



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

LA ASESORÍA AMBIENTAL COMO PROPUESTA DE VALOR EN
LABORATORIOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA

T E S I N A

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

PRESENTA:

JOANA CECILIA ONTIVEROS CASTILLO

DIRECTOR: ELISEO CANTELLANO DE ROSAS



Septiembre 2015

México, D. F.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

*A mis **abuelos** “por que siempre hay tiempo para todo”, por saber ser una guía a lo largo de mi recorrido en esta vida.*

*A mi **madre** por sus esfuerzos continuos por ayudarme a llegar a éste punto de mi carrera.*

*A mi **esposo**, que me ha impulsado para ser mejor día con día.*

*A mis **amigos y maestros**, que Acompañaron cada uno de mis días a lo largo de ésta trayectoria*

CONTENIDO

1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCIÓN	6
3. MARCO TEÓRICO	12
3.1 Importancia del agua en México	12
3.2 Normatividad mexicana	16
3.3 Acreditación de los laboratorios en materia de agua	23
3.4 Asesoría ambiental y modelo de negocios	25
4. OBJETIVOS	29
4.1 Objetivo General	29
4.2 Objetivos Específicos	30
5. MATERIAL Y MÉTODO	30
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
6.1 Oferta de servicios en análisis de agua y asesoría ambiental en la Ciudad de México.	32
6.2 Clientes potenciales para el servicio de asesoría ambiental en manejo del agua.	39
6.3 Clientes potenciales y aportación de valor de la asesoría ambiental	41
7. CONCLUSIONES	47
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXO 1. Formato de encuesta aplicado a los posibles clientes potenciales.	55

Índice de gráficos y cuadro.

Cuadro 1. Listado de laboratorios que realizan análisis de calidad de agua.	32
Gráfico 1. Servicios que ofrecen los laboratorios.....	36
Gráfico 2. Clientes que conocen el cumplimiento con la normatividad ambiental.	42
Gráfico 3. Clientes que conocen el servicio de asesoría ambiental.	43
Gráfico 4. Actitud de los clientes antes de conocer las ventajas de la asesoría ambiental.	46
Gráfico 5. Respuesta de los clientes después de conocer las ventajas de la asesoría ambiental.	47

1. RESUMEN

El agua es un recurso severamente amenazado debido a la generación y disposición inadecuada de residuos por empresas productoras de bienes y servicios. Esto provoca la contaminación de cuerpos acuáticos, poniendo en riesgo a la vida silvestre y a la salud humana. Las empresas adquieren la responsabilidad del cumplimiento con la normatividad y lo demuestran mediante las licencias ambientales, donde se conoce la calidad de sus vertidos. La entidad mexicana de acreditación, es un organismo que a nivel nacional acredita en materia de agua a los laboratorios que son contratados por dichas empresas para la determinación de los contaminantes. Esta situación genera un nuevo campo de aplicación de la asesoría ambiental, para desarrollar planes y medidas de acción, reduciendo la posible aplicación de sanciones las descargas de las empresas. En este trabajo se valora la aportación de valor de este tipo de asesoría en empresas de la Ciudad de México, para prevenir los impactos y fomentar la reutilización de aguas de proceso. En el presente trabajo se realizó una investigación documental sobre los aspectos relacionados con la prestación de servicios de asesoría ambiental, así como de las empresas que pudieran recibirla. Destaca el mayor interés por las tiendas departamentales en la capacitación sobre buenas prácticas, formas de tratamiento de agua residual y controles de calidad. Con ello, la asesoría ambiental abordará un campo inexplorado en el mercado, en la que todavía es necesaria una reglamentación específica.

2. INTRODUCCIÓN

La calidad ambiental mundial, está cada vez peor. Aunque son de todos conocidas sus causas, se deben tener en mente. las amenazas ambientales derivadas de las crecientes tendencias de urbanización y el desarrollo de las megalópolis, los severos riesgos del cambio climático, la crítica situación del agua dulce y sus consecuencias para la seguridad alimentaria y el medio ambiente, la explotación insostenible y el agotamiento de los recursos biológicos, la sequía y la desertificación, la deforestación incontrolada, la frecuencia de las emergencias ambientales, los químicos peligrosos y sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente y las fuentes de contaminación procedentes de actividades terrestres (Gutiérrez-Yurrita, 2013b).

Una de las estrategias para reducir esa crisis ambiental, consiste en la adopción de medidas por parte de las empresas para promover, reducir o mitigar los impactos ambientales que generan. En México, una de las estrategias promovidas por el gobierno consiste en la licencia ambiental y para el caso de las descargas de aguas residuales, es necesario determinar los niveles de contaminantes generados por las empresas. Por ello, es necesaria la participación de un laboratorio externo debidamente acreditado.

En el Distrito Federal, de acuerdo con la entidad mexicana de acreditación (2015), el número de laboratorios acreditados para realizar análisis de agua potable,

residual y residual tratada es de 38, de los cuales, sólo uno ofrece la asesoría en buenas prácticas sobre el manejo y la disposición del recurso agua, con el fin de mejorar el desempeño ambiental de las empresas. Esta actividad es de gran relevancia para acompañar a las entidades gubernamentales y a las empresas en la búsqueda para lograr un manejo más eficiente del agua.

El portal Gestión y Administración (2015) define a la asesoría como una actividad por la cual se le brinda apoyo a las empresas para que desarrollen diferentes actividades de mejora en sus procesos y poder lograr la comprensión de las situaciones en las que se encuentra, ya sean judiciales, financieras, contables, inmobiliarias, etc. Antes de que una empresa comience a desarrollar sus actividades, es recomendable que la misma recurra a un asesoramiento ambiental para determinar los métodos que se utilizarán como buenas prácticas en beneficio del medio ambiente.

Esto es particularmente relevante para las industrias debido a que sus descargas representan una de las causas principales del deterioro del ambiente, y recurrir a una asesoría ambiental queda limitado a una cuestión de conciencia ética y moral por parte de los responsables de cada empresa. Es difícil encontrar una industria que cumpla con las normas correspondientes al cuidado ambiental, ya que el establecimiento de dichas medidas representa una gran inversión para la empresa, que lamentablemente, es vista más como un gasto que como una inversión.

Es frecuente que cuando se adopta un instrumento voluntario del cuidado ambiental, no es de manera totalmente desinteresada o altruista con el prójimo o el medio ambiente; se hace, en la mayoría de los casos por la ventaja comercial que adquiere una empresa cuando al publicitar su producto o servicio, menciona que éste se desarrolla utilizando un sistema de optimización de energía y que se contemplan los destinos finales de sus productos una vez que su vida media ha caducado, así como el de sus residuos de producción. Incluso, tener actitudes pro-ambientales conlleva otros beneficios económicos ya sean fiscales o comerciales. Los países que vinculan y hacen obligatorias las normas ambientales internacionales también adquieren ventajas comerciales con respecto a otros países, pero además, obtienen mejoras sustanciales en la calidad de vida de sus gobernados, al reducir las externalidades de las empresas contaminantes y al paliar los efectos negativos del cambio climático global, por mencionar algunas (Comolet, 1991).

Asimismo, la asesoría ambiental tiene como beneficio adicional, una serie de sugerencias en la administración integral del agua y en la gestión, recolección y tratamiento de residuos, dado que estas actividades bien desarrolladas reducen los impactos al medio ambiente e incrementan la calidad de vida de manera considerable (Adriaanse, 1993)

Otra justificación para fomentar este tipo de acciones se refiere a que la contaminación ambiental es considerada un delito penal (artículo 414 Código Penal Federal, 2015), por ello los sectores productivos y de servicios deben tener asesoría

ambiental permanente para la mejora continua de su desempeño ambiental. Además, la información que proveerá la misma servirá para optimizar el rendimiento de la empresa, junto con su productividad, aprovechando o explotando en un nivel mínimo los recursos que emplea.

Desde el punto de vista macro, existen organismos que evalúan el desempeño ambiental de los países, el Índice de Desempeño Ambiental (IDA) en inglés Environmental Performance Index (EPI) fue desarrollado por las universidades de Columbia y Yale (Estados Unidos de América) para la evaluación de la sustentabilidad relativa entre países, tomando como premisas esenciales la eficacia en alcanzar las metas propuestas en las políticas públicas ambientales. Los indicadores se dividen en dos grandes rubros: Viabilidad de los ecosistemas y salud ambiental (Quesada y Gutiérrez-Yurrita, 2013).

Para conocer la viabilidad de los ecosistemas y la salud ambiental, es indispensable conocer cada uno de sus componentes y su importancia de acuerdo a las interacciones entre ellos, el desconocimiento de al menos uno de éstos componentes, como lo es el agua, el uso irracional de los recursos y las descargas de contaminantes a los cuerpos de agua natural y drenajes, generan problemas de contaminación en diferentes partes del país, que a su vez, aumenta en la demanda del recurso. Esto impacta directamente la conservación de los recursos, la salud pública, la vida piscícola (referida a la protección de la calidad de agua y protección contra la contaminación) y los ecosistemas aledaños que dependen del recurso.

Las empresas que descargan aguas residuales a cuerpos superficiales, drenaje y alcantarillado, impactan el ambiente, por lo que es necesaria la introducción de buenas prácticas en su labor diaria para atenuar, o en lo posible prevenir este impacto.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN, 2015) define el agua residual como: “Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas”.

El derecho ambiental, ha desarrollado una serie de instrumentos que si bien no son obligatorios, sí han tenido mucha aceptación y demanda en el ámbito gubernamental, industrial y productivo (Quesada y Gutiérrez-Yurrita, 2013). Por esto, se han implementado Normas Oficiales Mexicanas para el adecuado tratamiento, disposición final y reutilización del agua, basados en límites máximos permisibles de componentes físicos, químicos y biológicos que deben contener para su descarga y/o reutilización.

Se han establecido límites máximos permisibles en la normatividad vigente, para empresas que generan descargas de agua residual, por lo que las empresas están obligadas a contratar los servicios de laboratorios especializados en análisis de agua que tengan, en primer lugar, la capacidad de dar a conocer la importancia del recurso agua, así como los diversos tratamientos que se deben de dar al agua

residual para destinarla a diferentes usos; y, en segundo lugar, la facultad de asesorar en las buenas prácticas en materia de agua, para lograr el cumplimiento con la normatividad vigente.

Si bien los laboratorios de análisis de calidad del agua atienden cierta demanda del mercado, muchas empresas que contratan dicho servicio no muestran interés por prevenir ni atenuar, sino únicamente por demostrar que cumplen con la normatividad vigente. Esta actitud no solamente genera problemas potenciales sino que pierde la oportunidad de hacer más eficientes sus procesos contribuyendo a su mejora económica y del ambiente. Por ello es recomendable establecer acciones y proyectos relacionados con buenas prácticas de manejo y uso del agua, con lo cual es posible mejorar el desempeño ambiental de las empresas.

Tal situación genera la necesidad de contratar empresas especializadas en la rama de análisis de agua que tengan la capacidad de asesorar sobre la importancia del agua para las empresas, las consecuencias de la contaminación del recurso y, así mismo, asesorarlas para lograr el cumplimiento con las normas vigentes.

En el presente trabajo se realizó el análisis de una propuesta de valor de acuerdo al modelo de negocios CANVAS planteado por Osterwalder (2004), sobre el papel de la asesoría ambiental, enfocada a la promoción de buenas prácticas que deben realizar los sectores económicos de bienes y servicios, relacionados con el uso y disposición del agua. De esta manera las empresas podrán cumplir con la

normatividad vigente en materia de agua, además de mejorar su desempeño ambiental.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Importancia del agua en México

Uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad en la actualidad es la preservación del planeta Tierra como un lugar apto para la conservación de todas las formas de vida, así como el desarrollo de las actividades culturales y productivas. La humanidad, a través de su ingenio y las herramientas que han desarrollado durante siglos, ha explotado la tierra y sus recursos. El resultado ha sido una acumulación de riqueza y bienestar material para gran número de personas, pero ha cobrado un precio alto. *El agua se ha contaminado, la calidad del aire en algunas grandes áreas urbanas como la Ciudad de México, se ha deteriorado tanto que se ha vuelto peligrosa para la salud humana, los residuos se han dispersado en la tierra o han sido enterrados en ella, dejando legados de veneno para las generaciones futuras* (Manahan, 2007).

La realidad hídrica en México se perfila en una situación delicada, tanto para la población como para gran parte de los técnicos involucrados en la gestión hídrica, en la que un recurso tan valioso como el agua es sometido a serias amenazas. Este

hecho introduce un elevado grado de incertidumbre en el suministro futuro del agua, tanto en cantidad como en calidad, lo que colisiona directamente con los principios de la sostenibilidad (Ferrer, 2012).

De acuerdo con Manahan (2007), la disponibilidad de agua aprovechable determinará el desarrollo de la civilización en las décadas futuras y gran parte del mundo padece una escasez crónica de agua.

La demanda de agua aumenta tres veces más rápido que el crecimiento de la población, aunque ninguna agua nueva puede crearse en este planeta, de acuerdo con Sullivan et al., (2002). Sin embargo, en muchos países, la escasez del agua surge debido al uso ineficiente, la pérdida de agua disponible por estar demasiado contaminada para el uso humano o por el uso no sustentable del agua subterránea en acuíferos, que podría tardar miles de años para ser reemplazada.

La preocupación por el medio ambiente no debe basarse ni en la utilización de recursos naturales ni en la generación de residuos. Eso es algo natural, inevitable, y común a cualquier especie de ser vivo. La preocupación debe surgir cuando esos recursos son utilizados a un ritmo mayor a las capacidades de la naturaleza por reproducirlos; o cuando los desechos son generados a un ritmo también mayor a la capacidad de absorción de la naturaleza (Tommasino *et al.*, 2001).

En términos generales, se puede referir como escasez de agua a una situación en la cual no hay agua suficiente para satisfacer los requerimientos humanos normales.

Esta condición causa un deterioro de los recursos de agua dulce en términos de cantidad (sobreexplotación de los mantos freáticos, desecación de los ríos, etc.), y/o de calidad (contaminación con materia orgánica, eutrofización, intrusión de agua de mar, etc.) (Mihelcic y Zimmerman, 2014).

Sin embargo, Sullivan *et al.*, (2002) mencionan que el Índice de Pobreza del Agua, nos muestra que no es la cantidad de recursos disponibles la que determinan los niveles de pobreza en un país, sino la eficacia en el uso de esos recursos. Este índice mide la disponibilidad del agua de manera estadística como una herramienta valiosa en los factores: capacidad, recursos, acceso, uso y medio ambiente.

Hernández (1994), citando a la Organización Mundial de la Salud, menciona que es importante determinar la calidad del agua, debido a la gran cantidad de fines para los que es utilizada, el nivel de salud se fija por el grado de armonía que existe entre la humanidad y el medio que sirve de escenario o de recurso a su vida. La contaminación de agua es uno de los factores importantes que rompe esa integración, por lo que es necesario restablecer las mejores condiciones de calidad y cantidad del recurso.

De acuerdo con la NOM-002 de SEMARNAT (1996), se consideran contaminantes *a aquellos parámetros o compuestos que, en determinadas concentraciones, pueden producir efectos negativos en la salud humana y en el medio ambiente, dañar la infraestructura hidráulica o inhibir los procesos de tratamiento de aguas*

residuales. Un curso de agua se considera contaminado, cuando la composición o el estado de sus aguas son directa o indirectamente modificadas por la actividad del hombre, en una medida tal, que disminuye la facilidad de utilización para todos aquellos fines, o algunos de ellos, a los que podrían servir en estado natural (Hernández, 1994).

La NOM-003 de SEMARNAT (1997), define las aguas residuales como aquellas aguas de composición variada, provenientes de las descargas de usos variados y la mezcla de ellas. *Las cuatro fuentes fundamentales de aguas residuales son: 1) aguas domésticas o urbanas, 2) aguas residuales industriales, 3) escorrentías de usos agrícolas, 4) pluviales* (Ramalho, 2003). Los vertidos de agua urbanos e industriales, la contaminación agrícola y ganadera contaminan los cauces superficiales y las masas de agua, haciendo insuficientes los procesos de autodepuración de los mismos. Hernández (1994), describe cuatro puntos de vista que deben de considerar las disposiciones legislativas en materia de agua, en primera instancia la conservación de los recursos, en segundo lugar la salud pública, el tercer aspecto es la vida piscícola (referida a la protección de la calidad de agua y protección contra la contaminación) y, finalmente la ubicación de industrias y actividades incómodas insalubres y peligrosas.

Las estimaciones de disponibilidad del agua no reflejan por completo el problema de las necesidades de este recurso, ya que en la mayor parte del mundo la calidad del agua está lejos de ser la adecuada (DGEIA, 2015). El tratamiento de estas aguas

residuales, así como los aspectos relacionados con la potabilización, están regulados en la normatividad ambiental, la cual deben cumplir las empresas para mejorar su desempeño ambiental.

3.2 Normatividad mexicana

En la legislación mexicana, ambiente es definido como “el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados” (Cámara de Diputados, 2006).

En 1988 se promulgó la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), pionera en América Latina y es la base de la política ambiental del país (SEMARNAT, 2015). Sus aspectos básicos fueron establecer disposiciones para la protección de las áreas naturales, prevención y control de la contaminación, y control en el manejo de residuos peligrosos; la clasificación de las fuentes de contaminación y las sanciones para quienes violaran las disposiciones contenidas en la ley (Micheli, 2001). Se puede afirmar que el inicio de una política ambiental en el país está marcado por este acontecimiento, ya que la LGEEPA abrió la vía para la construcción de normas y para crear las bases de la gestión del medio ambiente. En el título de la LGEEPA que se refiere al aprovechamiento sustentable de los

recursos naturales se menciona que la preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos (LGEEPA, 2012).

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), autoridad federal en materia de administración del agua y protección de cuencas hidrológicas fue creada en 1989. Tres años después, en 1992, se establecieron nuevas instituciones gubernamentales: la SEDUE se transformó en la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol); aparecieron el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), el primero, encargado de ejecutar proyectos relacionados con el ambiente y de elaborar la normatividad ambiental, y la segunda, de vigilar la aplicación de las leyes ambientales (Valverde et al., 2005).

La Cumbre de la Diversidad Biológica realizada en la ciudad de Río en Brasil en el año 1992 resaltó la conservación de la diversidad biológica de los recursos naturales para alcanzar un desarrollo mundial equitativo y duradero, el desarrollo sustentable y el reconocimiento de la soberanía de los pueblos para gestionar los recursos naturales (Gutiérrez-Yurrita, 2013a).

El Programa de Medio Ambiente 1995-2000 plantea la necesidad de reconocer la importancia del sistema industrial como pieza clave de las transformaciones regionales y ambientales, reconoce las rigideces e insuficiencias en el campo de

las regulaciones e instituciones del medio ambiente y propone como marco indispensable del quehacer ambiental mexicano a la globalización de los intereses ambientales. Entre los instrumentos de una política ambiental industrial, identifica a la expedición de normas como uno de los pilares de la política ecológica, la autorregulación (con dos vertientes importantes: normas voluntarias y certificación de productos) y las auditorías ambientales.

El marco jurídico mexicano obliga a elaborar una Ley de Responsabilidad Ambiental para extender el artículo 4 constitucional, donde expresa que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, de esta forma se garantiza el derecho ambiental, pero sobre todo, que se finquen responsabilidades a quien lo deteriore, contamine, etc., además, obliga a la reparación del daño. La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental nació, así el 7 de junio de 2013 (Gutiérrez-Yurrita, 2013a).

En esta ley, se menciona que no se considerará un daño ambiental cuando se delimite el alcance, mitigación y compensación mediante condicionantes, previas a que se origine el daño, mediante la evaluación de impacto ambiental o su informe preventivo, aprobado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, 2013).

El Poder Legislativo, así como diversas Organizaciones no gubernamentales, han motivado una serie de iniciativas de ley que tienen como objetivo proteger el medio

ambiente que nos rodea. Por tal motivo, es necesario que las conductas que afectan gravemente nuestro entorno ambiental, sean tipificadas por la ley penal como delitos, y sean sancionadas con multas e incluso, con severas penas de prisión (LEXCORP, Abogados 2015).

Basurto (2000), menciona que en los delitos ecológicos hay tres características muy importantes a definir:

- a) La naturaleza de los sujetos de la acción: Los sujetos de la acción penalizable serían siempre el Estado, Transnacionales, Grandes Empresas, Corporaciones, o dependientes del poder administrativo.
- b) Daño Social: dada por la magnitud y consecuencias del impacto sobre el medio natural.
- c) Abuso de Poder: se da en que muchas de estas actividades se producen por los sujetos antes mencionados.

Todo lo señalado hace que el derecho penal del medio ambiente tenga un grupo de características *sui generis* que hacen que se distinga del derecho penal tradicional. Sólo debe aplicarse a los que cumplen con la conducta descrita en la norma, de allí que la punibilidad esté limitada a ciertas conductas perjudiciales para el medio ambiente. Toda conducta que no cumpla con los requisitos exigidos por la figura penal, no es punible, aunque si pudiera ser una infracción administrativa.

La Ley de Aguas Nacional (2015), menciona que cualquier persona puede realizar una denuncia penal que corresponda a los delitos en contra del ambiente previstos en el Código Penal vigente, también hace mención de la responsabilidad por el daño ambiental, reparación del daño, realización de obras realizadas sin autorizaciones de Impacto Ambiental, entre otras.

Además la Ley de Aguas Nacional (2015), establece en el Capítulo II, artículos 119 y 120 la multa por descargar en forma permanente, intermitente, o fortuita aguas residuales en cuerpos receptores que sean bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como la infiltración en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o acuífero. Las multas van desde \$1,200.00 hasta \$5,000, por la acción de la descarga, y hasta \$20,000 por negarse a una supervisión, inspección, mostrar información documental que avale los cumplimientos, etc.

A su vez, en el Código Penal Federal, la contaminación ambiental es considerada un delito penal (artículo 414), así mismo se impone multas o penas respecto a descargas ilícitas en cuerpos de aguas naturales, o demás corrientes y depósitos de competencia federal (artículo 416).

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o

prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción y operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (SEMARNAT, 2015).

La CONAGUA, a través del Comité Técnico de Normalización Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (COTEMARNAT); tiene a su cargo la elaboración de las Normas Mexicanas en materia de Análisis de Agua para aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas, las Normas Mexicanas de productos químicos utilizados en la potabilización del agua para uso y consumo humano y las Normas Mexicanas de Servicios, lo anterior para fomentar el uso sustentable del agua y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las NOM del sector ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales (SEMARNAT, 2015).

La Secretaría de Medio Ambiente debe integrar el registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales, y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente, cuya información se integrará con los datos e información contenida en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias,

permisos, y concesiones en materia ambiental que se tramiten ante la Secretaría o autoridades competentes del Distrito Federal y sus demarcaciones territoriales (Ley Ambiental del Distrito Federal, 2000).

La Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal (LAUDF), es el trámite de regulación mediante el cual las fuentes fijas ubicadas en el Distrito Federal dan cumplimiento a las obligaciones ambientales, establecidas en la Ley Ambiental del Distrito Federal (SEDEMA, 2015). Todos los establecimientos que viertan aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado del Distrito Federal, generen residuos sólidos urbanos o ruido y vibraciones, deben presentar la LAUDF.

Así mismo, existen los "Permisos de Descarga", que de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales (2015) es el título que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.

Además de cumplir con el marco normativo vigente, es importante considerar la crisis ambiental que se está viviendo en las últimas décadas y que continúa en aumento, por lo cual es importante la implementación de buenas prácticas en las empresas, para mejorar el desempeño ambiental de las mismas. Por esto, es

necesaria la asesoría por parte de laboratorios acreditados en materia de agua para prevenir el aumento de la crisis ambiental.

Existen laboratorios que emiten informes de análisis de calidad de agua, que respaldan que las empresas cumplan con la normatividad vigente. Sin embargo, no es suficiente contar con dichos documentos, sino realizar acciones de prevención y mitigación de los impactos que generan las empresas. Esto se puede lograr por medio de la asesoría ambiental, realizada por los laboratorios de análisis de agua, para lo cual la acreditación en la rama es un factor determinante.

3.3 Acreditación de los laboratorios en materia de agua

La Ley Ambiental del Distrito Federal (2000), define los laboratorios ambientales como aquellos que acrediten contar con los elementos necesarios para analizar contaminantes en el aire, agua, suelo, subsuelo, materiales o residuos.

En el Centro Virtual de Información del Agua (2015), se menciona que los laboratorios de análisis de la calidad del agua (potable y residual) deben estar acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación, a.c (ema), cuya misión es acreditar a los Organismos de Evaluación de la Conformidad que cumplan con la normativa nacional e internacional con un enfoque de mejora continua y

responsabilidad social, anticipándonos a sus expectativas con el fin de contar con una estructura suficiente, confiable y técnicamente competente.

La *ema* (2015), define la acreditación como *aquel acto por el cual una entidad de acreditación reconoce la competencia técnica y confiabilidad de los laboratorios de ensayo, laboratorios de calibración, laboratorios clínicos, unidades de verificación (organismos de inspección) y organismos de certificación para la Evaluación de la Conformidad.*

Este proceso de acreditación, le otorga la facultad de emitir informes de resultados de análisis confiables sobre la materia que se evalúe, para éste caso en materia de agua.

De acuerdo al listado de la *ema* (2015), el número de laboratorios acreditados para el análisis de agua en el Distrito Federal, asciende a 38, los cuales ofrecen servicios como:

- Análisis microbiológicos
- Análisis fisicoquímicos
- Análisis cromatográficos
- Muestreos ambientales (muestreos de agua)
- Espectrofotometría de absorción atómica
- Espectrofotométricos Ultravioleta (UV)/Espectro visible (VIS)/ Infrarrojo (IR)
- En algunos casos, capacitaciones en control de calidad

Estos servicios se ofrecen por empresas especializadas que están constituidas legalmente y cuyo servicio se centra exclusivamente en los análisis mencionados y cuyo resultado se sintetiza en informes documentales. En la mayoría de los casos no se realizan propuestas de asesoría ambiental en materia de agua, por lo que se identifica un nicho de mercado para un modelo de negocio en dicha asesoría.

3.4 Asesoría ambiental y modelo de negocios

El portal Gestión y Administración (2015) define a la asesoría como una actividad por la cual se le brinda apoyo a las empresas para que desarrollen diferentes actividades de consulta y de esta manera lograr la comprensión de las situaciones en las que se encuentra, ya sean judiciales, financieras, contables, inmobiliarias, etc. Los objetivos que persigue la asesoría ambiental, están basados en la reforma de los avances específicos como también los generales en cuanto al programa de educación ambiental que se le dicta a todas las empresas industriales o de servicios, ya que evidentemente no son lo suficientemente claros y rígidos como para hacer entrar en conciencia a los empresarios industriales, acerca del daño que sus industrias le están causando al medio ambiente.

La asesoría ambiental también se dedica a presentar los resultados preliminares, sin la necesidad de recurrir a un profundo análisis sobre la evolución de la educación

ambiental que han adquirido las industrias; además, establece los pasos que deben seguirse para lograr el desarrollo de las actividades de una empresa, mediante la presentación de trabajos especiales de investigación con respecto a este tema. Básicamente, lo que busca la asesoría ambiental es concientizar a todas aquellas industrias, acerca del daño que causa la explotación de los recursos naturales y proponer soluciones para su mejor manejo.

El organismo que imparte la asesoría ambiental puede demostrar su competencia y estar acreditado por medio del Colegio de Biólogos de México, A.C (2013), quien certifica y acredita, conforme a la Ley Reglamentaria del artículo 5º constitucional relativo al Ejercicio de las Profesiones (2010), vigila el ejercicio profesional y forma listas de peritos profesionales por especialidades. Para esto se tiene que registrar, cumplir con requisitos curriculares que solicita el colegio en su reglamento y realizar un pago de la cuota de \$1,060.00.

Dentro de los servicios que puede dar la asesoría ambiental se encuentran: la reutilización de aguas de proceso, reutilización de residuos, disminución de consumo de agua, tratamiento de agua para reutilización, potabilización de agua, uso eficiente de recursos, medidas de prevención de contaminación de agua, disminución en la descarga de contaminantes, acciones correctivas de contaminación de agua, etc (Noguera, 2011).

Las buenas prácticas ambientales, son acciones que implican cambios en la organización y, fundamentalmente, en el comportamiento y los hábitos de las personas para disminuir riesgos ambientales, promover el ahorro de recursos y una gestión sostenible de la actividad empresarial (UGT, 2015).

Modelo de negocio CANVAS

Tanto la realización del análisis de calidad de agua como la asesoría ambiental representan actividades empresariales las cuales se insertan conceptualmente como parte de una propuesta de modelo de negocios.

Acorde con Osterwalder y Pigneur, citados por Torres (2015), un modelo de negocio define las bases sobre las cuales una empresa crea y proporciona valor.

Es a través de modernas innovaciones científicas, tecnológicas y de política que se puede mantener la prosperidad económica y, al mismo tiempo mejorar la vida de los ciudadanos. Es decir, hay que lograr satisfacer las necesidades de todos los seres humanos de esta y de las futuras generaciones y, al mismo tiempo, garantizar la vida en el planeta Tierra. Para lograr este objetivo hay que cuestionar y cambiar el modelo de desarrollo (Dellsperger 2003).

El objetivo de crear y mantener una sociedad próspera se debe lograr sin los impactos negativos que históricamente han dañado los recursos naturales, el medio ambiente y las comunidades (Mihelcic y Zimmerman, 2014). Este objetivo debe

armonizarse con el objetivo de crecimiento económico a través de la formación y consolidación de negocios, tanto de los establecidos como de los nuevos modelos.

Los modelos de negocio han constituido una nueva herramienta que promete acelerar el emprendimiento y la innovación, tanto al interior de la empresa, como fuera de ella. Está diseñado para evaluar rápidamente una idea de negocios y decidir sobre su ejecución, ampliación de estudios o eliminación de la idea (Torres, 2015). La consideración de los aspectos ambientales presiona al empresario en general, para que mejore sus prácticas productivas y contribuyan al desarrollo sustentable con mejores productos o servicios.

El esquema de modelo de negocio denominado CANVAS incluye nueve aspectos, que cubren las cuatro áreas principales de un negocio: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica. El modelo de negocio es una especie de anteproyecto de una estrategia que se aplicará en las estructuras, procesos y sistemas de una empresa, nueva o establecida.

Los 9 aspectos que incluye el modelo de negocio son: segmentos de mercado, propuestas de valor, canales de comunicación, relaciones con clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, asociaciones clave y estructura de costes (Osterwalder y Pigneur, 2011) .

De acuerdo con Torres (2015), la propuesta de valor es tal vez el más importante de los módulos. En éste, se debe especificar cómo la idea de negocio,

emprendimiento o innovación creará riqueza, la cual podrá ser posteriormente distribuida entre los grupos de interés y la sociedad misma. Puede consistir en un producto o servicio más económico, o de mejor calidad, o con una entrega más veloz, un mejor diseño, etc.

Para el caso de esta tesina, el servicio de asesoría ambiental se considera como una propuesta de valor que puede ser incorporada en las empresas de los laboratorios que realizan análisis de calidad de agua. Esta propuesta puede cumplir con el criterio de un servicio novedoso, ya que busca satisfacer una necesidad que los clientes no percibían al no conocer una oferta similar, con la opción de reducir costes a corto, mediano o largo plazo, que complementará los demás servicios que ya se ofrecen en el mercado de los laboratorios que realizan análisis de calidad de agua.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Elaborar una propuesta de valor, dentro de un modelo de negocio CANVAS, para la prestación de servicios de asesoría ambiental en laboratorios que realizan análisis de calidad de agua.

4.2 Objetivos Específicos

Describir de manera cualitativa la oferta de servicios en análisis de aguas residuales y asesoría ambiental en la Ciudad de México.

Evaluar las posibilidades de clientes potenciales para la implementación del servicio de asesoría ambiental en manejo del agua en empresas industriales y de servicios.

Describir y precisar la aportación de valor de la asesoría ambiental como complemento del negocio de análisis de calidad del agua.

5. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión bibliográfica y en internet, acerca de la situación en México del recurso agua, además se revisaron definiciones sobre asesoría ambiental y de modelo de negocio, para ubicar el servicio que se está proponiendo en un segmento del modelo de negocios.

Posteriormente, para complementar la información teórica y conocer la situación del tema de asesoría ambiental, se hizo la búsqueda de información actualizada en páginas gubernamentales, artículos sobre asesoría ambiental y modelos de negocios.

Se revisó de manera sistemática en la página web de la *ema a.c*, acerca de los laboratorios acreditados en la rama de agua en el distrito federal y los parámetros o servicios en las que están acreditados. Con esta información se elaboró un cuadro comparativo para conocer los servicios y análisis en los que los laboratorios compiten entre sí, además se revisó la página web de cada uno de los laboratorios para saber si alguno de ellos ofrece el servicio de asesoría ambiental para tener una idea sobre la competencia que representa ofrecer dicho servicio.

Se contactó a los laboratorios que son posibles competidores en el tema y se obtuvo información detallada sobre la forma en la que se ofrece el servicio.

Se identificó y puntualizó la aportación de valor dentro del modelo de negocios de la asesoría ambiental, comparado con la revisión previa de los servicios que ofrecen los laboratorios.

Luego se realizó un análisis de los clientes potenciales, tomando en consideración sus características generales del proceso generador de la descarga, el número aproximado de las tiendas que generan las descargas, la facilidad económica de los clientes, haciendo énfasis en aquellos cuya contaminación es más frecuente y ostentosa.

Posterior a esto, se elaboró y se envió un cuestionario a los clientes potenciales, para conocer el posible impacto del ofrecimiento de un servicio adicional o independiente a la emisión del informe de resultados de análisis. Los resultados de

la encuesta se evaluaron cualitativamente, para conocer el valor agregado de la asesoría ambiental.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Oferta de servicios en análisis de agua y asesoría ambiental en la Ciudad de México.

Dentro del esquema CANVAS y con la idea de tener elementos para precisar la propuesta de valor, y a partir de la búsqueda en la página de la ema sobre los laboratorios acreditados en la rama de agua, se obtuvo el cuadro que a continuación se presenta:

Cuadro 1. Listado de laboratorios que realizan análisis de calidad de agua.

LABORATORIOS ACREDITADOS EN LA RAMA DE AGUA	SERVICIOS								
	AM	AF	AC	E	T	MA	EA	AA	OBSERVACIONES
Aimex, Ingeniería y Construcción, S.A. de C.V.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	
Análisis Integrales y Multiservicios Especiales, S.A. de C.V.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	
Bufete Químico, S.A. de C.V.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	Información superficial en la página
Centro de Control Total de Calidades, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
César Patiño Salazar.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Chávez Juárez José Luis.	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Comisión Nacional del Agua.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	Procedimientos, programas y guías
Compañía Mexicana de Servicios Ambientales, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	

LABORATORIOS ACREDITADOS EN LA RAMA DE AGUA	SERVICIOS								
	AM	AF	AC	E	T	MA	EA	AA	OBSERVACIONES
Consultoría, Estudios y Proyectos en Protección Ambiental, S.A.	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	
Control Químico Novamann Internacional, S.A. de C.V.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	
Corporación Ambiental de México, S.A. de C.V.	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	
Desarrollo Ecológico Industrial, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
EBYSOS, S.A. de C.V.	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	Control de calidad, validación de métodos, buenas prácticas de laboratorio
Estudios y Análisis Ambientales, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Federal Química, S.A. de C.V.	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Gamma Consultores, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	
IDECA, S.A. de C.V.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	
Ingeniería en Evaluación y Control Ambiental, IECASA, S.A. de C.V.	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Instituto Mexicano del Petróleo.	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	
Instituto Politécnico Nacional.	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V. quitar negritas	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	Análisis comparativo entre competencia, áreas de mejora
LAB PLUS Q.A. S.C.	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	

LABORATORIOS ACREDITADOS EN LA RAMA DE AGUA	SERVICIOS								
	AM	AF	AC	E	T	MA	EA	AA	OBSERVACIONES
Laboratorio Analítico Industrial, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	Control de calidad, validación de métodos, buenas prácticas de laboratorio
Laboratorio de Química del Medio e Industrial, S.A. de C.V.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	
Laboratorio del Grupo Microanálisis, S.A. de C.V.	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	Información superficial en la página
Laboratorio Microanalítico de Control, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Laboratorio Tecnoambiental, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	Protección CIVIL
Laboratorios ABC, Química, Investigación y Análisis, S.A. de C.V.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	
Lloyd Mexicano, S. de R.L. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Mario Bracamontes Martínez.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
ONSITE Laboratories de México, S.A. de C.V.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	
Precisión Analítica Integral, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Protección Ambiental y Ecología, S.A. de C.V.	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Servicios Empresariales Escobar, S.A. de C.V.	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	
Servicios Especializados y Productos para Tratamiento de Aguas, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	
Sistema de Aguas de la Ciudad de México.	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	
Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C.	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	

LABORATORIOS ACREDITADOS EN LA RAMA DE AGUA	SERVICIOS								
	AM	AF	AC	E	T	MA	EA	AA	OBSERVACIONES
Tecnología Ambiental Integral, S.A. de C.V.	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	Desarrollo de sistemas de calidad
AM= Análisis microbiológico, AF= Análisis Físicoquímico, AC= Análisis cromatológico, E= Espectrofotometría, T= Toxicología, MA= Muestreo de Agua, EA= Educación Ambiental, AA= Asesoría Ambiental									

Como se observa en el Cuadro 1, se encuentran 38 laboratorios en el Distrito Federal acreditados ante la ema a.c., de los cuáles solamente uno (Intertek), ofrece de manera oficial el servicio de asesoría ambiental (a través de su página web), lo que significa que en la ciudad de México la competencia para este servicio es escasa.

Un total de ocho laboratorios ofrecen el servicio de educación ambiental, en las áreas de calidad y protección civil, lo que, para efectos de este trabajo, no significa competencia en el tema de asesoría ambiental.

El resto de los laboratorios (29), realizan análisis de calidad de agua pero no ofrecen el servicio de asesoría ambiental, ya sea para efectos de prevenir o mitigar los impactos ambientales; incluso, no ofrecen la asesoría posterior a la emisión del informe de resultados, ni la evaluación de acciones correctivas.

En conjunto, se destaca lo siguiente:

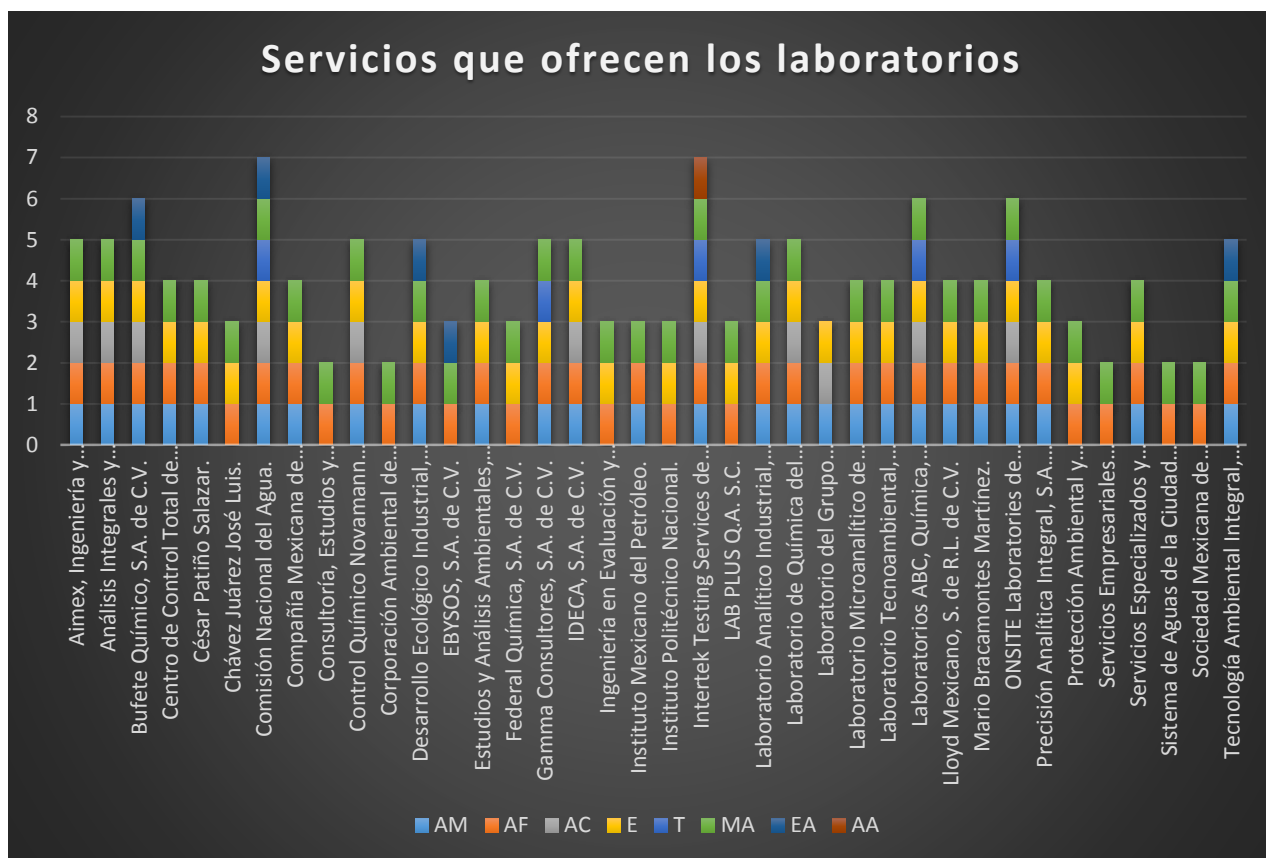


Gráfico 1. Servicios que ofrecen los laboratorios.

AM= Análisis microbiológico, **AF**= Análisis Físicoquímico, **AC**= Análisis cromatológico, **E**= Espectrofotometría, **T**= Toxicología, **MA**= Muestreo de Agua, **EA**= Educación Ambiental, **AA**= Asesoría Ambiental

En el gráfico anterior, solamente dos de los laboratorios ofrecen un análisis completo en cuanto a parámetros y uno de ellos incluye la asesoría ambiental; ninguno de ellos ofrece los ocho servicios mencionados.

Tres laboratorios están acreditados para realizar seis de los servicios mencionados, lo que resta complementariedad en el servicio ofrecido y lo vuelve carente para integrar medidas de prevención de impactos, se limitan a realizar sólo el análisis.

19 laboratorios realizan entre cuatro y cinco tipos de análisis, pero no ofrecen servicio de asesoría previo ni posterior al análisis.

14 laboratorios ofrecen apenas entre dos y tres tipos de servicio que tienen acreditado, lo que impacta directamente en el resultado de los análisis, ya que al comparar los parámetros complementarios que fueron realizados por otro laboratorio, no se tiene claridad sobre las condiciones en las que se encuentra una muestra de agua, de cualquier procedencia, puesto que las condiciones en las que se realiza el análisis pueden afectar la confiabilidad de los resultados.

Esto puede resultar benéfico para la competencia, puesto que al tener una limitante en acreditación, los clientes buscarían un servicio más completo, con el que puedan dar cumplimiento con la normatividad e inclusive reducir costos.

Los resultados de la investigación de los servicios que ofrece cada laboratorio revelaron que el laboratorio Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V., actualmente es la única competencia que se tiene en el mercado para el servicio de asesoría ambiental. Se logró tener contacto telefónico con éste laboratorio y la información que brindaron es la siguiente:

En primer lugar, los clientes que solicitan el servicio son, del sector privado, industrias de manufactura y del sector gubernamental son, las empresas petroquímicas, seguidos por los sectores de comercio. Estas últimas, de acuerdo con la Ley Ambiental deben tener una Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal (LAUDF).

La diferencia entre los clientes radica en que, por lo regular las industrias de manufactura solicitan la asesoría ambiental como un servicio integral con el análisis de agua, y el sector del comercio solicita planes de trabajo previos a los análisis para prevenir o mitigar los impactos ambientales, aunque no dejan de lado el servicio integral.

Por otro lado, los costos son variables de acuerdo al tipo de servicio, la dimensión del proyecto, el plan de trabajo a seguir, las dimensiones físicas de la empresa del cliente a tratar, las condiciones de descarga, entre otros factores.

Este laboratorio tiene como regla que no hay asesoría sin análisis, lo que ayuda a obtener mayores beneficios económicos para la empresa, y genera un apoyo posterior a los análisis de retroalimentación.

Se manejan costos para el servicio integral de alrededor de \$10,000.00, dependiendo del cliente por concepto de muestreo, análisis y asesoría, el número de descargas que genere y la composición de los mismos.

Por su parte el análisis de agua tiene un costo de entre \$3,000.00 y \$5,000.00, por lo que el costo de la asesoría ambiental como un servicio independiente al análisis de agua sería de aproximadamente \$5,000.00 dependiendo de los requisitos y condiciones del cliente.

6.2 Clientes potenciales para el servicio de asesoría ambiental en manejo del agua.

Desde la perspectiva de las necesidades que pueden tener los clientes, la generación de descargas de agua residual parte de tres ámbitos principales:

Industrial: Es la que genera mayor cantidad de descargas, ya que requiere grandes cantidades de agua para los procesos de producción, sin embargo, el capital de inversión para reducir impactos ambientales puede ser bajo, y la disposición de realizar acciones es muy reducida, ya que es frecuente encontrar a clientes que sólo se interesan por tener el documento que avale el cumplimiento con la normatividad vigente. De esta manera, puede considerarse que este tipo de empresas no se consideran como un cliente potencial. Sin embargo podrían considerarse a largo plazo, puesto que requiere tiempo para aclarar y convencer sobre los beneficios que se obtienen con el servicio de asesoría ambiental y la manera en que se pueden beneficiar los procesos industriales.

Agrícola: Se produce con el uso de abonos y pesticidas, también los residuos de la ganadería. Todos estos productos se incorporan al suelo y contaminan los acuíferos. Sin embargo, este sector presenta un capital mucho más bajo de inversión para prevenir o reducir impactos ambientales. Además, en la mayoría de las ocasiones, no es de interés el grado de impacto que causen sus actividades debido a que son su principal fuente de ingreso. Los posibles clientes de este ámbito son mínimos, ya que en el Distrito Federal se encuentran pocas zonas donde se realiza la actividad agrícola, y, las zonas que realizan dicha actividad (principalmente Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta) por lo general no cuentan con el presupuesto para cubrir los gastos de un servicio de una asesoría y además de un análisis de los componentes que se descargan a un cuerpo de agua. Sin embargo, se puede trabajar con ellos brindando asesoría para buscar la inclusión en programas gubernamentales, con los que obtengan un beneficio recíproco entre medio ambiente y productores.

Urbana/Comercial: Se refiere a la relacionada con el uso y consumo humano, como el uso doméstico y de procesos en comercios y sanitarios. Los comercios deben tener una licencia ambiental donde se señalen los procesos, medidas de mitigación de contaminación y generación de descargas, sanitarios y de tratamiento que se le da al agua residual, y para esto deben demostrar de manera documental que cumplen con la normatividad vigente. Debido a esto, el presupuesto para la realización de acciones preventivas, de mitigación y correctivas es mayor, dado que

son requisitos de carácter obligatorio por norma. De esta manera, se busca la reducción de costos en los procesos, por lo que este sector representa un cliente potencial para ofertar los servicios de asesoría ambiental.

6.3 Clientes potenciales y aportación de valor de la asesoría ambiental

La encuesta aplicada a los clientes potenciales puede observarse en el anexo 1.

En ella destacan los siguientes aspectos:

Se encuestó a personal del área de calidad de tiendas de autoservicio como Wal-Mart, Soriana, Comercial Mexicana, además de hoteles, restaurantes e industrias, las cuales deben cumplir con la normatividad ambiental debido a que sus procesos y servicios son generadores de descargas de aguas residuales y en los procedimientos de calidad, deben contemplar medidas de prevención, mitigación y acciones correctivas para no exceder los límites máximos permisibles en las descargas de agua residual. Además, estos posibles clientes son más accesibles en cuanto a comunicación y son clientes que requieren una mayor calidad en sus procesos. Para ellos es relevante brindar un servicio de calidad a sus clientes en beneficio del medio ambiente.

De las 15 encuestas realizadas a los diferentes rubros, arrojaron los siguientes resultados:



Gráfico 2. Clientes que conocen el cumplimiento con la normatividad ambiental.

1.- Cinco de los 15 encuestados no tenían conocimiento que sus descargas de agua residual se encontraban reguladas por normatividad ambiental (tres hoteles y dos restaurantes). Esto nos da un panorama de la situación que se encuentra actualmente, donde las personas que se dedican a la parte de calidad no conocen a fondo la normatividad para cumplir con los componentes de las descargas producidas por diferentes procesos.

2.- Del resto de los encuestados que sí conocen que deben cumplir con la normatividad ambiental, solo Wal-Mart, Soriana, Comercial Mexicana y un restaurante buscan realizar acciones de prevención para los impactos en materia de agua; seis comercios realizan acciones para disminuir los contaminantes, posterior al informe de análisis de agua. Empresas como Wal-Mart y Comercial Mexicana, comentaron que la empresa justamente está buscando las formas de llevar a cabo este tipo de actividades, y reconoce que se requieren inversiones para

mejorar la calidad e imagen de la empresa, así como reducir su responsabilidad ambiental y mantener el cumplimiento legal.

3.- 10 de los 15 encuestados sabían a qué organismos acudir para realizar un análisis de la calidad de agua de las descargas que generan, pero conocían muy pocos organismos (entre dos y tres laboratorios acreditados). Esto significa, que hay una carencia en la búsqueda de información sobre los laboratorios que son aptos para respaldar un cumplimiento ambiental, además de que las personas no dedican tiempo suficiente para conocer bajo qué normas se encuentra regulado el proceso que genera descargas en su empresa, ni por qué los laboratorios deben tener una acreditación oficial.

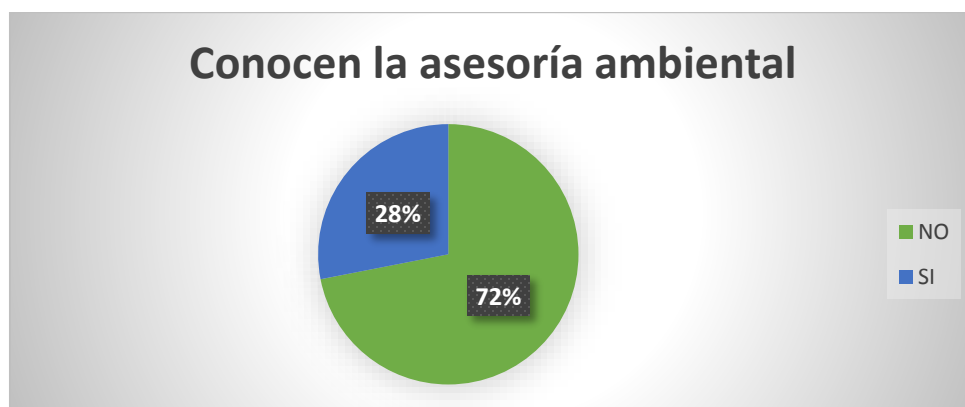


Gráfico 3. Clientes que conocen el servicio de asesoría ambiental.

4.- A 11 de los 15 encuestados se le explicaron las ventajas económicas y sociales de la asesoría ambiental, ya que no conocían el objetivo de solicitar un servicio de

ese tipo, con esto se busca promover el interés del servicio para conocer el nivel de interés que genera la propuesta de éste servicio.

5.- Seis comercios mencionaron que no les interesa recibir el servicio de asesoría ambiental “mientras sus análisis cumplan con la normatividad”. Los nueve restantes mostraron interés en llevar a cabo buenas prácticas previas al análisis de calidad, para evitar multas. Como se observa, existen personas encargadas del área de calidad ambiental, que sólo se interesan por cumplir con la normatividad, y, hasta que se explican las ventajas del servicio de asesoría cambian la forma de ver el panorama general de los procesos dentro de su empresa, en pro del ambiente, del ahorro de recursos y para evitar multas.

7.- Al ordenar los posibles servicios de asesoría ambiental, de acuerdo a la importancia para cada empresa (de mayor a menor importancia), se obtuvo el siguiente orden:

- a. Mitigación de impactos ambientales
- b. Capacitación del personal en materia ambiental
- c. Análisis y mejora de procesos
- d. Prevención de impactos ambientales
- e. Mejoramiento de la imagen de la empresa como Empresa Socialmente Responsable

f. Implementación de acciones correctivas

El servicio que señalaron los encuestados como más relevantes fue la mitigación de impactos ambientales, seguido de la capacitación al personal en materia de agua, para conocer la magnitud de los impactos que generan los procesos y de este modo, ayudar a prevenirlos.

8.- Destaca que al escoger el tipo de servicio de asesoría ambiental, 12 de los 15 encuestados lo prefirieron como un servicio independiente al análisis, ya que en ocasiones requieren de planes de acción para prevenir descargas de contaminantes, antes de la puesta en marcha de un proceso, y el servicio integral para ellos presenta la desventaja de que deben esperar los resultados del análisis para conocer la composición de su descarga y hasta entonces realizar algún tipo de acción.

9.- Después de conocer las multas que impone la ley para las descargas de agua residual, 11 de los 15 encuestados prefirieron pagar un costo mayor a \$5,000.00 por el servicio, para la realización de planes y programas de prevención y mejorar el desempeño ambiental de su empresa continuamente.

10. Como sugerencias generales los encuestados señalan principalmente la impartición de capacitación al personal para el uso eficiente de los recursos, controles de calidad, establecer estrategias que funcionen como indicador para conocer en qué momento una descarga se encontrará fuera de los límites, opciones

de tratamiento y manejo de residuos, principalmente, lo que muestra la disposición de las empresas para llevar a cabo buenas prácticas en sus procesos.

12.- A 13 de los encuestados les pareció una buena idea de servicio, con oportunidades para mejorar el desempeño ambiental de las empresas por medio de técnicas de capacitación continua. Sobre todo, para evitar descargar contaminantes fuera de lo permitido, así como buscar estrategias para controlar las descargas de manera eficiente.

Antes de recibir información sobre las ventajas de la asesoría ambiental, los clientes se comportaron de la siguiente forma (gráfica 4):

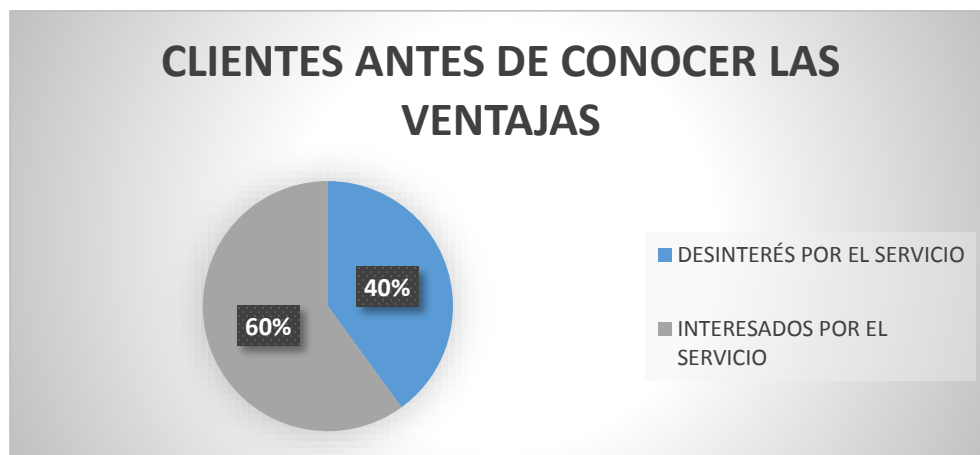


Gráfico 4. Actitud de los clientes antes de conocer las ventajas de la asesoría ambiental.

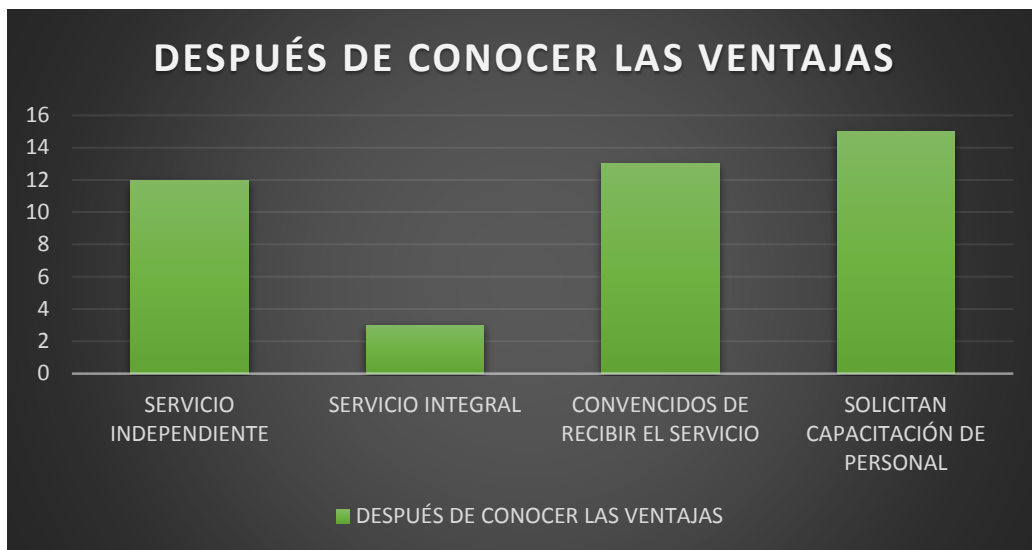


Gráfico 5. Respuesta de los clientes después de conocer las ventajas de la asesoría ambiental.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Es posible la implementación de la asesoría ambiental como propuesta de valor para los laboratorios que realizan análisis de calidad de agua, ya que a los clientes les interesa más prevenir impactos ambientales que ser acreedores a multas, por exceder los límites de las descargas.
- Los servicios que se pueden ofrecer son principalmente en capacitación sobre las buenas prácticas, formas de tratamiento de agua residual y controles de calidad.
- Actualmente, los laboratorios acreditados no ofrecen servicios integrales ni completos que ayuden a las empresas a mejorar su desempeño ambiental y

atenuar los componentes de las descargas que generan sus procesos, por lo que la asesoría ambiental abordará un campo inexplorado en el mercado.

- Dado que las tiendas departamentales fueron los clientes que mostraron mayor interés en el servicio, podrían ser el principal cliente por atender, ya que tienen los recursos económicos y la disposición para mejorar sus prácticas en los procesos y con ello reducir costos de inversión en tratamientos convencionales.
- No hay normatividad en materia de asesoría ambiental, que establezca criterios a evaluar para realizarla, por lo que no hay un organismo que acrediten en el ramo.
- Se recomienda, a los posibles clientes en general, establecer programas de manejo de sus residuos que generan sus procesos, implementar capacitaciones de asesoría ambiental previa al manejo de los equipos y de ser posible al establecimiento de la industria, tener planes de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales para lograr un mejor desempeño ambiental de cada una de las empresas.
- También se requiere crear normatividad en materia de asesoría ambiental a modo de prevención de impactos ambientales, ya que de ésta forma se reducirán los costos económicos y medioambientales que se generan en la actualidad por atenuar, corregir o reparar daños en vez de prevenirlos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adriaanse, A. (1993). Environmental Policy Performance Indicators: A Study of the Development of Indicators for Environmental Policy in the Netherlands. The Hague Publishers. Netherlands
- Basurto, D. (2000). Delitos Ambientales. Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Basurto Santillana y Argüjio S.C. México.
- Cámara de diputados. (2006) Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública Medio ambiente. Consultado el 3 de agosto de 2015 en www.diputados.gob.mx/cesop/
- Centro de información del agua. (2015). *Laboratorios acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación (ema), para el análisis de agua potable y residual*. Consultado el 3 de junio de 2015 de: http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&id=13875:laboratorios-acreditados-por-la-entidad-mexicana-de-acreditacion-ema-para-el-analisis-de-agua-potable-y-residual&Itemid=100278
- Código Penal Federal. (2015). Nuevo Código Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de agosto de 1931. Título vigésimo quinto. Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental. Capitulo primero. De las actividades tecnológicas y peligrosas. Cámara de diputados del h. Congreso de la unión.

Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. Texto vigente. Última reforma publicada DOF 12-03-2015.

- Colegio de Biólogos de México, A.C. (2013). Consultado el 30 de agosto de 2015 de: http://www.colegiodebiologosdemexico.org/inst_reglamentos.html
- Comolet, A. (1991). How OECD Countries Respond to State-of- the Environment Reports. *International Environmental Affairs* 4(1):3.
- CONAGUA. (2015). *Normas Mexicanas*. Consultado el 2 de junio de 2015 de: <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=2&n2=16&n3=2&n4=74>
- Dellsperger, V. (2003). Crisis Ambiental. Consejo Latinoamericano de Iglesias, CLAI. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA. Programa “Ciudadanía Ambiental”. Mesa México-Suiza.
- Dirección General de Estadística e Información Ambiental (DGEIA). (2015). Calidad del Agua. Capítulo 7 AGUA. Consultado el 25 de junio de 2015. http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/07_agua/cap7_2.html
- Entidad Mexica de Acreditación (ema). (2015). *¿Qué es ema?* Consultado el 2 de junio de 2015 de: <http://www.ema.org.mx/portal/index.php/Ema/ema.html>
- Ferrer, M. (2012). La restauración hidrológico-forestal. Asociación y Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales. España.
- Gestión y administración. (2015). *La asesoría ambiental ayuda a aumentar la producción disminuyendo riesgos*. Consultado el 12 de junio de 2015 <http://www.gestionyadministracion.com/asesoria/asesoria-ambiental.html>

- Gutiérrez-Yurrita, P. J. (2013a). La Ecología del Paisaje, Hoy: Y yo río, río, río de verdad.... Serendipia, IV (25): 58 pp. 3,5.
- Gutiérrez-Yurrita, P. J. (2013b). Prefacio. 1er Simposio Internacional de Innovación en Sistemas Industriales y Ambientales (SINSIA). México: IPN-UAM.
- Hernández, A. (1994). Depuración de aguas residuales. 3ª ed. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos. España.
- LEXCORP, Abogados. (2015). Los Delitos Ambientales. Barra Mexicana, Colegio de Abogados de Chihuahua, A.C. Consultado el 19 de junio de 2015 <http://barra.aguilarysociados.com/delitos.htm>
- Ley ambiental del distrito federal. Asamblea legislativa del distrito federal Publicado en la gaceta oficial del distrito federal el 13 de enero de 2000.
- Ley de Aguas Nacionales. (Legislación Federal Vigente al 28 de julio de 2015) Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992.
- Ley federal de responsabilidad ambiental. (2013). Texto vigente. Nueva ley publicada en el diario oficial de la federación el 7 de junio de 2013.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (2012). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Texto vigente. Última reforma publicada DOF 04-06-2012. H. Congreso de la Unión.
- Ley Reglamentaria del artículo 5º constitucional relativo al Ejercicio de las Profesiones. (2010). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de mayo de 1945. Texto vigente. Última reforma publicada DOF 19-08-2010.

- Manahan, S. (2007). Introducción a la Química Ambiental. Reverté ediciones. España.
- Micheli, J. (2001). Jordy Micheli, Política ambiental en México y su dimensión regional. Región y Sociedad. Revista El Colegio de Sonora. Enero-abril, Vol. XIV No. 23, México, 2002, pp. 129-170.
- Mihelcic, J. y Zimmerman, J. (2014). Ingeniería ambiental: fundamentos, sustentabilidad, diseño. 14^a. Alfaomega grupo editor, México.
- Noguera, A. (2011). Desempeño ambiental y buenas prácticas ambientales del sector productivo. Cámara de Industrias y Producción (CIP). Ecuador.
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los Límites Máximos Permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los Límites Máximos Permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.
- Osterwalder, A. (2004). *The business model ontology: A proposition in a design science approach*. Tesis de doctorado. Universidad de Lausanne, Lausanne, Suiza.

- Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio. Un manual para visionaries, revolucionarios y retadores. Ed. Deusto. España.
- Programa de Medio Ambiente (1995-2000). Poder Ejecutivo Federal. México. Consultado el 5 de agosto de 2015 de: http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAAahUKEwi-49bBzJPHAhWIG5IKHS-9Abg&url=http%3A%2F%2Fwww.inecc.gob.mx%2Fpublicaciones%2Fdownload%2F100.pdf&ei=lt_CVb7APli3yASv-obACw&usq=AFQjCNHLkIqFIXic1UYc797csqdhQhyg0g&sig2=lwDtaXBfnzxL6BRVwnWu5g
- Quesada, E. y Gutiérrez-Yurritia, P. (2013). Vinculación entre la normatividad mexicana y los estándares internacionales de gestión ambiental (ISO-14000). Revista Aranzadi de Derecho Ambiental. México, 2013. Junio-Diciembre. 26. Pp 108.
- Ramalho, R.S. (2003). Tratamiento de aguas residuales. Editorial Reverté. S.A. España.
- SEDEMA. (2015). Licencia Ambiental Única. Consultado el 13 de agosto de 2015 de: <http://www.sedema.gob.mx/sedema/index.php/tramites/licencia-ambiental-unica>

- SEMARNAT. (2015). *Normas Oficiales Mexicanas/Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Consultado el 28 de mayo de 2015 de: <http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/normas-oficiales-mexicanas>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, “Antecedentes de la Semarnat”, México. Consultado el 8 de mayo de 2015 en: <http://portal.semarnat.gob.mx>
- Sullivan, C. Cosgrove, W. Zeid, M. (2002). Nuevo índice de pobreza del agua; define la crisis mundial del agua país por país. Secretaría del 3er. Foro Mundial del Agua. Sitio Argentino de Producción Animal.
- Tommasino, H. Foladori, G. Taks, J. (2001). La crisis ambiental contemporánea. Foladori G. y Pierri N. Sustentabilidad, México.
- Torres, R.C (2015). Innovación y emprendimiento a través de los modelos de negocio. *La Muralla*. Vol. 1. No. 1. 93-98.
- Unión General de Trabajadores (UGT). (2015). Guía de Buenas Prácticas Ambientales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España. Consultado el 25 de junio de 2015. www.ugt.es/Publicaciones/guiamambiente_UGT3folleto.pdf
- Valverde-Valdès, T., Meave del Castillo, J., Carabias-Lilo J., y Cano-Santana Z. (2005). *Ecología y medio ambiente*. Editorial Pearson. México.

ANEXO 1. Formato de encuesta aplicado a los posibles clientes potenciales.

1. ¿Su empresa tiene la obligación de cumplir con Límites Máximos Permisibles en descargas de aguas residuales?

Sí ____ No ____ ¿Realiza alguna acción de cumplimiento? Sí ____ No ____

2. ¿Conoce a qué organismo o empresa debe acudir para realizar análisis de las aguas residuales que genera su empresa y que lo respalde para demostrar que cumple con la normatividad correspondiente?

Sí ____ No ____ ¿Podría señalar alguna(s)? _____

3. ¿Conoce los beneficios sociales y/o económicos que puede obtener su empresa mediante asesoría ambiental?

Sí ____ No ____ ¿Podría señalar algunos? _____

4. ¿Estaría interesado(a) en realizar buenas prácticas ambientales para el agua que usa su empresa? Sí ____ No ____ ¿Podría indicar algunos de sus beneficios?

5. En escala del 1 al 6 donde 1 es poco importante y 6 es muy importante; numere los siguientes servicios de asesoría, considerando cuales serían pertinentes para ayudar a mejorar el desempeño ambiental de su empresa.

- a. Prevención de impactos ambientales
- b. Análisis y mejora de procesos
- c. Mitigación de impactos ambientales

- d. Capacitación de personal
- e. Mejoramiento de la imagen de la empresa como Empresa Socialmente Responsable
- f. Implementación de acciones correctivas

6. Si está interesado en recibir asesoría para establecer buenas prácticas ambientales en el manejo del agua en su empresa, ¿Cómo le gustaría que fuese el servicio de asesoría ambiental:

a. Un servicio de carácter particular, es decir, que se pueda solicitar en cualquier momento para prevenir impactos ambientales.

b. Un servicio complementario a los informes de análisis de calidad de agua como medida de prevención y mitigación.

7. ¿Cuánto pagaría por el servicio de asesoría ambiental, considerando las posibles ventajas que le traería a su empresa en la disminución de impactos ambientales?

a. \$1,000 - \$2,000

b. \$2,000 - \$4,000

c. >\$5,000

8. ¿Tiene alguna sugerencia sobre algún tema en específico para recibir asesoría a su empresa en materia de agua? _____

9. ¿Podría dar su opinión sobre la forma de recibir este servicio? _____