su calidad de vida, en otras palabras; el mercado falla al proveer una cantidad de bienestar ambiental que no es la óptima dejando como resultado una ineficiente distribución de los recursos.

² Se refiere al efecto que producen los bienes públicos en los individuos cuando aprovechan las condiciones de estos bienes para tener disfrute de los mismos sin ningún pago por ello.

En relación a los bienes comunes, éstos se definen como los que presentan rivalidad pero no exclusión llamándoles bienes comunes y se refieren a los que son utilizados por muchos individuos que comparten el derecho a su explotación o uso, y en los que el acceso puede no estar regulado o restringido (Labandeira, 2008).

Garret Hardin en su publicación "The Tragedy of Commons" (Hardin, 1968), discute el problema de la gestión de los bienes comunes planteando la explotación intensiva de un bien común por parte de un grupo de individuos bajo la lógica que el bien pertenece a todos y a nadie en particular provocando su agotamiento ya que cada individuo busca maximizar su beneficio a través de consumir unidades adicionales de ese bien.

Para este tipo de bienes puede existir regulación que limite el uso del bien estableciendo reglas para controlar el acceso por parte de los consumidores. En tanto que los derechos de propiedad para los bienes comunes se encuentran definidos, los derechos de aprovechamiento pueden estar o no determinados.

Ante la dificultad de definir los derechos de propiedad para muchos de los recursos naturales (aire, agua, atmósfera, etc.) y su consumo creciente más allá de lo socialmente deseable de éstos, se hace evidente un problema de gestión de los bienes y servicios ambientales donde no es claro que la condición del libre comportamiento que los individuos poseen en el libre mercado sea suficiente para optimizar la asignación de recursos para la producción y consumo y que ello conduzca a la maximización del bienestar colectivo. Esto permite pensar entonces en la necesidad de intervención de organizaciones de tipo social o público como el Estado con el propósito de proporcionar los mecanismos del mercado que lleven hacia la asignación eficiente.

IV.4 Soluciones a las fallas del mercado

Bajo el enfoque de la economía ambiental la ausencia de derechos de propiedad bien definidos y la existencia de externalidades da lugar a los fallos del mercado que llevan a asignaciones incorrectas de los recursos en la sociedad obstaculizando el crecimiento económico a largo plazo (Riera, 2005). Dadas estas condiciones del mercado es conveniente plantear: ¿Qué hacer para dar solución a las fallas del mercado y lograr una gestión eficiente de los bienes ambientales? Para dar respuesta es necesario considerar el interés que una sociedad tiene en corregir las fallas que le disminuyen su bienestar, es decir, requiere analizar hasta qué punto las preferencias sociales en un mercado no intervenido son suficientes para asegurar que la sociedad misma alcance la eficiencia en la provisión y consumo de bienes ambientales. Si la sociedad manifiesta su interés en dar solución a aquello que le produce una disminución de su bienestar, la solución puede establecerse como una política con vertiente económica ya que la corrección de las fallas del mercado requiere establecer o modificar precios a través de diversos instrumentos. Para ello, la sociedad podrá regular la aplicación de esta política a través de sus mismos individuos, o bien, a través de la intervención de un ente externo como puede ser el Estado.

La base teórica que fundamenta el planteamiento de soluciones a estos problemas se encuentra principalmente en los trabajos³ de Arthur Cecil Pigou (2010) y Ronald Coase (1960), quienes mediante enfoques contrarios abordaron la idea relativa a que: la ausencia de reglas de mercado para el ambiente ocasiona su degradación y agotamiento, por lo que a través del proceso de internalizar las externalidades se puede establecer las condiciones necesarias de un mercado.

Para Pigou, cuando no existen relaciones contractuales entre el causante y el afectado por alguna externalidad, el Estado tiene la posibilidad de impulsar o restringir de un modo extraordinario las inversiones en dichas actividades en forma de un impuesto (Aguilera, 1994). Es a éste economista a quien se le atribuye el principio “el que contamina paga” ampliamente difundido en diversos países como “impuestos pigouvianos” en la política ambiental. Este tipo de impuesto tiene la finalidad de servir de contrapeso para incrementar el costo marginal privado del causante de la externalidad de tal forma que se responsabilice por el costo que trasladan a la sociedad (Mendezcarlo, 2010).

³ La economía del bienestar (1920) y El problema del costo social (1960) respectivamente.

La aplicación de este planteamiento parte de que al causante de la degradación ambiental le resulta conveniente este comportamiento desde el punto de vista económico hasta el nivel que le sea más barato pagar el impuesto que realizar una transformación tecnológica que le proporcione un comportamiento más “amigable con el ambiente”.

Ronald Coase por su parte, critica la intervención del Estado en la formulación de impuestos para igualar los costos sociales y privados por efecto de una externalidad. Para Coase resolver el costo social es una negociación privada entre el causante y el afectado, pero lo más importante es aclarar el derecho de propiedad sobre el bien o servicio ambiental en cuestión. De acuerdo con su planteamiento, es necesario evaluar el punto al cual la sociedad se encuentra dispuesta a tolerar los efectos negativos al ambiente que una actividad económica origina, en función de los beneficios que esta actividad produce.

Coase concibe el funcionamiento de los mercados dentro de un esquema donde instituciones y derechos de propiedad son tomados en cuenta; esto implica la existencia de costos de transacción, los cuales se incrementan cuando el Estado interviene determinando que la solución alcanzada sea peor que la negociación que las partes hubieran podido lograr (Evangelopoulos, 2007)⁴.

La crítica que Coase hace sobre el principio “el que contamina paga” es que termina siendo “el que paga tiene derecho a contaminar” y el monto del pago por la degradación ambiental será menor que el verdadero desgaste ambiental (Mendezcarlo, 2010). Esta crítica se fundamenta en la dificultad de medir el daño ambiental. Para Coase, la solución de no producir o reducir la producción puede tener efectos perjudiciales en la sociedad, por tanto el interés conjunto de la sociedad debe prevalecer sobre el de los directamente afectados, así la solución de una externalidad es la maximización del producto colectivo que traerá mayor beneficios a la sociedad.

La forma de internalizar las externalidades ambientales que proponen Pigou y Coase concluyen en dos formas distintas de llevar a cabo la gestión ambiental; la vía pigouviana puede presentar una eficiencia relativa dependiendo de las instituciones del Estado, mientras que la posición coasiana permite los mercados de derechos a contaminar y agotar los bienes

⁴ A pesar que la escuela coasiana promueve los arreglos entre las partes involucradas en un asunto de externalidades; la intervención estatal puede quedar reservada en caso que las estructuras de sociedad y empresas no funcionen

y servicios ambientales, lo que legitima la producción de externalidades negativas (Yu Chang, 2005).

Decir que la aplicación de ambas propuestas sea fácil resultaría poco convincente y mucho depende de la fortaleza institucional y solidez del marco legal que posea el país donde se busque la implantación de soluciones bajo alguno de éstos enfoques.

En el caso de México, se han formulado algunas soluciones para atender el tema del aprovechamiento de los recursos hídricos, vertido de descargas a cuerpos receptores y la conservación de los servicios ambientales hidrológicos (Camacho, 2012).

Sobre el aprovechamiento y vertido se planteó una solución tipo pigouviana en donde se formularon derechos por uso o aprovechamiento y por descarga los cuales planteaban fungir como instrumentos inhibidores de la degradación y contaminación; sin embargo, se le dio más importancia como instrumentos recaudatorios ocasionando que se restara atención a la explotación de las aguas superficiales y subterráneas, ocasionando con ello, daños ambientales como la sobreexplotación de acuíferos o descarga de aguas residuales municipales e industriales sin tratamiento a cuerpos receptores, problemas que no fueron internalizados en el derecho que se cobra durante varios años.

En esta parte se ha mencionado el uso de instrumentos económicos para dar solución a las fallas del mercado, sin embargo en el siguiente apartado se realizará una descripción más amplia de este tema comentando el principal instrumento económico empleado en México para resolver las externalidades en el ambiente y los recursos hídricos.

IV.5 Los instrumentos económicos como forma de solución a las fallas del mercado

Los economistas interesados en la gestión del agua han insistido en la necesidad de ver al recurso hídrico como un bien económico y que si bien, se tratara de esta forma, su asignación debe regirse por el mercado. Ver al recurso hídrico inmerso en un mercado facilitaría evaluar la demanda real de los servicios relacionados con el mismo (Lee & Juravlev, 1998).

Reconocer el valor económico que tiene el agua es un tema relevante, se han subestimado los recursos que la naturaleza ofrece incluso llegando a dejar de lado el costo de ellos en proyectos de gran magnitud. *“El costo que se le asigna al agua requiere también la inclusión de elementos sociales y culturales, además de los aspectos económico-financieros que se emplean tradicionalmente”* (Organización Panamericana de la Salud, 2002).

Es imprescindible echar mano de los instrumentos de gestión que *“son los elementos y métodos que permiten y ayudan a los responsables de tomar decisiones –de una forma racional e informada- entre varias acciones alternativas. Estos incluyen una amplia gama de métodos, tanto cuantitativos como cualitativos, basados en disciplinas tales como la hidrología, la hidráulica, las ciencias ambientales, ingeniería de sistemas, ciencias jurídicas, la sociología y la economía”* (Galindo Sosa, s.f.).

Un instrumento importante para la regulación de la extracción del agua es el sistema de derechos de agua. Este sistema tiene beneficios, así como obligaciones y sanciones. La forma de contribuir al mantenimiento del sistema de derechos es que los usuarios aporten mediante el pago de la cuota establecida dentro del mismo. Las sanciones para los usuarios que incumplen su obligación de pago van desde multas hasta la revocación de su derecho de agua (Oré, 2005).

Un sistema de derechos de agua puede traer grandes beneficios tanto a la autoridad como a los usuarios, ya que con un sistema sólido se le está garantizando al usuario que la explotación se realiza de una forma sustentable y que se está aprovechando el agua cuidando la protección de la misma en los acuíferos; mientras que la autoridad puede enfocarse en trabajar para la mejoría en la gestión del recurso, así como en conflictos de sobreexplotación, contaminación o alguno otro que pudiera presentarse.

Tal como lo menciona Garduño, el sistema de derechos de agua debe contar con algunas características que lo hagan eficiente y funcional:

- *“obligatoriedad de que el uso del agua sea efectivo y benéfico”* (Garduño, y otros, 2002-2006). Teniendo como meta el uso racional del recurso; además de evitar que los usuarios del recurso comercien con él directamente, si el usuario no usa el recurso, no debería tenersele por concesionario.
- *“seguridad razonable de la tenencia del uso del agua”* (Garduño, y otros, 2002-2006). En tanto el usuario mantenga el requisito de un uso efectivo y benéfico del recurso se le pueden otorgar garantías sobre el uso, inclusive podría indemnizársele si la circunstancia lo ameritara.
- *“flexibilidad para reasignar el agua”* (Garduño, y otros, 2002-2006). Siempre deberá existir en el sistema la posibilidad de reasignación del recurso hacia usos prioritarios, no deberá jamás asignarse a perpetuidad.

En México, el sistema de pago de derechos de agua fue establecido en 1982, bajo la premisa de que el recurso hídrico se pudiera agotar y con esto frenar el desarrollo económico y social del país. Según Ortiz (2008), el sistema persigue tres objetivos principales:

- Financiero: administración del agua, desarrollo de programas y obras hidráulicas.
- Eficiencia: evitar desperdicios haciendo un uso más productivo del recurso hídrico.
- Distributivo: que todos los usuarios contribuyan de forma proporcional al beneficio que reciben.

Este sistema permanece hasta la actualidad y ha sido actualizado y modificado en varias ocasiones con la finalidad de volverlo más eficiente y productivo. La modificación realizada al sistema para aplicarse en 2014 es la motivación para la realización de este trabajo.

IV.6 El agua subterránea como bien público y bien común

Es necesario plantear una definición para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. La definición que ha logrado mayor aceptación es la elaborada por el Comité de Asesoramiento Técnico de GWP:

“La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) se puede definir como un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales” (GWP Technical Advisory Committee, 2000).

La distribución que tiene el agua en el planeta tiene gran relevancia para realizar una gestión integral de la misma. *“El agua dulce representa sólo el 2.5% del agua de la Tierra, y se encuentra en su mayoría congelada en glaciares y casquetes glaciares. El resto se presenta principalmente en forma de agua subterránea, y sólo una pequeña fracción se encuentra en la superficie o en la atmósfera”* (Las Naciones Unidas, 2009). De ese 2.5% el 30.1% son aguas subterráneas, mientras que el 68.7% restante se encuentra en glaciares y sólo un 1.2% como aguas superficiales y en la atmósfera.

Una de las características principales del agua subterránea es que *“se mueve a través de los acuíferos (estratos permeables) desde zonas de recarga a zonas de descarga (determinadas por la estructura geológica), normalmente a tasas lentas”* (Tuinhof, y otros, 2002-2006). Es debido a esas tasa de velocidad tan lentas que existen acuíferos en los que el recorrido de la zona de recarga a la de descarga puede durar miles de años, motivo por el cual vuelve al agua subterránea un elemento sumamente vulnerable, ya que es posible que el agua que se extraiga en un determinado acuífero no se recupere en un corto periodo de tiempo.

Considerando lo anterior, la gestión integral del agua subterránea *“debe mantener un equilibrio razonable entre los costos y los beneficios de las actividades e intervenciones de gestión y, por ende, debe considerar la susceptibilidad a la degradación del sistema hidrogeológico en cuestión, así como los intereses legítimos de los usuarios del agua, incluyendo los ecosistemas y a quienes dependen del flujo base aguas abajo”* (Tuinhof, y otros, 2002-2006).

Por tradición, es normal que el costo del agua se dé en función del rol que juegue en un proceso productivo, incluso como usuarios sólo pensamos en precios cuando compramos agua embotellada, pero es necesario ampliar la visión al respecto. La Conferencia

Internacional sobre Agua y Medio Ambiente, celebrada en Dublín en el año 1992 aprobó cuatro principios rectores entre la relación agua y ambiente, *“el Principio n.º 4 indica de manera rotunda: ‘El Agua tiene un valor económico en todos los diversos usos a los que se le destina y debería reconocérsele como un bien económico’”* (Organización Panamericana de la Salud, 2002).

Cuando existe abundancia de cualquier tipo de recurso el hablar de asignación y uso en un contexto económico pierde sentido. Tratándose de aguas subterráneas no podemos decir que exista abundancia, por lo que tomar consideraciones económicas que contribuyan a tomar decisiones y promover el uso eficiente del recurso es trascendental.

El valor económico de un recurso, en este caso del agua subterránea, puede ser un tema muy complejo, pero para simplificar, se podría decir que dependerá de *“lo que uno puede hacer con él y de su escasez relativa comparada con recursos alternativos”* (Kemper, y otros, 2002-2006). Entonces el valor del agua subterránea dependerá del tipo de uso al que se destina o destinará el agua, la disponibilidad de agua que exista en el acuífero y un rubro que pocos consideran relevante, pero que para algunos tipos de producción tiene gran impacto, es la calidad del agua subterránea. Además de estos factores que son propios del agua subterránea de un acuífero podrían tomarse en cuenta algunos factores “externos” tales como la situación de disponibilidad y calidad de agua de las aguas superficiales en la zona del acuífero, las proyecciones de población y desarrollo económico de la zona, las condiciones climatológicas de la región, entre otras.

Es importante destacar lo trascendente que es la existencia de legislación para los recursos de agua subterránea. Esta legislación debe regular y controlar las actividades que pongan en riesgo la disponibilidad del recurso, así como su calidad. Teniendo en cuenta una visión al futuro, la legislación ideal para el agua subterránea *“debe ser flexible, debe facilitar la acción y se debe poder hacer valer. Por ende, se recomienda que la legislación básica se limite a poderes y conceptos fundamentales, y que los detalles se aborden en reglamentos y planes de implementación relacionados”* (Nanni, y otros, 2002-2006).

Un elemento a tomar en cuenta para la gestión integral de las aguas subterráneas es que la autoridad del agua está en posibilidad de otorgar el derecho para extraer y usar el agua, ya sea a personas, empresas o instituciones públicas o privadas. *“Un ‘derecho de agua’ por lo general constituye el derecho para usar (pero no poseer) el agua”* (Garduño, y otros, 2002-2006).

Es importante para fomentar el uso eficiente del agua subterránea la aplicación de instrumentos que ayuden a mejorar el sistema de derechos de agua y motivar a los usuarios a tomar comportamientos de forma voluntaria. Este tipo de estímulos puede darse mediante instrumentos económicos, en los cuales hay dos tipos de categorías relevantes al agua subterránea que tienen su base en:

- *“cambiar los costos de extracción de agua subterránea por medio de determinación directa de precios mediante cuotas de extracción, determinación indirecta de precios mediante el aumento en las tarifas de energía y la introducción de mercados de agua”* (Kemper, y otros, 2002-2006).
- *“incentivos económicos positivos para ciertas actividades por medio de modificaciones a las políticas agrícolas y de comercio de alimentos y subsidios para fomentar el uso de tecnologías de irrigación para lograr ahorros de agua reales”* (Kemper, y otros, 2002-2006).

Capítulo 1. Caracterización de los Recursos Hídricos Subterráneos del estado de Nuevo León

1.1 Caracterización física de los recursos hídricos subterráneos del estado de Nuevo León

El estado de Nuevo León es una de las 32 entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos con una superficie de 64,156 km² que representan 3.3% de la superficie total del país. Colinda al norte y al este con Tamaulipas; al sur y al oeste con San Luis Potosí y Zacatecas; y al norte con Coahuila, Tamaulipas y el estado norteamericano de Texas. La capital del estado es la ciudad de Monterrey (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011).

El país se encuentra dividido en 13 regiones hidrológico-administrativas, según lo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de abril de 2010. El estado de Nuevo León está comprendido en la región hidrológico-administrativa IV Río Bravo.

El estado de Nuevo León intersecta con 3 Regiones Hidrológicas (RH) principales, RH 24 Bravo-Conchos, RH 25 San Fernando-Soto La Marina y RH 37 El Salado.

La hidrografía del estado se caracteriza por los ríos Salado y San Juan en el norte, pertenecientes a la RH 24 Bravo-Conchos; en el sur y al oeste de la Sierra Madre Oriental, por la corriente de la RH 37 El Salado; y al este por la corriente de la RH 25 San Fernando-Soto La Marina.

Su disponibilidad media anual de aguas superficiales se puede resumir como sigue:

Región Hidrológica	Disponibilidad Media Anual de Aguas Superficiales	Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación
RH 24 Bravo-Conchos	En déficit	29 de agosto de 2013
RH 25 San Fernando-Soto La Marina	Disponibilidad	15 de julio de 2013
RH 37 El Salado	Disponibilidad	25 de mayo de 2010

Tabla 1. Disponibilidad de Agua Superficial en las cuencas que intersectan al estado de Nuevo León

Fuente: Elaboración propia con datos de Comisión Nacional del Agua, 2014.

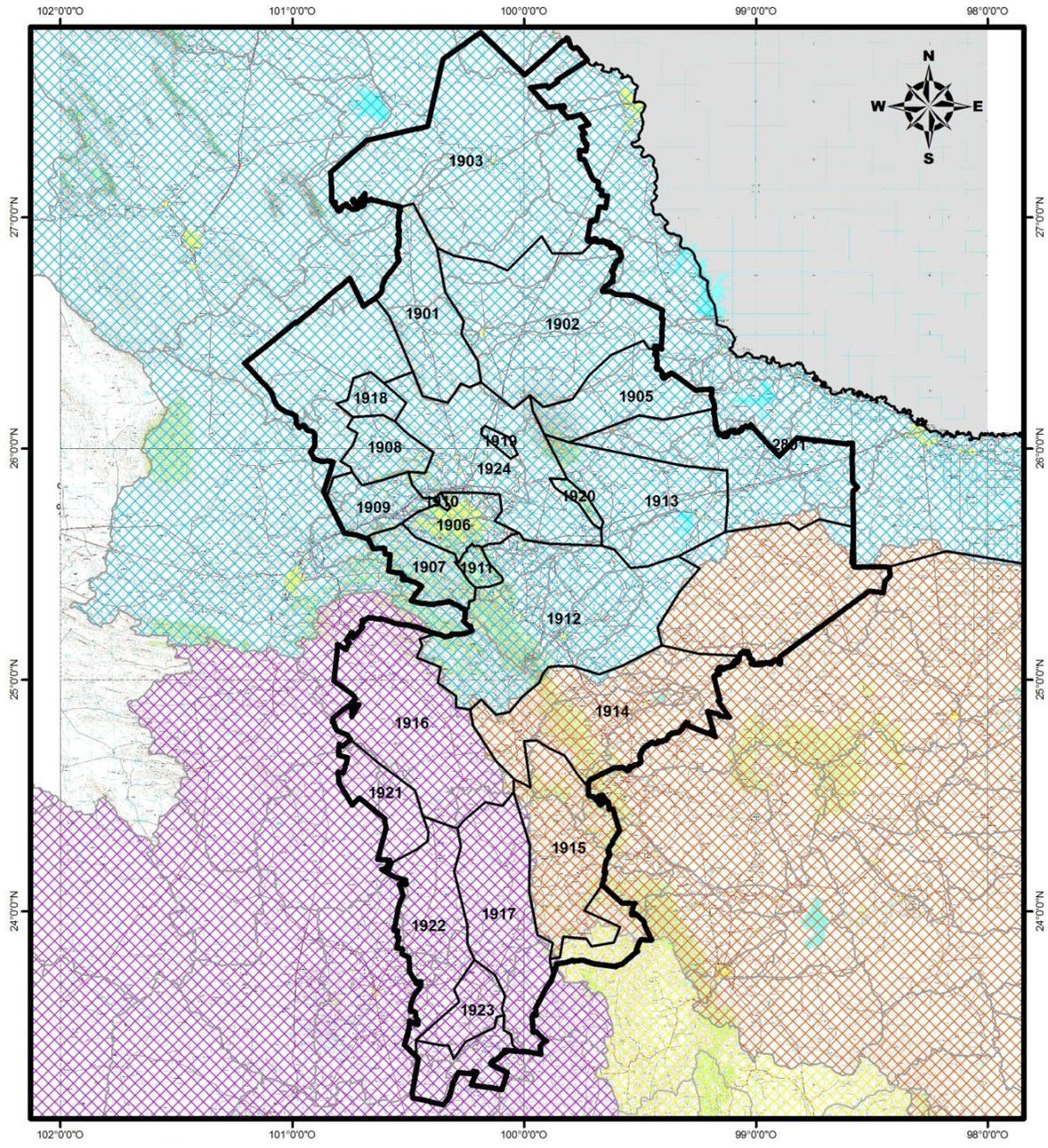


Ilustración 2. Regiones hidrológicas en el estado de Nuevo León.
 Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2014.

Aún con la existencia de disponibilidad en las regiones hidrológicas RH 25 y RH 37, dicha disponibilidad se ve restringida por las declaratorias de veda existentes; además que, considerando el déficit tan grande que existe en la región RH 24 se puede concluir que no existe disponibilidad de aguas superficiales en el estado.

En lo que respecta a las aguas subterráneas el panorama es distinto y variado en el estado. Según lo define la Ley de Aguas Nacionales en su Artículo 3, fracción II, un acuífero es *“cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo”* (Comisión Nacional del Agua, 2004).

Oficialmente existen 23 acuíferos en el estado de Nuevo León y cada uno de ellos tiene condiciones distintas de disponibilidad y alumbramiento de aguas.

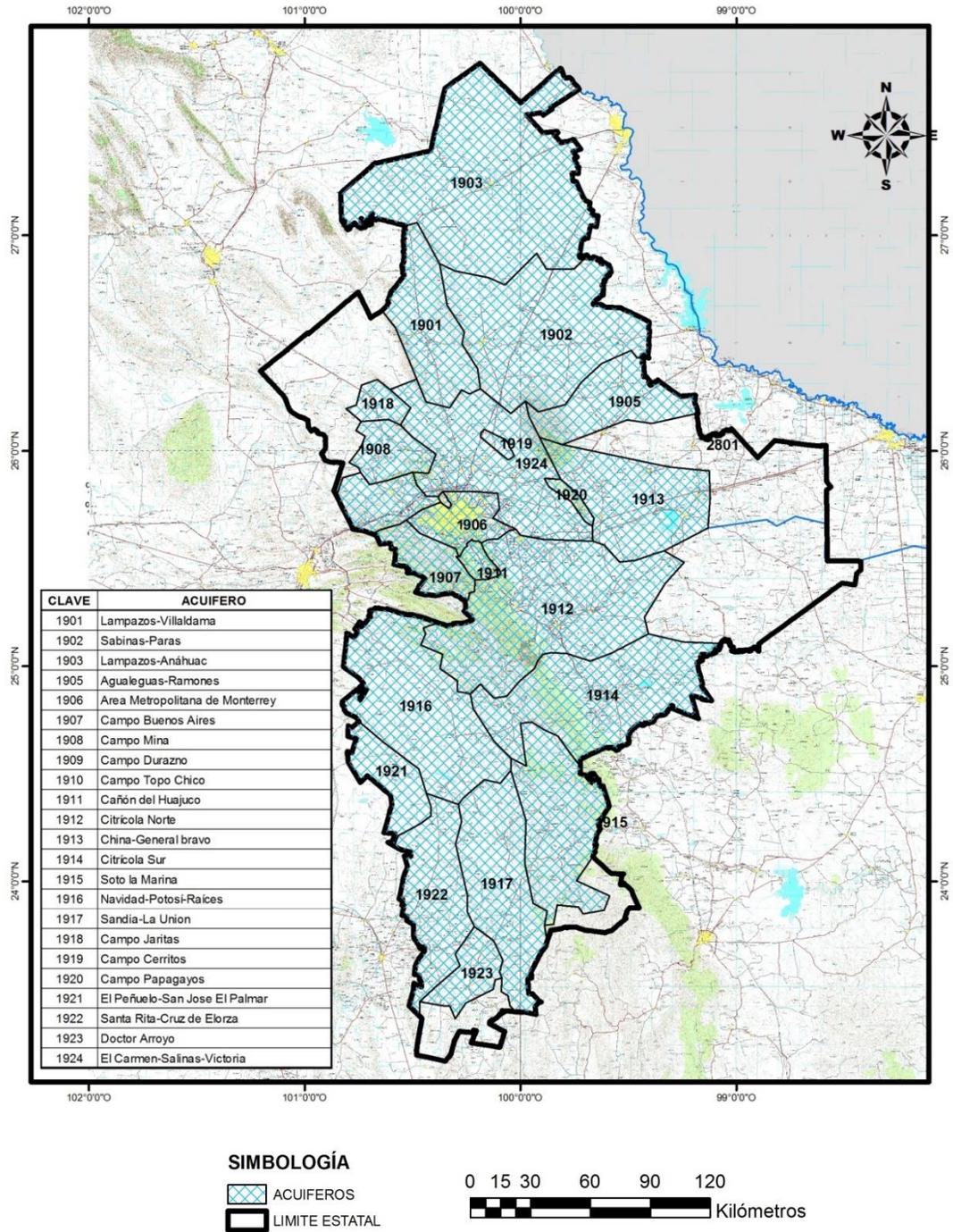


Ilustración 3. Acuíferos en el estado de Nuevo León

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2014.

Los acuíferos del estado tienen diferentes condiciones de disponibilidad, uso principal del agua, así como de situación legal, mismas que se describen brevemente a continuación.

1.1.1. Disponibilidad

La Disponibilidad Media Anual de Aguas Subterráneas (según lo define 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”), es el volumen medio anual de agua subterránea que puede ser extraído de una unidad hidrogeológica para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas.

Dicha disponibilidad fue actualizada mediante “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013.

La disponibilidad para los acuíferos del estado de Nuevo León es la siguiente:

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	DAS	DÉFICIT
		Cifras en millones de metros cúbicos anuales				
1901	Lampazos-Villaldama	20.5	8	10.610677	1.889323	0
1902	Sabinas-Paras	46	17.7	57.78105	0	-29.45105
1903	Lampazos-Anáhuac	66.6	18	3.363282	45.236718	0
1905	Agualeguas-Ramones	35.3	0	12.237711	23.062289	0
1906	Área Metropolitana de Monterrey	68.2	24.5	101.007834	0	-57.307834
1907	Campo Buenos Aires	57	0	62.716255	0	-5.716255
1908	Campo Mina	24	0	30.88861	0	-6.88861
1909	Campo Durazno	4.8	0	9.08418	0	-4.28418
1910	Campo Topo Chico	3.5	0	2.913654	0.586346	0
1911	Cañón del Huajuco	34.3	0	28.382803	5.917197	0
1912	Citrícola Norte	191.9	71.9	238.84254	0	-118.87654
1913	China-General bravo	23.9	0	8.217862	15.682138	0
1914	Citrícola Sur	75.1	47.1	65.107614	0	-37.107614

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	DAS	DÉFICIT
		Cifras en millones de metros cúbicos anuales				
1915	Soto la Marina	84	73.1	8.700473	2.199527	0
1916	Navidad-Potosí-Raíces	98	0	157.21449	0	-59.21449
1917	Sandia-La Unión	25.8	0	26.04	0	-0.24
1918	Campo Jaritas	2.9	0	0	2.9	0
1919	Campo Cerritos	3	0	1.585606	1.414394	0
1920	Campo Papagayos	2.5	0	2.30452	0.19548	0
1921	El Peñuelo-San José El Palmar	9	0	0	9	0
1922	Santa Rita-Cruz de Elorza	27.6	0	0.1944	27.4056	0
1923	Doctor Arroyo	13.4	0	1.013377	12.386623	0
1924	El Carmen-Salinas-Victoria	53.8	6.2	50.074995	0	-2.474995
Total		971.1	266.5	878.281933	147.875636	-321.56157

Tabla 2. Disponibilidad de Agua Subterránea en los acuíferos del estado de Nuevo León.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2014.

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; 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.

El agua subterránea del estado de Nuevo León en general tiene una limitada disponibilidad, ya que sólo 13 de los 23 acuíferos del estado tienen disponibilidad positiva según se lo indica el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013.

En general la situación de disponibilidad de agua subterránea en el estado de Nuevo León es escasa y se encuentra en una situación deficitaria. Cabe mencionar que los acuíferos en los que existe disponibilidad de aguas subterráneas son acuíferos ubicados en zonas de bajo desarrollo social y económico.

1.1.2. Uso principal del agua

Según el Registro Público de Derechos de Agua con fecha de corte al 31 de marzo de 2013, los volúmenes concesionados en los acuíferos del estado de Nuevo León son los siguientes:

Clave	Acuífero	Volumen Total (m ³ /Año)
1901	Lampazos-Villaldama	10,610,677.33
1902	Sabinas-Paras	57,781,049.66
1903	Lampazos-Anáhuac	3,363,282.25
1905	Agualeguas-Ramones	12,237,710.85
1906	Área Metropolitana de Monterrey	101,007,834.07
1907	Campo Buenos Aires	62,716,254.50
1908	Campo Mina	30,888,609.92
1909	Campo Durazno	9,084,180.00
1910	Campo Topo Chico	2,913,654.00
1911	Cañón del Huajuco	28,382,802.84
1912	Citrícola Norte	238,842,539.68
1913	China-General bravo	8,217,862.00
1914	Citrícola Sur	65,107,613.67
1915	Soto la Marina	8,700,473.00
1916	Navidad-Potosí-Raíces	157,214,490.00
1917	Sandia-La Unión	26,040,000.01
1918	Campo Jaritas	0.00
1919	Campo Cerritos	1,585,606.00
1920	Campo Papagayos	2,304,520.00
1921	El Peñuelo-San José El Palmar	0.00
1922	Santa Rita-Cruz de Elorza	194,400.00
1923	Doctor Arroyo	1,013,377.00
1924	El Carmen-Salinas-Victoria	50,074,994.54
Total		878,281,931.32

Tabla 3. Volúmenes Concesionados de Agua Subterránea en los acuíferos del estado de Nuevo León.

Fuente: Registro Público de Derechos de Agua, Comisión Nacional del Agua, 2013.

Este volumen se encuentra distribuido de la siguiente forma:

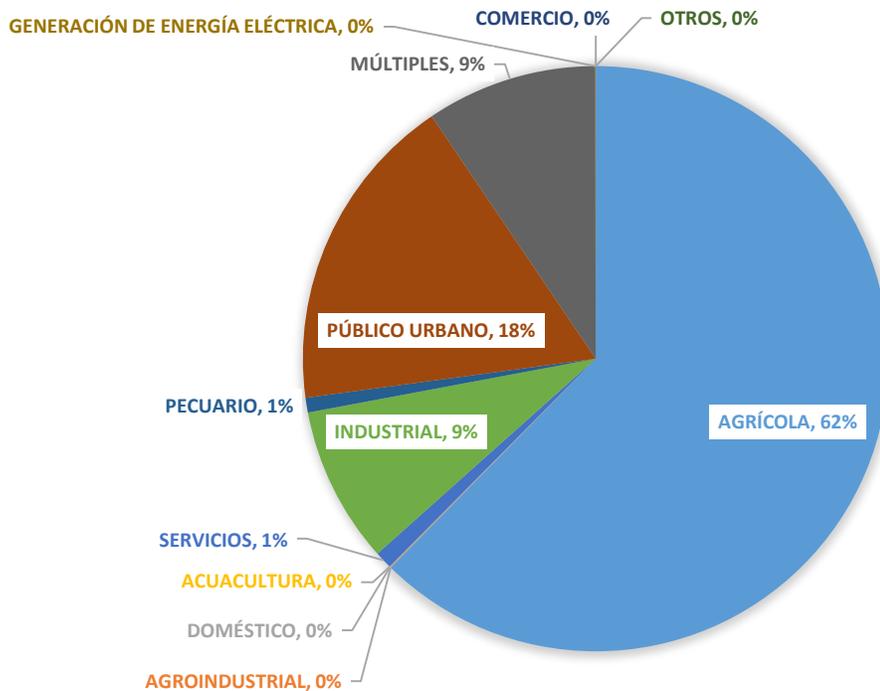


Ilustración 4. Distribución del Uso de agua en Acuíferos del estado de Nuevo León.

Fuente: Elaboración propia con información del Registro Público de Derechos de Agua, Comisión Nacional del Agua, 2013.

Como se observa en la figura 3, en el estado, el uso principal al que se encuentra destinado el recurso hídrico es el agrícola, siendo el segundo uso más importante el Público-Urbano, y en tercera posición el uso Industrial, mismo que ha favorecido en gran medida el desarrollo industrial del Estado, con empresas textiles, cerveceras, de acero y otros materiales industriales; inclusive ha ido en aumento la producción en sectores como el automotriz, el electrodoméstico y el de equipo electrónico (Gobierno del Estado de Nuevo León, 2014).

Como es de notarse, el uso agrícola representa más del 70% del volumen concesionado (los usos múltiples en su mayoría son una combinación de usos agrícolas con doméstico, pecuario, servicios o industrial en una proporción mucho menor que el agrícola).

El uso industrial representa un 9% en el volumen total concesionado en el estado de Nuevo León, y los acuíferos en los que dicho uso tiene relevancia por las actividades que se desarrollan en los mismos, así como los volúmenes de agua que se tienen concesionados para ese uso, son los siguientes:

Clave	Acuífero	Uso Industrial (m3/Año)
1906	Área Metropolitana de Monterrey	56,592,111.10
1909	Campo Durazno	7,858,520.00
1912	Citrícola Norte	2,130,708.00
1920	Campo Papagayos	2,207,520.00
1924	El Carmen-Salinas-Victoria	4,949,048.50

Tabla 4. Volúmenes Concesionados de Agua Subterránea en los acuíferos del estado de Nuevo León, exclusivamente Uso Industrial.

Fuente: Registro Público de Derechos de Agua, Comisión Nacional del Agua, 2013.

1.1.3. Situación legal

Los acuíferos del estado en los que un gran volumen de agua se destina para uso industrial son 1906, Área Metropolitana de Monterrey; 1909, Campo Durazno; 1912, Citrícola Norte; 1920, Campo Papagayos y 1924, El Carmen-Salinas-Victoria. La condición legal en la que se encuentran se puede resumir en la siguiente tabla:

Clave	Acuífero	Situación legal
1906	Área Metropolitana de Monterrey	Parcialmente vedado , en la parte no vedada del acuífero se encuentra suspendido el libre alumbramiento por 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 12 acuíferos que se indican” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de abril de 2013.
1909	Campo Durazno	
1912	Citrícola Norte	
1920	Campo Papagayos	Se encuentra suspendido el libre alumbramiento por 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”
1924	El Carmen-Salinas-Victoria	Parcialmente vedado , en la parte no vedada del acuífero se encuentra suspendido el libre alumbramiento por el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de abril de 2013.

Tabla 5. Situación legal de los acuíferos del estado de Nuevo León, exclusivamente acuíferos analizados para Uso Industrial.

Fuente: Elaboración propia con información de Comisión Nacional del Agua, 2014.

De los acuíferos antes mencionados, excluyendo el 1920, Campo Papagayos, se encuentran cubiertos parcialmente por vedas para el alumbramiento de aguas del subsuelo, por lo que, excepto cuando se trate de alumbramientos para usos domésticos, nadie podrá efectuar nuevos alumbramientos de aguas del subsuelo en la zona vedada, sin previo permiso escrito de la Comisión Nacional del Agua. Cabe aclarar que en el acuífero 1920, Campo Papagayos, así como en las partes no vedadas de los cuatro acuíferos restantes se encuentra suspendido el libre alumbramiento por el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de abril de 2013, en el que en general, no permite la perforación de pozos, construcción de obras de infraestructura o instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo o incrementar las existentes dentro de los acuíferos en cuestión.

1.2 Caracterización Económica de los Recursos Hídricos Subterráneos del estado de Nuevo León

El Producto Interno Bruto (PIB) del estado de Nuevo León ascendió en el año 2011 a 699,134 millones de pesos (precios constantes de 2003), aportando un 8.03% al Producto Interno Bruto total nacional (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2012).

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el estado de Nuevo León y que además tiene una aportación importante al Producto Interno Bruto son las relacionadas principalmente a los sectores secundario y terciario, tales como industrias manufactureras, comercio y servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, representando sólo estas tres actividades un 51.64% del Producto Interno Bruto estatal.

Realizando una correlación entre la cantidad de agua subterránea que se tiene concesionada, con el Producto Interno Bruto de 2011 por sector, con la finalidad de obtener la productividad del agua en 2011 y teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El volumen concesionado de 2011 es relativamente el mismo al concesionado al 2013.
- El sector primario utiliza el agua 60% de fuentes superficiales y 40% de subterráneas, que el sector secundario un 40% de fuentes superficiales y un 60% de subterráneas y que el sector terciario un 60% de fuentes superficiales y un 40% de fuentes subterráneas (Comisión Nacional del Agua, 2011),

se tiene lo siguiente:

Sector	PIB (millones de pesos, precios de 2003)	Volumen concesionado de agua subterránea (millones de metros cúbicos)	Productividad del agua subterránea utilizada (\$/metro cúbico)
Primario	5,453	637.5	3.4
Secundario	262,525	232.3	678.2
Terciario	431,156	8.5	20,343.3

Tabla 6. Productividad del agua en 2011.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y CONAGUA

Como puede notarse, el sector primario tiene una mínima participación en la economía del estado de Nuevo León, sin embargo es el que mayor volumen de agua subterránea tiene concesionado, siendo el sector más débil en productividad del agua subterránea.

1.3 Caracterización del Tipo de Industria que utiliza los Recursos Hídricos Subterráneos del estado de Nuevo León

Como se mencionó en el apartado 1.1 *Caracterización Física de los Recursos Hídricos Subterráneos del estado de Nuevo León*, los acuíferos más importantes para la producción industrial del estado, y que serán objeto de análisis en los capítulos subsecuentes, son Área Metropolitana de Monterrey, clave 1906; Campo Durazno, clave 1909; Citrícola Norte, clave 1912; Campo Papagayos, clave 1920; y El Carmen-Salinas-Victoria, clave 1924.

De los Estudios Técnicos Justificativos para el ordenamiento de los mencionados acuíferos elaborados por la Comisión Nacional del Agua, se pueden obtener las industrias predominantes en cada uno de ellos, así como cierta información de relevancia (Comisión Nacional del Agua, 2014).

- Área Metropolitana de Monterrey, clave 1906.

La actividad económica principal en el área del acuífero es la industria, ya que Monterrey sobresale por sus industrias en las ramas de la química, petroquímica, cemento, cerámica, cerveza, manufacturera de tabaco, material ferroviario, motores, maquinaria variada y equipo, electrónica, productos de hule, productos minerales no metálicos, muebles, alimentos, industria textil y del vestido y de la construcción.

- Campo Durazno, clave 1909.

En esta zona se ubica la infraestructura industrial de García, la cual se localiza a ocho kilómetros al sureste de la cabecera municipal. Se especializa en la producción de motores eléctricos de alto poder, y la fabricación de vidrios para automóvil, de envases y de productos químicos.

- Citrícola Norte, clave 1912.

En el sector industrial, en la zona que cubre el acuífero Citrícola Norte, gran parte de las industrias que existen realizan tareas relacionadas con los cítricos. Se cuenta con la primer planta procesadora de jugo de naranja en América Latina, además existen plantas procesadoras de jugos concentrados, empresas que se dedican a desgajar y enlatar naranja y toronja, agroindustrias empacadoras de cítricos para el mercado nacional y para su exportación al extranjero.

Además de la industria alimenticia relacionada con los cítricos, en la zona existen procesadoras de nuez, una fábrica de embutidos de carnes frías, una empresa que se dedica a la fabricación de dulces de leche quemada y una fábrica procesadora de manteca. La industria de la transformación también ocupa un lugar destacado con maquiladoras, manufactureras en la producción de ropa, zapatos, libros, flores artificiales, así como en la industria de la construcción con la producción de bloques y triturados. Se cuenta también con una industria mecánico-agrícola.

- Campo Papagayos, clave 1920.

En el área del acuífero fueron perforados 12 pozos profundos que originalmente fueron destinados a suministrar agua de uso público urbano y posteriormente para uso industrial a la refinería de Petróleos Mexicanos (PEMEX) ubicada en el municipio de Cadereyta Jiménez. De esos pozos, solamente dos son operados por Petróleos Mexicanos (PEMEX), con un volumen conjunto anual de 706,000 metros cúbicos para 1998 y 439,900 metros cúbicos en 1999, debido a que el acuífero no soporta mayores extracciones.

- El Carmen-Salinas-Victoria, clave 1924.

Las principales industrias dentro de la extensión del acuífero son fundiciones, electrónica, industria mueblera, arenas y materiales e industria química. Asimismo, se cuenta con un parque industrial que comprende la fabricación de remolques, fabricación de block de concreto, de ladrillos, losetas, de artículos de plástico, de productos químicos, fundición de fierro y aleaciones. También existe una industria de transformación a base de excremento de gallina a fertilizante y sacos de polietileno, así como fábricas de escobas, de materiales aislantes y maquiladoras de ropa.

Conocer el tipo de industria que existe en la zona se relaciona directamente con la evaluación del sistema de derechos existente planteado en la Ley Federal de Derechos, así como los cambios que este ha sufrido mediante las reformas.

Capítulo 2. Reforma a la Ley Federal de Derechos 2014

2.1 Los Derechos de Agua en América

Como ya se mencionó en el marco conceptual, el sistema de derechos de agua es un instrumento importante para la regulación de la extracción del agua.

En 2008, Jhon Alexander Méndez Sayago realizó una publicación a la que denominó: “SISTEMAS DE DERECHOS DE AGUA: UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA EN LA ASIGNACIÓN DEL RECURSO”. En esta publicación el autor efectúa un análisis comparativo de los principales sistemas de derechos de agua en América. (Méndez Sayago, 2008)

En su documento Méndez expone los casos de Estados Unidos de América, Colombia y Chile de la siguiente forma:

2.1.1. Estados Unidos de América

Existen diferentes doctrinas para la asignación del agua superficial y subterránea en Estados Unidos:

- Doctrina Ripariana o Derecho Ribereño

Es el derecho a compartir el agua con todos los dueños de terrenos situados en la ribera de un mismo cuerpo de agua. No es un derecho a un volumen de agua, en lugar de esto comprende dos principios básicos: a) Principio de uso razonable, cada usuario debe hacer uso razonable del recurso sin afectar a otro; b) Principio de derechos correlativos, el volumen que corresponde a cada usuario es proporcional a la cantidad de tierra a lo largo de la corriente.

Esta doctrina o derecho se aplica principalmente en los estados del este de Estados Unidos (zonas húmedas donde no hay escasez de agua) y es sólo un derecho usufructuario y no un derecho de propiedad real sobre el agua.

- Sistema de Permisos del Este

Este sistema tiene la forma de propiedad estatal sobre el agua superficial, con origen y aplicación en algunos estados del este, en donde la doctrina ripariana no funcionó bien debido al crecimiento de las demandas de agua para uso municipal y de otros usos consuntivos. Con este sistema cada ripariano debe justificar la cantidad de agua que razonablemente espera recibir para que se le otorgue el permiso. Este procedimiento puede agregar exclusividad al derecho de uso y permitir la cuantificación de los derechos de cada ripariano. El sistema usualmente emplea permisos por tiempo limitado al cabo de los cuales el permiso debe ser renovado.

- Doctrina de Apropiación o Derechos de Apropiación

La Doctrina de Apropiación se rige por el principio de que el primer que llega, es el primero en tener el derecho, pues la prioridad en el aprovechamiento de la fuente de agua depende del orden cronológico en que se desarrolló el usufructo. Esta doctrina se impone en muchos estados áridos del oeste en donde la demanda de agua excede la oferta natural. Estos derechos prevalecen sin que exista relación entre la tierra y el agua, sin embargo el derecho se puede perder por no uso. Otras características importantes: a) Antigüedad, se establece una cierta prioridad a quien hizo primero el uso del agua; b) Cuantificación, los derechos de agua se expresan cuantitativamente; c) Transferibilidad, los derechos se pueden vender o transferir independientemente de la tierra en que se usa.

Otras disposiciones de los derechos de apropiación son: a) Jerarquía de usos preferenciales, el orden usual es doméstico, municipal, agricultura, industria y generación de energía; b) Clausula de confiscación, la cual se da después de un período sostenido de no uso.

La Doctrina de Apropiación fue diseñada para hacer uso productivo del agua, y obtener así su mayor valor económico posible.

- Aguas freáticas

Las doctrinas de explotación de aguas subterráneas de mayor aplicación en Estados Unidos son las siguientes:

- Propiedad Absoluta. Se basa en que el dueño de la tierra es dueño de todo lo que hay debajo hasta el centro de la tierra. La propiedad del dueño de la tierra es sólo la cantidad de agua que pueda capturar.

- Uso Razonable. El dueño de la tierra tiene derecho a continuar bombeando agua, a pesar de que su uso interfiera con el uso del agua de sus vecinos si su uso es razonable. El principio de uso razonable otorga ventaja en términos de conservación de agua.
- Derechos Correlativos. Los derechos de bombeo están ponderados por el área de terreno que se posee sobre el acuífero. Esta doctrina restringe el bombeo total anual a cierto volumen de agua denominada regla de campo seguro. Aunque dicho volumen máximo ignora principios económicos, se recalca la atención puesta a la preservación del recurso.

2.1.2. Colombia

Quien pretenda acceder al aprovechamiento del agua superficial o subterránea debe solicitar y obtener previamente una concesión por parte de la autoridad colombiana competente. Con esto, el usuario se obliga a pagar el impuesto por uso del recurso llamado “tasa por utilización del agua”.

- Tasas por utilización del agua

Instrumento económico con la finalidad de promover el uso eficiente del recurso hídrico y a la vez actuar como fuente de recursos financieros para invertir en proyectos en el sector hídrico. El monto a pagar resulta de multiplicar el precio de la tasa de agua por el volumen de agua de uso consuntivo.

2.1.3. Chile

La Dirección General de Agua es quien cuenta con la facultad de otorgar y constituir derechos de aprovechamiento de aguas. Para lo anterior se deben cumplir ciertos requisitos:

- a) Individualizar la fuente donde se captarán las aguas, ya sea superficiales o subterráneas.
- b) Caudal de agua que se pretender extraer.
- c) Ubicación del lugar y medio de extracción.
- d) Definir el tipo de derecho.
 - a. Según consumo: consuntivos y no consuntivos.

- b. Según escasez: ejercicio permanente y eventual.
- c. Según tiempo de uso: continuos, discontinuos o alternados.

Si existe competencia en la solicitud del derecho, le será asignado, mediante remate, al usuario que ofrezca el mayor valor.

2.1.4. Otras naciones

En general, las constituciones de países indican que sus aguas son patrimonio inalienable e imprescriptible, en otras palabras, las aguas son de propiedad absoluta del país del que se trate y estos otorgan los derechos de uso de aguas otorgando derechos y obligaciones a los usuarios.

2.1.5. En comparativa con México

Como se pudo observar en los casos presentados el enfoque principal de los derechos está encaminado hacia el agua superficial. En el caso de las aguas subterráneas el esquema que se maneja en Colombia sería el más cercano al sistema que se tiene establecido en México, por la forma en que se asigna el recurso y el derecho que paga el usuario por su uso. Distante se ve el caso de Propiedad Absoluta que se presenta en los Estados Unidos de América, ya que la forma de administrar el agua subterránea en México, por acuíferos, volvería complicada la aplicación de una doctrina de ese tipo.

El anterior análisis no se presenta con la finalidad de evaluar los sistemas utilizados en otros países, ni de comparar con el mexicano para decidir cuál es el más conveniente o eficiente, es sólo una visión general del panorama de los sistemas de derechos en América.

2.2 Origen y evolución de los derechos en materia de agua en México

Según lo define Sofía Cortina, los derechos son contribuciones establecidas en la Ley por el uso o aprovechamiento de bienes dominio público de la Nación, siendo sus principales características las siguientes (Cortina, 2002):

- Existe una contraprestación. Si existe pago, deberá existir el permiso de uso.
- El pago es obligatorio y coercitivo. Se refiere a que su pago puede ser exigido por el gobierno.
- Hecho generador. Los derechos establecidos en el título segundo de la Ley Federal de Derechos están dirigidos al hecho generador, que es el uso y aprovechamiento de bienes de dominio público; en ese título se establecen los costos que hay que pagar por el uso de los mencionados bienes.

Cinco principios básicos sustentan el estudio de los derechos con respecto al agua (Ortiz Rendón & Donath de la Peña, 2012):

1. Lo que no cuesta, en general se desperdicia.
2. Agua para todos los usos y usuarios que la utilicen eficientemente y cuiden su calidad.
3. Agua suficiente, oportuna y de buena calidad.
4. Todos los usuarios del agua contribuyen.
5. El que contamina, paga el costo de descontaminar.

Relacionando estos conceptos y como justificante para los derechos a la par se manejan cinco objetivos principales (Ortiz Rendón & Donath de la Peña, 2012):

1. Recuperación de costos.
2. Equidad en la distribución de los costos.
3. Eficiencia en el uso del agua.
4. Mantenimiento de la infraestructura.
5. Control y preservación de la calidad del agua.

En México, la Ley Federal de Derechos es el instrumento mediante el cual se establecen los precios y tarifas del agua, los cuales tienen como principal finalidad servir de base para implementar acciones en materia de gestión integrada de los recursos hídricos en el país.

Bajo esta premisa, el M.P. Gustavo Ortiz Rendón en su artículo “Ley Federal de Derechos (en materia de agua)” realiza una síntesis de la evolución de la Ley Federal de Derechos del año 1982 al 2007, misma que a su vez se resume en la siguiente tabla:

Año	Comentarios
1982-1985	En 1982 entraron en vigor, en la Ley Federal de Derechos, dos capítulos relativos al agua; se distinguía entre pagos de aguas del subsuelo y superficiales; no había condiciones para fiscalización. En este período las cuotas permanecieron constantes.
1986	Se introdujo el concepto de cuotas diferenciales dependiendo directamente de los balances de disponibilidad de agua. Dividiéndose en zona 1, escasa; zona 2, equilibrio; zona 3, suficiente; y zona 4, abundante. La cuota no consideraba distinción alguna entre aguas superficiales o del subsuelo. Se empezó a tipificar más claramente los procedimientos de fiscalización y sanción.
1987	Persistía la renuencia al pago de derecho por la mayoría de los usuarios y la recaudación era insignificante.
1988	Se estableció en la Ley que los ingresos que se obtengan por los derechos de agua serían destinados a la dependencia administradora de cada entidad federativa en la que se recaudara derechos. La cuota general (industrial y comercial) se incrementó en alrededor de 30% en todas las zonas. Se empezó con la creación de un área especializada en controlar la recaudación, persistiendo en general renuencia al pago.
1989	Se estableció una cuota mínima y máxima. Los pagos se empiezan a realizar en oficinas de la Comisión Nacional del Agua.
1990	En este año se estableció que los derechos se actualizarían por trimestre y en relación al Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC).
1991	Se inició con el cobro del derecho por uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la nación como cuerpos receptores de descarga de aguas residuales, buscándose con este derecho controlar la contaminación.

Año	Comentarios
1992	En este año se estableció una política de convencimiento de pago al usuario y se le brindan facilidades de pago. Se establecieron montos especiales en las cuotas a la industria azucarera.
1993	Se establecieron metas mínimas recaudatorias a las oficinas de la Comisión Nacional del Agua.
1994	Se incluyeron en los descuentos a las industrias de celulosa y papel.
1995	Se presentaron incrementos de aproximadamente el 10% en cuotas con respecto al año anterior, pero en virtud de la inflación las cuotas subieron un 30% en el segundo semestre en relación a las del primero.
1996	En este año las 4 zonas establecidas en 1986 desaparecieron para convertirse en 9. La zona 1, de disponibilidad escasa, se dividió en 6 zonas, representando un incremento para los usuarios de esa zona de entre el 20% y el 210%. Los usuarios de las anteriores zonas 2, 3 y 4, pasaron a ser usuarios de las zonas 7, 8 y 9, representando para ellos incrementos de entre el 30% y 40%.
1997	Se presentó un incremento en cuotas, 13% para uso industrial, 19% para hidroeléctricas y 8% para acuacultura.
1998	Se omitieron en la ley de este año las cuotas para el derecho de agua potable.
1999	A partir de este año las entidades federativas pueden celebrar convenios de colaboración administrativa en materia fiscal con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) con la finalidad de que los municipios ejerzan funciones operativas de administración de bienes de la nación.
2000	Se reubicaron algunos municipios en otras zonas de disponibilidad y se presentan incrementos de alrededor del 10% de forma general.
2001	Los pagos ahora sólo pueden realizarse en oficinas autorizadas por la SHCP.
2002	Se estableció que los ingresos obtenidos por uso de aguas nacionales con fines de agua potable serían destinados a obras de infraestructura hidráulica.

Año	Comentarios
2003	Se introdujo el cobro para uso agropecuario, sólo cuando se exceda el volumen concesionado, estableciendo que la recaudación por este uso será destinado para instalación de dispositivos de medición y tecnificación.
2004-2006	Se estableció que sólo se actualizarán las cuotas cuando el incremento porcentual del INPC exceda el 10%. Las cuotas permanecieron sin cambio hasta 2007.
2007-2008	Se incrementan las cuotas en un 13% con respecto al año anterior, cuota que permaneció desde 2004. La cuota de este año permaneció en 2008.
2009-2012	Las cuotas fueron incrementadas en un 10% y se mantuvieron del 2009 al 2012.
2013	Se presentó un incremento del 12% en relación a la cuota que se mantuvo en los años anteriores.

En general la Comisión Nacional del Agua, en conjunto con la Ley Federal de Derechos, ha cumplido con expectativas de órgano fiscalizador al ir incrementando año con año la recaudación.

Pudiera parecer que la Ley Federal de Derechos ha cumplido satisfactoriamente con su función, pero al comparar esta información de recaudación con las estadísticas de sobreexplotación de acuíferos en el país resulta contrastante encontrar que al 2010 existían 100 acuíferos en condición de sobreexplotación (Comisión Nacional del Agua, 2011).

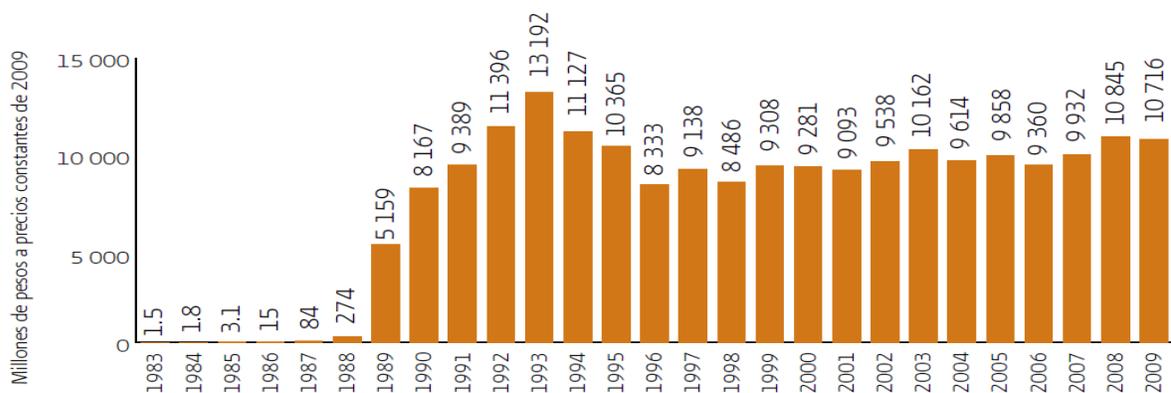


Ilustración 5. Recaudación anual por pago de derechos

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2011

Si la función principal de la Ley Federal de Derechos en materia de agua es contar con recursos económicos para la implementación de acciones para la gestión integrada de los recursos hídricos, por lo menos en aguas subterráneas no se está viendo reflejado el cumplimiento de la misma.

Resulta de gran peso entonces la aplicación de la Ley Federal de Derechos como instrumento económico para lograr orientar las conductas de consumo del recurso hídrico y no sólo con la finalidad de tener una recaudación fiscal mayor.

2.3 Ley Federal de Derechos 2014 en materia de Agua.

Según lo publicado en el Diario Oficial de la Federación en fecha 13 de diciembre de 2013 fue reformada la Ley Federal de Derechos. De forma general, y para enfocar el presente trabajo, en esta reforma se modificaron la forma en cómo se definen las zonas de disponibilidad de agua, así como las cantidades a pagar por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales.

Un cuadro comparativo que incluye los cambios más relevantes se presenta a continuación:

Aspecto	Ley Federal de Derechos 2013	Ley Federal de Derechos 2014
Zonas de disponibilidad (Artículo 223)	9 zonas	4 zonas
Distinción entre Aguas Superficiales y Subterráneas (Artículo 223)	Ninguna	Cuotas diferentes para aguas superficiales y aguas subterráneas, siendo estas segundas las de mayor costo
Cuota más alta (Artículo 223)	\$18.2894, en zona 1 sin distinción entre aguas superficiales y subterráneas	\$18.6169, en zona 1 para aguas subterráneas
Cuota más baja (Artículo 223)	\$1.4354, en zona 9 sin distinción entre aguas superficiales y subterráneas	\$1.5948, en zona 4 para aguas superficiales
Definición de las zonas de disponibilidad (Artículo 231)	Por distribución municipal y sin distinción entre aguas superficiales y subterráneas	Para aguas superficiales: mediante fórmula en la que se calcula la disponibilidad relativa de la cuenca hidrológica en que se hace el aprovechamiento. Para aguas subterráneas: mediante fórmula en la que se calcula el Índice de disponibilidad del acuífero que se aprovecha.

Tabla 7. Comparativa entre la Ley Federal 2013 y 2014

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2013 y 2014

Los motivos de los cambios se encuentran expuestos en la iniciativa de Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Derechos enviada por la Presidencia de la República a la Cámara de Diputados para ser sometida a su aprobación. A grandes rasgos los principales son los siguientes:

- Se reconoce que el agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental cuya preservación en cantidad y calidad es tarea fundamental del Estado y la sociedad.
- Según lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, existen varias líneas de acción que se deben implementar tales como asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria; ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo; fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios.
- La Ley de Aguas Nacionales en su artículo 112, concatenado con el diverso 111 Bis, establece que la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales motivará el pago por parte del usuario de las cuotas que establezca la Ley Federal de Derechos, ello dentro del Sistema Financiero del Agua.
- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en sus artículos 21 y 22 señala que la Federación en el ámbito de su competencia, diseñará, desarrollará y aplicará instrumentos económicos dentro de los cuales se encuentran los de carácter fiscal, con el objeto de promover un cambio en la conducta de las personas para que sean compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental.
- Actualmente en la Ley Federal de Derechos el cálculo del derecho por uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales no atiende necesariamente a la disponibilidad real que cada acuífero y cuenca tiene, sino que se determina con base en la extensión territorial del municipio, es decir, actualmente al determinar las zonas de disponibilidad por municipio no se refleja la abundancia o escasez real del recurso.
- Técnicamente solo se justifica que existan cuatro zonas de disponibilidad, por tal razón se plantea disminuir las zonas de disponibilidad de nueve para quedar en cuatro. En tal virtud, se propone establecer las cuotas de las cuatro zonas de disponibilidad

dependiendo el uso que tenga el recurso hídrico, y diferenciando las cuotas atendiendo a si la extracción del agua se realiza en una cuenca o acuífero.

2.3.1. Expectativas de Recaudación

Como se comentó anteriormente, para el caso de aguas subterráneas cada acuífero tendrá su cuota definida dependiendo del valor que arroje el Índice de disponibilidad, el cual se calcula mediante la siguiente fórmula (Artículo 231 fracción II, de la Ley Federal de Derechos 2014):

$$Idas = \frac{Dma}{(R - Dnc)}$$

Donde:

Idas= Índice de disponibilidad.

Dma= Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica (acuífero).

R= Recarga total media anual.

Dnc= Descarga natural comprometida.

Toda esta información debe obtenerse como lo indica la NOM-011-CONAGUA-2000. La Comisión Nacional del Agua publica estos valores de Disponibilidad en el Diario Oficial de la Federación.

El Índice de disponibilidad para los 5 acuíferos en análisis quedaría definido de la siguiente forma:

Acuífero	R	DNCOM	Dma		Idas
			DAS	DÉFICIT	
Área Metropolitana de Monterrey	68.2	24.5	0	-57.3078	-1.31139
Campo Durazno	4.8	0	0	-4.28418	-0.89254
Citrícola Norte	191.9	71.9	0	-118.877	-0.99064
Campo Papagayos	2.5	0	0.19548	0	0.078192
El Carmen-Salinas-Victoria	53.8	6.2	0	-2.475	-0.052

Tabla 8. Índice de disponibilidad

Fuente: Elaboración propia con información de la Comisión Nacional del Agua, 2014

La Ley define los siguientes rangos para definir la zona de disponibilidad que le corresponde a cada Idas:

Zona de disponibilidad 1	Menor o igual a -0.1
Zona de disponibilidad 2	Mayor a -0.1 y menor o igual a 0.1
Zona de disponibilidad 3	Mayor a 0.1 y menor o igual a 0.8
Zona de disponibilidad 4	Mayor a 0.8

Tabla 9. Zonas de disponibilidad

Fuente: Ley Federal de Derechos, 2014

Utilizando la información de las concesiones para uso industrial existentes en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, para los 5 acuíferos en los que estamos concentrando el análisis tendríamos lo siguiente:

Acuífero	Idas	Zona de disponibilidad (Art. 231 fracc. II, LFD 2014)	Volumen Concesionado para Uso Industrial (m ³ /Año)	Tarifa por m ³ (Art. 223 fracc. A, LFD 2014)
Área Metropolitana de Monterrey	-1.31139	Zona 1	56,396,236.50	\$18.6169
Campo Durazno	-0.89254	Zona 1	7,553,288.00	\$18.6169
Citrícola Norte	-0.99064	Zona 1	2,129,436.00	\$18.6169
Campo Papagayos	0.078192	Zona 2	2,207,520.00	\$7.2062
El Carmen-Salinas-Victoria	-0.052	Zona 2	4,580,272.50	\$7.2062

Tabla 10. Tarifa según Zona de Disponibilidad

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos, 2014

Con estas cifras y considerando que todos los usuarios industriales hicieran la declaración de sus volúmenes se tendrá una recaudación anual como se muestra en el siguiente gráfico.

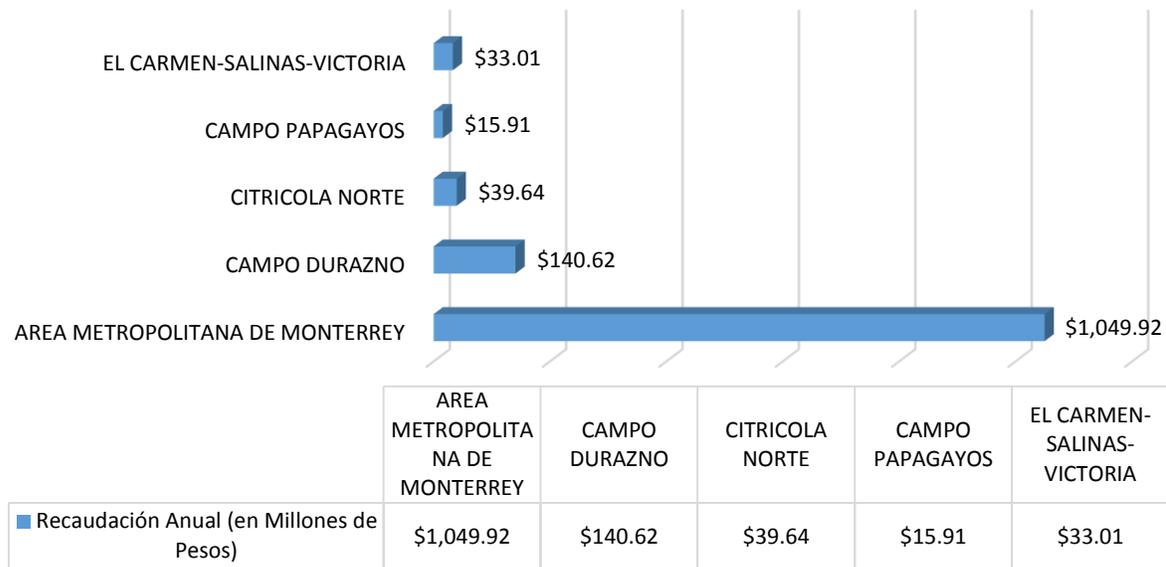


Ilustración 6. Recaudación industrial proyectada

Fuente: Elaboración propia con información de Comisión Nacional del Agua, 2014

2.3.2. Expectativas de Concesiones

El número de concesiones de Aguas Subterráneas para el estado de Nuevo León al 31 de diciembre de 2013, según información proveniente del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), ascienden a 12,181 para el estado de Nuevo León, distribuidas de la siguiente forma:

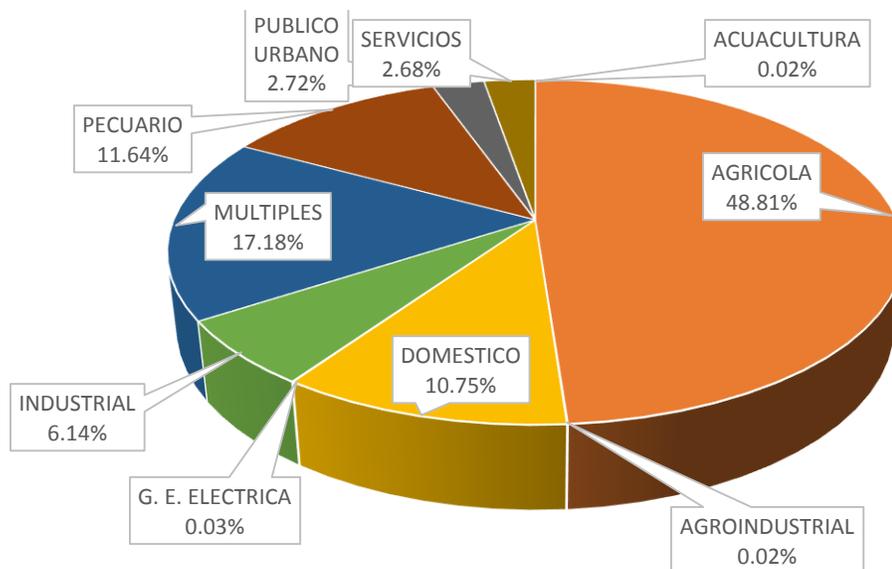


Ilustración 7. Distribución de concesiones de agua en Acuíferos del estado de Nuevo León.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2014

Haciendo un análisis de cómo han ido en incremento las concesiones de aguas subterráneas, es posible notar que en se han mantenido relativamente constantes.

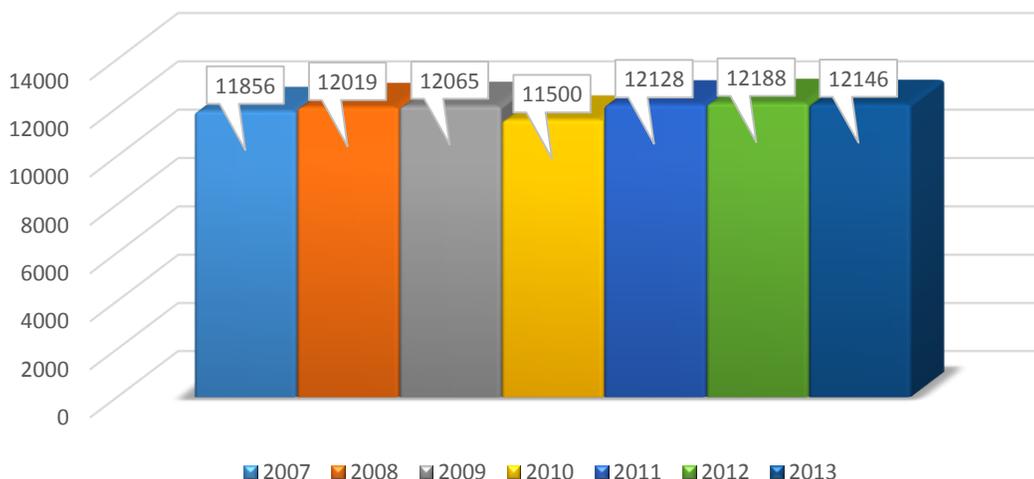


Ilustración 8. Concesiones del 2007 al 2013

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2014

Cabe realizar una aclaración importante, existen también en el REPDA los registros considerados como Folios 8, los cuales se expidieron en zonas que antes se consideraban como libre alumbramiento, estos Folios 8 no son considerados como Volumen Concesionado ya que en esas zonas de libre alumbramiento no era necesario contar con Título de Concesión para la extracción de las Aguas Subterráneas.

Aunado a la aclaración anterior, como ya se comentó en el capítulo 1, el 5 de abril de 2013 el Ejecutivo Federal, mediante Acuerdos de carácter general, suspende el libre alumbramiento en las zonas que anteriormente eran consideradas bajo ese régimen; por lo tanto, y según lo especificaron los mencionados acuerdos, los usuarios que no contaran con Título de Concesión o Registro (Folio 8) tendrían que acudir a realizar el registro de los aprovechamientos que se encontraran utilizando a la fecha en que se emitieron los acuerdos.

Por lo anterior, el panorama de incremento de las concesiones a nivel estatal e incluso nacional parece incierto ya que de esos Registros, Folio 8 y los derivados de los acuerdos del 5 de abril de 2013, se desconoce la cantidad de concesiones que se derivarán o incluso cuales podrían adherirse a concesiones ya existentes.

2.3.3. Expectativas de Disponibilidad

La Disponibilidad Media Anual de Aguas Subterráneas es calculada tal como lo especifica 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”. La norma determina que la Disponibilidad se obtiene por medio de la siguiente expresión:

$$\begin{array}{rcccc} \text{Disponibilidad media anual} & & \text{Recarga} & & \text{Descarga} & & \text{Volumen} \\ \text{de agua subterránea en} & = & \text{Total} & - & \text{Natural} & - & \text{Concesionado de} \\ \text{una unidad hidrogeológica} & & \text{Media} & & \text{Comprometida} & & \text{Agua Subterránea} \\ & & \text{Anual} & & & & \end{array}$$

Los valores de Recarga Total Media Anual y Descarga Natural Comprometida podemos considerarlos como valores estáticos ya que son provenientes de estudios técnicos confiables, a menos que hubiera una alteración importante en el ciclo hidrológico que derivara en una revisión de dichos valores. En cuanto el valor del Volumen Concesionado de Aguas Subterránea, sería nuestro único valor variable en la ecuación de Disponibilidad, por lo que la actualización del valor de Disponibilidad depende directamente del Volumen de los títulos de concesión inscritos en el REPDA.

Suena lógico que la Disponibilidad Medial Anual dependa directamente del Volumen Concesionado, pero si consideramos que el volumen concesionado no es realmente el que se está extrayendo de los acuíferos, entra ahí el dilema de que tan acertado es manejar la Disponibilidad de esa forma. Es entonces que en el proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000 considera en su propuesta que la Disponibilidad Media Anual de Agua del Subsuelo en un Acuífero sea calculada mediante la siguiente expresión:

$$\begin{array}{rcccc} \text{Disponibilidad media} & & \text{Recarga} & & \text{Descarga} & & \text{Extracción de} \\ \text{anual de agua del} & = & \text{Total Media} & - & \text{Natural} & - & \text{Agua} \\ \text{subsuelo en un acuífero} & & \text{Anual} & & \text{Comprometida} & & \text{Subterránea} \end{array}$$

Dicha extracción de agua subterránea considerará los volúmenes de agua de títulos inscritos en el REPDA, volúmenes en proceso de registro y titulación, volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hidráulica. En caso de zonas de

Libre Alumbramiento, aunque quizá ésta consideración salga sobrando debido a la suspensión de esta figura legal, la extracción será equivalente a la suma de los volúmenes de agua extraídos estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero. Este proyecto de modificación fue ingresado a la Comisión Federal de Mejora Regulatoria el 25 de julio de 2014, por lo que aún no es una versión definitiva.

Capítulo 3. Repercusión de la Reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 en la recaudación fiscal esperada contra la histórica y la real en el sector industrial del estado de Nuevo León

3.1 Zonas de Disponibilidad

Las zonas de Disponibilidad de agua a que se refiere el artículo 223 de la Ley Federal de derechos están definidas en el artículo 231 de la misma Ley, en 2012 y 2013 las zonas permanecieron sin cambios y se definían por municipio en el que se realizaba la extracción de Agua. Con la reforma del 2014 a la Ley Federal de Derechos la forma de definir la zona de Disponibilidad depende directamente del valor de Disponibilidad Media Anual de Aguas Subterráneas para cada acuífero en que se haga el aprovechamiento, tomando en cuenta que los acuíferos no se encuentran definidos por límites municipales. Las modificaciones e implicaciones de este cambio son fuertes pero necesarias para mejorar el manejo de los recursos hídricos y económicos.

En la Ley Federal de Derechos del 2012 el estado de Nuevo León contenía 5 zonas de disponibilidad como se resumen en el siguiente cuadro:

Zona de disponibilidad	Cuota	Observaciones
Zona 3	\$12.1924	Principalmente los municipios del área metropolitana
Zona 4	\$10.0589	Algunos municipios al norte del área metropolitana
Zona 5	\$7.9248	Algunos municipios con importantes zonas agrícolas
Zona 6	\$7.1623	Principalmente municipios en los que existen pocas actividades económicas secundarias o terciarias
Zona 7	\$5.3909	

Tabla 11. Resumen de zonas de disponibilidad en el estado de Nuevo León, 2012

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos vigente en el año 2012.

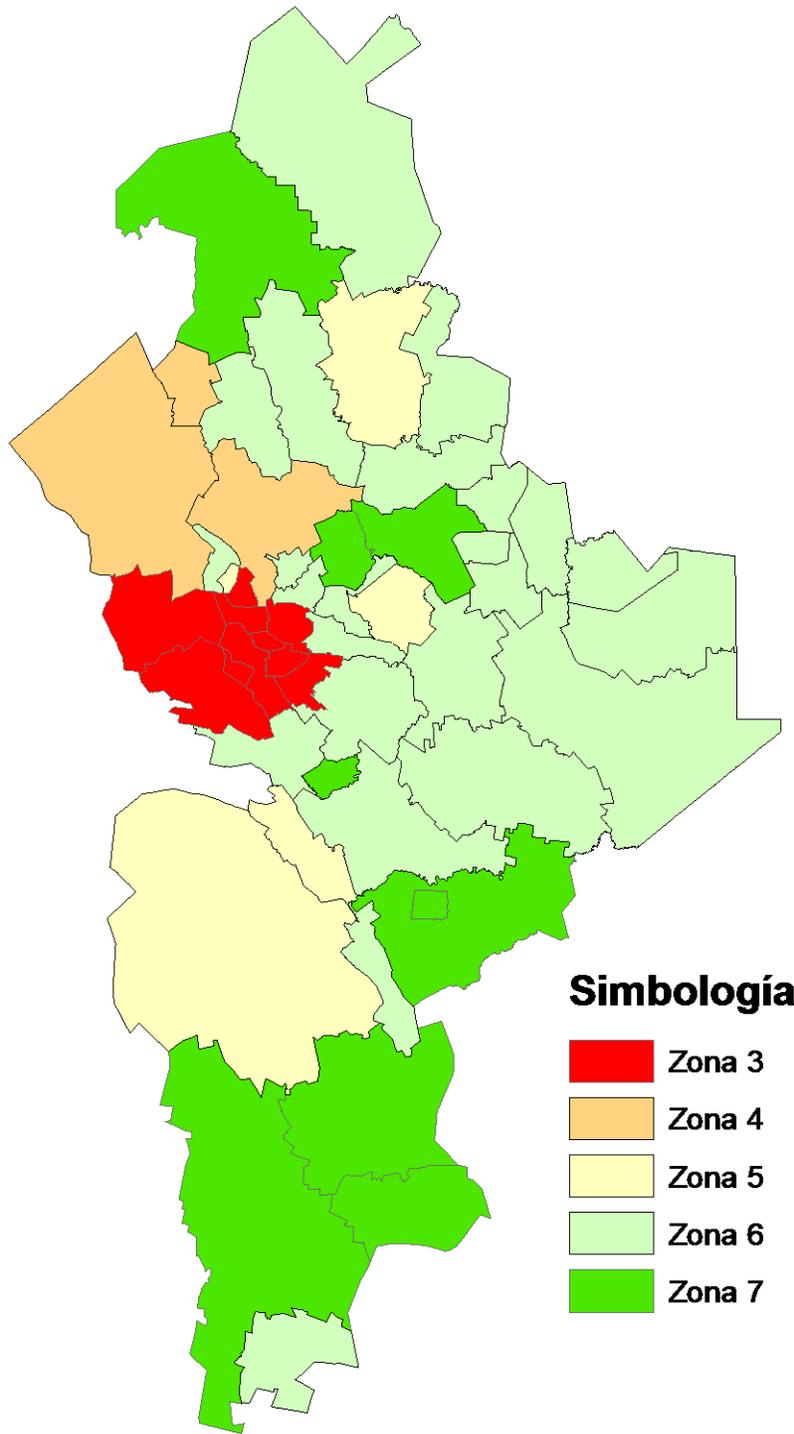


Ilustración 9. Zonas de Disponibilidad de Agua según el Artículo 231 de la Ley Federal de Derechos vigente en el año 2012.

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2012

Las zonas de disponibilidad definidas en la Ley Federal de Derechos 2014 son cuatro y la Disponibilidad medial anual de cada acuífero, así como su Recarga natural y la Descarga Natural Comprometida, son los elementos que definen la zona en la que se encuentra. Los acuíferos del estado de Nuevo León y sus condiciones geohidrológicas resultan en:

Zona de disponibilidad	Cuota	Observaciones
Zona 1	\$18.6169	Acuíferos que se encuentran en situación deficitaria de agua subterránea y con grandes volúmenes de agua concesionados (8 acuíferos)
Zona 2	\$7.2062	Acuíferos que se encuentran en situación deficitaria de agua subterránea o que su recarga media anual es pequeña (3 acuíferos)
Zona 3	\$2.5091	Acuíferos en condición de Disponibilidad de Agua Subterránea, la variación entre zonas se da debido a la relación que existe entre Disponibilidad-Recarga-Descarga Natural Comprometida (12 acuíferos)
Zona 4	\$1.8239	

Tabla 12. Resumen de zonas de disponibilidad en el estado de Nuevo León, 2014

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos vigente en el año 2014.

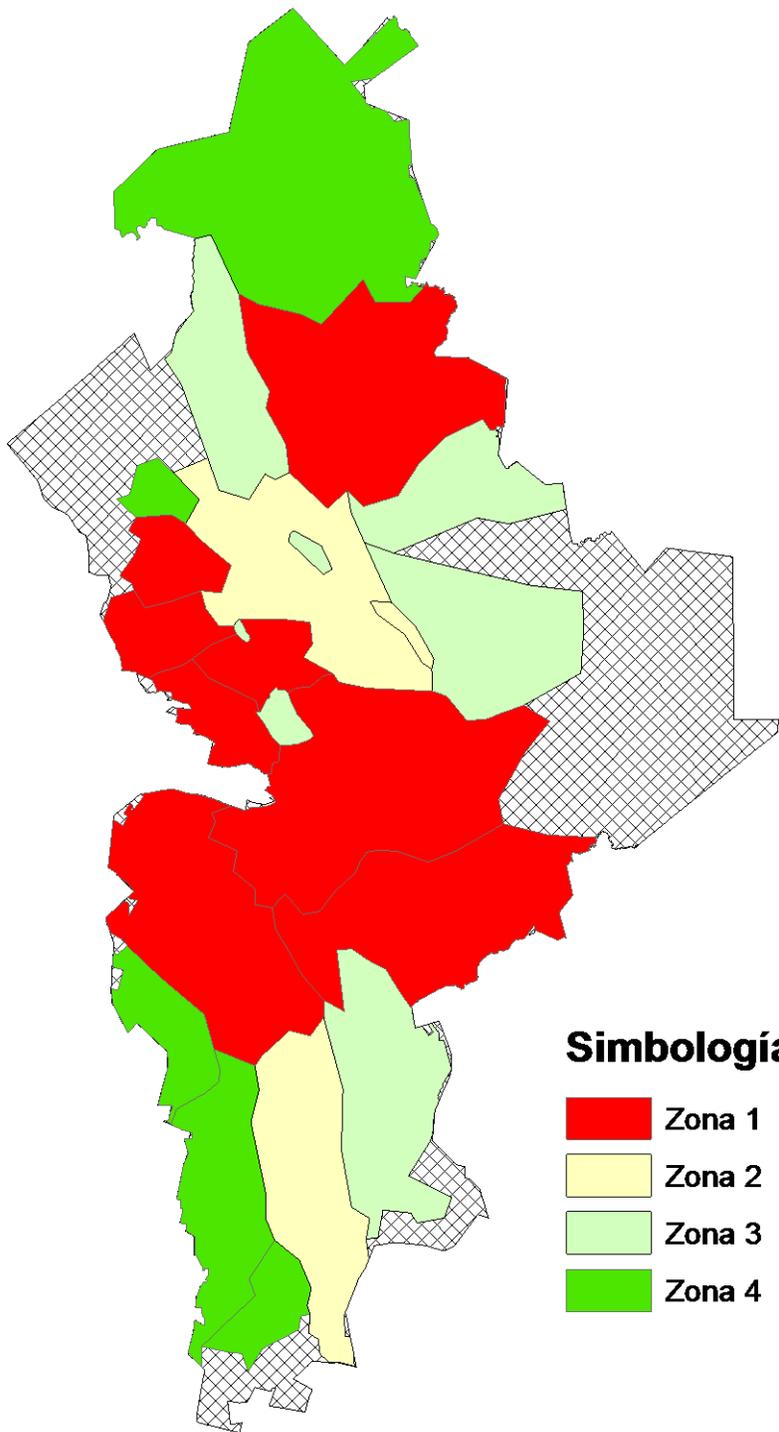


Ilustración 10. Zonas de Disponibilidad de Agua según el Artículo 231 de la Ley Federal de Derechos vigente en el año 2014.

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2014

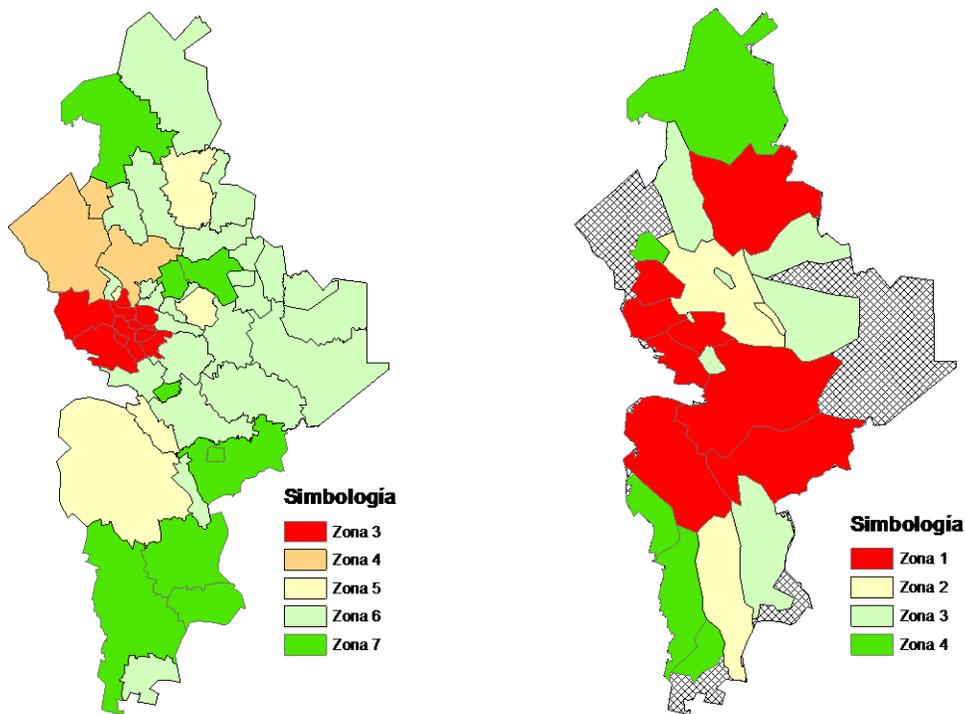


Ilustración 11. Zonas de Disponibilidad de Agua de la Ley Federal de Derechos 2012 y 2014, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2012 y 2014

Las zonas de disponibilidad de 2012 a las de 2014 presentan una fuerte variación, porque incluso, las zonas en la que se pagaba una mayor tarifa en 2012 sufrieron un incremento considerable en la cuota que se cobraba, ya que de pagar \$12.1924 para el 2014 se les está requiriendo el pago de \$18.6169.

Se analizará el caso de los 5 acuíferos base del estudio para tener más claridad en los cambios de zonas de disponibilidad.

3.1.1. Acuífero 1906, Área Metropolitana de Monterrey

El acuífero 1906, Área Metropolitana de Monterrey actualmente se encuentra en zona de disponibilidad 1 según la Ley Federal de Derechos 2014. Haciendo una comparativa con las zonas de disponibilidad de la Ley Federal de Derechos que se venía manejando hasta el año 2013, se puede ver que el cambio principal fue de una zona de disponibilidad 3 (cuota de \$12.1924) a una zona de disponibilidad 1 (cuota de \$18.6169) representando un incremento del 53% en la tarifa, salvo unas pequeñas partes de los municipios de Pesquería y Cadereyta Jiménez, donde el cambio se da desde una zona de disponibilidad 6 (cuota de \$7.1623) representando un incremento para los usuarios de las aguas subterráneas del 160%.

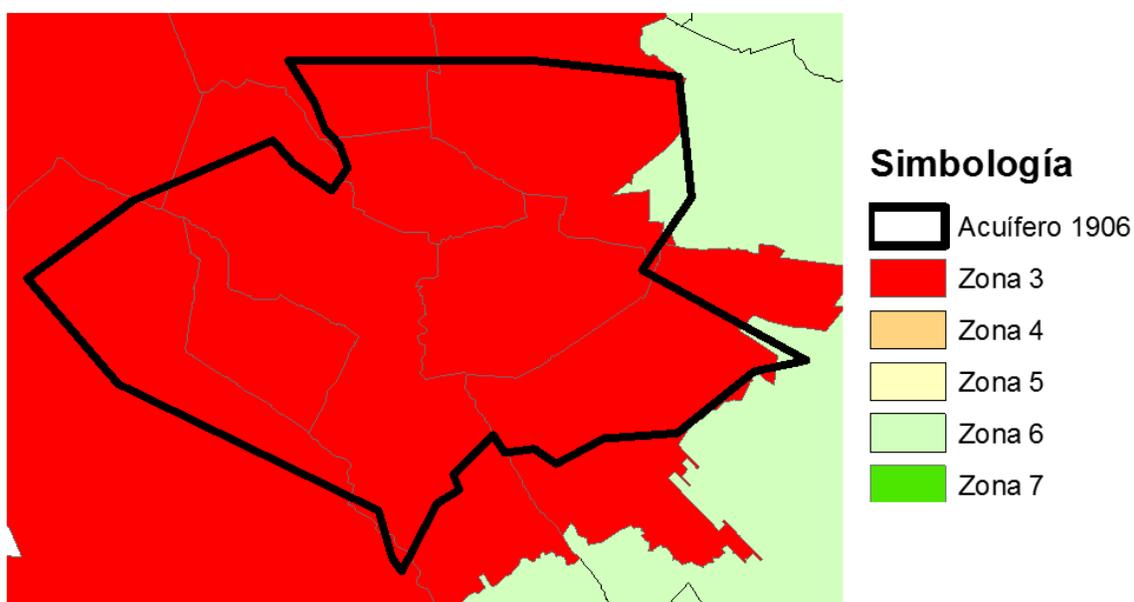


Ilustración 12. Acuífero Área Metropolitana de Monterrey

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2012 y 2014

3.1.2. Acuífero 1909, Campo Durazno

El acuífero 1909, Campo Durazno, sufrió un incremento en las cuotas del 53%, ya que de encontrarse totalmente en zona de disponibilidad 3 (cuota de \$12.1924), actualmente se encuentra en una zona de disponibilidad 1 (cuota de \$18.6169).

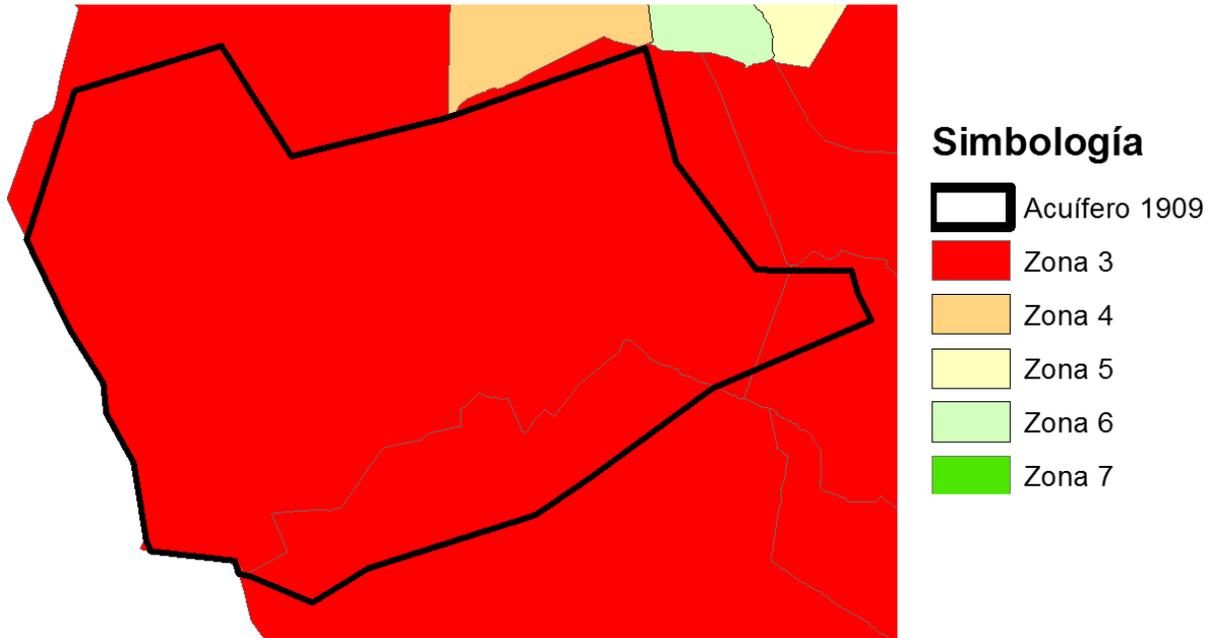


Ilustración 13. Acuífero Campo Durazno

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2012 y 2014

3.1.3. Acuífero 1912, Citrícola Norte

El acuífero 1912, Citrícola Norte quizá sea de los casos más críticos del presente análisis, ya que la mayor parte del acuífero se encontraba en zonas de disponibilidad 3 (cuota de \$12.1924), 5 (cuota de \$7.9248), 6 (cuota de \$7.1623) y 7 (cuota de \$5.3909) principalmente, en tanto que actualmente está considerado como zona de disponibilidad 1 (cuota de \$18.6169), por lo que el incremento en las tarifas va de un 53% hasta 245%.

Consideremos el caso de una pequeña industria localizada en Allende, N.L. (municipio que anteriormente era considerado zona de disponibilidad 7). Esta industria tiene concesionado un volumen anual de 62,347 metros cúbicos. Si realizamos un panorama del pago por derechos que deberá realizar y lo comparamos contra el que realizaba anteriormente nos resulta lo siguiente:

Volumen concesionado a industria "X" del municipio de Allende, N.L. (m³)	Cuota 2012 por m³	Total a pagar 2012	Cuota 2014 por m³	Total a pagar 2014
62,347	\$5.3909	\$336,106	\$18.6169	\$1,160,708

Tabla 13. Ejemplo práctico del cambio de cuota en el acuífero Citrícola Norte

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2012 y 2014

La industria se dedica a la fabricación de productos farmacéuticos, por lo que al incrementar el valor del agua, la cual seguramente es utilizada como materia prima o en algunos otros procesos, se pueden presentar algunos fenómenos importantes:

- a) Que el precio de los productos se incremente. En ese caso, sería la población que utiliza los productos quienes estarían absorbiendo indirectamente el costo del incremento en las tarifas del agua.
- b) Que no se le permita a la empresa, por motivos de mercado, incrementar el precio de sus productos, entonces tenga que disminuir su cantidad de personal técnico y/o administrativo, o incluso disminuir el sueldo de los empleados. En este caso estaríamos hablando de que el personal de la empresa es quién deberá absorber los costos del incremento en las tarifas.

- c) Que la empresa se niegue a realizar el pago de la nueva tarifa. Esto podría darse mediante la aplicación de algún argumento legal o simplemente evadiendo el pago mediante la declaración de un volumen menor al extraído realmente.

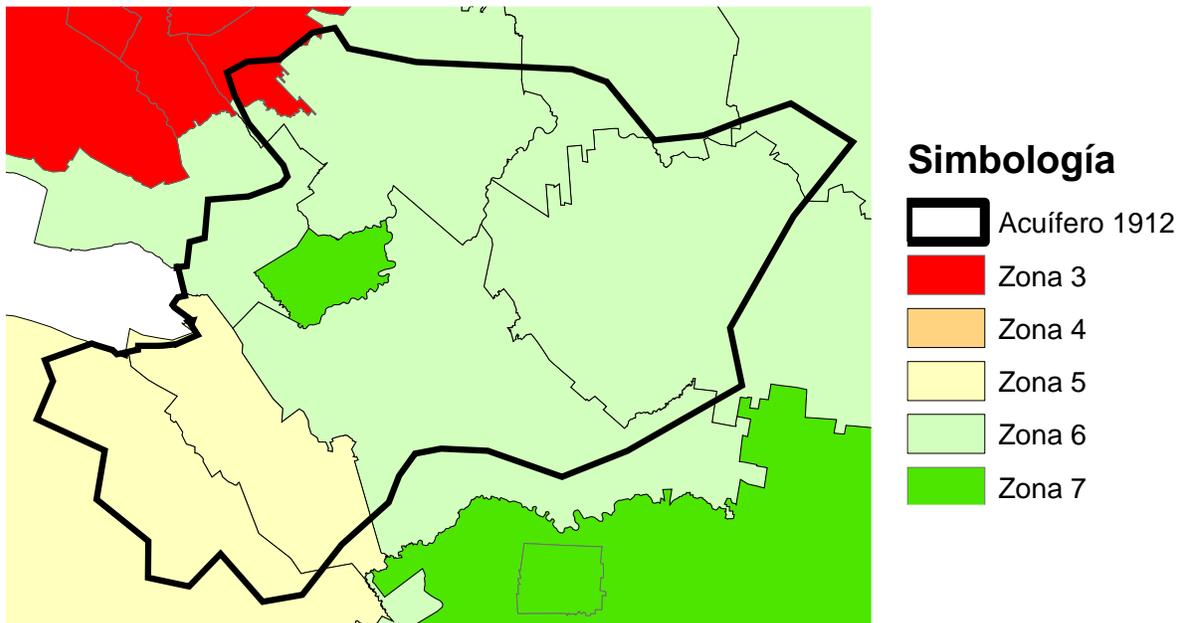


Ilustración 14. Acuífero Citrícola Norte

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2012 y 2014

3.1.4. Acuífero 1920, Campo Papagayos

El acuífero 1920, Campo Papagayos actualmente se encuentra en zona de disponibilidad 2 (cuota de \$7.2062) en tanto que anteriormente se encontraba en zonas de disponibilidad 5 (cuota de \$7.9248) y 6 (cuota de \$7.1623). Como puede verse, para los aprovechamientos ubicados en la anterior zona 5 representa un decremento en la cuota del 9%, mientras que a los que se ubicaban en zona 6 representa un incremento de menos del 1%.

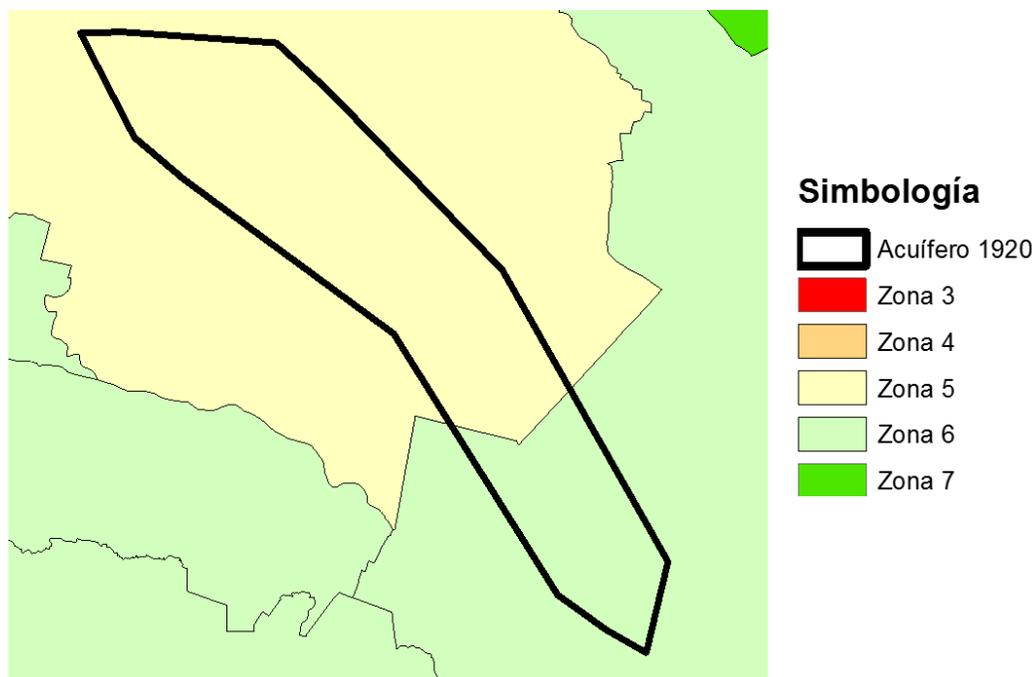


Ilustración 15. Acuífero Campo Papagayos

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2012 y 2014

3.1.5. Acuífero 1924, El Carmen-Salinas-Victoria

El acuífero 1924, El Carmen-Salinas-Victoria se encuentra en zona de disponibilidad 2 (cuota de \$7.2062) y anteriormente se encontraba en zonas de disponibilidad 3 (cuota de \$12.1924), 4 (cuota de \$10.0589), 5 (cuota de \$7.9248), 6 (cuota de \$7.1623) y 7 (cuota de \$5.3909), por lo que los aprovechamientos que se encontraban en zonas 3, 4 y 5 sufrieron un decremento de las cuotas de entre el 9% y 41%, en tanto las zonas 6 y 7 aumentaron sus tarifas en hasta un 34%.

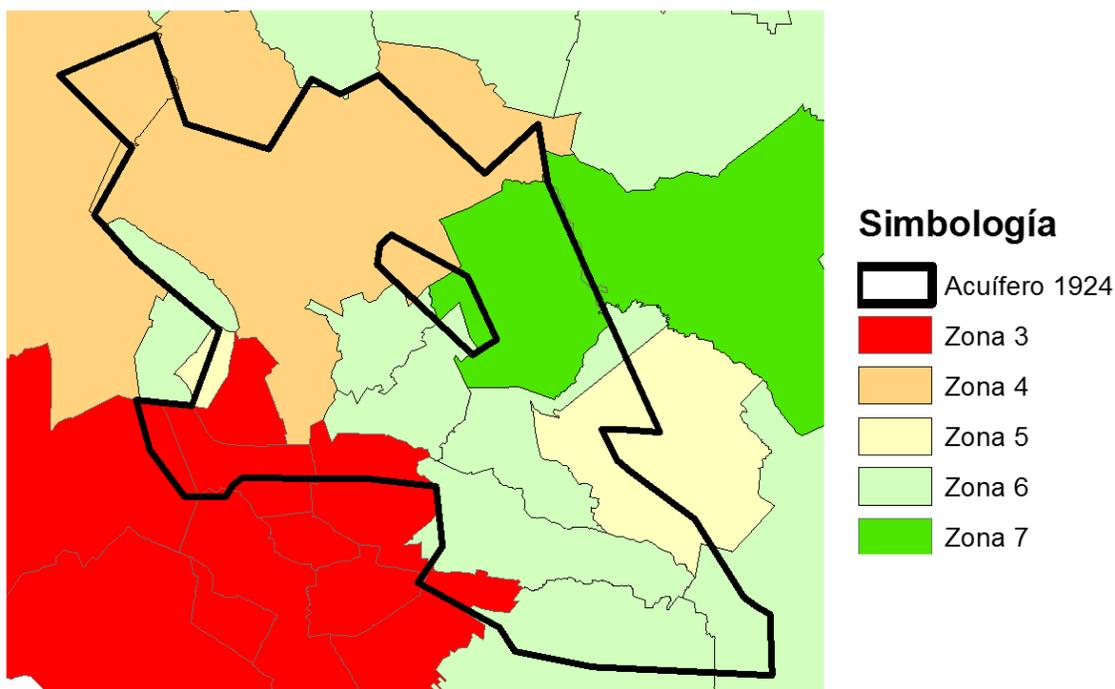
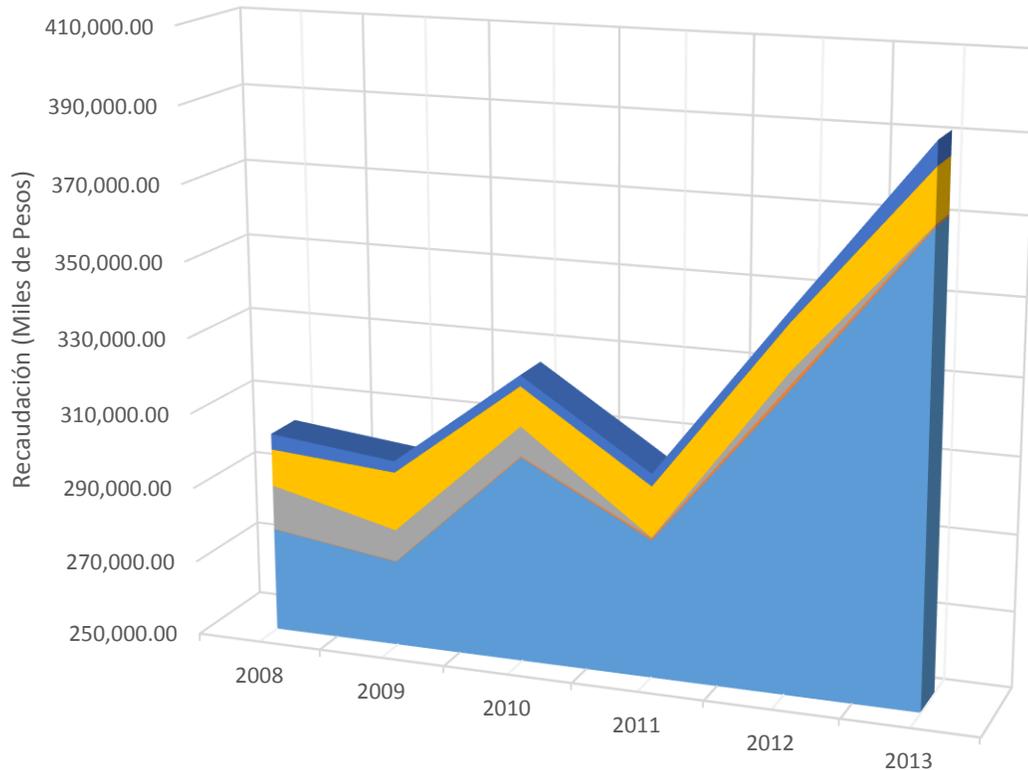


Ilustración 16. Acuífero El Carmen-Salinas-Victoria

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2012 y 2014

3.2 Recaudación

La recaudación en materia de agua subterránea para el estado de Nuevo León en lo referente al uso industrial ha tenido un comportamiento que se refleja en el siguiente gráfico:



	2008	2009	2010	2011	2012	2013
■ Zona 7	4,194.87	3,065.48	2,897.95	3,298.71	3,131.04	6,191.58
■ Zona 6	9,834.61	15,465.01	10,439.08	13,276.12	12,339.90	13,808.65
■ Zona 5	11,784.18	8,366.13	7,785.33	111.81	3,516.42	205.06
■ Zona 4	111.94	157.95	306.33	568.35	1,150.38	525.56
■ Zona 3	277,502.61	272,575.32	304,151.75	286,299.86	327,828.10	370,638.96

Ilustración 17. Recaudación en rubro de Aguas Subterráneas para el sector industrial del estado de Nuevo León

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Unidad de Revisión y Liquidación Fiscal del Organismo de Cuenca Río Bravo.

Considerando la información existente en el Registro Público de Derechos de Agua para el estado de Nuevo León, así como las zonas de Disponibilidad vigentes al 2014 se generará un

panorama general para revisar la expectativa de recaudación que se tiene con las modificaciones a la Ley Federal de Derechos.

Según el Registro Público de Derechos de Agua los volúmenes concesionados dentro del estado de Nuevo León al 31 de diciembre de 2013, destinadas para uso industrial en cada uno de los acuíferos del estado son los siguientes:

Clave del acuífero	Acuífero	Volumen concesionado para Uso Industrial (m³)
1901	Lampazos-Villaldama	854,208.00
1902	Sabinas-Parás	231,505.80
1906	Área Metropolitana de Monterrey	56,396,236.50
1908	Campo Mina	10,000.00
1909	Campo Durazno	7,553,288.00
1910	Campo Topo Chico	99,000.60
1912	Citrícola Norte	2,129,436.00
1914	Citrícola Sur	1,136,110.80
1919	Campo Cerritos	8,950.00
1920	Campo Papagayos	2,207,520.00
1924	El Carmen-Salinas-Victoria	4,580,272.50

Tabla 14. Volumen concesionado para uso industrial en los acuíferos del estado de Nuevo León

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2014.

Para los acuíferos en los que existe aprovechamiento de aguas subterráneas para uso industrial su respectivo Idas, zona de disponibilidad y cuota son los siguientes:

Clave del acuífero	R	DNCOM	DAS	Déficit	Idas	Zona	Cuota (\$)
1901	20.5	8	1.889323	0	0.15114584	3	2.5091
1902	46	17.7	0	-29.45105	-1.04067314	1	18.6169
1906	68.2	24.5	0	-57.307834	-1.31139208	1	18.6169
1908	24	0	0	-6.88861	-0.28702542	1	18.6169
1909	4.8	0	0	-4.28418	-0.8925375	1	18.6169
1910	3.5	0	0.586346	0	0.167527429	3	2.5091
1912	191.9	71.9	0	-118.87654	-0.99063783	1	18.6169
1914	75.1	47.1	0	-37.107614	-1.32527193	1	18.6169
1919	3	0	1.414394	0	0.471464667	3	2.5091
1920	2.5	0	0.19548	0	0.078192	2	7.2062
1924	53.8	6.2	0	-2.474995	-0.05199569	2	7.2062

Tabla 15. Cuota por acuífero, según Ley Federal de Derechos 2014

Fuente: Elaboración propia con información de Comisión Nacional del Agua y Ley Federal de Derechos, 2014.

Haciendo una relación entre la cuota respectiva de cada acuífero y el volumen concesionado al 31 de diciembre de 2013, podemos calcular una expectativa de recaudación aproximada para el 2014:

Clave del acuífero	Cuota (\$)	Volumen concesionado para Uso Industrial (m ³)	Total
1901	2.5091	854,208.00	\$ 2,143,293.29
1902	18.6169	231,505.80	\$ 4,309,920.33
1906	18.6169	56,396,236.50	\$ 1,049,923,095.30
1908	18.6169	10,000.00	\$ 186,169.00
1909	18.6169	7,553,288.00	\$ 140,618,807.37
1910	2.5091	99,000.60	\$ 248,402.41
1912	18.6169	2,129,436.00	\$ 39,643,497.07
1914	18.6169	1,136,110.80	\$ 21,150,861.15
1919	2.5091	8,950.00	\$ 22,456.45
1920	7.2062	2,207,520.00	\$ 15,907,830.62
1924	7.2062	4,580,272.50	\$ 33,006,359.69
		Total	\$ 1,307,160,692.67
		Total en miles de pesos	\$ 1,307,160.69

Tabla 16. Recaudación aproximada para el año 2014

Fuente: Elaboración propia con información de Comisión Nacional del Agua y Ley Federal de Derechos, 2014.

Como puede observarse esta cantidad se encuentra muy por encima de lo que en 2013 fue recaudado y esto se debe a que los volúmenes declarados en 2013 representan sólo el 41% del volumen concesionado. Si tomamos esto en consideración deberíamos considerar sólo el 41% del total calculado, lo cual resulta en una recaudación calculada de \$533,567,015.20. Considerando esta recaudación se estaría incrementando en un 36% el monto anual recaudado por concepto de aguas subterráneas para el uso industrial.

Un cuestionamiento interesante que se deriva de esta revisión es ¿qué sucede entonces con el 59% del volumen restante?, ¿por qué no se está declarando ese volumen?, ¿realmente se está extrayendo o solamente existe en papel? Desde el punto de vista administrativo ¿qué tan eficiente se está llevando actualmente la administración del recurso y qué tanto los mecanismos de inspección y medición están siendo aplicados? La respuesta a estos cuestionamientos podría apoyar en la mejora del Sistema de Derechos de Agua.

La información obtenida del año 2014 en cuanto a volúmenes declarados muestra que al mes de junio los volúmenes declarados ascendían a aproximadamente 9 millones de metros cúbicos, cuando en otros años, para esa fecha los volúmenes declarados se encontraban entre 14 y 15 millones de metros cúbicos, quizá es cuestión de adaptación al cambio al sistema de pago de derechos, pero debido a la falta de información total del año no puede analizarse más al respecto.

Capítulo 4. Repercusión de la Reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 en el usuario industrial del estado de Nuevo León

4.1 El usuario industrial del Estado

La Industria en el estado de Nuevo León tiene una gran relevancia debido a que la aportación al Producto Interno Bruto Nacional del Sector Secundario representa un 8% (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014).

Las industrias del estado de Nuevo León son sumamente diversas y el tamaño de las mismas varía desde micro hasta macroindustrias. De la misma forma el uso que realizan del recurso hídrico subterráneo varía de industria a industria, en algunas se utiliza como insumo mientras que en otras como parte del proceso.

El uso industrial según lo indica la Ley de Aguas Nacionales en su Artículo 3 fracción LVIII se define como: *“La aplicación de aguas nacionales en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como el agua que se utiliza en parques industriales, calderas, dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aun en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación”* (Comisión Nacional del Agua, 2004).

La definición expuesta en la Ley de Aguas Nacionales indica entonces que para cualquier tipo de utilidad que se le dé al agua dentro de la industria, ya sea directa o indirectamente, el uso debe ser especificado como Industrial, por lo que, con esta definición se trata de dejar claro que, entre el agua, o no, al proceso de transformación de la industria de que se trate, su uso debe ser considerado como Industrial.

El usuario industrial del estado de Nuevo León utiliza agua de formas muy variadas y particulares, por lo que retomando y ampliando lo mencionado en el apartado *“1.3 Caracterización del tipo de industria que utiliza los recursos hídricos subterráneos del estado de Nuevo León”*, los acuíferos de los cuales se abastecen las industrias tienen una alta importancia en el potencial de crecimiento y desarrollo de cada una de las empresas, por lo

que la conservación de la cantidad y calidad del agua es un tema relevante tanto para el usuario como para el gobierno.

4.2 Percepción de la Reforma en el usuario industrial

Una serie de 20 entrevistas (16 electrónicas y 4 telefónicas) fueron realizadas con la finalidad de rescatar la percepción de los usuarios industriales ante la reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 en el ámbito de las aguas subterráneas (Apéndice A).

Es importante realizar una aclaración relevante, se seleccionó a los usuarios aleatoriamente de entre los concesionarios industriales inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua ubicados en los cinco acuíferos en los que se realizó el análisis de recaudación (Área Metropolitana de Monterrey, Campo Durazno, Citrícola Norte, Campo Papagayos y El Carmen-Salinas-Victoria), obteniendo un listado de aproximadamente 80 empresas, esto sin buscar obtener una significancia estadística, ya que lo que se buscó rescatar fue una percepción del usuario más que un censo. Hubo comunicación con representantes legales, jefes de áreas operativas e incluso contables, pero en casi todos los casos el lograr respuesta fue muy complicado, debido a múltiples factores, entre los principales:

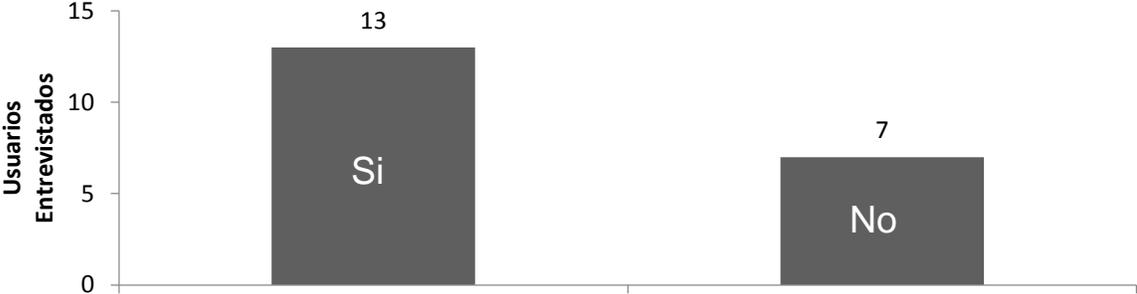
- la idea de que contestar la entrevista pudiera tener alguna repercusión negativa hacia la empresa,
- la falta de capacidad del personal para opinar sobre el tema,
- el deslinde que existe entre las áreas que realmente utilizan el agua con las que realizan los pagos,
- falta de tiempo, interés o ganas del personal para participar en la entrevista.

Los usuarios que accedieron a participar se encuentran ubicados dentro de tres de los cinco acuíferos utilizados para el análisis de recaudación: 1 en Citrícola Norte, 4 en Campo Durazno, 4 en El Carmen-Salinas-Victoria y los 11 restantes en el acuífero Área Metropolitana de Monterrey, siendo estos coincidentemente los de mayor volumen concesionado para uso industrial dentro del estado.

Los resultados de las entrevistas resultaron interesantes y a su vez complejos. El sentido común nos dice que cuando existe un aumento en el costo de un bien o servicio, el usuario debería sentirse inconforme, pero en este caso algunos de los usuarios, incluso con aumentos de hasta el 100% en la tarifa, manifestaron estar de acuerdo con las modificaciones, es en este tipo de casos cuando se ve muy claramente que el agua no es un producto cualquiera y que su valor no responde sólo a las variaciones del mercado, si no a otros múltiples factores, mismos que aún no se encuentran del todo establecidos.

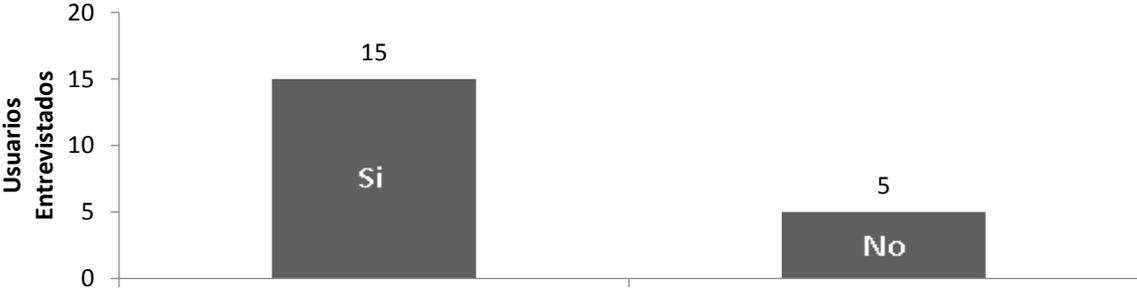
Las preguntas y resultados más relevantes de las entrevistas realizadas a los usuarios industriales fueron los siguientes:

1. ¿Considera Usted que el agua es una materia prima en su proceso?



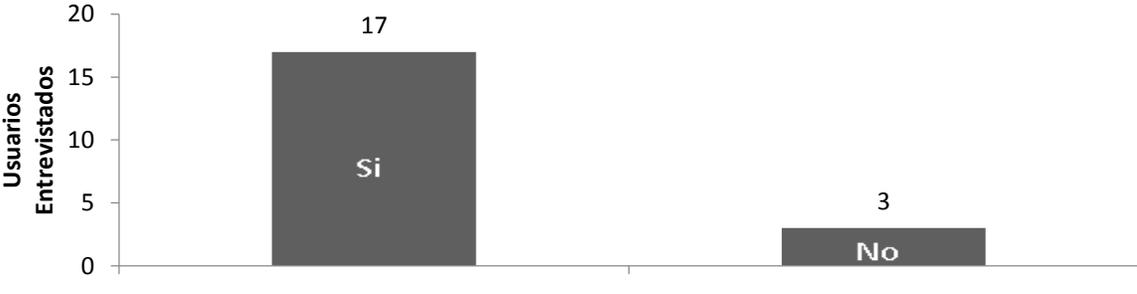
De los 20 usuarios industriales entrevistados, el 65% de ellos considera que utilizan el agua como materia prima en su proceso.

2. ¿Conoce la Ley Federal de Derechos?



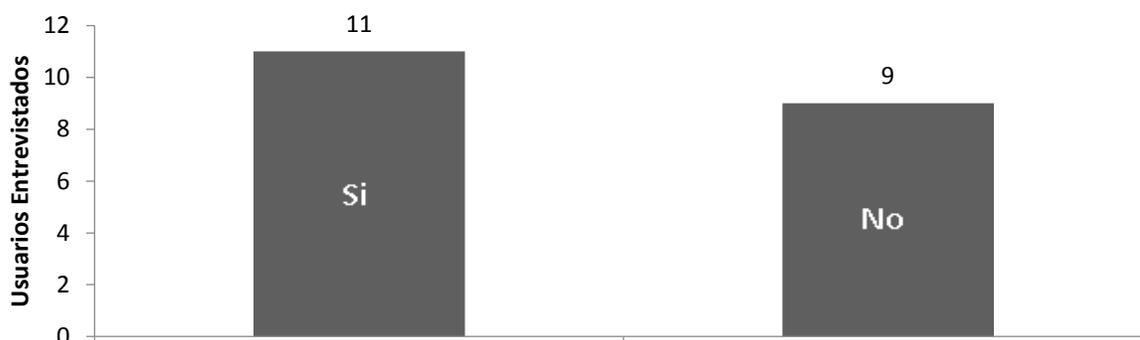
Un 75% de los usuarios industriales entrevistados mencionó conocer la Ley Federal de Derechos.

3. ¿Conoce el objetivo del pago que usted realiza trimestralmente?



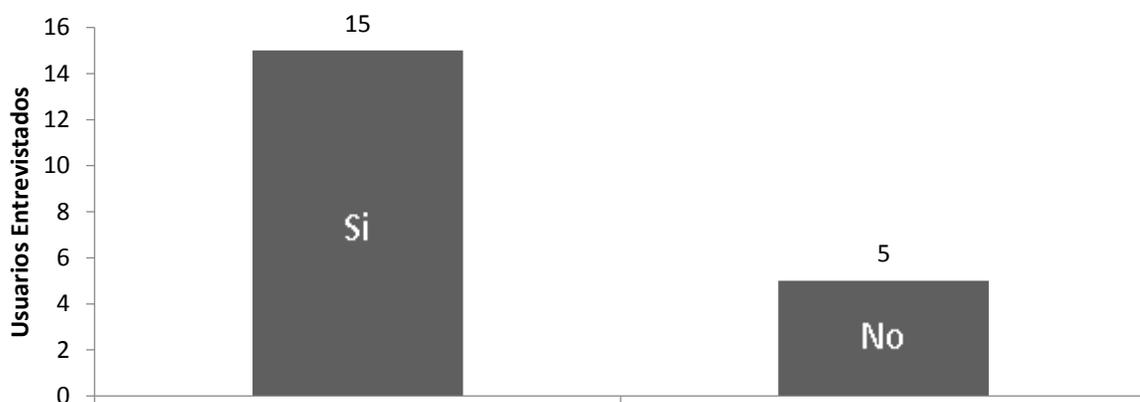
Un 85% de los usuarios industriales entrevistados mencionó conocer la finalidad del pago que se realiza trimestralmente.

4. ¿Considera que el pago de la cuota de derechos de extracción de agua le proporciona algún beneficio a su industria?



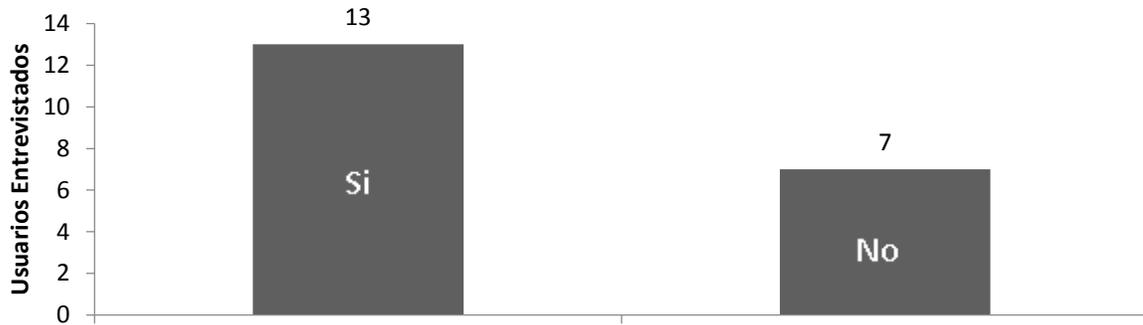
Casi en igual proporción los usuarios entrevistados consideran que el pago les da beneficios y otros que no les da beneficio alguno. Entre las respuestas que destacan explicando la afirmativa es porque sólo se paga lo consumido, porque apoya el proceso de industrialización y porque se lleva un mejor control del agua utilizada. Del lado opuesto, los usuarios que consideran no tener ningún beneficio argumentan que se aumentan los precios a tasas desproporcionadas, que el trámite es complejo y da pie a problemas, así como que este costo no se integra al valor de su producto.

5. ¿Considera que el pago de la cuota de derechos de extracción de agua que usted realiza, le proporciona algún beneficio a la sociedad y/o al medio ambiente?



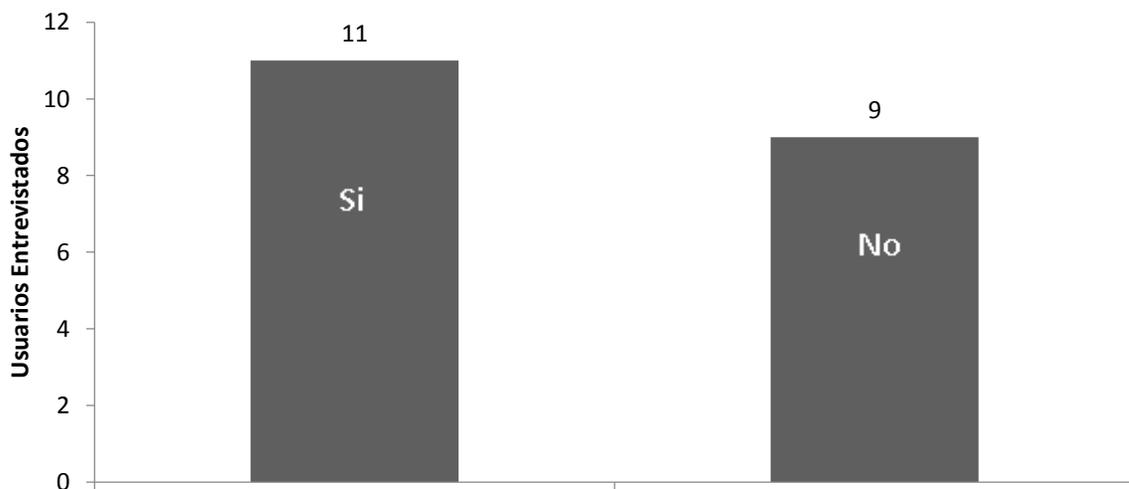
Un 75% de los entrevistados consideran que el pago le proporciona beneficios a la sociedad y/o al medio ambiente.

6. ¿Está de acuerdo en que las cuotas hayan sido modificadas pensando en cuidar el agua del acuífero en el que usted está extrayendo el recurso?



El 65% de los usuarios entrevistados están de acuerdo con la modificación en las cuotas si ésta cuida el agua del acuífero, aunque un 35% no está de acuerdo con la modificación de las mismas. A pesar de que la mayoría expresa estar de acuerdo, bajo argumentos como el de crear conciencia y generar planes de ahorro de agua para evitar desperdicios, cuidar el recurso e incluso cobrar lo necesario para cuidar el recurso; existe también la postura de los que no se encuentran conformes y ellos expresan que gran parte del cuidado del agua lo hacen las empresas tratando el agua ya que la calidad no siempre es la que ellos necesitan y uno punto muy importante que menciona una de ellas es que no queda completamente claro el fin y/o la justificación del costo del recurso.

7. ¿Cree que con este cambio en las cuotas se cuidará el agua de los acuíferos?

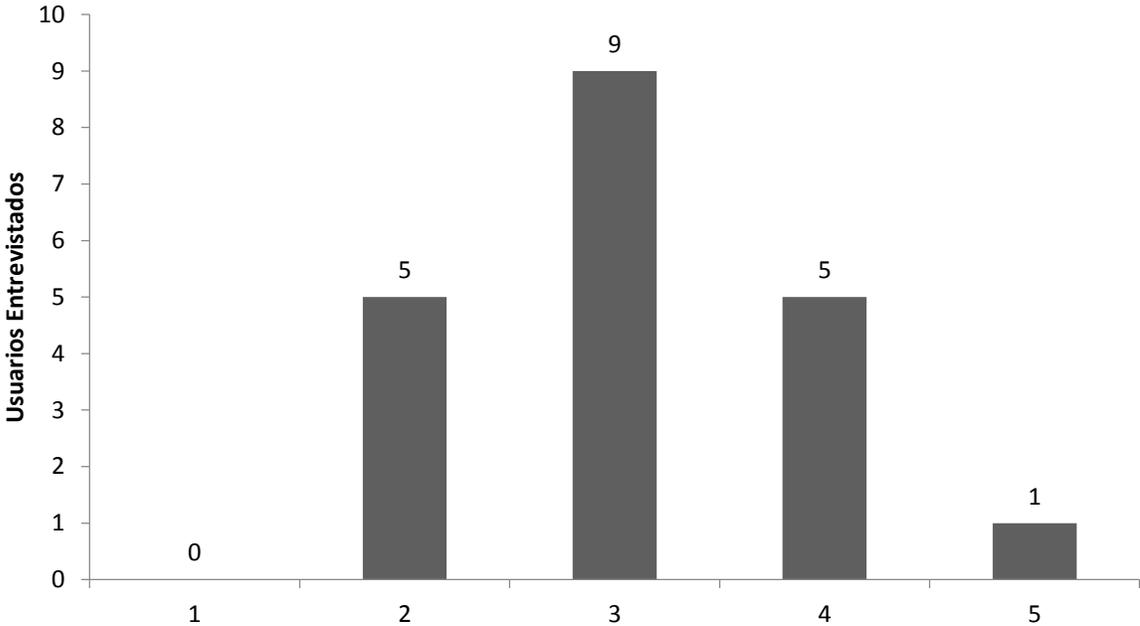


Casi en igual proporción algunos consideran que con el cambio se cuidará el agua de los acuíferos, 55% y algunos que esto no es así 45%. En la mayoría de los que afirman que si se

cuidará el agua es bajo el argumento de que como cuesta más, se tendrá un mejor control y los recursos que se destinarán para el cuidado de acuíferos serán mayores. En cambio los que no se encuentran de acuerdo con que con este cambio se cuidará el agua de los acuíferos lo hacen bajo la idea de que las empresas no desperdician agua y que debería tenerse más control en pozos clandestinos; resalta la idea de uno de los usuarios que comenta que al ser una dependencia gubernamental quien administra el recurso no se logrará el cuidado que se busca e incluso propone que se le dé autonomía a la autoridad para las decisiones que se hacen sobre el recurso.

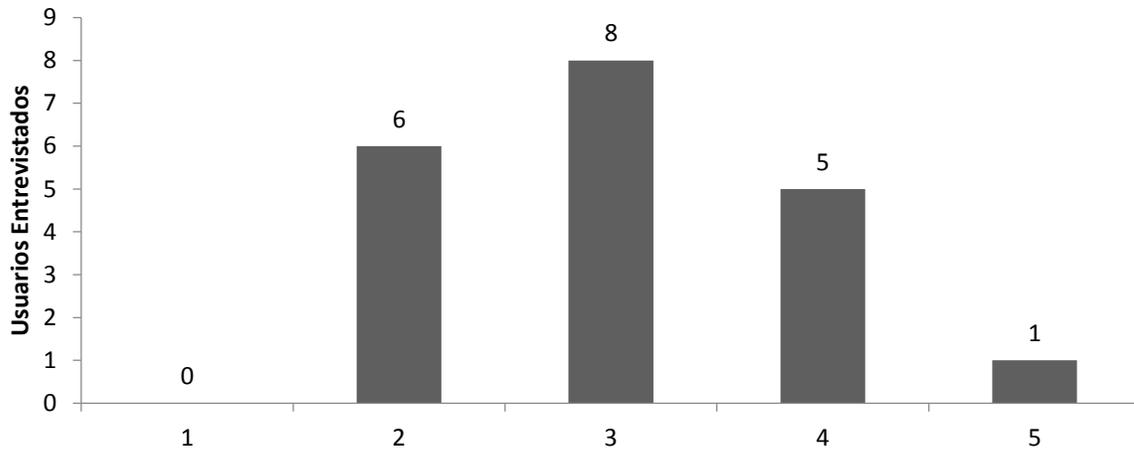
Se aplicaron otras preguntas enfocadas hacia la obtención de la percepción de los usuarios industriales entrevistados respecto a otros aspectos relacionados con el sistema de agua.

1. La autoridad del agua cuida el agua subterránea de una forma (1 es deficiente, 2 es regular, 3 es bueno, 4 es muy bueno y 5 es excelente):



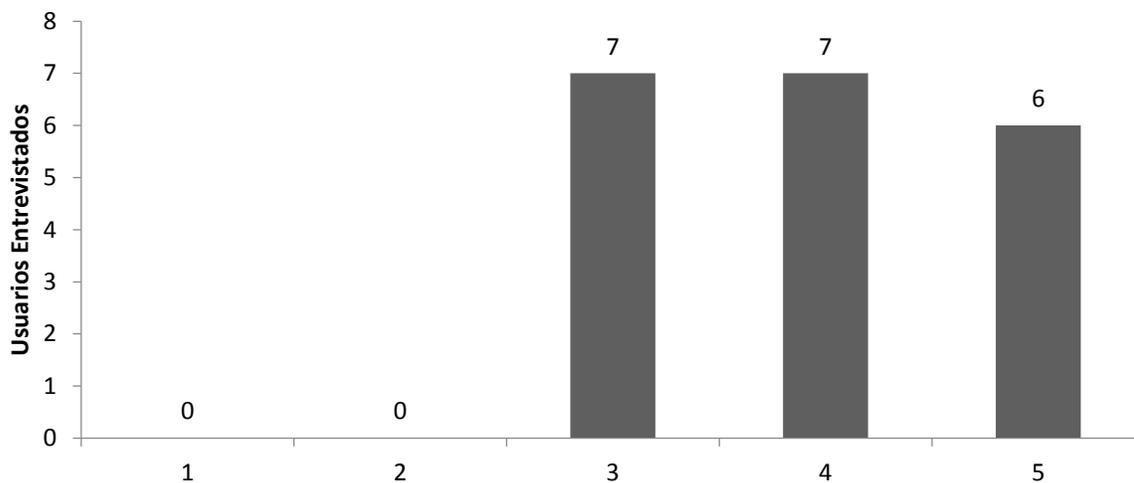
Un 45% de los usuarios industriales entrevistados consideran que el cuidado que la autoridad del agua le da al recurso subterráneo es BUENO, sin descartar que una 25% las llega a considerar MUY BUENAS, mientras que otro 25% las considera REGULARES.

2. Las leyes en materia de agua subterránea son (1 es deficiente, 2 es regular, 3 es bueno, 4 es muy bueno y 5 es excelente):



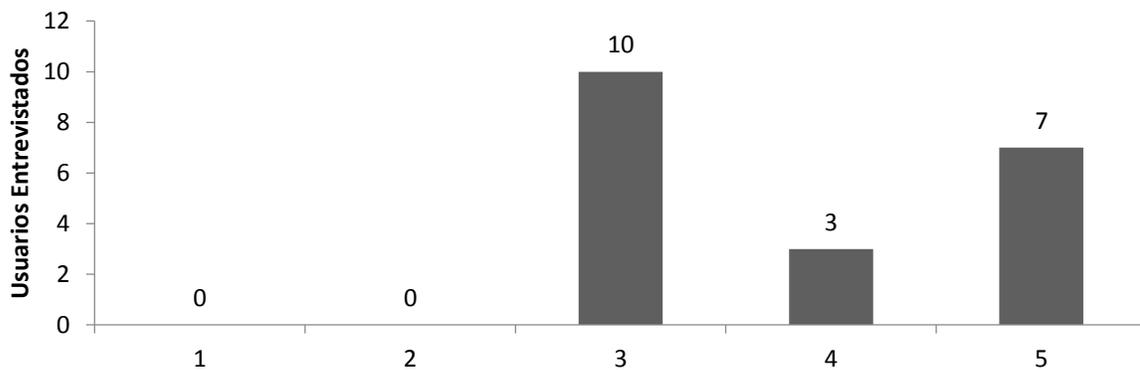
Un 40% de los usuarios industriales entrevistados consideran que las leyes en materia de agua subterránea son BUENAS, sin descartar que un 25% las llega a considerar MUY BUENAS, mientras que otro importante 30% las considera REGULARES.

3. Su empresa cuenta con un título de concesión, el cual le brinda certeza jurídica sobre la extracción de cierto volumen de agua subterránea, considera que este beneficio es (1 es deficiente, 2 es regular, 3 es bueno, 4 es muy bueno y 5 es excelente):



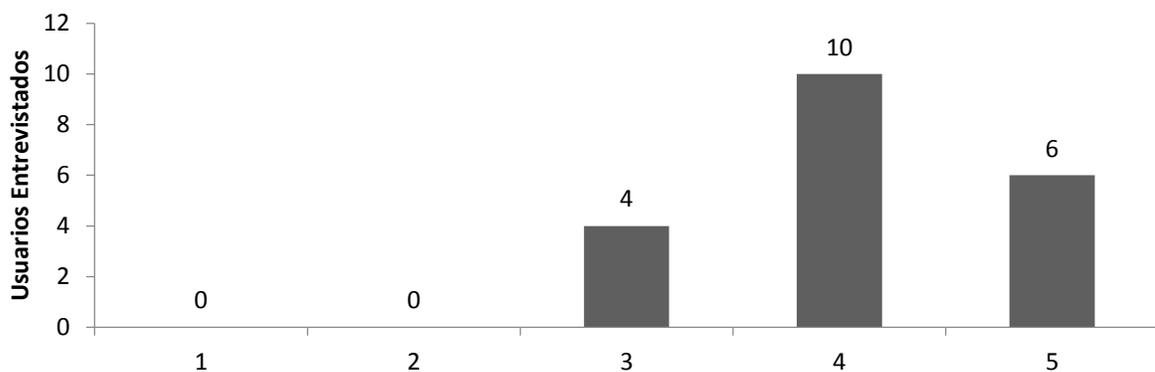
Un 35% consideran que los beneficios que le otorga el contar con un título de concesión son BUENOS, otro porcentaje igual los considera MUY BUENOS y un 30% los considera EXCELENTES.

4. Para que la autoridad del agua pueda realizar los estudios técnicos mediante los cuales se pueda actualizar la disponibilidad de las aguas subterráneas es necesario contar con los registros de cuánta agua se está extrayendo en cada pozo y es por eso que es necesario que los usuarios tengan actualizados sus registros de extracción; al contar con un título de concesión, su empresa está obligada a tener un medidor de volúmenes extraídos y pagar una cuota por la extracción de dichos volúmenes, considera estas obligaciones como (1 es deficiente, 2 es regular, 3 es bueno, 4 es muy bueno y 5 es excelente):



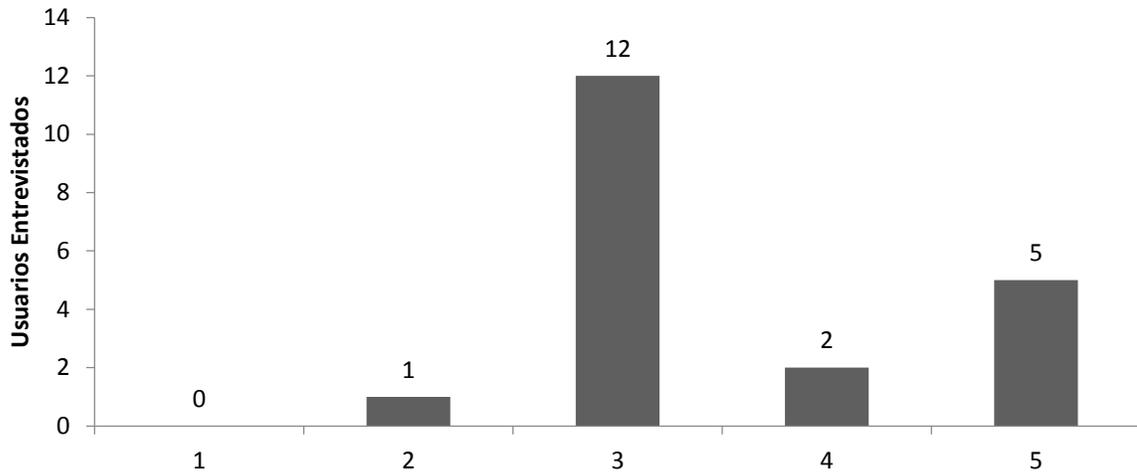
Un 50% consideran que las obligaciones que le confiere el contar con un título de concesión son BUENAS, el 15% las considera MUY BUENAS y un 35% las considera EXCELENTES.

5. La participación de mi empresa en el cuidado y la preservación del agua subterránea es (1 es deficiente, 2 es regular, 3 es bueno, 4 es muy bueno y 5 es excelente):



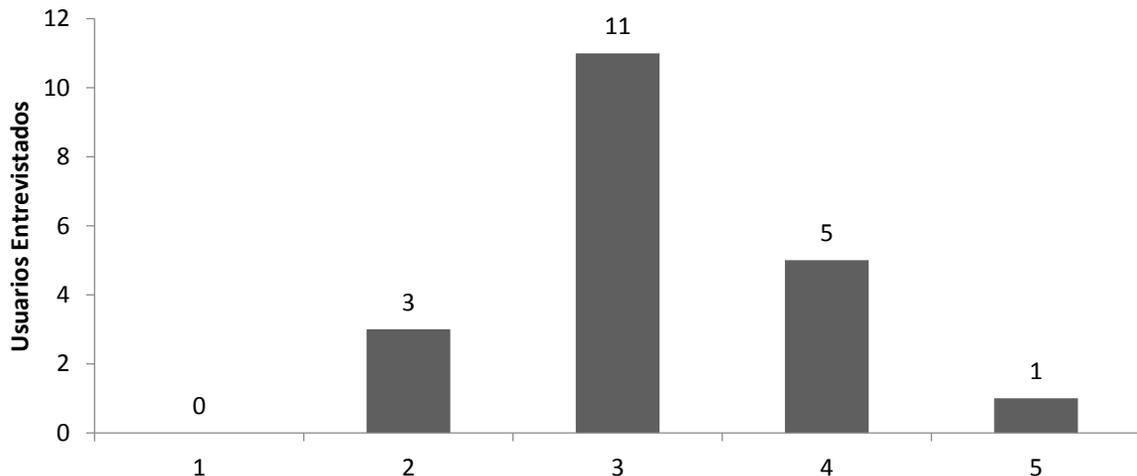
Un 50% considera que la participación de su empresa en el cuidado y preservación del agua subterránea es en su mayoría MUY BUENA e incluso el 30% de los entrevistados la consideran EXCELENTE, y no menos importante un 20% considera su participación como BUENA.

6. El pago por uso, aprovechamiento y extracción de aguas subterráneas en 2013 era (1 es nulo, 2 es insuficiente, 3 es adecuado, 4 es justo y 5 es excesivo):



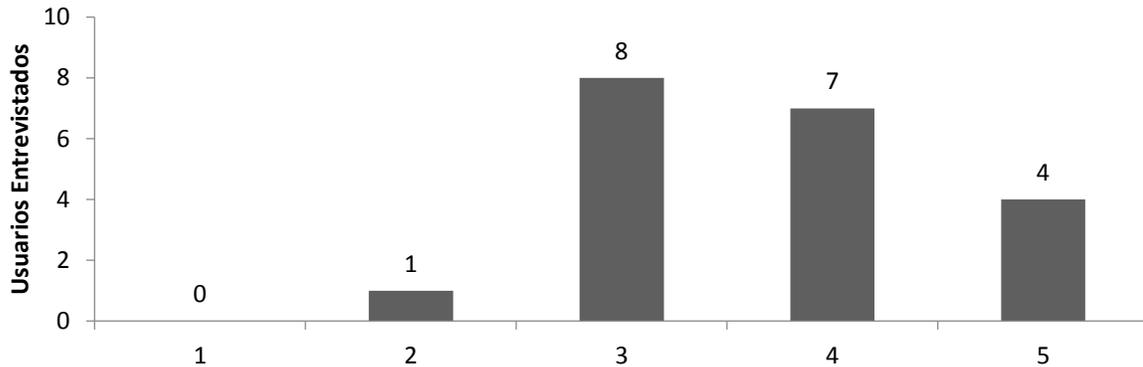
El 60% de los usuarios industriales entrevistados mencionaron como ADECUADO el pago que se realizaba en 2013, un 5% como INSUFICIENTE, un 10% como JUSTO y un 25% como EXCESIVO.

7. El pago por uso, aprovechamiento y extracción de aguas subterráneas en 2014 es (1 es nulo, 2 es insuficiente, 3 es adecuado, 4 es justo y 5 es excesivo):



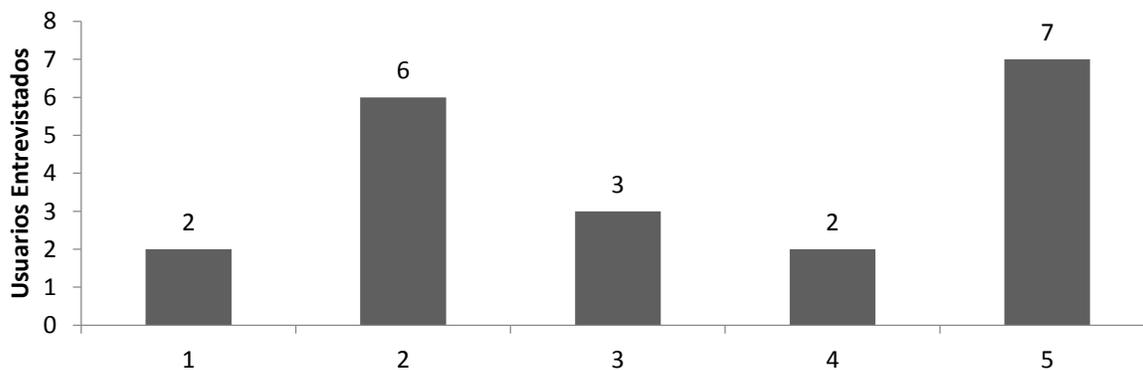
El 55% de los usuarios industriales entrevistados mencionaron como ADECUADO el pago que se realiza en 2014, un 15% como INSUFICIENTE, un 25% como JUSTO y un 5% como EXCESIVO.

8. Si con el pago se garantizara que la cantidad y calidad de agua del acuífero, del que se abastece su empresa de aguas subterráneas, se mantendrá por los próximos 10 años, usted consideraría el pago de la cuota 2014 como (1 es nulo, 2 es insuficiente, 3 es adecuado, 4 es justo y 5 es excesivo):



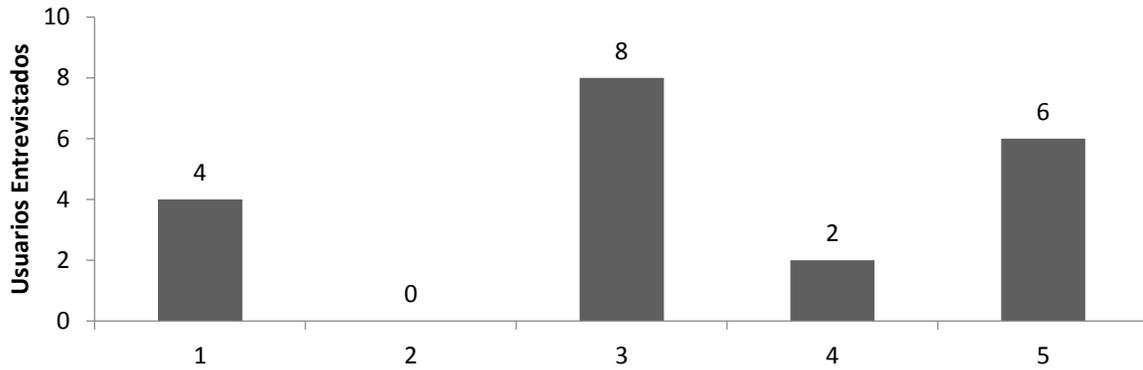
Se puede notar que si el pago asegurara el abastecimiento de agua subterránea durante los próximos 10 años, el 40% de los usuarios industriales considerarían el pago entre ADECUADO, 35% como JUSTO, 20% como EXCESIVO y sólo un 5% como INSUFICIENTE.

9. Si con el pago se garantizara que la cantidad y calidad de agua del acuífero, del que se abastece su empresa de aguas subterráneas, se mantendrá sólo por los próximos 2 años, usted consideraría el pago de la cuota 2014 como (1 es nulo, 2 es insuficiente, 3 es adecuado, 4 es justo y 5 es excesivo):



Se puede notar que si el pago asegurara el abastecimiento de agua subterránea sólo por los próximos 2 años, el 35% de los usuarios industriales entrevistados considerarían el pago como EXCESIVO, un 10% como NULO, un 30% como INSUFICIENTE, un 15% como ADECUADO y un 10% como JUSTO. Como puede notarse existe gran variabilidad en las opiniones.

10. Si con el pago se garantizara que la cantidad y calidad de agua del acuífero, del que se abastece su empresa de aguas subterráneas, se mantendrá por los próximos 50 años, usted consideraría el pago de la cuota 2014 como (1 es nulo, 2 es insuficiente, 3 es adecuado, 4 es justo y 5 es excesivo):



Puede notarse que si el pago asegurara el abastecimiento de agua subterránea durante los próximos 50 años, el 40% de los usuarios industriales entrevistados consideran que el pago es ADECUADO, un 20% como NULO, un 10% como JUSTO y otro 30% lo llegan a considerar EXCESIVO.

4.3 Repercusión de la Reforma en el usuario industrial

La reforma a la Ley Federal de Derechos se encuentra dentro del concepto de política. Según el concepto de Aristóteles, la política como actividad, se define primero por los fines que realiza, buscando claramente el bien común. Segundo, que el deber se deriva del ser, en otras palabras, los fines de las actividades se realizan derivados de la naturaleza benéfica de la actividad y no por decisiones de las personas que las realizan. (Franzé, 2004)

La política es entonces el contacto entre la sociedad y el gobierno, en el que, como bien lo enmarca Aristóteles, la política tiene implícito el bien común y el buscar hacer los procesos de una mejor manera y en la que los gobernantes no le hacen un favor a la sociedad al realizarlos, ya que no olvidemos que ellos forman parte de la misma.

En este contexto, cualquier creación, cambio o modificación de leyes debe seguir el objetivo principal de la política, el bien común. Acotando esto al objeto del presente trabajo, la reforma a la Ley Federal de Derechos 2014 tiene en sí misma un fin positivo y en el que las acciones deben tender a mejorar el panorama para beneficio de la sociedad.

El instrumento de la entrevista utilizado para recolectar diversas opiniones de los usuarios industriales del estado de Nuevo León brinda elementos de análisis importantes. Por ejemplo, en su mayoría los usuarios industriales conocen la Ley Federal de Derechos, así como la finalidad del pago que se realiza trimestralmente, esto brinda al gobernante una responsabilidad aún mayor, ya que el usuario puede reclamar en cualquier momento cuentas respecto del pago que está realizando, la pregunta real sería ¿puede el gobernante garantizar que lo que conoce el usuario de la política implementada sea lo que está sucediendo en la realidad?

Otro ejemplo claro es, que en su mayoría los usuarios industriales consideran que el cuidado que la autoridad del agua le da al recurso subterráneo, así como las leyes en materia del mismo recurso son BUENAS, sin descartar que una gran parte las llega a considerar MUY BUENAS, y al mismo tiempo otra gran parte las considera REGULARES; aunque existe conformidad con la política actual también hay rastros de que en algunos casos los usuarios no creen que la eficiencia con la que se está manejando la autoridad y las leyes sea la mejor, esto contraviene completamente el principio de la política, ya que probablemente estas medidas estén beneficiando a unos, pero siendo perjudiciales para otros. El hecho de que las respuestas se carguen más hacia el lado positivo del histograma puede deberse a que las

empresas ven la problemática del agua como meramente administrativa o como si el recurso se tratara de un insumo cualquiera, sin tomar en cuenta una perspectiva mucho más amplia del tema.

El caso de una empresa de fabricación de maquinaria pesada ubicada en el municipio de García, Nuevo León, dentro del acuífero Campo Durazno, puede ayudar a ejemplificar mejor lo antes mencionado. La empresa declara que el cuidado que la autoridad tiene con el recurso subterráneo, así como las leyes actuales son MUY BUENAS, pero en el momento que se le cuestiona sobre si el pago de la cuota le proporciona un beneficio al medio ambiente la respuesta es en parte contradictoria, ya que menciona que no es así, argumentando que aunque es bueno pagar sólo lo que se consume los procedimientos de caducidad de volumen y cuotas de garantía hacen que las empresas sigan consumiendo el recurso para no perderlo, y en lugar de incentivarlos por haber reducido sus consumos, las empresas tienen que consumir mayor cantidad de agua para quedar dentro del volumen concesionado y no perder el derecho al agua. Analizando la situación, esto representa un área de oportunidad importante, ya que la fiscalización de la autoridad del agua al sector industrial es sumamente estricta, por tanto los procedimientos que se les aplican también lo son, sería interesante que la autoridad realizara un programa piloto durante un par de años en el que se premie o incluso castigue, la eficiencia o ineficiencia en el uso del agua por parte del sector industrial.

Entrando a analizar un poco más a detalle la conformidad de los usuarios industriales con los cambios, sólo 2 de los 20 entrevistados (10%) parecen estar conformes con el cambio que se dio del 2013 a 2014, ya que consideran la cuota como justa en 2014 y como insuficiente o adecuada en 2013 y esto a pesar de que estos dos usuarios se encontraban en una zona de disponibilidad 3 de la Ley Federal de Derechos 2013 (cuota de \$12.1924) debido a que se localizan en los municipios de García y Apodaca, y con la nueva forma de cálculo de las zonas de disponibilidad por acuífero el incremento de la cuota para ellos representa un 53% ya que se encuentran en los acuíferos Campo Durazno y Área Metropolitana de Monterrey que se localizan en zona de disponibilidad 1 (cuota de \$18.6169).

Cabe mencionar que 5 de los 20 (25%) entrevistados al parecer reciben mejor la cuota del 2014 respecto a la del 2013, ya que la percepción paso de ser un pago excesivo a un pago justo o adecuado, una de las razones principales es que para 4 de ellos, el pago sufrió un decremento de aproximadamente 41%, ya que se ubican en el municipio de General Escobedo que se encontraba en zona 3 de la Ley Federal de Derechos 2013 (cuota de \$12.1924) y como se encuentran dentro del acuífero El Carmen-Salinas-Victoria actualmente están en la zona

de disponibilidad 2 (cuota de \$7.2062). Por diversos procedimientos legales y administrativos es muy probable que la sobreconcesión de este acuífero se incremente, por lo que el Índice de Disponibilidad de Aguas Subterráneas cambiará favoreciendo el aumento de la cuota cambiando la zona de 2 a 1, por lo que al tener una cuota baja actualmente se está favoreciendo que la extracción del agua del acuífero aumente.

Continuando con este análisis, 9 de los 20 entrevistados (45%) no muestran variación en cuanto la opinión de la cuota del 2013 a la de 2014, considerado la cuota, adecuada y en algunos casos justa. En este caso la cuota pasó de \$12.1924 en 2013 a \$18.6169 en 2014 en la mayoría de los casos.

Los 4 usuarios industriales entrevistados restantes (20%) no muestran congruencia en sus respuestas con lo que sucede en la realidad ya que la cuota para ellos aumentó y mencionan que la cuota en 2013 era excesiva y en 2014 adecuada, algo que desde la lógica resulta incoherente.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las condiciones de los usuarios industriales entrevistados:

Industria	Giro de la industria	Municipio en que se ubica la industria	Cuota LFD 2013	Cuota LFD 2014
1	Metálica	Monterrey	\$ 12.1924	\$ 18.6169
2	Vidrio	García	\$ 12.1924	\$ 18.6169
3	Maquinaria pesada	Santa Catarina	\$ 12.1924	\$ 18.6169
4	Carbón y grafito	Apodaca	\$ 12.1924	\$ 18.6169
5	Metálica	Monterrey	\$ 12.1924	\$ 18.6169
6	Asfaltos	Cadereyta Jiménez	\$ 7.1623	\$ 18.6169
7	Alimentos	García	\$ 12.1924	\$ 18.6169
8	Alimentos	Escobedo	\$ 12.1924	\$ 7.2062
9	Prefabricados	El Carmen	\$ 12.1924	\$ 7.2062
10	Transformadores	Apodaca	\$ 12.1924	\$ 18.6169
11	Alimentos	Monterrey	\$ 12.1924	\$ 18.6169

Industria	Giro de la industria	Municipio en que se ubica la industria	Cuota LFD 2013	Cuota LFD 2014
12	Alimentos	Monterrey	\$ 12.1924	\$ 18.6169
13	Metálica	Monterrey	\$ 12.1924	\$ 18.6169
14	Lámparas	Monterrey	\$ 12.1924	\$ 18.6169
15	Alimentos	Escobedo	\$ 12.1924	\$ 7.2062
16	Alimentos	Monterrey	\$ 12.1924	\$ 18.6169
17	Bebidas	Monterrey	\$ 12.1924	\$ 18.6169
18	Metálica	Monterrey	\$ 12.1924	\$ 18.6169
19	Automotriz	Apodaca	\$ 12.1924	\$ 7.2062
20	Servicios industriales	San Pedro Garza García	\$ 12.1924	\$ 18.6169

Tabla 17. Industrias participantes en la entrevista (sólo giro), ubicación y cuotas en 2013 y 2014

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley Federal de Derechos 2013 y 2014.

En resumen, puede notarse que en su gran mayoría, el usuario industrial considera el agua como un insumo más, como un costo que debe absorber, por lo que sus opiniones y percepciones están en ese sentido. La Ley Federal de Derechos cumple como impuesto, pero falta que llegue a ser un instrumento que restrinja realmente el consumo o lo haga más eficiente, con esta Ley no se está incentivando a las empresas a realizar un uso eficiente del agua, más bien se les fuerza a consumir la totalidad de sus volúmenes concesionados, o en caso contrario iniciarles un procedimiento de caducidad de volúmenes, contraviniendo a lo anotado en la Ley de Aguas Nacionales, en la que en su artículo 29 bis 3, fracción VI, punto 5, en el que se indica que no se aplicará la extinción de derechos por caducidad en el caso de que el concesionario *“haya realizado inversiones tendientes a elevar la eficiencia en el uso del agua, por lo que sólo utilice una parte del volumen de agua concesionado o asignado”*.

Los motivos principales que fueron expuestos para la aplicación de la reforma, mismos que se anotaron en el Capítulo 2 del presente trabajo, y tras conocer un poco más la percepción de los usuarios, no se ven del todo cumplidos por diversos motivos:

Motivo expuesto para la aplicación de la reforma**Razones por las que se argumenta no se ha podido cumplir**

Se reconoce que el agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental cuya preservación en cantidad y calidad es tarea fundamental del Estado y la sociedad.

Por parte del sector industrial esta concepción se ve limitada a ver el agua como un elemento más de la producción y su costo como un impuesto que debe cubrirse.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en sus artículos 21 y 22 señala que la Federación en el ámbito de su competencia, diseñará, desarrollará y aplicará instrumentos económicos dentro de los cuales se encuentran los de carácter fiscal, con el objeto de promover un cambio en la conducta de las personas para que sean compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental.

Al parecer este cambio de conducta no se ha producido debido a la falta de procesos compatibles dentro de la normatividad, ya que unos motivan la reducción del consumo como lo es el pago del derecho, pero en contra de este, otros incentivan el consumir la totalidad del volumen concesionado, por ejemplo, la aplicación de procedimientos de caducidad de volúmenes.

Actualmente en la Ley Federal de Derechos el cálculo del derecho por uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales no atiende necesariamente a la disponibilidad real que cada acuífero y cuenca tiene, sino que se determina con base en la extensión territorial del municipio, es decir, actualmente al determinar las zonas de disponibilidad por municipio no se refleja la abundancia o escasez real del recurso.

Aunque la idea de ligar el pago del derecho a la disponibilidad de cada acuífero es muy buena, debería existir certeza de que la disponibilidad publicada tenga un buen soporte técnico, para evitar controversias con los usuarios y que la cuota que se les aplique sea lo más justa posible.

Todas las percepciones de los usuarios industriales se dan en un ambiente donde, existe sobreconcesionamiento en la mayor parte de los acuíferos en los que se ubican los usuarios industriales, hay además cuestiones de inconformidades legales en contra de los procesos administrativos realizados por la autoridad, entre otras diferentes situaciones, que le suman complejidad a la situación actual del pago de derechos del agua. Debería verse la Ley Federal de Derechos como un instrumento que podría fortalecer el uso eficiente, coadyuvar en la gestión, lograr un mejor uso del recurso, pero todo esto se ve frenado ya que faltan mecanismos que apoyen la correcta aplicación de la Ley. Así mismo, la capacidad de la autoridad para aplicarlos sigue siendo limitada ya que desconoce en gran medida la condición de sus fuentes, de sus usuarios, e incluso de su entorno, esto en algunas ocasiones propiciado por un desligamiento entre las áreas técnicas, jurídicas, de administración del agua y fiscalizadoras dentro de la institución encargada. Sin la presencia de los mecanismos apropiados, la Ley seguirá siendo un instrumento meramente recaudatorio y no uno que haga más eficiente el uso del agua.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Los asuntos ambientales se han tornado sumamente importantes para la sociedad en conjunto dejando de ser temas exclusivos de los académicos, pasando a ser de interés para todos los sectores. Los personajes políticos tienen la posibilidad de llevar a un nivel de política pública los reclamos que la sociedad civil exige en cuanto al manejo y cuidado que desea sobre su entorno ambiental.

El sistema de derechos de agua es un instrumento importante para la regulación de la extracción del agua.

Una cuota bien establecida, que contenga las componentes ambientales, sociales y económicas suficientes para asegurar la sustentabilidad del uso, extracción o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, sería el instrumento de regulación ideal en los acuíferos del país donde la principal actividad económica es la industrial.

Los 23 acuíferos existentes dentro del estado de Nuevo León tienen condiciones de disponibilidad y alumbramiento distintas entre sí, lo anterior debido a que las condiciones de explotación, así como de desarrollo son diferentes y varían entre acuíferos. Los acuíferos más importantes para la producción industrial del estado, y que fueron objeto de análisis, fueron Área Metropolitana de Monterrey, clave 1906; Campo Durazno, clave 1909; Citrícola Norte, clave 1912; Campo Papagayos, clave 1920; y El Carmen-Salinas-Victoria, clave 1924.

El uso industrial representa un 9% en el volumen total concesionado en el estado de Nuevo León. El sector primario tiene una mínima participación en la economía del estado de Nuevo León, sin embargo es el que mayor volumen de agua subterránea tiene concesionado, siendo el sector que menor productividad del agua subterránea presenta.

En México, la Ley Federal de Derechos es el instrumento mediante el cual se establecen los precios y tarifas del agua, los cuales tienen como principal finalidad, servir de base para implementar acciones en materia de gestión integrada de los recursos hídricos en el país.

La Ley Federal de Derechos ha cumplido satisfactoriamente con su función, aunque al comparar la información de recaudación con las estadísticas de sobreexplotación de acuíferos

en el país, resulta contrastante encontrar que al 2010 existían 100 acuíferos en condición de sobreexplotación.

Según lo publicado en el Diario Oficial de la Federación en fecha 13 de diciembre de 2013 fue reformada la Ley Federal de Derechos. En esta reforma se modificaron la forma en cómo se definen las zonas de disponibilidad de agua, así como las cantidades a pagar por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales.

El usuario industrial del estado de Nuevo León utiliza agua de formas muy variadas y particulares, por lo que los acuíferos de los cuales se abastecen las industrias tienen una alta importancia en el potencial de crecimiento y desarrollo de cada una de las empresas, así que la conservación de la cantidad y calidad del agua es un tema relevante para el usuario como para el gobierno.

En su gran mayoría, el usuario industrial considera el agua como un insumo más, lo ve desde una perspectiva en la que no existe conciencia ecológica, como un costo que debe absorber, por lo que sus opiniones y percepciones están en ese sentido.

La Ley Federal de Derechos cumple como impuesto, pero falta que llegue a ser un instrumento que restrinja realmente el consumo o lo haga más eficiente, con esta Ley no se está incentivando a las empresas a realizar un uso eficiente del agua. La recaudación es un efecto secundario de la cuota, el verdadero objetivo debe ser buscar el equilibrio entre lo que la autoridad desea recaudar y lo que el contribuyente puede pagar, mediante este equilibrio se podría hablar de traducir este tipo de pagos a bienestar social y ecológico.

5.2 Recomendaciones

El sistema de derechos de agua que actualmente existe en el país podría ser una importante herramienta para motivar el cambio de conducta en el usuario industrial, tal como se planteó desde su creación; para lograr esta innovación deben hacerse algunos cambios e implementarse algunos mecanismos para lograr su correcta aplicación.

5.2.1. Estudios para un mejor conocimiento y manejo de los Acuíferos

Los estudios de conocimiento de los acuíferos son de suma relevancia desde el punto de vista de que si no se conoce a profundidad el funcionamiento de los mismos, será imposible tener un manejo adecuado del agua que estos contienen. Aunado a esto, tomar acciones en caso de que de los estudios se derive alguna recomendación relevante, tal como redefinición de límites de acuíferos, cambio en los valores de cantidad o calidad de agua, entre otras.

5.2.2. Medición de volúmenes y niveles de agua por parte de todos los usuarios de las aguas subterráneas

El conocimiento de las condiciones actuales de los acuíferos, por lo menos en cantidad de agua, es posible mediante la medición de volúmenes extraídos del acuífero, así como de los niveles de agua de los mismos; por lo anterior es muy importante concientizar al usuario que llevar un control de lo que realmente se está extrayendo de sus aprovechamientos y de los niveles de agua que está teniendo, por lo menos mensualmente. Si además de pedirle que cuente con la información de su aprovechamiento se le solicita que dicha información se concentre en alguna base de datos electrónica, proporcionada por la autoridad, se podría contar con información de gran relevancia para complementar el conocimiento y hacer más eficiente el funcionamiento del acuífero.

5.2.3. Cultura del Agua en el uso Industrial

Si como autoridad no se le hace ver al usuario el riesgo existente de la sobreexplotación de los acuíferos y las consecuencias que esto podría traer, tales como problemáticas ambientales, económicos y sociales principalmente, el cambio de conducta en el usuario será prácticamente inexistente.

5.2.4. Políticas que fomenten el Uso Eficiente del Agua en el sector industrial

En la actualidad existe una discrepancia importante entre la Ley Federal de Derechos y la Ley de Aguas Nacionales. La primera, motiva a usar la totalidad del volumen concesionado, mientras que la segunda trata de incentivar el uso eficiente, por lo que, es importante hacer una reglamentación más específica en cuanto al Uso Eficiente del agua en el sector industrial, e incluso para otros usos, en la que se analicen más a profundidad los escenarios que se pudieran presentar tanto para las empresas como para el acuífero y proponer medidas y acciones tendientes a gratificar a aquellas empresas que estén haciendo un buen uso y a sancionar o penalizar a aquellas que no lo estén llevando a cabo.

Bibliografía

- Aguilera, F. (1994). *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Barcelona: Icaria.
- Coase, R. (1960). El problema del costo social. *The Journal of Law and Economics*, 1-44.
- Comisión Nacional del Agua. (2004). *Ley de Aguas Nacionales*. México: CONAGUA.
- Comisión Nacional del Agua. (2011). Capítulo 3 Usos del Agua. En Comisión Nacional del Agua, *Estadísticas del Agua en México, Edición 2011*. México: CONAGUA.
- Comisión Nacional del Agua. (2011). Capítulo 5 Instrumentos de Gestión del Agua. En Comisión Nacional del Agua, *Estadísticas del Agua en México, Edición 2011*. México: CONAGUA.
- Comisión Nacional del Agua. (2011). *Estadísticas del agua en México, edición 2011*. México: CONAGUA.
- Cortina, S. (2002). Algunas contribuciones a la Legislación Mexicana: El Diseño de Instrumentos Fiscales en México. En G. Moreno Arellano, P. Mendoza Sánchez, & S. Ávila Forcada, *Impuestos ambientales. Lecciones en países de la OCDE y experiencias en México* (pág. 92). México: INE-SEMARNAT.
- Evangelopoulos, P. (2007). Towards a synthesis of theories os state failure. *Int. Rev. Econ.*, 13-34.
- Franzé, J. (2004). *¿Qué es la política?: tres respuestas: Aristóteles, Weber y Schmitt*. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- Galindo Sosa, J. A. (s.f.). *Gobernanza, gobernabilidad y gestión del agua en México*. México: México.
- Garduño, H., Foster, S., Dumars, C., Kemper, K., Tuinhof, A., & Nanni, M. (2002-2006). Derechos de Extracción de Agua Subterránea de la teoría a la práctica. *BANCO MUNDIAL programa asociado de la GWP*.
- Gobierno del Estado de Nuevo León. (2014). *Por qué invertir en Nuevo León: Gobierno del Estado de Nuevo León*. Recuperado el 30 de Marzo de 2014, de http://www.nl.gob.mx/?P=economia_razones_invertir

- González, I. V. (2009). Bienes públicos: una aproximación al debate. *Encrucijada*, 1-17.
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science, New Series, Vol. 162, No. 3859.*, 1243-1248.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *Panorama sociodemográfico de México*. México: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012). *Sistema de Cuentas Nacionales de México*. México: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (Noviembre de 2014). *México en Cifras*. Obtenido de Información Nacional, por Entidad Federativa y Municipios: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/>
- Kemper, K., Foster, S., Garduño, H., Nanni, M., & Tuinhof, A. (2002-2006). Instrumentos Económicos para la Gestión del Agua Subterránea usar incentivos para mejorar la sustentabilidad. *BANCO MUNDIAL programa asociado de la GWP*.
- Labandeira, X. (2008). *Economía ambiental*. Madrid: Pearson-Prentice Hall.
- Las Naciones Unidas. (2009). *2° Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo: El agua, una responsabilidad compartida*. Las Naciones Unidas.
- Lee, T. R., & Juravlev, A. S. (1998). *Los Precios, la Propiedad y los Mercados en la Asignación del Agua*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- López Zavala, M. A., & Flores Arriaga, B. N. (2010). En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentría, & L. Aboites Aguilar, *El Agua en México: Cauces y Encauces*. México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Méndez Sayago, J. A. (14 de Junio de 2008). Sistemas de Derechos de Agua: Un análisis comparativo de la eficiencia económica en la asignación del recurso. (U. d. Valle, Ed.) *Revista Sociedad y Economía*, 155-181.
- Mendezcarlo, V. (2010). Las teorías de Pigou y Coase, base para la propuesta de gestión e innovación de un impuesto ambiental en México. *Tlatemoani*.

- Nanni, M., Foster, S., Dumars, C., Garduño, H., Kemper, K., & Tuinhof, A. (2002-2006). Legislación y Disposiciones Reglamentarias sobre Agua Subterránea desde reglas consuetudinarias hasta la planificación integrada en cuencas. *BANCO MUNDIAL programa asociado de la GWP*.
- Oré, M. T. (2005). *Agua: bien común y usos privados: riego, estado y conflictos en La Achirana del Inca*. Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Organización Panamericana de la Salud. (2002). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el Marzo de 2014, de <http://paho.org/mex/>
- Ortiz Rendón, G., & Donath de la Peña, E. (2012). *Instrumentos legislativos de política pública: hacia el logro de la gestión integrada del agua en México*. Jiutepec, Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Pigou, A. C. (Mayo de 2010). *Library of economics and liberty*. Recuperado el Mayo de 2010, de <http://www.econlib.org/library/NPDBooks/Pigou/pgEW.html>
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración contingente*. Madrid, España.: Instituto de Estudios Fiscales. 112 p.
- Riera, P. (2005). *Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales*. Madrid, España: Thomson.
- Tuinhof, A., Dumars, C., Foster, S., Kemper, K., Garduño, H., & Nanni, M. (2002-2006). Gestión de Recursos de Agua Subterránea una introducción a su alcance y práctica. *BANCO MUNDIAL programa asociado de la GWP*.
- Yu Chang, M. (2005). *Centro Geo*. Recuperado el Mayo de 2010, de http://xsei.centrogeo.org.mx/vedet/biblioteca/val_eco_deg/EconAmbSustentab.pdf

Apéndice A. Formato de Entrevista

Nombre de la Industria:	
Lugar en el que se ubica	
¿Cuál es el principal uso que se le da al agua en su industria?	Insumo Parte del proceso Otro:
¿Considera Usted que el agua es una materia prima en su proceso?	Si No ¿Por qué?:
¿Conoce la Ley Federal de Derechos?	Si No
¿Conoce el objetivo del pago que usted realiza trimestralmente?	Si No
<p>La Ley Federal de Derechos es el instrumento mediante el cual se establecen los precios y tarifas del agua, los cuales tienen como principal finalidad servir de base para implementar acciones en materia de gestión integrada del agua en el país. Es dicha gestión, la que obliga a que la Ley se esté actualizando constantemente y en la actualización de finales de 2013, surgió la propuesta del cambio de las zonas de disponibilidad por municipio al establecimiento de zonas de disponibilidad por acuífero (un acuífero es un depósito de agua subterránea que está delimitado por la geología que exista en la zona).</p>	
¿Considera que el pago de la cuota de derechos de extracción de agua le proporciona algún beneficio a su industria?	Si No ¿Por qué?:
Pensando en la sociedad y el medio ambiente ¿Considera que el pago de la cuota de derechos de extracción de agua que usted realiza, le proporciona algún beneficio a la sociedad y/o al medio ambiente?	Si No ¿Por qué?:

PARA LAS PRIMERAS CINCO PREGUNTAS, 1 ES DEFICIENTE, 2 ES REGULAR, 3 ES BUENO, 4 ES MUY BUENO y 5 ES EXCELENTE	
1. La autoridad del agua cuida el agua subterránea de una forma:	
2. Las leyes en materia de agua subterránea son:	
3. Su empresa cuenta con un título de concesión, el cual le brinda certeza jurídica sobre la extracción de cierto volumen de agua subterránea, considera que este beneficio es:	
4. Para que la autoridad del agua pueda realizar los estudios técnicos mediante los cuales se pueda actualizar la disponibilidad de las aguas subterráneas es necesario contar con los registros de cuánta agua se está extrayendo en cada pozo y es por eso que es necesario que los usuarios tengan actualizados sus registros de extracción; al contar con un título de concesión, su empresa está obligada a tener un medidor de volúmenes extraídos y pagar una cuota por la extracción de dichos volúmenes, considera estas obligaciones como:	
5. La participación de mi empresa en el cuidado y la preservación del agua subterránea es:	
PARA LAS SIGUIENTES CINCO PREGUNTAS, 1 ES NULO, 2 ES INSUFICIENTE, 3 ES ADECUADO, 4 ES JUSTO y 5 ES EXCESIVO	
6. El pago por uso, aprovechamiento y extracción de aguas subterráneas en 2013 era:	
7. El pago por uso, aprovechamiento y extracción de aguas subterráneas en 2014 es:	
8. Si con el pago se garantizara que la cantidad y calidad de agua del acuífero, del que se abastece su empresa de aguas subterráneas, se mantendrá por los próximos 10 años, usted consideraría el pago de la cuota 2014 como:	
9. Si con el pago se garantizara que la cantidad y calidad de agua del acuífero, del que se abastece su empresa de aguas subterráneas, se mantendrá sólo por los próximos 2 años, usted consideraría el pago de la cuota 2014 como:	
10. Si con el pago se garantizara que la cantidad y calidad de agua del acuífero, del que se abastece su empresa de aguas subterráneas, se mantendrá por los próximos 50 años, usted consideraría el pago de la cuota 2014 como:	
Para finalizar, ¿está de acuerdo en que las cuotas hayan sido modificadas pensando en cuidar el agua del acuífero en el que usted está extrayendo el recurso?	Si No ¿Por qué?:
¿Cree que con este cambio en las cuotas se cuidará el agua de los acuíferos?	Si No ¿Por qué?: