

**"DESEMPEÑO AMBIENTAL DE PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS: EL
CASO DE LOS TALLERES MECÁNICOS EN TIJUANA"**

Tesis presentada por

Axel Acosta Valdés

Para obtener el grado de

Maestro en Administración Integral del Ambiente

**Tijuana, B.C., México
2016.**

Resumen. Pese a la importancia económica que tienen las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) a nivel mundial, el número de estudios que caracterizan su desempeño ambiental es muy escaso. Dentro del universo de PYMES existen rubros que por sus características operativas y los impactos ambientales asociados, podrían tener serias implicaciones tanto ambientales como en la salud humana. Uno de los rubros antes mencionados es el correspondiente a los talleres mecánicos (TM), ya que su operación supone la generación de Residuos Peligrosos (RP), los cuales requieren medidas particulares para su tratamiento y disposición final. Este estudio pretende identificar y caracterizar la relación que existe entre el desempeño ambiental y las características organizativas de los talleres mecánicos en Tijuana. Para ello, se seleccionó una muestra y se levantaron encuestas en 25 talleres mecánicos asentados en la delegación de Otay, en Tijuana; se analizaron sus consumos energéticos, de generación de residuos peligrosos, y de cultura organizacional presente en el taller. El análisis de correlación no mostró índices significativos de interdependencia, por lo que se incentiva el perfeccionamiento de la metodología presentada en este trabajo.

Palabras claves. Talleres mecánicos, cultura organizacional, desempeño ambiental.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	6
ANTECEDENTES.....	8
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	10
JUSTIFICACIÓN.....	10
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	11
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	11
HIPÓTESIS	12
DESCRIPCIÓN DE LA TESIS.....	12
CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	14
1.1 El estado de la cuestión.....	14
1.2 Desempeño ambiental de las PYMES.	14
1.3 Teoría organizacional.....	16
1.3.1 Cultura organizacional	17
1.3.1 El modelo MVC (marco de valores en Competencia).	18
1.4 Ecoeficiencia.	20
CAPÍTULO 2. MARCO CONTEXTUAL	23
2.1 Los talleres mecánicos (TM) como PYMES en el contexto económico, administrativo y social.....	23
2.2 Los residuos peligrosos (RP) en México	25
2.2.1 Antecedentes.....	25
2.2.2 Marco jurídico de los RP.....	26
2.2.3 Principales RP generados en México	28
2.2.4 Impactos ambientales de los aceites lubricantes usados (ALUs).....	29
2.2.4.1 Problemas relacionados con los ALUs	30
2.2.4.2 Obstáculos en la gestión de los ALUs generados en los TM.	31
2.2.4.3 Sistema deposito-reembolso (sdr) para el manejo adecuado de los ALUs. ...	32
CAPITULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	34
3.1 Cuadros de operacionalización.....	34
3.2 Plan de muestreo.	37
3.2.1 Determinación del tamaño de la muestra	37
3.2.2 Caracterización de la zona de estudio.	38
3.3 Instrumento de muestreo.....	39
3.3.1 Validación del instrumento de muestreo	39

3.3.2	Estadísticas relacionadas al instrumento de medición.	39
CAPÍTULO 4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.		40
4.1	Características generales de los participantes.....	40
4.2	Estadística descriptiva.....	40
4.2.1	Antigüedad del establecimiento.....	40
4.2.2	Edad del responsable del TM.....	41
4.2.3	Cruce de Variables y tablas de frecuencia.....	42
4.3	Análisis de correlación.....	45
4.4	Tablas de comparación.	45
4.5	Contraste de hipótesis.	45
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....		47
BIBLIOGRAFIA.....		49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Estratificación de empresas.	24
Cuadro 2.	Trámites establecidos en la década del 2000 que son fuente de información para integrar diagnósticos de la situación de los RP en México.	28
Cuadro 3.	Cantidad de responsables de talleres mecánicos considerados en la proyección y en la práctica.....	40
Cuadro 4.	Frecuencias por rangos de antigüedad del establecimiento.....	40
Ilustración 1.	Cantidad de responsables de TM por escolaridad.....	42
Cuadro 5.	Tabla de contingencia que muestra la ausencia o presencia de información acerca de las implicaciones ambientales de los ALUs por niveles de contaminación potencial.....	42
Cuadro 6.	Tabla de contingencia para la ausencia o presencia de personal capacitado en el manejo adecuado de los ALUS por niveles de contaminación potencial.....	43
Cuadro 7.	Relación de responsables de TM que manifiestan conocer el nombre de la compañía que les presta servicios de recolección de ALUs contra los que no.....	43
Ilustración 2.	Principales compañías contratadas para prestar el servicio de recolección de ALUs en la zona de estudio	44
Cuadro 8.	Beneficios que consideran que se adquieren al contratar servicios de recolección de ALUs.....	44
Cuadro 9.	Tabla de comparación de variables que muestra el coeficiente de correlación entre las dos variables sujetas al análisis.....	45

INTRODUCCIÓN

A pesar de que las PYMES cuentan con una importante representación económica en México y a nivel mundial, la información disponible de su desempeño ambiental, es escasa y la literatura existente mayoritariamente se dirige al análisis de las grandes empresas, y rechaza estudiar las peculiaridades de las empresas de menor tamaño (Brío y Junquera, 2002:192). En el caso de México, no obstante que se cuenta con instrumentos eficaces que podrían ser adaptados para mejorar el desempeño ambiental de las pequeñas y medianas empresas¹, estos han sido principalmente orientados a las grandes empresas (Denegri, 2010:2). Brío y Junquera (2002) puntualiza la necesidad de incrementar los estudios que caractericen el desempeño ambiental de las PYMES con miras a diseñar estrategias que consideren integrarlas a los esquemas de regulación ambiental.

Debe agregarse, sin embargo, que el impacto ambiental varía dentro del sector de las PYMES, así si éstas se estratifican en dos sectores principales, tales como producción de bienes o de servicios; es en esta última donde hay la menor información disponible acerca de las operaciones que podría tener serias implicaciones ambientales, esto es aplicable en especial a los talleres mecánicos.

Debido a sus características particulares, estas numerosas unidades se perciben íntimamente relacionadas con la producción de residuos peligrosos² (RP), tales como lubricantes derivados del petróleo, además de cualquier tipo de material que entre en contacto con aceite usado (estopas, recipientes, materiales de contención, herramientas, etc.,) que dispuestos de manera inadecuada, pueden representar serias afectaciones al ambiente y por consiguiente a la salud humana.

Una ardua revisión de literatura y fuentes de información especializada reveló un vacío en reportes de la contabilización puntual de contaminantes provenientes de los talleres mecánicos. Se espera, entonces, que la realización de cualquier estudio de caracterización

¹ Entre los instrumentos que enlista Denegri (2010), se encuentra la auditoría ambiental como elemento de autorregulación y planes y programas coercitivos.

² La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales define los residuos peligrosos como aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio (SEMARNAT, 2014).

ambiental en el sector podría reducir la incertidumbre existente en torno a su desempeño ambiental.

En ese sentido, este trabajo tiene por objetivo sentar bases y proporcionar evidencias de la importancia que tiene el desempeño ambiental de las PYMES, en particular los talleres mecánicos, y su impacto acumulativo, a fin de definir las implicaciones de los mismos y por consiguiente proponer consideraciones legales en torno a la legislación ambiental competente, con un enfoque más integral.

Para alcanzar este objetivo, se han considerado dos ejes centrales de análisis. Por un lado, se estima el desempeño ambiental de manera indirecta mediante la recolección de información relevante que permita determinar el grado de ecoeficiencia de los talleres mecánicos, tales como la utilización óptima de insumos y la reducción en la generación de residuos. Por otro lado, se analiza la cultura organizacional, como un elemento que puede afectar el desempeño ambiental de éstas unidades económicas.

El estudio presentado en este documento se describe en seis apartados; en las primeras páginas se presentan estadísticas pertinentes que proporcionan una visión general acerca de la problemática ambiental ligada al sector, con el fin de identificar y cuantificar consecuencias provocadas, en parte, por la desatención que ha tenido la legislación ambiental con relación las PYMES en general, y los talleres mecánicos en particular. Posteriormente, en el marco teórico se retoman ideas y conceptos clave que establecen el marco de análisis del comportamiento ambiental de las PYMES de este sector, seguido del marco conceptual que propone consideraciones importantes para el análisis del problema. En el tercer apartado, describo a detalle el diseño metodológico seguido de la presentación y análisis de los resultados. En la última parte del documento discuto los resultados obtenidos y propongo algunos instrumentos que pueden ser útiles para alcanzar soluciones integrales.

ANTECEDENTES

En México, a pesar de que no se tienen un registro de contaminantes generados por la industria, se han realizado esfuerzos para dimensionar los efectos de los impactos ambientales que podrían implicar estos contaminantes (Álvarez, 2014; Gutiérrez, 2012; Domínguez, 2003:22). Como resultado de estos esfuerzos, la actual legislación en México ha dispuesto una serie de mecanismos de política ambiental para mejorar el desempeño de la industria en términos ambientales, sin embargo, para el caso de las PYMES, estos programas son de carácter voluntario. Es decir, no existen planes de regulación coercitivos que obliguen a estas unidades económicas a adoptar sistemas de gestión ambiental.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Denegri (2010) argumenta que, por considerar que los principales productores de contaminación son las grandes empresas, se ha dejado a la PYMES en un segundo nivel en la escala de prioridad. Para sustentar esto, Denegri explica que a pesar de que el impacto ambiental que podrían tener las PYMES es relativamente pequeño debido a la dimensión de sus actividades productivas y la cantidad de insumos requeridos por sus procesos, su impacto agregado o acumulativo podría ser tal que las colocaría en el mismo nivel de prioridad que las grandes empresas.³ Un ejemplo claro de impacto acumulativo, puede ser puntualizado por la operación de los numerosos talleres mecánicos que existen en las ciudades, sobre todo por la frecuencia con la que la población en general requiere de los servicios ofrecidos por dichos establecimientos. Cabe mencionar que más del 90% de los establecimientos dedicados a prestar estos servicios en la República Mexicana, son PYMES (INEGI, 2014b).

En México existe una zona que, de acuerdo con sus características particulares, la presencia de talleres mecánicos puede observarse a lo largo de toda la región: la frontera norte de México que colinda con Estados Unidos; esta zona presenta gran actividad económica e industrial, principalmente debido a las necesidades de transporte comercial y particular que se observa diariamente en los cruces fronterizos. De toda la frontera,

³ Según SEMARNAT (2014), se define el impacto agregado o acumulativo como la suma de los impactos ambientales ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Tijuana representa el tercer cruce fronterizo más importante, además de ser la tercera aduana más grande del país (FRONTERA, 2014).

Ello explica la gran cantidad de talleres mecánicos que se encuentran instalados en la ciudad. Actualmente en Tijuana se cuenta con un registro de 3,313 establecimientos dedicados a prestar servicios de mantenimiento automotriz (INEGI, 2014a), mientras que el INEGI (2014a) reporta 407,412 automóviles en circulación, tan solo en Tijuana, sin contar los que se encuentran en circulación pero no están registrados. Si se considera que un automóvil convencional promedio utiliza de 4 a 5 litros de aceite que requieren ser cambiados cada 4 o 6 meses, se puede estimar una producción aproximada de 3.6 millones de litros de aceite usado por año, sólo en Tijuana, de los cuales no se sabe a ciencia cierta su destino final.

Si bien la revisión de la publicación de Flores (1995:25)⁴ puede dar una idea de la disposición final de aceites lubricantes usados (ALUs); este autor indica que a nivel nacional, se estima una producción de 450 millones de litros de lubricantes usados por año; de ellos se recicla el 8 %, mientras que menos del 3 % se utiliza para fabricar combustible técnico ecológico. Los 400 millones de litros restantes, es decir 88.9 %, se disponen de manera inadecuada. Por ejemplo, se utiliza como combustible en ladrilleras, baños, panaderías, etcétera, o bien, se vierten en el suelo de las minas o se vacían en el drenaje,

A pesar de que en México se han realizado esfuerzos para mitigar el problema de la disposición del aceite usado, tales como la elaboración de normas, reglamentos y planes, la capacidad de manejarlos es sumamente limitada (Escalante, 2003). Esta afirmación coincide con la de Flores (1995) ya que se estima que cerca del 10% de los RP producidos en el país reciben un tratamiento adecuado.

Nótese que las afectaciones ambientales descritas antes sólo son aquellas que están relacionadas con la disposición inadecuada de ALUs; la problemática sin duda se sospecha mayor y se reconoce que la falta de regulación ambiental coercitiva de las

⁴ Tal y como se menciona anteriormente, la información disponible al respecto es limitada. Ello justifica el uso de una cita con más de 21 años.

unidades económicas de este sector, representa un problema de grandes dimensiones que debe ser atendido.

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Para la realización de este trabajo, se propone delimitar el campo de investigación a la zona de Tijuana que presenta la mayor concentración de talleres mecánicos - alrededor de 264, todos muy cercanos entre ellos (INEGI, 2014); Por otro lado, el estudio se enfocará en analizar las implicaciones ambientales que tiene primordialmente el procedimiento de mantenimiento en específico de cambio de aceite de motor, dado que este es uno de los procedimientos de mantenimiento más básicos para automóviles que se realiza en la mayoría de los talleres mecánicos y está directamente relacionado con la generación de RP. Dado que la frecuencia de cambio de aceite está en función de las características de la flota vehicular y el kilometraje, se propone coleccionar datos que cubran un periodo de un año de operación de los talleres mecánicos.

En resumen, la zona de estudio es la denominada “Mesa de Otay” en Tijuana, donde se coleccionará información sobre talleres mecánicos y sus operaciones de mantenimiento durante el mes de enero de 2016, procurando que la información coleccionada cubra los últimos dos años de operación.

JUSTIFICACIÓN

Es posible comprobar que la disponibilidad de estudios que caractericen el desempeño ambiental de estas unidades económicas es casi nula para el caso de México. Dado los efectos negativos que implica la incorrecta disposición de RP, particularmente los aceites lubricantes usados (ALUs), tanto para los suelos en los talleres mecánicos, cuerpos de agua próximos a la zona y por consiguiente, la salud de la población que consume esta agua, este trabajo puede, en principio ayudar a llenar un pequeño hueco de la ciencia, al contribuir al incremento de estudios que analicen los talleres mecánicos y su desempeño ambiental. Por otra parte, puede ser benéfico para tres usuarios principalmente:

- a) Población en general, al informar los beneficios ambientales que supone el preferir contratar servicios de mantenimiento automotriz que estén regulados y contribuir así a la correcta disposición de los RP.
- b) Los actores principales encargados de dirigir las acciones de difusión de los programas voluntarios de regulación ambiental y otras políticas de control y mitigación de la contaminación.
- c) Generadores de políticas públicas, para diseñar mecanismos que consideren escenarios en los que se invite a pequeños y medianos empresarios a adoptar iniciativas de regulación ambiental voluntarias, así como escenarios en los que se empleen mecanismos coercitivos de regulación.

Identificar la participación que tiene este sector de las PYMES en la generación de RP, resulta crucial para identificar y proponer acciones que lo integren en las políticas de mitigación y control.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con la información colectada sobre talleres mecánicos y sus operaciones de mantenimiento – en particular la producción de aceites y lubricantes derivados del petróleo usados se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el desempeño ambiental promedio que tienen los talleres mecánicos medido por su ecoeficiencia?
- ¿Cuál es el funcionamiento económico y ambiental de las unidades productivas de este sector en la zona de estudio?
- ¿De qué manera influye la cultura organizacional presente en el taller mecánico en su desempeño ambiental?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación tiene por objeto evaluar el desempeño ambiental que tienen las PYMES en materia de RP, en particular de talleres mecánicos en Tijuana y específicamente lubricantes derivados del petróleo usados, con el fin de evaluar su desempeño ambiental e identificar patrones de comportamiento ambiental y sentar así las

bases para que las PYMES de este sector sean consideradas como prioridad en las políticas de control y mitigación de la contaminación.

Para lograrlo se plantean 3 objetivos específicos:

- a) Identificar el desempeño ambiental de los talleres mecánicos de la zona de estudio.
- b) Determinar el funcionamiento económico y ambiental de las unidades productivas de este sector, en la zona de estudio.
- c) Determinar las tipologías de talleres mecánicos según su generación de RP (cantidad y tipos), en una muestra de talleres mediante la contabilización de residuos y la caracterización que determina el manejo de los mismos.

HIPÓTESIS

Se busca probar que **existe una relación directa entre el desempeño ambiental de pequeñas y medianas empresas del sector de mantenimiento automotriz en Tijuana y sus características organizacionales, ya que estas condicionan la manera de disponer los RP que generan.** Mediante el contraste de la información obtenida y observada en las dinámicas del trabajo de campo, podrá determinarse si la hipótesis de trabajo de la investigación es aceptada o no.

DESCRIPCIÓN DE LA TESIS

Con el fin de alcanzar los objetivos planteados durante el desarrollo del proyecto de investigación, este documento está compuesto por 5 capítulos.

En el primer capítulo, dedicado al marco teórico conceptual, en primera instancia se presenta el estado de la cuestión, donde se enlistan las concepciones generales de la comunidad científica en torno al problema que se ha decidido investigar. Posteriormente, se mencionan las bases teóricas sobre las cuales está sustentado el marco general de análisis del problema planteado. Por un lado, la teoría de las organizaciones; por el otro la ecoeficiencia.

El capítulo dos presenta el contexto social, económico, y ambiental de las PYMES del sector de mantenimiento automotriz y la importancia que tienen estas en el desarrollo de las capacidades propias del sector. De igual forma se revisan los antecedentes en torno la

gestión histórica de los RP desde la primera vez que se legislaron hasta hoy, y se describe el marco normativo en torno a ellos, además de la situación en que se encuentra la gestión en torno al manejo de los RP para PYMES en México, abordado desde distintos enfoques que permitirán al lector conocer de manera general los principales retos que afronta el sector.

En el capítulo 3 presenta el diseño metodológico que se ha establecido para coleccionar datos, sistematizarlos y analizarlos para poder establecer conjeturas en torno a la problemática. Así mismo, en el capítulo 4 se caracterizan estos, para después discutir las percepciones generales aportadas por el análisis de la información en el capítulo 5, y se cierra el documento presentando una serie de recomendaciones basadas en la interpretación de la información coleccionada.

CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1 El estado de la cuestión.

A pesar de que en la literatura consultada se denota la participación que tienen las PYMES en la economía de países desarrollados y en vías de desarrollo, la información existente es casi nula acerca del impacto ambiental que pudieran generar estas unidades económicas (Brío y Junquera, 2002:191; Denegri, 2011:195). Denegri sostiene que las PYMES han sido un objetivo secundario de las políticas de control y mitigación. No obstante que su impacto individual puede ser muy pequeño, su impacto agregado o acumulativo podría causar serios problemas al ambiente y a la población (Denegri, 2011:195).

De hecho, el propio sector empresarial ha reconocido que las PYMES, sobre todo en países en vías de desarrollo en donde generalmente existen poblaciones marginadas, se encuentran en desventaja para lograr una relación aceptable con el ambiente, principalmente debido a sus limitaciones tecnológicas y financieras (Urquidi, 2001). Hoy por hoy, se considera prioritario que este sector sea apoyado por los gobiernos y las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) además de la sociedad civil, para que sirvan estas como estímulo para inducirlos a asumir medidas pro ambientales y que sean partícipes en estrategias ecoeficientes (*Idem*).

En los últimos años se ha identificado una tendencia a fijar la atención en la participación de las PYMES en la problemática ambiental. Por ejemplo, en el reporte del Consejo Informal de Medio Ambiente que tuvo lugar en abril de 1997 con la presidencia danesa, se trató el problema de la gestión medioambiental de las PYMES.

En este informe se concluye que además de ser un motor muy importante para la economía en la Unión Europea, las PYMES generan una buena parte de la contaminación ambiental, y que los requisitos que éstas deberían cumplir van en función de la naturaleza y magnitud de los niveles de contaminación que generan, no de su tamaño (Brío y Junquera, 2002:191-192).

1.2 Desempeño ambiental de las PYMES.

Tradicionalmente en las PYMES, se ha reconocido que existe una tendencia al cumplimiento de la regulación ambiental vigente por dos motivos: a) debido a razones financieras y b) porque en general, los empresarios perciben el cumplimiento de las regulación ambiental como una forma de evitar problemas en el futuro (Williamson et al, 2003:320). Este autor explica que los pequeños empresarios monitorean puntualmente los consumos de materiales y energía que se utilizan en los procesos productivos, ya que la optimización de la ganancia financiera que obtengan de sus actividades depende directamente del uso óptimo de los recursos (agua, energía, materias primas). Esta afirmación coincide con Bohórquez y Cendales (2014), quienes afirman que las PYMES suelen privilegiar el desempeño financiero sobre los demás intereses, incluidos los ambientales.

Williamson (2003) también argumenta que, de hecho, existen casos en que los empresarios sí suelen llevar registros de las emisiones que generan, mas no con estrictos motivos ambientales. Para las PYMES, el exceder los límites de contaminantes permitidos por las regulaciones ambientales, puede comprometer la continuidad del negocio, cuando los métodos de control y regulación son eficaces. Es decir, ello puede traducirse en una posible amenaza por la pérdida de licencias o permisos ambientales que condicionan la operación normal del negocio. En este caso, las motivaciones ambientales como tales, pasan a segundo término. Esto provoca, según argumenta el autor, que la micro, pequeña y mediana industria adopte un comportamiento ambiental reactivo.

Aquí es importante destacar la influencia que puede tener tanto el Estado, como los *stakeholders* o grupos de interés⁵ en torno al desempeño ambiental de la industria; por un lado, el papel que debe jugar el Estado es el de hacer cumplir la regulación ambiental, ya que de otro modo, no habría mucho interés por parte de los empresarios en cumplir con ella (Floz y Peretz, 1997:134) y por otro lado, la influencia que tienen los grupos de interés de acuerdo a la presión que ejercen sobre la industria, con motivos de regular el comportamiento ambiental de las empresas. Bajo estas presiones, las compañías adoptan patrones ambientales diferentes que llevan de un comportamiento ambiental reactivo a uno proactivo (Bianchi y Noci, 1998:269). Para muchos empresarios, en términos de operatividad, el incumplimiento

⁵ Un *stakeholder* o grupo de interés es una persona o ente interesada que tiene influencia o poder para afectar positiva o negativamente el resultado de un proyecto -ONG, asociaciones públicas, comunidades financieras incluso el propio mercado- (Inteligencia de negocio, 2011; Bianchi y Noci, 1998:269).

de la legislación se traduce únicamente en una posible afectación a la rentabilidad de negocio (Williamson et al, 2002:320).

Existe evidencia de que el comportamiento ambiental proactivo es una práctica que ha sido común en grandes compañías, mas no en las PYMES. De hecho, estudios recientes han destacado que uno de los factores más importantes en términos de posturas proactivas o reactivas en torno a problemas ambientales, es el tamaño de la compañía: las acciones ambientales tomadas son directamente proporcional al tamaño de la compañía (Bianchi y Noci, 1998:270).

Una encuesta citada por Domínguez (2003), estima que de 70 % a 80 % de las empresas grandes (Mexicanas o internacionales) instaladas en México, cuentan con dispositivos de control de emisiones. En tanto que menos del 20 % del total de PYMES lo tienen (Domínguez, 2003:17).

Esta autora afirma que “en México no existe la información necesaria sobre las emisiones contaminantes de las empresas que permita hacer cuantificaciones exactas. El monitoreo directo de emisiones es imperfecto. El equipo es escaso y frecuentemente obsoleto, los datos recabados y la metodología de medición frecuentemente son cuestionables. Debido a lo anterior, utilizamos un método indirecto para identificar la contribución de las micro, pequeñas y medianas empresas la contaminación ambiental y seleccionar las ramas más contaminantes” (Domínguez, 2003:22). Por tal motivo, es muy importante combinar la información disponible en las bases de datos económicas de México, así como los impactos individuales que tiene cada sector de la PYME, con el fin de puntualizarlos, y eventualmente contribuir al área del conocimiento que históricamente ha presentado vacíos, en torno a la problemática ambiental de este sector económico.

1.3 Teoría organizacional.

Como se menciona anteriormente, las motivaciones que afectan las decisiones de la PYMES en general están muy relacionadas con los intereses presentes en ellas. Incluso hay autores que han optado por relacionar la cultura organizacional presente en las empresas con su comportamiento ambiental. Por ejemplo, Bohórquez y Cendales (2014) citan una serie de autores que han hecho énfasis en que la tendencia a atender y consolidar prácticas de

responsabilidad ambiental presente en las PYMES, obedece a fines de carácter financiero y de eficiencia y competitividad, lo cual refiere el desempeño ambiental a aspectos monetarios antes que a aspectos sociales y ambientales, propios de la cultura organizacional. Podemos decir entonces, que adopción de prácticas amigables con el ambiente dentro de las PYMES está ligada directamente con la cultura organizacional previamente instaurada, la cual define los objetivos y filosofías que rigen la toma de decisiones dentro de la organización (Bohórquez y Cendales, 2014). En su trabajo, estos autores hacen una efusiva invitación hacia el entendimiento de la cultura organizacional con el fin de contribuir a la implementación exitosa de medidas de cuidado ambiental en las PYMES. Vale la pena entonces, analizar sus propuestas con el fin de entender cuáles han sido los factores que rigen la toma de decisiones.

Son muchos los autores que han discutido el concepto de teoría organizacional. Rivas (2009) sostiene que a lo largo de 100 años, la literatura sobre la teoría de la organización es tan vasta, que una simple búsqueda en una base de datos arroja 981 libros y artículos científicos, al escribir entre comillas la palabra “teoría de organización (*organizational theory*). Sin embargo, haciendo una simple revisión a su artículo, en el cual documenta la evolución del concepto a lo largo de 100 años, no es difícil suponer que todos ellos se refieren a la manera óptima de organizar un grupo de personas con objetivos comunes y tareas específicas. En ese sentido, la teoría de la organización se enfoca en estudiar las particularidades de los grupos de personas que comparten tareas específicas y objetivos comunes.

1.3.1 Cultura organizacional.

La cultura como tal, ha sido definida desde diferentes disciplinas, tales como la psicología, la antropología, geografía humana, la sociología, entre otras (Fernández, 2002). Sin embargo, conviene detenerse a reflexionar el aporte desde la sociología y la antropología, para comprender la influencia que han tenido éstas en la construcción de la definición de “cultura organizacional”.

La perspectiva sociológica y la antropológica son muy cercanas entre sí, ya que ambas nos aportan el carácter de interacción social de la cultura, haciendo énfasis en lo grupal, es decir en lo compartido por el conjunto de personas que forman parte del grupo social (Fernández, 2002). La cultura, entonces, se representa a través de pensamientos, costumbres y

experiencias de un individuo que, a su vez, forma parte de un colectivo que las legitima (Bohórquez y Cendales, 2014). Así, de la misma forma en que la cultura está presente en cada individuo, también lo está en cualquier lugar en el que haya interacción entre individuos, una familia, la escuela e incluso una organización. Para el caso de esta investigación, se ha tomado como modelo de análisis de cultura organizacional el propuesto por Quinn: El Marco de Valores en Competencia.

1.3.1 El modelo MVC (Marco de Valores en Competencia).

Con el fin de comprender los factores organizacionales que están involucrados en el desempeño ambiental de las empresas, Bohórquez y Cendales (2014) han propuesto la utilización de un modelo conocido como Marco de Valores en Competencia (MVC), por su enfoque integrador, además de las múltiples validaciones metodológicas a las que ha sido sometido por investigaciones previas (Bohórquez y cendales, 2014).

El MVC se construye a partir de dos dimensiones: una que diferencia entre criterios dirigidos hacia la efectividad (flexibilidad, discreción y dinamismo) y criterios que enfatizan la estabilidad, el orden y el control; y otra que diferencia entre criterios centrados en la orientación interna y la diferenciación externa (*Idem*).

Bajo estas dimensiones, se construyen cuatro cuadrantes en donde se ubican las empresas con las siguientes culturas organizacionales:

- Cultura Clan, que es muy similar a una familia, con trabajo en equipo, se puede controlar mejor y promueve el desarrollo humano;
- Cultura adhocrática, que se adapta rápidamente, fomenta la creatividad y la innovación, sin poder centralizado;
- Cultura jerárquica, en la que existen estructuras de trabajo, hay coordinadores y la dirección se hace por normas y políticas formales;
- Cultura de mercado, que se orienta hacia el ambiente externo, centrándose en los clientes, proveedores, reguladores, sindicatos y otros. Prima la competitividad, productividad y se evalúa bajo resultados.

Es importante mencionar que todas ellas pueden coexistir o no en una misma organización (*Idem*).

Para efectos de esta investigación, el uso del MVC resulta muy útil. Esta metodología proporciona una herramienta que puede ayudar a identificar la cultura organizacional presente en cualquier establecimiento, mediante la identificación de factores específicos referentes a la participación de los empleados en la toma de decisiones, la tipología de la estructura organizativa o los criterios básicos que motivan la toma de decisiones internas. Se toma este modelo como referencia, dado que mediante su uso es posible identificar los factores que se involucran en el comportamiento ambiental de las PYMES en general y de los TM en particular. Como se menciona anteriormente, en la actualidad se han direccionado esfuerzos hacia el estudio de la cultura organizacional existente dentro de las PYMES, como una estrategia para mejorar el entendimiento de las implicaciones que tiene ésta en su desempeño ambiental.

De acuerdo con el modelo de análisis de Cameron y Quinn, es posible observar la importancia que tiene un enfoque de cultura organizacional para la adopción de prácticas amigables con el ambiente en pequeñas y medianas empresas. Según lo expuesto, resulta indispensable reconocer la cultura que prevalece en una PYME, ya que de ello dependerá el desempeño ambiental que tenga ésta.

Por otro lado, es necesario también reconocer que las PYMES frecuentemente cuentan con recursos financieros limitados y estructuras organizacionales poco formalizadas y que estos factores determinan la forma en que afrontarán sus problemas ambientales. Dicho de otra forma, los empresarios tienen una fuerte inclinación a tomar decisiones en función de los beneficios financieros que éstas les provean. Buscan inversiones a corto plazo y concentran sus esfuerzos en la supervivencia diaria del negocio (Bianchi y Noci, 1998).

Bohórquez y Cendales (2014) descubren en su artículo que la cultura que es más común en las PYMES es la cultura jerárquica, es decir, la que privilegia el desempeño económico, sobre los demás intereses, incluidos los ambientales. De esto, puede extraerse que cualquier iniciativa de gestión ambiental, debe observar el vínculo entre el desempeño ambiental y el desempeño financiero, de tal forma que se pueda utilizar este último, como incentivo del primero. Se puede, entonces, concluir que los incentivos de mercado, (Incentivos económicos, inclusión en la cadena de valor) tienen una eficacia en la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental, en las Pequeñas y Medianas Empresas.

1.4 Ecoeficiencia.

Para la selección de la ecoeficiencia como una de las teorías centrales de esta tesis, se atravesó por un proceso de depuración que inició con la revisión de las bases teóricas afines al tema de investigación. Originalmente se había considerado centrar la atención en la teoría de desarrollo sustentable por su aportación en la dimensión social, ambiental y económica. Las dos primeras conceptualizan el tema central de la tesis de manera adecuada, sin embargo, la dimensión económica no reflejaba la perspectiva central del beneficio económico-ambiental que se buscaba describir durante el desarrollo del trabajo de investigación, por ello se decidió utilizar la ecoeficiencia como teoría complementaria.

El concepto de ecoeficiencia fue desarrollado en 1992 por el Consejo Empresarial Mundial Para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, por sus siglas en inglés). Fue diseñado para integrar los elementos esenciales necesarios para el desarrollo económico, mediante el uso eficiente de los recursos naturales (Verfaillie y Bidwell, 2000). La manera en la que se plantea un proceso de avance hacia el desarrollo sostenible en la industria es mediante la adopción de un enfoque de los procesos hacia la ecoeficiencia: reducir la sobre explotación de los recursos naturales y disminuir la contaminación asociada a los procesos productivos.

Cuando se habla de ecoeficiencia, es común escuchar el dicho “producir más con menos”, pero el concepto va más allá de la simple reducción en el consumo de recursos naturales y niveles de contaminación. Busca también incrementar la productividad con los recursos utilizados, así como reducir los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida de los productos o servicios que son prestados (Leal, 2005). Operar de manera ecoeficiente significa entonces, fusionar los conceptos de desarrollo económico sostenible y protección ambiental en el contexto industrial. Es la manera en que se vincula la economía con el medio ambiente. Busca maximizar la creación del valor, mientras que se minimiza el uso de materias primas y se reducen la emisiones contaminantes que genera los procesos productivos (Vázquez, 2007; Leal, 2005).

La ecoeficiencia debe ser medida y evaluada, para lo cual se establece un conjunto de indicadores que dan una visión cuantitativa de los avances o retrocesos. Con ellos, se busca reflejar las presiones que se hacen sobre el medio ambiente como producto de la actividad económica. Entonces, los indicadores de ecoeficiencia son valores numéricos asociados a un

proceso o producto. Este valor numérico ayuda a identificar aquella área de la empresa en la que se estén generando mayores desperdicios o pérdida de recursos, así como las oportunidades de inversión, en aquellos procesos que estén resultando más rentables. De acuerdo con Rincón y Wellens (2011), los indicadores ambientales que suelen ser utilizados en la generación de RP, calidad del agua y calentamiento global, son llamados de “aplicación general” o “genéricos”. Estos indicadores se han diseñado para temas o problemas ambientales mundiales que han sido discutidos y para los cuales hay un acuerdo o consenso internacional.

Leal (2005) argumenta que la ecoeficiencia como tal, se asume como aliada de la política pública en ámbito global, que es donde más impulso se le ha dado. Sin embargo, las acciones globales en este contexto, se revelan como inútiles o inaplicables, pero que es precisamente en los ámbitos locales donde los avances en ecoeficiencia, en territorios limitados, pueden ser más sujetos a control. Esto explica la necesidad de bajar el foco de estudio a los ámbitos locales, donde es posible, en teoría, mantener el monitoreo puntual sobre los indicadores de ecoeficiencia. Con ello, se busca promover acciones legislativas que atiendan la problemática ambiental inherente al sector estudiado.

Para efectos de esta investigación, se considera hacer uso de una interpretación del concepto propuesto por el WBCSD. Como se ha mencionado antes, los talleres mecánicos están íntimamente ligados con la generación de ALUs, que de acuerdo a sus características, son considerados RP según la LGPGIR, y deben ser tratados de manera particular. A pesar de que no en todos los casos se cumple este requerimiento, existen casos en los que sí se cumple. Cualquiera que fuera el caso, se entiende que cualquier actividad productiva causa un impacto sobre los ecosistemas de mayor o menor intensidad, según las características de la actividad desempeñada. Entonces, la generación de RP ligada a la operación de talleres mecánicos, independientemente de si se tratan o no, causa un impacto de diferente intensidad en cada caso. El tema no es quien genera más ni quien genera menos, sino que gira alrededor de cuanta utilidad se obtiene derivada de la actividad en cuestión y sus impactos. Dicho en otras palabras, se espera que un taller mecánico sea ecoeficiente en términos del impacto ambiental que esté causando y el beneficio económico que este obteniendo de ellos. Dado que uno de los objetivos de esta investigación es determinar el funcionamiento económico y

ambiental de los talleres mecánicos en la zona de estudio, esta interpretación resulta muy útil para alcanzarlo. Ello, sin duda, puede proporcionar información acerca de las capacidades de financiamiento que tienen estas unidades económicas en proyectos internos de cuidado del ambiente, aprovechamiento máximo de los recursos y disminución de impactos ambientales.

CAPÍTULO 2. MARCO CONTEXTUAL

2.1 Los TM como PYMES en el contexto económico, administrativo y social.

La actividad económica en la que el INEGI cataloga a los talleres mecánicos en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas es la 811111 (Reparación mecánica en general de automóviles y camiones) (INEGI, 2014b). Se refiere a todas las actividades de revisión y reparación mecánica de automóviles y camiones. Entre los servicios que ofrecen se encuentra el de reparación de motores, sistemas de enfriamiento, sistemas de alimentación de combustible, sistemas de lubricación, cambio de aceite de motor, entre otros.

De igual forma, a pesar de que la aportación de este sector en la economía nacional es pequeña en comparación con el resto, sí merece ser mencionada. Por ejemplo, En 2012 aportó un 3.3% al PIB nacional (INEGI, 2016). Dado que más del 95% de los talleres mecánicos que existen en México son PYMES, conviene analizar la importancia que tienen estas en los contextos económico, administrativo y social.

El estudio de las PYMES en general ha estado sobre la mesa de debate aproximadamente desde la segunda mitad del siglo pasado. Tanto en el contexto nacional como el internacional, es a partir 1980 que este tema adquiere mayor relevancia, en la medida en que se fue reconociendo la importancia de su participación en diferentes sectores, principalmente por su aportación económica y la generación de riqueza en los países en vías de desarrollo (Villegas y Toro, 2010; Álvarez y Duran, 2010). Esto no resulta ilógico cuando, por ejemplo, se reconoce que el 90 % o más, de las unidades económicas a nivel mundial, está conformado por PYMES (INEGI, 2009:11). De hecho, es posible confirmar que la gran mayoría de los trabajos de investigación que se han realizado a lo largo de los últimos 50 años abordan este tema en particular, (Álvarez y Durán, 2009). Vale la pena considerar, entonces, algunos otros aspectos importantes.

Sector	Estratificación								
	Micro			Pequeña			Mediana		
	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*
Industria	De 0 a 10	Hasta \$4	4.6	De 11 a 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95	De 51 a 250	Desde \$100.1 hasta \$250	250
Comercio	De 0 a 10	Hasta \$4	4.6	De 11 a 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93	De 31 a 100	Desde \$100.1 hasta \$250	235
Servicios	De 0 a 10	Hasta \$4	4.6	De 11 a 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95	De 51 a 100	Desde \$100.1 hasta \$250	235

Cuadro 1. Estratificación de empresas. Fuente: (INEGI, 2009)

Los TM, entonces, poseen una relevancia en la estabilidad social que es necesario mencionar. Las PYMES de este sector contribuyen a dicha estabilidad social en la medida que generan empleos formales e informales, tanto para profesionistas como para personas sin formación profesional. Acerca de las implicaciones que supone la operación de estos establecimientos, es posible mencionar que tanto para el ambiente como para las poblaciones asentadas en las cercanías a ellos, existen riesgos que podrían comprometer la salud, el bienestar e incluso la vida, en ambos casos. Además, los limitados recursos financieros, limitadas habilidades administrativas y débiles estructuras organizacionales que suelen observarse en su operación, son factores que podrían llegar a condicionar su desempeño social, ambiental y financiero. (Aguilera *et.al*, 2012; Cruz, 2009; Bohórquez y Cendales, 2014).

Hoy en día, las PYMES en general representan un sector que es altamente reconocido por sus altos índices de productividad y como se menciona anteriormente, su importancia en las economías locales. Sin embargo, están inmersas en un mercado global que cada vez es más cambiante (mercados abiertos), al que se vuelve difícil adaptarse, dadas sus limitaciones. En ese sentido, es importante mencionar que la generación de conocimiento que involucre a las PYMES se vuelve un asunto relevante en la medida que los agentes económicos, gubernamentales, educativos y privados requieren de información confiable y actual para la elaboración de políticas públicas, desarrollo de estrategias de mercado y medidas ambientales para mejorar la forma en la que se dirige a estos establecimientos.

2.2 Los residuos peligrosos (RP) en México

2.2.1 Antecedentes.

En México, los residuos se clasifican en tres tipos: Residuos de Manejo Especial (RME), Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos Peligrosos (RP), y se definen estos últimos como “aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley” (LGPGIR, 2015).

La primera vez que se legisló los RP en México, en 1988, fue en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su respectivo Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos, además de la norma NTE-CPR-001/88. Desde entonces, se ha tratado de asegurar la manera de rastrear los RP desde su origen hasta su disposición final, y con ello determinar las capacidades requeridas para su manejo adecuado (Gutiérrez, 2006). Para lograrlo, se consideraron los siguientes aspectos:

- El diseño de estrategias para integrar inventarios de generación de RP y un procedimiento que caracterizara los no inventariados, tomando en cuenta sus características CRETIB.
- Elaborar el listado de generadores de RP, mediante la obligación de estos para registrarse como tal, ante la autoridad competente.
- Implantar un sistema de autorizaciones a quienes se ocupen en forma privada o pública del manejo de los RP a lo largo de su ciclo de vida integral (acopio, almacenamiento, transporte, reutilización, reciclado, tratamiento o disposición final).
- Establecer un sistema de manifiestos de Entrega-Transporte-Recepción de los RP generados, con el fin de recabar información acerca del manejo que se les da a los RP, mediante la elaboración de reportes semestrales por parte de los generadores, así como reportes periódicos por parte de las empresas autorizadas. Además, se busca determinar la responsabilidad de los diferentes actores que entran en

posesión de un RP desde su generación hasta su disposición final. Ello con miras a asegurar que tanto generadores, como empresas autorizadas para su manejo, cumplan con las políticas relacionadas al tema en términos de infraestructura y equipamiento, y la disminución de los riesgos hacia los ecosistemas y las personas.

La LGPGIR, establecerá como obligación para los generadores de RP, que se afinen los inventarios de residuos y mejoren su clasificación e identificación, para implantar la separación en la fuente con fines de valorización. Ello permitirá establecer y fortalecer una red de información actualizada acerca de los inventarios de generación y manejo de los residuos, además de fortalecer la infraestructura de reciclaje.

Hacia la década de 2000, la LGPGIR amplió las posibilidades de rastrear los RP, para lo cual estableció diversos trámites que proporcionan una fuente de información para lograr integrar y actualizar los diagnósticos sobre la situación de los RP en el país, con una visión integral (Gutiérrez, 2012). Estos instrumentos se citan en el cuadro 2.

2.2.2 Marco jurídico de los RP

Tal y como lo precisa la LGPGIR, la principal autoridad federal ambiental responsable de gestionar los RP en la República Mexicana es la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (Gutiérrez, 2012). El marco legal vigente en la materia se estructura de la siguiente manera:

- a) Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada el 8 de octubre de 2003.
- b) Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- c) Normas Oficiales Mexicanas. Un total de 16 normas oficiales mexicanas fueron establecidas en materia de RP o que tienen relación directa con ellos.

HOMOCLAVE	NOMBRE DEL TRÁMITE
SEMARNAT-05-001	Cédula de Operación Anual*
SEMARNAT-07-017	Registro como generador de residuos peligrosos
SEMARNAT-07-020	Informe Técnico de Reciclaje de Residuos Peligrosos dentro del mismo predio de Generación
SEMARNAT-07-021	Aviso de materiales importados de régimen temporal y retorno de sus residuos peligrosos
SEMARNAT-07-022-A	Prórrogas a autorizaciones de manejo de residuos peligrosos
SEMARNAT-07-022-B	Prórroga a almacenamiento de residuos peligrosos
SEMARNAT-07-022-C	Prórroga a autorizaciones de importación y exportación
SEMARNAT-07-024	Registro de planes de manejo
SEMARNAT-07-028	Autorización para la transferencia de sitios contaminados con residuos peligrosos
SEMARNAT-07-029	Autorización para el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos y otros residuos previstos en tratados internacionales.
SEMARNAT-07-030-A	Reporte de uso de las autorizaciones de importación y exportación; y retorno de residuos peligrosos Modalidad A. Reporte del retorno de residuos peligrosos.
SEMARNAT-07-030-B	Reporte de uso de las autorizaciones de importación y exportación; y retorno de residuos peligrosos Modalidad B. Reporte de uso de las autorizaciones de importación y exportación.
SEMARNAT-07-031	Codificación a los registros y autorizaciones de residuos peligrosos.
SEMARNAT-07-033-A	Autorización para el manejo de residuos peligrosos. Modalidad A. Centros de acopio.
SEMARNAT-07-033-B	Autorización para el manejo de residuos peligrosos Modalidad. Reutilización.
SEMARNAT-07-033-C	Autorización para el manejo de residuos peligrosos Modalidad C. Reciclaje o Co-procesamiento.
SEMARNAT-07-033-D	Autorización para el manejo de residuos peligrosos Modalidad D. Tratamiento.
SEMARNAT-07-033-E	Autorización para el manejo de residuos peligrosos Modalidad E. Tratamiento mediante inyección profunda.
SEMARNAT-07-033-F	Autorización para el manejo de residuos peligrosos Modalidad F. Incineración.
SEMARNAT-07-033-G	Autorización para el manejo de residuos peligrosos. Modalidad G: Tratamiento de suelos contaminados.
SEMARNAT-07-033-H	Autorización para el manejo de residuos peligrosos Modalidad H. Disposición final.
SEMARNAT-07-033-I	Autorización para el manejo de residuos peligrosos Modalidad I.
SEMARNAT-07-033-J	Autorización para el manejo de residuos peligrosos Modalidad J. Sistemas de recolección y transporte para microgeneradores.
SEMARNAT-07-034-A	Avisos de suspensión de generación de residuos peligrosos, cierre de instalaciones y conclusión de programa de remediación. Modalidad A. Aviso de suspensión de generación de residuos peligrosos.
SEMARNAT-07-034-B	Avisos de suspensión de generación de residuos peligrosos, cierre de instalaciones y conclusión de programa de remediación.
SEMARNAT-07-034-C	Avisos de suspensión de generación de residuos peligrosos, cierre de instalaciones y conclusión de programa de remediación. Modalidad C. Aviso de cierre de instalación de grandes y pequeños generadores y prestadores de servicios.
SEMARNAT-07-034-D	Informe técnico de reciclaje de residuos peligrosos dentro del mismo predio de generación pequeños generadores y prestadores de servicios.
SEMARNAT-07-035-A	Propuesta de remediación. Modalidad A. Emergencia ambiental.
SEMARNAT-07-035-B	Propuesta de remediación. Modalidad B. Pasivo ambiental.

En la legislación está previsto que las entidades federativas y los municipios intervengan en el control de los establecimientos micro generadores de RP mediante convenios con la Federación, además de prever que las autoridades municipales a cargo de los servicios de limpia sean las responsables de gestionar los RP generados en los domicilios de conformidad con la autoridad ambiental siempre y cuando excedan los 400 kg anuales. No obstante, según

Gutiérrez (2012:101), esta tarea aún quedado pendiente. Cabe mencionar que debido a que la autoridad competente no interviene en la prestación de servicios para su manejo integral, sumado a la rápida evolución que sufre la industria que afecta directamente al tipo y cantidad de RP que se generan, además de que se prevé que la gestión de ellos esté a cargo de empresas privadas autorizadas, desde 1988 se han incrementado las inversiones para crear empresas que cubran la demanda de los generadores de RP por estos servicios. Esto también representa un mercado creciente que podría ayudar a mitigar el problema de la gestión de los RP en México.

2.2.3 Principales RP generados en México

La estimación más reciente indica que la producción de RP en el país es de 1.92 millones de toneladas (PROMARNAT, 2013; Gutiérrez, 2012), de los cuales una buena proporción se dispone de manera clandestina. Es posible observar que los RP más producidos son los sólidos con una aportación del 46% al total de RP producidos. En segundo lugar se observa a los aceites gastados con un 21% de aportación, seguido de otros residuos con un 8%, los lodos también con 8%, los residuos biológicos infecciosos con 7.6% y finalmente los solventes con un 3.4% (Gutiérrez, 2012).

De acuerdo con el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos 2012, existen 68,733 generadores de residuos peligrosos registrados ante SEMARNAT. De ellos, el 8.4% se encuentran registrados como grandes generadores, 36%, tienen registro como pequeños generadores, mientras que el 56.6% de los registros corresponde a microgeneradores (Gutiérrez, 2012). En ese sentido, los grandes generadores son los responsables del 95.7% del total de los residuos peligrosos generados, mientras que los pequeños generadores, sólo del 3.7%, por lo que los microgeneradores únicamente generan el 0.6% (*Ídem*).

Es importante destacar la relevancia que tiene la integración de planes de manejo en función

Cuadro 2. Trámites establecidos en la década del 2000 que son fuente de información para integrar diagnósticos de la situación de los RP en México. Fuente: Elaboración propia con información de (Gutiérrez, 2012).

de los porcentajes de aportación a la generación de RP que tiene cada sector. Aun cuando el porcentaje de generación de RP que corresponde a los pequeños y micro generadores, rubro en el que se encuentran insertos los talleres mecánicos, es pequeño en comparación con la

cantidad generada a nivel nacional (0.6%), seguimos hablando de residuos que tienen potencial de contaminación muy importante, por lo cual es necesario fortalecer los mecanismos de intervención en la gestión de los RP provenientes de estos rubros.

2.2.4 Impactos ambientales de los aceites lubricantes usados (ALUs).

En general, la incorrecta disposición de RP representa impactos ambientales que pueden tener serias implicaciones tanto para diferentes ecosistemas, como para la vida humana y de salud pública, dado que ella se sustenta de los recursos que los ecosistemas proveen.

Los hidrocarburos saturados que contiene el aceite no son biodegradables y se estima que alrededor del 90% de los RP derivados de los ALUs que se generan se presentan en estado líquido o semilíquido (Escalante y Aroche, 2002:102). Debido a esto, su esparcimiento a través de corrientes de agua o el suelo resulta muy fácil. Al ser vertidos directamente en el suelo o introducido en el por medio de agua de riego mezclada con ALUs (dada su insolubilidad), mantiene una capa que impide el intercambio gaseoso con la atmósfera, lo que impacta de manera negativa la actividad microbiana aerobia e inhibe los ciclos biogeoquímicos relacionados con la mineralización de la materia orgánica del suelo, además de impedir la generación de humus (Manzanares, 2012:130). Se estima que un solo litro de aceite puede llegar a afectar una superficie equivalente a un campo de fútbol soccer, es decir, unos 4 mil metros cuadrados. Al infiltrarse en los mantos acuíferos, causa contaminación y pérdida de este recurso natural (Manzanares, 2012:130; SIGARUS, 2010). En caso de que sea vertido en agua, se forma una capsula impermeable que impide la circulación de oxígeno, acabando con la vida subacuática. Según datos disponibles, se sabe que un litro de aceite puede afectar hasta 1 millón de litros de agua dulce, lo cual representa el consumo de agua anual de 12 personas (Flores, 1995:25; Manzanares, 2012:130).

Si se utiliza la combustión como método de eliminación, se incrementa la contaminación del aire, ya que emite gases tóxicos durante la combustión, debido a la presencia de plomo, fósforo, cloro y azufre. Se estima que 5 litros de aceite quemado en condiciones inadecuadas puede afectar hasta 1 millón de metros cúbicos de aire, lo cual representa el la cantidad de aire que una persona consume en tres años (Flores, 1995:25; Manzanares, 2012:131).

En el ambiente, los contaminantes pueden ser ingeridos y retenidos en altas concentraciones por los organismos presentes en los ecosistemas. Ello puede ocasionar defectos en el crecimiento o desarrollo de los organismos, en el mejor de los casos, sin contar que podría provocarles la muerte (Escalante y Aroche, 2002:101).

2.2.4.1 Problemas relacionados con los ALUs

Una sencilla búsqueda de información en internet acerca de los ALUs, revela una gran cantidad de resultados acerca de los problemas que existen en su gestión y el potencial de contaminación que tiene una pequeña cantidad de estos desechados de manera inadecuada. Según la legislación europea, se definen los aceites usados como “todos los aceites industriales con base mineral o sintética, lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como los aceites minerales lubricantes, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos” (CEMPRE, 2016).

El artículo 31 de la LGPGIR enlista una serie de desechos considerados como RP, que deben estar sujetos a un plan de manejo. Entre ellos se encuentran listados los ALUs. Como ya se ha destacado con anterioridad, los ALUs ocupan el segundo lugar en la lista de los RP de origen industrial más generados en México. Si a estos, agregamos los que se producen derivados del uso cotidiano de los vehículos particulares, el volumen que alcanzan estos residuos se suponen considerables. Es necesario destacar que por ser un residuo con gran disponibilidad, su generación también se incrementa.

Además de que por ser un residuo que se presenta en forma líquida y semilíquida, tiene un enorme potencial de dañar suelos y cuerpos de agua, debe considerarse también que los talleres mecánicos, por ser unidades económicas que se concentran en la supervivencia diaria, como se ha destacado anteriormente, sus capacidades de inversión en sistemas de confinamiento adecuado de ALUs, es muy limitada y frecuentemente se almacenan estos en condiciones inadecuadas. Las afectaciones en los cuerpos hídricos que esto representa, se produce cuando la lluvia arrastra los RP depositados en recipientes descubiertos, el piso del propio establecimiento o suelos de tierra en el mejor de los casos; y cuando se desechan clandestinamente en barrancas, cauces de ríos y laderas, circulan hacia los cuerpos de agua ubicados en las vertientes, lo cual compromete la calidad del recurso. Cuando son vertidos

directamente en la alcantarilla afectan las plantas tratadoras de aguas residuales cuando existen.

Los ALUs, por su contenido energético, fácilmente pueden ser empleados como combustible, pero si arde a temperaturas reducidas, representa una fuente de contaminantes para la atmosfera.

2.2.4.2 Obstáculos en la gestión de los ALUs generados en los TM.

Los TM, por ser una unidad económica inserta dentro del rubro de la micro y pequeña industria, comparten las mismas características. Éstas han provocado que la gestión de los ALUs se vuelva aún más complicada de lo que ya es, particularmente en este rubro. La creación de arreglos institucionales que favorezcan un manejo ambientalmente correcto de los ALUs, en este caso, se ha visto afectado debido a esto (Escalante y Aroche, 2002:106).

La resistencia al cambio, la falta de un desarrollo constante de cultura industrial, falta de control en los procesos de generación de residuos y la falta de capacidad de inversión para buscar la profesionalización tanto en personal como en instalaciones y equipo, son algunas de las razones que han dificultado la correcta gestión de los ALUs en los talleres mecánicos (Escalante y Aroche, 2002:106). La capacitación tecnológica y administrativa suele ser insuficiente, y en muchos casos inexistente. Suelen no contar con información precisa acerca de las implicaciones tanto ambientales como legales, que supone una mala gestión de los aceites usados. Además, se reconoce también que los medios de regulación actuales son inadecuados, e incluso insensibles, de acuerdo a las características de estos establecimientos. Por un lado, se sabe que no se ofrecen los incentivos adecuados en torno a las inversiones necesarias para mejorar la gestión de los ALUs, y la necesidad de justificar estas a corto plazo. Por otro lado, también es reconocido que la autoridad no cuenta con suficientes recursos técnicos o administrativos para garantizar que los ALUs sean manejados de manera adecuada.

A esto debe sumársele que existe una gran cantidad de TM que operan a nivel artesanal, donde los sistemas administrativos y de control de procesos son empíricos y basados principalmente en experiencias locales y que además de existir el rezago en las capacidades administrativas de la autoridad ambiental del cual ya se habló, cuando esta interviene, los TM

pueden fácilmente dispersarse en unidades domésticas más pequeñas aún e instalarse en cualquier sitio con suficiente espacio para realizar sus actividades, lo cual dificulta aún más la posibilidad de ejercer control sobre ellos.

Se espera que la mejor estrategia para atender la problemática en torno a la gestión de los ALUs sea la reducción en el uso y generación de ellos. Es indispensable reconocer entonces la necesidad implementar procesos novedosos que minimicen el uso de insumos y la generación de subproductos en los talleres mecánicos, además de la implantación de nuevas estrategias de regulación que incluyan mecanismos para el fortalecimiento de las capacidades administrativas en los TM. Debe tomarse en cuenta que ello supone barreras culturales que suelen ser factores comunes en las empresas, principalmente en las de menor escala. Se considera que este es uno de los principales obstáculos por vencer, y es por eso que se vuelve necesario ofrecer los incentivos adecuados. No debe dejarse de lado el recordar que las limitaciones económicas son siempre un factor importante, más en este tipo de establecimientos por ser PYMES. En la mayoría de los casos, es esta la pieza crucial que condiciona el uso de nuevas estrategias, principalmente por el retorno de las inversiones a largo plazo.

2.2.4.3 Sistema Deposito-Reembolso (SDR) para el manejo adecuado de los ALUs.

Con el objetivo de desarrollar mecanismos de control de los residuos, en 1995 se propuso una iniciativa que contemplaba el uso de un SDR para el manejo adecuado de los ALUs.

El SDR es un cargo que se impone en el precio de productos potencialmente peligrosos. Cuando la contaminación es evitada o anulada al regresar los residuos de los productos o los productos mismos al fabricante, se reembolsa el cargo (Saad et. Al, 1996). Estos sistemas se utilizan cuando un impuesto Pigouviano⁶ no es posible por las contrariedades que implican el monitoreo de la descarga inadecuada. En este caso, si se vuelve imposible el monitoreo, lo adecuado será aplicar la carga a todos los bienes en el momento de la compra,

⁶ Se dice que el ambiente se encuentra externo al mercado, justamente por carecer de precio o dueño, características que suelen asociarse a un bien económico. A esta condición en las que se encuentran los recursos naturales, se les conoce como externalidades. No obstante, para valorizar un bien no económico, es necesario introducirlo al mercado. Este proceso se da mediante la internalización de las externalidades. Un impuesto Pigouviano busca internalizar estas externalidades, es decir, asignarle un valor monetario a un bien no económico, en este caso, el ambiente (Chang, Man Yu, 2001:179).

y así se convierte en un impuesto general al consumo. Su implementación generalmente se da mediante la negociación entre productores e industria.

El objetivo de este instrumento es incentivar la recuperación y reutilización, o estimular el retorno de envases y productos para promover el reciclaje.

Los volúmenes de ALUS generados y su consistencia dificultan su manejo, por lo que el sistema preveía la creación de un sistema de recolección y acopio específicos, sin embargo, la propuesta no prosperó debido a que la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) argumentó altos costes para sus socios.

CAPITULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Cuadros de operacionalización.

OBJETIVO	DIMENSIÓN	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	METODO DE MEDICION	FUENTE DE INFORMACIÓN
Identificar (estimar) el desempeño ambiental de los talleres mecánicos de la zona de estudio mediante la caracterización del daño potencial de sus RP generados.	Ambiental	Contaminación potencial.	Superficie de suelo estimado afectado.	Daño potencial en M ² /l; Daño potencial en M ² /ton	Estimación basada en los datos colectados.	Trabajo de gabinete
			Volumen de agua estimado afectado.	Daño potencial en M ³ /l; Daño potencial en M ³ /ton	Estimación basada en los datos colectados.	Trabajo de gabinete
			Volumen de aire estimado afectado.	Daño potencial en M ³ /l; Daño potencial en M ³ /ton	Estimación basada en los datos colectados.	Trabajo de gabinete
			Volumen de aceites y lubricantes usados generados.	Litros por taller.	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo.
			Generación de otros residuos peligrosos en contacto con los lubricantes.	Toneladas por taller.	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo.

OBJETIVO	DIMENSIÓN	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	METODO DE MEDICION	FUENTE DE INFORMACIÓN
Determinar las tipologías de talleres mecánicos, mediante la caracterización organizativa del taller.	Administrativo	Perfil administrativo	Tipo de estructura organizacional del taller.	% Definida	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo
				% No definida		
			Cultura organizacional presente en el taller.	% Cultura clan	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo
				% Cultura adhocrática.		
				% Cultura Jerárquica.		
				% Cultura de Mercado.		
			Género y nivel educativo del responsable operativo del taller.	Hombre/Mujer	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo
				% Primaria.		
				% Secundaria.		
				% Bachillerato.		
				% Universidad.		
				% Posgrado.		
			Ausencia presencia de información sobre el manejo de aceites.	Ausencia.	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo
				Presencia.		
Especialización (Planes y programas de capacitación).	% de personal Avanzado	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo			
	% personal Intermedio					
	% Personal Principiante					

OBJETIVO	DIMENSIÓN	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	METODO DE MEDICION	FUENTE DE INFORMACIÓN
Determinar el comportamiento económico y ambiental de las unidades productivas de este sector en la zona de estudio.	Económica	Ecoeficiencia	Costo por consumo de energía total consumida (Electricidad).	Costo mensual.	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo (Recibo de luz).
			Costo por consumo de materiales: <ul style="list-style-type: none"> • Estopa • Contenedores • Brochas • Utensilios 	Costo por pieza.	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo (Facturas).
			Costo por consumo de agua.	Costo por mensual.	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo (recibo de agua).
	Operativa		No. de servicios de cambio de aceite efectuados.	Unidades por taller.	Dato colectado en cuestionarios	Trabajo de campo.
			Ausencia o presencia de contrato para disposición de RP	Si/No.	Dato colectado en cuestionarios.	Trabajo de campo.

3.2 Plan de muestreo.

3.2.1 Determinación del tamaño de la muestra

Considerando que existe un número definido de talleres mecánicos asentados en la zona de Otay en Tijuana, y que este número es conocido, el método de determinación del tamaño de muestra se obtuvo mediante la utilización de la fórmula para poblaciones finitas, es decir:

$$n = \frac{(N)(z_{\alpha}^2)(p)(q)}{(d^2)(N - 1) + z_{\alpha}^2(p)(q)}$$

Donde:

$$N = 264$$

$$p = .5$$

$$q = .5$$

$$d = .15$$

$$z^2 = 1.65 \text{ (90\%)}$$

Resultando:

$$n = 27$$

Sin embargo, considerando que la base de datos utilizada para la realización del muestreo fue confeccionada en 2013 y que es muy probable que algunos de los talleres mecánicos que se encuentran registrados en ella ya no existan, o que se hayan reubicado, se consideró aumentar en un 10% el número de registros recomendado, obteniendo un total de 30 registros para compensar esta situación y cualquier contratiempo que pudiera presentarse durante el trabajo de campo.

El tipo de muestreo seleccionado es estratificado, considerando dos de ellos. Uno en función del tamaño del establecimiento (número de empleados) y otro en función de la antigüedad del establecimiento, quedando la estratificación de la siguiente manera:

Estrato 1	Estrato 2	Cantidad	%	Representatividad
Tamaño (personal ocupado)	Antigüedad (años de operación)			
0-5 personas	0-12 Meses	138	52.27%	16
6-10 personas	0-12 Meses	8	3.03%	1
11-30 personas	0-12 Meses	2	0.76%	1
31-100 personas	0-12 Meses	0	0.00%	0
101-250 Personas	0-12 Meses	1	0.38%	1
0-5 personas	13-36 Meses	1	0.38%	1
6-10 personas	13-36 Meses	0	0.00%	0
11-30 personas	13-36 Meses	0	0.00%	0
31-100 personas	13-36 Meses	0	0.00%	0
101-250 Personas	13-36 Meses	0	0.00%	0
0-5 personas	37-60 Meses	110	41.67%	13
6-10 personas	37-60 Meses	4	1.52%	1
11-30 personas	37-60 Meses	0	0.00%	0
31-100 personas	37-60 Meses	0	0.00%	0
101-250 Personas	37-60 Meses	0	0.00%	0

3.2.2 Caracterización de la zona de estudio.

Otay es la zona de Tijuana que presenta mayor concentración de talleres mecánicos - alrededor de 264, todos muy cercanos entre ellos (INEGI, 2014); esta densidad puede deberse a que en la zona se encuentra instalado el cruce fronterizo “Garita de Otay”, el cuál es un importante cruce vehicular y peatonal. La zona en total comprende una superficie de 2,356.2 hectáreas, con 605 manzanas y 17 mil lotes; y alberga a 109 colonias (Ibarra, 2014).

En la zona también se encuentra instalado el aeropuerto internacional Abelardo L. Rodríguez, el cuál por su cercanía con la frontera entre Estados Unidos y México, es el segundo aeropuerto más septentrional de México, después del Aeropuerto Internacional de Mexicali. El Aeropuerto de Tijuana es un ocupado y moderno aeropuerto, que manejó 3.5 millones de

pasajeros en 2011. Tiene una capacidad para mover hasta 10 millones de pasajeros anuales y 360 vuelos diarios (Grupo Aeroportuario del Pacífico, 2015).

3.3 Instrumento de muestreo.

La herramienta de recolección de datos seleccionada para la elaboración de este trabajo de investigación es encuesta (Ver anexo 1). En ella se destinan 6 reactivos para caracterizar el taller mecánico encuestado, 3 reactivos que caracterizan su comportamiento ambiental en términos del manejo de los RP, 4 reactivos que caracterizan el desempeño económico del establecimiento y finalmente 8 reactivos que buscan caracterizar la cultura organizacional presente en el taller.

Con ello se busca obtener la información que servirá para establecer la relación que prueba la hipótesis de investigación.

3.3.1 Validación del instrumento de muestreo

Para validar el instrumento se llevó a cabo la encuesta con 5 sujetos que no estaban dentro de la muestra. Con ello se buscó identificar factores que no estaban siendo considerados para efectos de la investigación así como identificar posibles elementos débiles de la herramienta, con el fin de mejorarla o modificarla.

3.3.2 Estadísticas relacionadas al instrumento de medición.

En total se realizó el acercamiento a 39 responsables de TM, sin embargo, sólo se tomaron en cuenta 25 encuestas, toda vez que 5 responsables de TM se negaron a contestar la encuesta por razones no expuestas 7 establecimientos se encontraban cerrados o habían sido reubicados y 2 responsables de talleres se negaron a contestar la encuesta, llegando así a las 25 encuestas colectadas de las 27 proyectadas.

CAPÍTULO 4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

4.1 Características generales de los participantes.

Los participantes en la elaboración de este trabajo de investigación fueron propietarios (cuando fuesen responsables operativos) o personas a cargo de tomar las decisiones en el TM objeto de la investigación en los 3 Áreas Geoestadística Básica (AGEB) que presentaran mayor concentración de talleres mecánicos, resultando los números de AGEB 3336, 3249 y 4340 los que presentaban mayor concentración de TM en la zona de Otay.

La siguiente tabla muestra los participantes considerados en esta investigación.

	Proyectados	Realizados
Encuestados	27	25
No considerados	2 (7.4%)	
Netos	25	

Cuadro 3. Cantidad de responsables de talleres mecánicos considerados en la proyección y en la práctica (Elaboración propia).

4.2 Estadística descriptiva

En esta sección se presentan algunos datos que sirven como presentación inicial para conocer la situación actual en que se encuentran los encuestados

4.2.1 Antigüedad del establecimiento.

En el siguiente cuadro se presenta la tabla de frecuencia que muestra la antigüedad del establecimiento.

RANGOS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Menos de 1 año	1	4.0	4.0	4.0
Entre 1 y 3 años	4	16.0	16.0	20.0
Entre 3 y 5 años	4	16.0	16.0	36.0
Más de 5 años	16	64.0	64.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

Cuadro 4. Frecuencias por rangos de antigüedad del establecimiento. (Elaboración propia)

4.2.2 Edad del responsable del TM.

En la siguiente tabla se muestran los descriptivos básicos (n, media, y desviación estándar) de la variable edad para el grupo de encuestados.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad del responsable	25	23	63	45.12	9.121
N válido (según lista)	25				

Puede observarse que la media para la variable “edad” está cercana a los 45 años, con un alto valor de desviación estándar (9.12 años).

4.3.3 Grado de estudio.

Con relación al grado de estudios que manifestaron los encuestados se tiene los siguientes datos.

Niveles de estudio.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin estudios	1	4.0	4.0	4.0
Primaria	3	12.0	12.0	16.0
Secundaria	2	8.0	8.0	24.0
Preparatoria	15	60.0	60.0	84.0
Universidad	4	16.0	16.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

Cuadro 5. Cuadro que muestra las frecuencias de nivel de estudios de los responsables de TM (Elaboración propia).

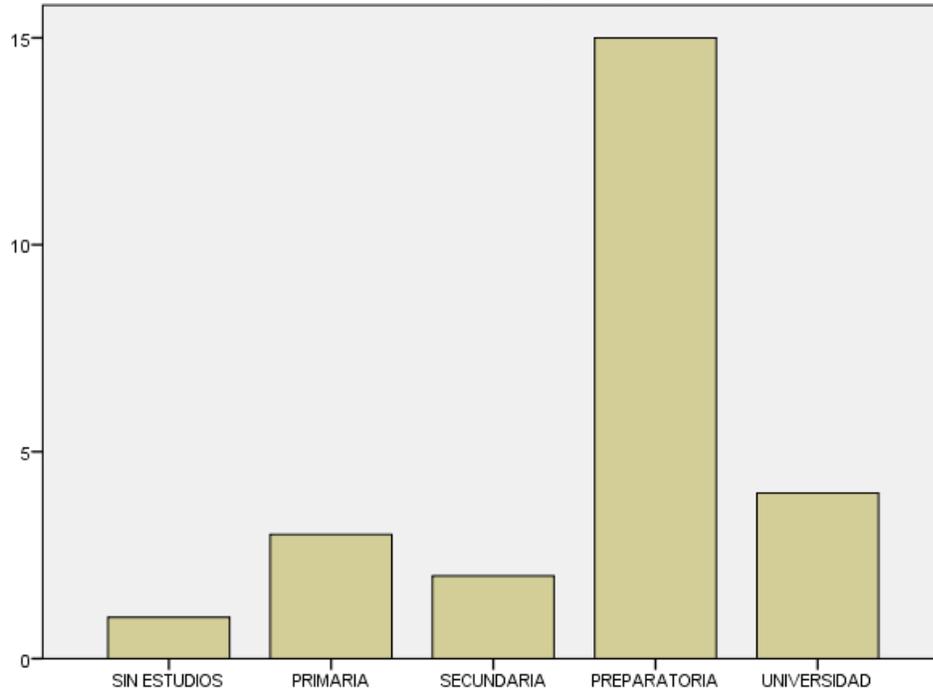


Ilustración 1. Cantidad de responsables de TM por escolaridad. (Elaboración propia)

4.2.3 Cruce de Variables y tablas de frecuencia.

Niveles de contaminación potencial.			Total
	SI	NO	
Moderado	3	5	8
Significativo	6	6	12
Muy significativo	1	2	3
Extraordinario	0	2	2
Total	10	15	25

Cuadro 6. Tabla de contingencia que muestra la ausencia o presencia de información acerca de las implicaciones ambientales de los ALUs por niveles de contaminación potencial. (Elaboración propia)

En el cuadro 6 destaca que en total, el 60% de los encuestados manifiesta no disponer información acerca de las implicaciones ambientales que supone la incorrecta disposición de los ALUs. Dos de ellos generan cantidades de ALUs cuyos impactos potenciales se consideran extraordinarios. Cabe mencionar que en ninguno de los casos la información con la que se cuenta acerca de las implicaciones ambientales proviene de alguna fuente profesional, sino que se obtuvo ya sea por lo que ha escuchado, aprendió en la escuela, o

algún otro medio informal de comunicación. Esto podría poner en duda la información que se presenta a continuación.

Niveles de contaminación potencial			Total
	SI	NO	
Moderado	1	7	8
Significativo	5	7	12
Muy significativo	0	3	3
Extraordinario	0	2	2
Total	6	19	25

Cuadro 7. Tabla de contingencia para la ausencia o presencia de personal capacitado en el manejo adecuado de los ALUS por niveles de contaminación potencial. (Elaboración propia).

De la información mostrada en el cuadro 5, puede rescatarse que sólo el 24% del total de los encuestados manifiesta contar con personal capacitado en el manejo adecuado de los ALUs. Los únicos dos casos en que la generación de ALUs alcanza niveles potenciales de contaminación extraordinarios no cuentan ningún tipo de personal capacitado en materia de manejo adecuado de los mismos.

Del total de responsables operativos de TM el 100% manifestaron haber celebrado contrato con una compañía tratadora de ALUs, sin embargo sólo 76% de los encuestados manifiesta conocer el nombre de la compañía que le presta el servicio.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	6	24.0	24.0	24.0
SI	19	76.0	76.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

Cuadro 8. Relación de responsables de TM que manifiestan conocer el nombre de la compañía que les presta servicios de recolección de ALUs contra los que no (Elaboración propia).

Del total de responsables de TM, poco más de la mitad (52%) manifestó sostener un contrato con una empresa denominada NELMEX S.A de C.V. El resto se dividió entre otras cuatro empresas dedicadas a prestar servicios de recolección de ALUs.

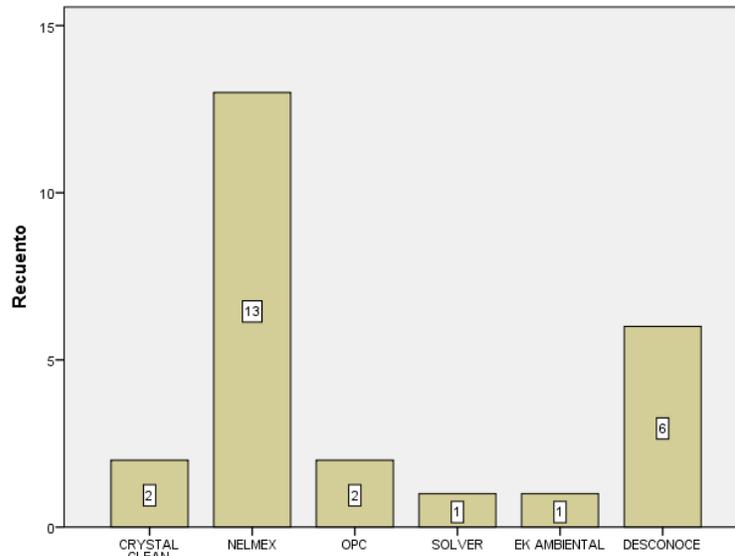


Ilustración 2. Principales compañías contratadas para prestar el servicio de recolección de ALUs en la zona de estudio. (Elaboración propia)

Los beneficios que manifiestan los responsables de TM que obtienen al contratar servicios de recolección de ALUs se listan a continuación.

BENEFICIOS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Beneficios ambientales	11	44.0	44.0	44.0
Evito ser multado	3	12.0	12.0	56.0
No me cuesta	4	16.0	16.0	72.0
Comodidad	3	12.0	12.0	84.0
Ninguno	4	16.0	16.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

Cuadro 9. Beneficios que consideran que se adquieren al contratar servicios de recolección de ALUs. (Elaboración propia)

Llama la atención que a pesar de que la mayoría (44%) de los encuestados manifiestan obtener beneficios ambientales, es decir, evitar la contaminación del ambiente al disponer los ALUs de manera inadecuada, el 16% de los encuestados no encuentran ningún beneficio en contratar este tipo de servicios. Contrario a lo que se esperaba, sólo el 12% de los participantes manifestaron que evitan hacerse acreedores a sanciones administrativas.

4.3 Análisis de correlación.

Para la comprobación de la hipótesis se realizó un análisis de correlación de Spearman comparando las variables construidas a través de la eficiencia económica y ambiental llamada desempeño ambiental, y por otro lado la variable construida a partir de los elementos de cultura organizacional que condicionan la participación de los empleados en la toma de decisiones, autonomía en el cumplimiento de las responsabilidades y el acceso a la capacitación que tienen los empleados de los TM de la muestra.

4.4 Tablas de comparación.

Del análisis se obtiene la siguiente tabla.

Rho de Spearman		Variable cualitativa del desempeño ambiental	Variable cualitativa de cultura organizacional
Variable cualitativa de desempeño ambiental	Coefficiente de correlación	1.000	.041
	Sig. (bilateral)	.	.847
	N	25	25
Variable cualitativa de cultura organizacional	Coefficiente de correlación	.041	1.000
	Sig. (bilateral)	.847	.
	N	25	25

Cuadro 10. Tabla de comparación de variables que muestra el coeficiente de correlación entre las dos variables sujetas al análisis. (Elaboración propia)

En el cuadro 8 puede observarse que el coeficiente de correlación de Spearman entre las variables de Desempeño ambiental y Cultura organizacional es de .041, lo cual indica que la relación que existe entre ellas es positiva y débil.

4.5 Contraste de hipótesis.

Para la comprobación de la hipótesis se han propuesto los siguientes postulados

- H_0 : El desempeño ambiental no está determinado por la cultura organizacional presente en los TM.
- H_1 : El desempeño ambiental está determinado por la cultura organizacional presente en los TM.

De acuerdo con la tabla, también es posible confirmar que el nivel de significancia es .847 ($p > .05$), lo cual indica que la hipótesis nula no se rechaza.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Como se ha explicado a lo largo de este documento, los RP, en cualquiera que sea su estado físico, poseen características corrosivas, reactivas, explosivas inflamables, tóxicas y/o biológico infecciosas que de acuerdo a la forma en que estos sean manejados, pueden representar riesgos ecológicos, ambientales e incluso pueden representar amenazas a la salud humana. Esta es la razón principal por la que se vuelve necesario establecer criterios y procedimientos para manejarlos de manera adecuada, así como los mecanismos que ayuden a listarlos e identificarlos.

Los ALUs, se encuentran listados en la LGPGIR como un RP e instruye que tanto ellos, como sus subproductos deben estar sujetos a un plan de manejo.

Dado que los avances en materia de investigación referente a este tema en particular, como se ha expuesto, sigue presentando vacíos importantes principalmente en lo relacionado a las empresas de menor tamaño, este trabajo intenta hacer una aproximación teórica y empírica hacia el desempeño ambiental de estas. Los TM, por compartir características que las catalogan como PYMES, y que dado que se caracterizan también por la producción de ALUs, la realización de este estudio enfocó sus esfuerzos en tratar de identificar los factores que lo condicionan.

Inicialmente, sobresale que el rango con mayor frecuencia en la antigüedad del establecimiento es mayor a 5 años. Es lógico esperar que ello representara mayor experiencia profesional en temas técnicos y ambientales, más si se considera que la edad promedio de los responsables de TM es cercana a los 45 años.

Con respecto a los impactos potenciales estimados con base en la información recabada acerca de la cantidad de servicios de cambio de aceite que se realizan anualmente en cada taller (Cuadro 5), debe mencionarse que en todos los casos, ellos representan impactos potenciales considerables. El dato más frecuente indica que cerca de la mitad de los encuestados poseen niveles potenciales significativos y que más de la mitad de los encuestados no poseen información precisa acerca de lo que ello representa. Es importante destacar que a pesar de que los responsables de TM, sí mencionaron tener motivos para contratar servicios de recolección de ALUs, no saben con precisión por qué es necesario (cuadro 8). Ello refleja que existe una falta de fuente de información calificada que busque hacer conciencia dentro de sus estructuras. Cabe mencionar que la principal razón por la que

contratan estos servicios son los beneficios ambientales que ello representa, seguida del beneficio económico que les representa, a la par con quienes dijeron no encontrar ningún tipo de beneficio. En ese sentido, cabe mencionar que la empresa que más número de contratos sostenía con la muestra es la denominada NEXMEX S. A. de C. V. Esta empresa, según páginas de internet no oficiales, se dedica a la recolección, tratamiento y reciclaje de ALUs. Adicionalmente, información extraoficial obtenida de la misma fuente, muestra que la empresa fue elegida como la encargada de manejar los ALUs generados en su taller debido a que varios responsables de TM mencionaron que dicha compañía no cobra por los servicios de recolección. En ese sentido, y de acuerdo a lo que mencionan Bohórquez y Cenales (2014), las empresas de menor tamaño buscan siempre asegurar la supervivencia diaria del negocio, por lo que planes de regulación que consideren capacitación e incentivos económicos pudieran ser utilizados con éxito en el caso de los TM. Dado que los ALUs tienen un alto potencial de aprovechamiento por medio del reciclaje, es posible identificar una modelo de negocio interesante que puede reproducirse en todos los municipios y que podría ayudar a mitigar los daños producidos por estos RP, toda vez que las sanciones administrativas como tal, parecen no mostrar incidencia significativa. Sólo 3 encuestados mencionaron estas como un motivo para incentivar la contratación de servicios de recolección de ALUs.

Se espera entonces, que el diseño e implementación de un plan administrado por los municipios que incentive el crecimiento de los establecimientos dedicados al reciclaje de los ALUs por un lado, y que invite a los responsables de TM a capacitarse y mejorar sus prácticas de manejo de ALUs por el otro lado, podría mejorar el desempeño ambiental de las PYMES de este sector, toda vez que no representa un costo para ellos y por otro lado, las ganancias obtenidas por los responsables del reciclaje, pueden justificar la inversión en infraestructura y logística necesaria para garantizar el correcto manejo de los ALUs desde su generación hasta su re inserción en la cadena productiva.

A pesar de que las tablas de correlación no mostraron índices altos de correlación ente el desempeño ambiental dado por su eficiencia económica ambiental y la cultura organizacional presente en el TM, sí pudo constatar que las PYMES siempre privilegiarán su desempeño económico sobre cualquier otro y que esto debe ser considerado cuando se planteen políticas de gestión pública en los problemas de carácter ambiental.

BIBLIOGRAFIA

1. Álvarez, Alira [tesis de maestría], 2014, "Evaluación de la certificación de industria limpia en Tijuana: Indicadores del desempeño ambiental.", Tijuana, El Colegio de la frontera norte.
2. Álvarez, Mariano y José Durán, 2009, *Manual de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*, San Salvador, División de Comercio Internacional e Integración de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
3. Aguilera, Luis, *et. Al*, 2012, "Estrategias empresariales para el crecimiento de las Mipymes en el Estado de Aguascalientes", en Araiza, Zóchitl, *et. Al*, Coords., *Estrategias Administrativas en las Pymes*, Coahuila, Universidad Autónoma de Coahuila, pp. 65-83.
4. Bianchi, Raffaella y Guliano Noci, 1998, "'Greening' SMEs' competitiveness", *Small bussines economics*, Jstor, Países Bajos, Vol. 11, No. 3, noviembre de 1998, pp. 269-281, disponible en <<http://www.jstor.org/stable/40228980>>, Fecha de consulta, 3 de octubre de 2014.
5. Bohórquez, Pedro Andrés y Juan Pablo Cendales, 2014, s.e., "Análisis de la cultura organizacional en las PYMES: Un entendimiento de sus motivaciones para la implementación de un SGA", México, D.F., vol., 1, s. p., 10 de octubre de 2014
6. Brío, Jesús Ángel y Beatriz Junquera, 2002, "Gestión ambiental en la PYME: Consideraciones para las políticas públicas" en *información comercial española*, Madrid, ICE: Revista de economía, p. 191-206.
7. Cámara de Diputados, 2015, "Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos", México.
8. Candela, Lucía, 2002, "Contaminación de las aguas subterráneas: tipo doméstico e industrial", *Presente y futuro de las aguas subterráneas*, Madrid, Departamento de Ingeniería del terreno y geociencias, s.v., s.n., pp. 149-156.
9. Chang, Man Yu, 2001, "La economía ambiental", en En Naína Pierri y Guillermo Foladori, edits., *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, Uruguay: Baltgráfica
10. CEMPRE, 2016, "Aceites usados", *Aceites usados*, CEMPRE Uruguay, s. v., s. n., s. f., en http://cempre.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=97, consultado el 23 de mayo de 2016.
11. Cruz, O. [tesis de doctoral], 2009, "Correlación entre capacitación en mercadotecnia y desempeño en pequeñas y medianas empresas de servicios turísticos y no turísticos de Cancún Quintana Roo en 2005 y 2006", Disertación doctoral publicada, Universidad de La Salle, Cancún, México.
12. Denegri de Dios, Fabiola Maribel y Cesar Ángel Peña, 2010, "Identificación de perfiles ambientales en la Pyme a través de la auditoría ambiental.", *Contaduría y administración*, Mexicali, B.C., disponible en <<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rca/article/viewFile/26840/25056>>, consultado el 13 de diciembre de 2013.
13. Domínguez, Lilia, 2003, "Necesidades de bienes y servicios ambientales en las micro y pequeñas empresas: el caso mexicano", en *Medio ambiente y desarrollo*, Santiago de Chile, Naciones Unidas. Disponible en

- http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5766/S0210801_es.pdf?sequence=1>, Consultado el 16 de diciembre de 2014.
14. Escalante, Roberto y Fidel Aroche, 2003, “*Instrumentos económicos para la gestión ambiental: el caso de los aceites lubricantes usados en México*”. México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México.
 15. Fernández, José Manuel [Tesis de doctorado], 2002, “Cultura de la organización y centro educativo”, Madrid.
 16. Flores, Javier, 1995, edit., “Lubricantes Usados” en Francisco Garfias y Lius Barojas, comps., *Taller para el desarrollo sustentable residuos peligrosos*, México, D.F., Instituto Nacional de Ecología, p. 24-29.
 17. Folz, David H. y Jane H. Peretz. 1997, “Evaluating state hazardous waste reduction policy”, *State and government review*, vol. 29, no. 3, p. 134-146. Disponible en <<http://www.jstor.org/stable/4355183>>, Consultado el 13 de diciembre de 2014.
 18. Gutiérrez, Víctor, *et al.*, 2012, “*Diagnóstico Básico Para la Gestión Integral de los Residuos Versión Extensa*”, México, D.F., Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático/Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental.
 19. Gutiérrez, Víctor *et al.*, 2006, coord., “*Diagnóstico Básico Para la Gestión Integral de los Residuos*”, México, D.F., Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología.
 20. Grupo Aeroportuario del Pacífico 2015, “Tijuana”, *Tijuana*, Grupo Aeroportuario del Pacífico, <https://www.aeropuertogap.com.mx/es/tijuana.html>, Consultado el 11 de Diciembre de 2015.
 21. Ibarra, Israel, 2014, “mesa de otay-centenario estrenará edificio”, Info Baja, Tijuana, Tijuana, Baja California, 12 de febrero de 2014, disponible en <http://www.infobaja.info/tijuana/1941-mesa-de-otay-centenario-estrenara-edificio>, consultado el 21 de junio de 2015.
 22. Instituto Nacional de Geografía y Estadística, 2016, “PIB- Actividad de los bienes y servicios anual”, *PIB y Cuentas Nacionales de México*, Instituto Nacional de Geografía y Estadística, s. v., s. n., s. f., en <<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/bs/default.aspx>>, consultado el 23 de mayo de 2016.
 23. Instituto Nacional de Geografía y Estadística, 2009, “*Micro, pequeña, mediana y gran empresa: Censos económicos (2009)*”, México, INEGI, disponible en <http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2009/comercio/micro_peque_media/Mono_Micro_peque_mediana.pdf> Consultado el 13 de diciembre de 2014.
 24. Instituto Nacional de Estadística y geografía, 2014 “Automóviles registrados en circulación (Automóviles), 2014”, disponible en <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=2>>, consultado el 9 de septiembre de 2015.
 25. Instituto nacional de geografía y estadística, 2014, “*Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*”, México, INEGI, disponible en <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>>, consultado el 9 de junio de 2015.

26. Inteligencia De Negocio, 2001, “Identificar los *stakeholders* en un proyecto de *Bussiness Intelligence*”, *Home*, Inteligencia de Negocios, México, D.F. s. v., s. n., 11 de julio de 2011, en <http://inteligenciadenegocio.mx/blog/identificar-a-los-stakeholders-en-un-proyecto-de-business-intelligence>, consultado el 23 de mayo de 2016.
27. Leal, José, 2005, coord., “Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias”, en *Medio ambiente y desarrollo*, Naciones Unidas, Santiago de Chile, septiembre de 2005, disponible en http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5644/S057520_es.pdf?sequence=1, consultado el 8 de junio de 2015.
28. Manzanarez, Lucia Aracely y María Guadalupe Ibarra-Ceceña, 2012, “diagnóstico del uso y manejo de los residuos de aceite automotriz en el municipio Del Fuerte, Sinaloa”, *Ra Ximhai*, El fuerte, Sinaloa, Vol. 8, No. 2, Mayo-Agosto, pp.129-137.
29. Redacción, Frontera, 2014, “Tijuana es la tercera aduana más importante del país”, Frontera, sección local, Tijuana, B.C., 22 de agosto de 2014, en <http://www.frontera.info/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/20082014/876735-Tijuana-es-la-tercera-aduana-mas-importante-del-Pais.html>, consultado el 3 de septiembre de 2015.
30. Rivas, Luis Arturo, 2009, “Evolución de la teoría de la organización”, *Revista Universidad y Empresa*, El Rosario, Universidad del Rosario, Vol. 7, agosto de 2009, pp. 11-32.
31. Rodríguez, Marco A. y Ana Córdova, 2006, coords., “*Manual de compostaje Municipal tratamiento de residuos urbanos*”, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
32. Rosales, Luis Adán [tesis de maestría], 2009, “Bio remediación de suelos contaminados con aceite usado de automóvil, con el hongo de la pudrición blanca *pleurotus ostreatus* (setas) en Durango”, Victoria de Durango, Instituto Politécnico Nacional.
33. Saad, Laura, Enrique Salinas y Sergio Colín, 1996, “Propuestas para establecer el sistema depósito reembolso en residuos en residuos clasificados como ‘de manejo especial’”, en *Instrumentos económicos y medio ambiente*, México, México D.F., Instituto Nacional de Ecología, pp. 46-66.
34. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014, “Residuos Peligrosos”, Materiales y actividades riesgosas, Disponible en <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/materiales-y-actividades-riesgosas/residuos-peligrosos> consultado el 22 de junio de 2015.
35. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014, “Impacto ambiental: ¿Qué es un impacto ambiental?”, actividades riesgosas, Disponible en <http://www.semarnat.gob.mx/transparencia/transparenciafocalizada/impactoambiental>, consultado el 14 de diciembre de 2014.
36. SIGARUS, 2010, “1 litro de aceite usado puede contaminar una superficie igual a un campo de fútbol”, *Noticias*, SIGARUS, Madrid, España, s. v., s. n., 12 de febrero de 2010, en <http://www.sigaus.es/comunicacion/sala-de-prensa/noticias/1-litro-de-aceite-industrial-usado-puede-contaminar-una-superficie-igual-a-un-campo-de-f%C3%BAtbol.aspx#>, consultado el 23 de mayo de 2016.

37. Urquidi, Víctor [Relatoría], 2001, “El desarrollo sustentable: avarices, retrocesos y esperanzas”, *Estudios demográficos Urbanos*, México, El Colegio de México, Vol. 16, no. 3 (48), septiembre – diciembre de 2001, pp. 699-716, en <http://www.jstor.org/stable/40315096>, consultado el 30 de marzo de 2016.
38. Vázquez, Adrián [tesis de maestría], 2008, *Análisis de ecoeficiencia en la producción de mezcal*, Oaxaca, México, Instituto Politécnico Nacional, Centro interdisciplinario de investigación para el desarrollo integral regional unidad Oaxaca.
39. Verfaillie, Henrik y Robin Bidwell, 2000, *Messuring eco- efficiency a guide to reporting company performance*, World Bussines Council for Sutaintable Development, disponible en <http://www.gdrc.org/sustbiz/measuring.pdf>, consultado el 8 de junio de 2015.
40. Villegas, Dora Inés e Iván Dario Toro, 2010, “Las Pymes: una mirada a partir de la experiencia académica del MBA”, *Revista MBA EAFIT*, Colombia, s.v., s.n., 14 de mayo de 2010, pp. 86-101.
41. Williamson, David, Gary Lynch-wood y John Ramsay, 2006, “Drivers of environmental behaviour in manufacturing SMEs and the implications for CRS”, *Journals of business ethics.*, Manchester, Vol. 67, No. 3, Sep. 2006, p. 317-330, en <http://www.jstor.org/stable/25123876>, Consultado el 14 de diciembre de 2014.