

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE

Doctorado en Sustentabilidad

Unidad Guasave



**GESTIÓN SUSTENTABLE EN TALLERES DE SERVICIO
MECÁNICO EN LA CIUDAD DE GUASAVE, SINALOA, MÉXICO**

TESIS

Que para obtener el grado de
Doctor en Sustentabilidad

Presenta

Gabriel González Cázarez

Guasave, Sinaloa, Septiembre de 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE

Doctorado en Sustentabilidad

Unidad Guasave



**GESTIÓN SUSTENTABLE EN TALLERES DE SERVICIO
MECÁNICO EN LA CIUDAD DE GUASAVE, SINALOA, MÉXICO**

TESIS

Que para obtener el grado de
Doctor en Sustentabilidad

Presenta

Gabriel González Cázarez

Dr. Ramiro Ahumada Cervantes
Director

Dra. Brenda Ahumada Cervantes
Codirectora

Guasave, Sinaloa, Septiembre de 2021



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
Dictamen del Comité Revisor

Guasave, Sinaloa, a 09 de septiembre de 2021.

Dra. Celia Ruth Sainz López
Jefe del Departamento de Investigación y Posgrado
Unidad Regional Guasave
Universidad Autónoma de Occidente
P r e s e n t e

At'n. Dr. José Belisario Leyva Morales
Coordinador del Programa Educativo de Posgrado
De Doctorado en Sustentabilidad

Hemos revisado el trabajo de tesis titulado:

«Gestión sustentable en talleres de servicio mecánico en la ciudad de Guasave, Sinaloa, México»

Que para obtener el grado de Doctor en Sustentabilidad, presenta: el C. Gabriel González Cázarez.

Tomando en cuenta lo establecido en la Guía correspondiente y lo que se considera las buenas prácticas en la disciplina consideramos:

El Trabajo Proyecto Terminal cumple con los requisitos en cuanto a esencia y forma para su réplica en examen recepcional.

Así lo avalamos como Comité dictaminador

Atentamente
Por el Comité Revisor

Dr. Ramiro Ahumada Cervantes

Dra. Brenda Ahumada Cervantes

Dr. Luis Carlos González Márquez

Dr. Jesús Damián Cordero Ramírez

Dra. Paola Valenzuela García

DEDICATORIA

Me gustaría expresar mi profunda gratitud a mi Director de Tesis, Dr. Ramiro Ahumada Cervantes y mi Co-Directora Dra. Brenda Ahumada Cervantes, así como al equipo de supervisores de investigación Dr. Daniel García Urquidez, Dr. Luis Carlos González Márquez y Dra. Paola Valenzuela García por su orientación, su aliento, sus útiles críticas de este trabajo de investigación y sobre todo por su paciencia.

Así como también deseo agradecer a mis padres por su apoyo y aliento a lo largo de mi estudio y a mi esposa e hijas Carmen Elvira, Ana Lucía, Adriana, Gabriela y Carmen Paola por el tiempo que les regateé durante este trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por su apoyo y beca recibida durante el Doctorado, la cual fue de gran ayuda, así como el reconocimiento que emana de ser estudiante de un programa de calidad.

Al Doctorado en Sustentabilidad por el apoyo recibido, las atenciones y la calidad ofrecida durante el tiempo que llevó este proceso.

A la Universidad Autónoma de Occidente por brindarme la oportunidad de ser parte de sus egresados, con el reconocimiento y calidad que en la sociedad representa.

Gestión Sustentable en Talleres de Servicio Mecánico en la Ciudad de Guasave, Sinaloa, México

Resumen

Se realiza un análisis de la situación en que operan los talleres de servicio mecánico automotrices y de maquinaria agrícola en la ciudad de Guasave, Sinaloa, México, en relación con los efectos que provocan en el medio ambiente y sus causas, con el objetivo de proporcionar herramientas a los empresarios que mitiguen el impacto que provocan con el manejo de las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo de residuos y ruido; así como elevar el nivel de cumplimiento de la normatividad de estos talleres por medio de una propuesta dirigida a la autoridad ambiental. En esta ciudad se tienen localizados 279 talleres de servicio mecánico en el sector urbano; se aplicó un cuestionario con 69 preguntas de opción múltiple tipo encuesta a una muestra aleatoria de propietarios o encargados de 72 establecimientos, para obtener información del manejo de sus residuos y descargas y el conocimiento de la normatividad ambiental, además de entrevistas a la titular de la dependencia ambiental municipal y al encargado técnico de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado para obtener una visión integral en torno al cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas ambientales. Utilizando en ambos casos, entrevistas con cuestionario elaborado con preguntas de tipo abierto. Los resultados indican que los propietarios de estos establecimientos incumplen con la normatividad ambiental en el manejo de sus descargas residuales, emisiones a la atmósfera, residuos peligrosos y ruido, principalmente por razones económicas ya que son micro y pequeñas empresas preocupadas más por la supervivencia de sus negocios, que por el cuidado del ambiente; otra causa del incumplimiento es ocasionada por la escasa inspección y vigilancia de parte de las autoridades ambientales de todos los niveles; acciones que provocan afectaciones tanto al medio ambiente, como a la salud de los pobladores y al sistema de drenaje y alcantarillado de la ciudad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	8
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
III. JUSTIFICACIÓN	12
IV. MARCO TEÓRICO	12
IV.1 MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO	12
IV.2 TALLERES DE SERVICIO MECÁNICO.....	19
IV.2.1 <i>La micro, pequeñas y mediana empresa</i>	20
IV.3 GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD.....	22
IV.3.1 <i>Rentabilidad del establecimiento</i>	22
IV.3.2 <i>Gestión ambiental</i>	22
IV.3.3 <i>Responsabilidad social</i>	28
IV.4 MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO	30
IV.4.1 <i>Ordenamientos jurídicos</i>	30
IV.4.2 <i>Estructura institucional</i>	34
IV.4.3 <i>Instrumentos de planeación del uso de suelo</i>	37
V. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	38
V.1 GENERAL.....	38
V.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	38
VI. HIPÓTESIS	38
VII. DECISIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS DE LA INVESTIGACIÓN	38
VII.1 TIPOS DE ENFOQUES	38
VII.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO	42
VII.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
VII.4 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	45
VII.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA	46
VII.6 ANÁLISIS DE DATOS.....	47
VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
VIII.1 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS DE LOS TALLERES DE SERVICIO MECÁNICO, Y SUS EFECTOS EN EL AMBIENTE.....	48
VIII.1.1 <i>Procesos administrativos</i>	48
VIII.1.1.1 En materia de autorizaciones y permisos.....	48
VIII.1.1.1.1 Pevio al establecimiento de un TSM	48
Uso de suelo.....	48
VIII.1.1.1.2 Etapa de operación de un TSM.....	54

Registro como generador de residuos peligrosos.....	55
Cédula de operación anual.....	55
Registro e incorporación a los Planes de Manejo de residuos peligrosos.....	56
VIII.1.2 Procesos de la etapa de operación y mantenimiento de un TSM y sus efectos ambientales.....	57
VIII.1.2.1 Descripción de los talleres de servicio.....	57
VIII.1.2.2 Descripción y análisis de los procesos de operación de los talleres de servicio.....	59
VIII.1.2.3 Mantenimiento preventivo en TSM.....	66
VIII.1.2.4 Materias primas utilizadas en el proceso de operación de los talleres de servicio.....	67
VIII.1.2.5 Equipo y herramientas que requieren los talleres de servicio.....	71
VIII.1.3 Situación de los talleres de servicio en la ciudad de Guasave.....	73
VIII.1.3.1 Manejo integral de residuos.....	73
Aceites residuales.....	76
Anticongelantes residuales en TSM.....	80
Trapos, estopas y aserrín contaminados.....	82
Acumuladores en TSM.....	82
VIII.1.3.1.1 Residuos sólidos urbanos.....	84
VIII.1.3.2 Descargas de aguas residuales.....	85
VIII.1.3.1 Emisiones a la atmósfera.....	91
VIII.1.3.1.1 Contaminación atmosférica.....	91
VIII.1.3.1.2 Contaminación acústica.....	95
VIII.1.3.2 Seguridad y protección.....	97
VIII.2 ASPECTOS QUE LIMITAN LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PARA UN BUEN DESEMPEÑO AMBIENTAL DE UN TSM.....	99
VIII.2.1 Talleres de servicio.....	100
VIII.2.1.1 Factores económicos.....	100
VIII.2.1.2 Regulación de los talleres.....	101
VIII.2.1.3 Desconocimiento de los efectos ambientales y daños a la salud que generan los talleres.....	102
VIII.2.1.4 Desconocimiento de la legislación.....	103
VIII.2.1.5 Desconocimiento de los beneficios.....	104
VIII.2.2 Autoridades de gobierno.....	105
VIII.2.2.1 Nivel municipal.....	105
VIII.2.2.1.1 Director de Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Guasave.....	105
VIII.2.2.1.2 Departamento de Regulación y Usos del Suelo.....	105
VIII.2.2.1.3 Junta Municipal de Agua potable y Alcantarillado del Municipio de Guasave.....	106
VIII.2.2.2 Nivel Estatal.....	106
VIII.2.2.3 Nivel Federal.....	106
VIII.2.2.3.1 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	106
VIII.2.2.3.2 Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.....	108

VIII.3 ACCIONES, ACTIVIDADES Y/O HERRAMIENTAS QUE PERMITIRÍAN A UN TSM INCORPORAR PRÁCTICAS DE SUSTENTABILIDAD E IDENTIFICAR LOS BENEFICIOS PARA EL NEGOCIO Y LA LOCALIDAD.....	109
VIII.3.1 Buenas prácticas de sustentabilidad.....	109
VIII.3.2 Beneficios de la implementación de buenas prácticas para el TSM y la localidad.....	114
VIII.3.2.1 Beneficios de la implementación de buenas prácticas para el TSM.....	114
VIII.4 PROPUESTA PARA LA AUTORIDAD COMPETENTE, QUE PERMITA INCENTIVAR LAS BUENAS PRÁCTICAS EN LOS TSM.....	116
VIII.4.1 Ordenamientos Jurídicos aplicables, en materia de permisos, autorizaciones e informes para la instalación, operación y mantenimiento de un TSM.....	117
VIII.4.2 Función de la autoridad en inspección y vigilancia.....	119
VIII.4.3 Cómo se lleva a cabo en la práctica la instalación, operación y mantenimiento de un TSM.....	129
VIII.4.4 Propuesta para la autoridad.....	130
VIII.4.5 Guía de referencia para la autoevaluación de los TSM.....	133
VIII.4.6 Limitaciones, necesidades y oportunidades para la implementación de la propuesta de gestión sustentable.....	139
IX. CONCLUSIONES.....	139
X. RECOMENDACIONES.....	141
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	142
XII. ANEXOS.....	151

FIGURAS

Figura 1. Relación de los instrumentos de la política ambiental para lograr una gestión integral del ambiente en México.....	24
Figura 2. Esquema de diseño de investigación.....	45
Figura 3. TSM que cuentan con Licencia de Uso de Suelo.....	51
Figura 4. TSM con Autorización de Impacto Ambiental.....	54
Figura 5. Giro de servicios de TSM.....	59
Figura 6. Actividad de los TSM.....	59
Figura 7. Diagramas de flujo de la operación de los talleres de servicio mecánico (A) y carrocería y pintura (B).....	61
Figura 8. Diagrama de impactos ambientales en un taller de servicio mecánico.....	63
Figura 9. Diagrama de impactos ambientales en un taller de carrocería. Elaboración propia.....	64
Figura 10. Empresas que realizan mantenimiento preventivo a maquinaria y equipo.....	67

Figura 11. TSM que efectúan mantenimiento a instalaciones eléctrica e hidráulicas al menos una vez por año.....	67
Figura 12. TSM que usan desengrasante industrial.....	68
Figura 13 TSM que usan compresor u otro equipo que produce altos niveles de ruido.	72
Figura 14. TSM que realizan la separación de sus RP.....	73
Figura 15. TSM que destinan a reciclado el aceite usado.....	75
Figura 16. TSM que cuentan con registro como generador de RP.....	76
Figura 17. Cantidad mensual de RP que producen los TSM.....	76
Figura 18 TSM que han sufrido derrames de aceites en sus instalaciones.	77
Figura 19. TSM que almacenan temporalmente el aceite usado.....	77
Figura 20. TSM que envasa y etiqueta sus RP.....	78
Figura 21. Destino final del aceite usado generado por los TSM de la ciudad de Guasave, Sinaloa.	78
Figura 22. Estratificación por ingresos mensuales (pesos mexicanos), de los TSM de la ciudad de Guasave, Sinaloa.	79
Figura 23. TSM que almacenan temporalmente el anticongelante usado.	81
Figura 24. Destino final anticongelante usado.	82
Figura 25. Destino de trapos, estopa y aserrín impregnados de grasas y aceites.....	82
Figura 26. Acumuladores usados con destino al proveedor.	83
Figura 27. Separación de RSU en TSM.....	84
Figura 28. TSM que reúsan o reciclan los RSU.....	85
Figura 29. Disposición final de los RSU de los TSM.....	85
Figura 30. Destino de descargas de aguas residuales de los TSM.....	86
Figura 31. TSM que han realizado análisis al producto de las trampas para grasas y aceites.	87
Figura 32. Destino final de sedimentos de trampas de grasas y aceites en TSM.....	88
Figura 33. TSM con registro de descargas de aguas residuales.....	89
Figura 34. TSM que realizan análisis a sus descargas de aguas residuales.	89
Figura 35. Ubicación de la Planta Tratadora de Aguas Residuales (PTAR) que recibe las DAR de la ciudad de Guasave y el punto de salida al Golfo de California. Tiene de base una imagen del satélite Sentinel-2 de la European Space Agency.	90
Figura 36. TSM que generan gases, polvos y humos.	92

Figura 37. TSM que emplean dispositivos para controlar emisiones.....	93
Figura 38. Talleres que manejan carrocería y pintura que cuentan con caseta de pintado.	94
Figura 39. Talleres que manejan carrocería y pintura que cuentan con filtros en sus casetas de pintado.	94
Figura 40. Talleres que manejan carrocería y pintura que utilizan pistolas de alto volumen.	95
Figura 41. TSM que cuentan con registro como fuente de emisiones fijas a la atmósfera.	95
Figura 42. TSM que cuentan con dispositivos para amortiguamiento de ruido.	96
Figura 43. Horas de uso del compresor en TSM.	96
Figura 44. TSM que han recibido quejas de sus vecinos por ruido.	97
Figura 45. TSM que declaran desconocer la NOM-081-SEMARNAT-1994.	97
Figura 46. TSM que cuentan con programa de prevención de accidentes.	98
Figura 47. Personal con equipo de protección en los TSM.....	98
Figura 48. TSM que cuentan con plan de emergencia.	99
Figura 49. TSM que cuentan con hojas de datos de seguridad.	99
Figura 50. Ingresos mensuales de los TSM en Guasave, Sinaloa, México (Pesos M. N.).....	100
Figura 51. TSM que destinan recursos económicos al cuidado del ambiente.	101
Figura 52. Número de empleados de los TSM.....	101
Figura 53. TSM que cuentan con información necesaria sobre los efectos que provocan en el ambiente....	103
Figura 54. TSM dispuestos a recibir información y capacitación en materia ambiental.....	103
Figura 55. TSM con conocimiento de la existencia de la LGPGIR.....	104
Figura 56. TSM con conocimiento de la existencia de la NOM-052-SEMARNAT-2005.....	104
Figura 57. TSM que piensan que el implementar medidas ambientales puede provocar beneficios económicos a la empresa.....	105
Figura 58. Presupuesto de la SEMARNAT en millones de pesos para el periodo 2006-2020.	107
Figura 59. Presupuesto de la PROFEPA en millones de pesos para el periodo 2006-2020.....	108
Figura 61. TSM que aceptan participar en un programa de auto-regulación.	117

CUADROS

Cuadro 1. Principios de sustentabilidad relacionados con la gestión de los talleres de servicio mecánico.	17
Cuadro 2. Principales hitos mundiales sobre medio ambiente y desarrollo.....	19

Cuadro 3. Estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas establecida por la Secretaría de Economía.....	20
Cuadro 4. Relación de efectos ambientales en relación con los talleres mecánicos y facultad de los niveles de gobierno	36
Cuadro 5. Impactos ambientales y sociales producidos por residuos sólidos peligrosos en talleres de servicio mecánico.....	64
Cuadro 6. . Impactos Ambientales y Sociales de la contaminación por residuos líquidos en talleres de maquinaria agrícola y automotriz.....	65
Cuadro 7. Efectos ambientales provocados por la contaminación atmosférica en talleres de carrocería y pintura.....	66
Cuadro 8. Impactos ambientales y sociales por contaminación del aire debido a la operación de talleres de servicio de maquinaria agrícola y automotriz.....	91
Cuadro 9. Permisos y autorizaciones que debe de tener un TSM para su instalación y funcionamiento, en la ciudad de Guasave Sinaloa.....	110
Cuadro 10. Medidas técnicas e informes con que debe de cumplir un TSM en su operación y mantenimiento de acuerdo a los ordenamientos jurídicos en la materia, en Guasave Sinaloa.	111
Cuadro 11. Guía de referencia para la autoevaluación de los talleres de servicio mecánicos y de carrocería y pintura.....	134

I. INTRODUCCIÓN

Los empresarios en todas partes del mundo se han dedicado durante muchos años a la explotación de los recursos naturales para la obtención de utilidades, sin prestar atención al daño que se pueda estar realizando al medio ambiente y los efectos que estas alteraciones puedan producir en el planeta. Sin embargo, desde finales del siglo pasado, surgió una preocupación por el medio ambiente, en la búsqueda de un desarrollo sustentable, la cual ha sido acogida por la mayoría de los países, en la búsqueda de mejores condiciones económicas, de salud y bienestar para las futuras generaciones (Sachs, 2015); desafortunadamente, algunas actividades productivas generan sustancias contaminantes derivadas de sus procesos, tal como ocurre en México, donde de acuerdo a la *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente* (LGEEPA), “un contaminante es definido como toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural” (DOF, 2017a).

La industria automotriz es una de las más importantes generadoras de desarrollo industrial y económico para un país, ya que los vehículos son productos complejos que demandan gran cantidad de bienes y servicios, lo cual incrementa encadenamientos de manufactura generando una gran demanda para muchos sectores productivos como metalurgia, textiles, plásticos, electrónica y talleres de servicio (Álvarez, Pastoriza, Masache y Canarte, 2014); incrementando su actividad por el aumento del parque vehicular por causa de la importación de automóviles, a inicios del presente siglo con la apertura de las fronteras para autos usados originarios mediante certificado de origen expedido por el fabricante a partir del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN. Anexo 300-A, párrafo 24).

Este acuerdo firmado entre México, Estados Unidos y Canadá, aumentó la demanda de repuestos y talleres de servicio en nuestro país; se importaron autos a bajo precio con una antigüedad mayor a 8 años (TLCAN, 1994), razón por la que son altamente contaminantes y muchos de ellos en muy mal estado mecánico. Aunque dicho tratado finalizó con la llegada del nuevo acuerdo comercial para Norteamérica (T-MEC) en el año 2109, las condiciones de importación de vehículos de Norteamérica se mantiene sin cambio, respetando las reglas del acuerdo anterior según decreto presidencial del 31 de diciembre 2019 (DOF, 2019).

Por otra parte, como lo señalan Palacios y Ocampo (2012), el apoyo del gobierno a la mecanización del campo que se realizó en México en los años 70s y subsecuentes, originó que un gran número de tractores agrícolas estuviera en manos de los agricultores mexicanos al facilitarse la adquisición de estos equipos, llegando en la década de los 90s al 89 % de tractores trabajando la tierra; lo cual aumentó los niveles de producción, pero con efectos ambientales indeseados (Cortés, Álvarez y González, 2009). En el municipio de Guasave, existe una gran cantidad de maquinaria agrícola debido a que la agricultura es la actividad principal de la región, contando el municipio con más de 200,000 hectáreas de riego y destacando como productor de granos como maíz, garbanzo y frijol; así como de hortalizas como el tomate y el chile. (AARSP, 2017).

Una consecuencia de la importación de automóviles y el aumento en el uso de maquinaria agrícola, ha sido el incremento de talleres de servicio mecánico (TSM) en la ciudad de Guasave, generando con sus procesos de operación diversos residuos contaminantes como son los residuos sólidos (RS), residuos peligrosos (RP), descargas de aguas residuales (DAR), emisiones sonoras (ES) y emisiones atmosféricas (EA), descritos por autores como Olajumoke (2011), Akpakpavi (2015), Nkwoada, Ualisa y Amakon (2018), Mir (2018) y Chachorovski, Atanasoski, Apostolov y Stojanovska (2017).

De las sustancias usadas en este tipo de establecimientos, los solventes que provienen de los limpiadores de partes que usan los mecánicos, son considerados de los más peligrosos para el ambiente y la salud de los trabajadores, sin embargo existen otros como el aceite usado proveniente de los vehículos en reparación, el cual como lo señala Olajumoke (2011), contiene componentes como plomo, cadmio, bario y otros metales potencialmente tóxicos; el manejo de residuos que contienen estos metales pesados son motivo de preocupación ambiental por su toxicidad y comportamiento acumulativo.

El aceite usado es el residuo peligroso más generado en los TSM, los cuales manejan diversos tipos de este residuo, siendo los más utilizados los aceites para motor, para transmisión estándar, transmisión automática y para sistemas hidráulicos; su función es crucial para reducir el desgaste de las piezas del motor y mantener la temperatura adecuada de los componentes del vehículo; este RP, sin un manejo adecuado, puede ser un contaminante del agua y el suelo con consecuencias graves para la salud de las personas (Nkwoada *et al.*, 2018).

En el caso del agua, la contaminación por hidrocarburos en los sistemas de almacenamiento o en las fuentes de abastecimiento, tanto subterráneas como superficiales, así como en otros cuerpos de agua, ocurre con relativa frecuencia; este tipo de contaminación produce un cambio en las características organolépticas del agua que induce al rechazo de los consumidores y su ingestión representa un riesgo para la salud; asimismo, el ecosistema puede sufrir afectaciones debidas al impacto negativo de estos contaminantes sobre sus diferentes componentes (Galán, 2014).

En la operación de los TSM se producen DAR contaminadas con los productos químicos que intervienen en la reparación o pintado de vehículos, siendo los lubricantes usados y combustibles que se usan en el lavado de partes, los de mayor presencia y que significan un alto riesgo de contaminación. Por esta razón es importante que los TSM cuenten con trampas de sólidos y grasas como lo establece la *Ley General de Agua Potable del Estado de Sinaloa* (LGAPES) (P.O., 2018), debido a que uno de los usos del agua es el transporte de desechos, como lo señala Jiménez (2001), al mencionar que el agua como transporte de residuos se da hacia muchos cuerpos de agua, limitando la posibilidad de usarla para otros fines. Otros autores como Bracho y Fernández (2017), han enfocado sus estudios a la contaminación de las aguas superficiales, desagües e higiene, así como la importancia de resolver este problema que afecta la salud de la población mundial.

En el caso del suelo, como lo señala Galán (2014), la penetración de los componentes tóxicos de los derivados del petróleo puede traer como consecuencia la inhibición del metabolismo de las plantas, acumulación de tóxicos a nivel de la membrana celular provocando la inhibición de los intercambios naturales entre la célula y el mundo exterior; modificación de las propiedades físicas del medio tales como la tensión superficial, el pH y la temperatura. Otros residuos típicos de los TSM son filtros usados, baterías usadas, fluidos anticongelantes, asbestos de frenos, partes metálicas usadas, solventes orgánicos, llantas gastadas, pinturas y *thinner*, así como residuos de agua proveniente del lavado de vehículos o piezas, los cuales son potenciales agentes contaminantes que pueden ser liberados al medio ambiente si no se cuenta con un manejo apropiado y un almacenamiento seguro (Akpakpavi, 2015).

El impacto ambiental potencial de estos residuos se puede traducir en contaminación del suelo, de aguas subterráneas, de cuerpos de agua superficial y aire, provocando riesgos en la salud de animales, plantas y personas trabajando y viviendo cerca de estos talleres (Chachorovski *et al.*, 2017) .Otro aspecto importante que señalan Nkwoada *et al.* (2018), es lo referente a la

salud de los trabajadores, debido a que éstos se ven expuestos a altas concentraciones de metales pesados, siendo el plomo (Pb) el elemento de mayor preocupación, ya que puede provocar alteraciones de la presión sanguínea, producir efectos neuróticos y afectar los niveles de calcio (Ca) y fósforo (P) de los humanos; por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue analizar el manejo de estos residuos en los TSM de la zona urbana de la ciudad de Guasave, determinar sus posibles implicaciones en el ambiente, las causas que originan su inadecuado manejo, así como realizar una propuesta para el manejo sustentable de los TSM, dirigida a los propietarios de estos establecimientos, así como a la autoridad ambiental.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una consecuencia del crecimiento del parque vehicular y el aumento en el uso de maquinaria agrícola, ha sido el incremento de talleres de servicio mecánico (TSM) muchos de ellos con servicio de carrocería y pintura en la ciudad de Guasave, Sinaloa, México, generando con sus procesos de operación diversos residuos contaminantes como son los RP, DAR, contaminación atmosférica (CA) y contaminación sonora (CS).

El impacto ambiental potencial de estos residuos se puede traducir en contaminación del suelo, de aguas subterráneas, de cuerpos de agua superficial y aire, provocando riesgos en la salud de animales, plantas y personas trabajando y viviendo cerca de estos establecimientos; situación que se genera por la falta de una gestión sustentable adecuada por parte de los propietarios o encargados de los TSM.

En nuestra región la mayoría de los TSM son micro y pequeñas empresas. Estas empresas tienen puesta su atención en resolver sus problemas de crecimiento y en algunos casos de supervivencia. No están atendiendo los problemas que puedan estar causando al medio ambiente y en la mayoría de los casos no están trabajando de una manera socialmente responsable.

Las empresas que en sus procesos incluyen la preocupación por el medio ambiente son generalmente medianas o grandes, ya que se necesita destinar recursos financieros para lograr introducir éstas prácticas, algunas están certificadas como Empresa Socialmente Responsable, desafortunadamente las micro y pequeñas empresas no cuentan con recursos económicos que puedan destinar para la obtención de este tipo de certificaciones, sin embargo, pueden implementar prácticas de sustentabilidad en sus procesos productivos y administrativos.

III. JUSTIFICACIÓN

El estudio se realizó en la ciudad de Guasave (mapa en Anexo 4), cabecera del Municipio de Guasave, dicha ciudad es la cuarta en tamaño e importancia del estado de Sinaloa, México, y está situada al Noroeste del estado por la llanura costera, con una población según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEG) en 2015 de 74200 habitantes en la ciudad y 295353 en el municipio (INEGI, 2015). Su clima es caluroso, con una temperatura media de 25.1°C que oscila entre una temperatura máxima de 43°C y una mínima de 3°C. Se ubica a una altitud media de 15 metros sobre el nivel del mar y su principal actividad económica es la agricultura, con el 52.40 % del territorio dedicado a esta actividad, contando con más de 200000 hectáreas de riego dedicadas a cultivos de granos y hortalizas (AARSP, 2017).

La investigación se realizó en 72 talleres mecánicos dedicados al servicio automotriz y de maquinaria agrícola de diversos tamaños y distribuidos en la zona urbana de la ciudad (mapa en Anexo 5), con actividades de reparación y mantenimiento, así como en algunos casos servicios de carrocería y pintura. Estos talleres se han establecido en todas las zonas de la ciudad, no solo en corredores comerciales y de servicios, sino en áreas habitacionales, lo cual no es lo más apropiado para las personas que viven en sus cercanías.

El propósito del estudio fue conocer el comportamiento de los TSM con el ambiente, en relación con el manejo de los RP, DAR, CA y CS, así como las causas que motivan el inadecuado manejo de los mismos, así como realizar propuestas para los encargados de los TSM y la autoridad ambiental competente.

IV. MARCO TEÓRICO

IV.1 MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

La preocupación por el medio ambiente es una tendencia mundial que al paso del tiempo cobra mayor fuerza. Y no es para menos, la amenaza de la extinción se cierne incluso sobre la propia raza humana, producto de la explotación irracional y abusiva de los recursos naturales. A estas alturas, las evidencias, por ejemplo, de que el cambio climático se deriva en buena medida de las actividades antropogénicas son irrefutables. Como lo señala el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés), la humanidad y la forma en que alimentamos, proveemos combustible y financiamos nuestras sociedades y economías, están empujando al límite a la naturaleza y los servicios que nos proporcionan energía y sustento (WWF, 2018).

Ante la magnitud de los problemas ambientales el desarrollo sustentable es una imperiosa necesidad que no puede ser descuidada por los gobiernos ni tampoco por los agentes económicos, que más que obedecer a regulaciones jurídicas, tienen la responsabilidad moral de promover la operación y el crecimiento de sus empresas en un marco de respeto a los ecosistemas. Al final de cuentas, la tierra es la casa de todos los seres vivos, incluyendo los humanos, así que es una obligación cuidarla para que sea disfrutada por las actuales y venideras generaciones (WWF, 2018).

No es exagerado decir que nuestro planeta ha cambiado y en muchos casos de manera irreversible, con la expansión y el desarrollo de nuestra civilización. Los alimentos, la madera que empleamos para la construcción, los muebles, el papel, los plásticos que envuelven los artículos de la vida moderna, o los químicos que se emplean en la industria, agricultura o el hogar, todos de alguna manera están relacionados con ligeras perturbaciones o severos daños al ambiente (SEMARNAT, 2007).

En el caso local, del estado de Sinaloa y más específicamente de Guasave, puede constatarse; la erosión del valle agrícola por el uso indiscriminado de pesticidas, la contaminación de la costa por los drenes que conducen residuos de agroquímicos y otros productos contaminantes, la destrucción de los manglares por la falta de planeación del avance de la acuicultura, la desaparición casi total del ecosistema que brinda refugio a diversas especies de aves, mamíferos y de insectos, para dar paso a la expansión del valle agrícola; el 52.40 % del territorio se dedica a la agricultura, más de 200,000 hectáreas de riego, siendo ésta la actividad preponderante en el municipio, pero desgraciadamente este crecimiento ha provocado con sus efectos una importante afectación negativa en el medio ambiente regional (AARSP, 2017).

Es imposible actuar como si nada estuviera pasando y se hace tarde para que los empresarios de todas las ramas, sin excepción, asuman que comparten la responsabilidad de conducir sus empresas con espíritu de sustentabilidad, sin importar el tamaño de las mismas.

En la segunda mitad del siglo XX surgen situaciones provocadas por la sobreexplotación de los recursos naturales por causa del crecimiento desmedido de la población, que agravan la problemática ambiental generándose una preocupación global, la cual obliga a las naciones del orbe a focalizar su atención en el cuidado del medio ambiente (Sachs, 2015).

El informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo elaborado por la Comisión de Naciones Unidas encabezada por Gro Brundtland, publicado en 1987, ha logrado traer a primer plano y con fuerza a la opinión pública en todo el mundo problemas de medio

ambiente y desarrollo económico. Define dicho informe que «el medio ambiente es el lugar donde vivimos todos y el desarrollo, lo que todos hacemos al tratar de mejorar nuestra suerte en el entorno» (ONU, 1987).

El desarrollo sustentable requiere satisfacer las necesidades básicas de todos y extender a todos, la oportunidad de poner en práctica sus aspiraciones a una vida mejor. La satisfacción de las necesidades esenciales requiere no sólo una nueva era de crecimiento económico para las naciones que la mayoría de los habitantes son pobres, sino también la garantía de que los pobres tengan una participación justa de los recursos necesarios para sostener este crecimiento (ONU, 1987).

Para Urteaga (2008) el desarrollo sustentable es un concepto político sinónimo de alto crecimiento, de pleno empleo y de elevado nivel de vida, surgido a finales de la década de los 70s, que surge como uno de los principales retos para el siglo XXI.

Por su parte Lorenzo (2002) señala que en la actualidad se perfila una nueva concepción de empresa, que no sólo debe ser una unidad de producción y distribución de bienes y servicios requeridos por la sociedad; sino según la empresa tiene el compromiso de actuar conforme a una responsabilidad social que, además, debe centrar su actuación en la preservación del medio ambiente y en la racionalidad en el consumo de energía.

Otros autores centran su atención en la contaminación como daño colateral provocado por la industrialización desmedida de los últimos años. Un componente clave de la conservación ambiental consiste en minimizar los niveles de contaminación producidos por las actividades de la sociedad: industriales, urbanas, agrícolas y la vida social en general (Guevara, 2012), pero en las pequeñas empresas es poca la atención que sus directivos prestan al problema ambiental, al anteponer sus necesidades de supervivencia.

Chiarella (2012) resalta dos tipos de fenómenos como la base de las transformaciones ocurridas: la crisis ambiental, que nos lleva a repensar la relación del hombre con la naturaleza y modifica sus formas de relacionarse, y la revolución científico-tecnológica, que permite las modificaciones en la base tecnoproductiva de la economía y genera cambios fundamentales en la organización del trabajo. Ambos fenómenos redefinen los estilos de vida, la ética y la cultura, la dinámica político-social, la organización del espacio global y de los territorios nacionales, y la geopolítica.

Para que exista el desarrollo sustentable, Marbán (2006) menciona las siguientes características:

- 1 La integración de aspectos ambientales, sociales o económicos. Es necesario la máxima eficiencia en el uso de la energía y minimizar el impacto ambiental intentando maximizar beneficios tanto socialmente como económicamente.
- 2 La importancia de las instituciones respecto a la planificación de políticas de desarrollo sostenible y rural.
- 3 Estas políticas deben analizarse y construirse a largo plazo, de ahí la necesidad de hacer una buena planificación y estrategias.

Estamos en la era del desarrollo sostenible y los países se ponen de acuerdo para tomar medidas para lograrlo, «en 2015 se aprueban los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Vaticano publica la Encíclica Papal Laudato Si, donde se establecen orientaciones para la preservación de la vida y directrices para un accionar ético. Paralelamente, en París se realiza la XXI Conferencia Ambiental COP21, de la cual se extraen acuerdos para reducir la emisión de gases contaminantes, y ello sin duda implica repensar temas inobjctables como el crecimiento económico que han predominado en las agendas durante las últimas décadas» (Tejedor y Álvarez, 2016).

La necesidad de impulsar el desarrollo económico de forma sostenible representa un desafío tanto para los países como para las empresas quienes se han visto obligadas a buscar soluciones a través de protocolos, convenios y acuerdos que se han pactado en las distintas cumbres internacionales (ONU, 1972).

Un tratado internacional según la Real Academia de la Lengua Española, es un acuerdo entre estados u organizaciones internacionales, regido por derecho internacional, con la finalidad de establecer normas de relación de resolver problemas concretos (RAE, 2017). Para Cuellar (2015), los Protocolo son simplemente documentos que se le anexan con posterioridad a un Tratado, Pacto, Convenio o Convención y tiene como objetivos la ampliación de derechos o la fijación de procedimientos para detallar aplicaciones o quejas, mientras que una declaración son documentos en los que se escriben y describen los diferentes derechos; pero con la desventaja de que dichos documentos no son de carácter obligatorio para los gobiernos porque no son leyes internacionales.

En el año 1972 tuvo lugar en Estocolmo la Primera Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente ONU (1972), que representó un importante marco para los debates sobre el

desarrollo y el medio ambiente, su importancia radicó en que marcó el inicio de la búsqueda de información que permitiera mitigar los efectos del cambio climático. En ese mismo año se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), cuyos objetivos son coordinar las actividades relacionadas con el medio ambiente, asistiendo a los países en la implementación de políticas ambientales adecuadas, así como fomentar el desarrollo sostenible.

En el año 1987, la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU aprueba el Informe Brundtland (ONU, 1987) con el propósito de encontrar medidas que permitan revertir los problemas ambientales y de desarrollo del mundo. En este Informe, que fue elaborado para la ONU por distintas naciones, se utilizó por primera vez el término "desarrollo sostenible", que se define como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.

El tema de la sostenibilidad adquiere mayor notoriedad a partir de los años noventa, cuando tiene lugar en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), ONU (1992) en la que se promovieron y recomendaron políticas para un desarrollo sustentable. Reunidos expertos, junto con los gobiernos y con la sociedad civil de ciento setenta y nueve países, consensuaron un proceso que culminaría en la CNUMAD de 1992. En la CNUMAD se aprobaron los siguientes acuerdos y declaraciones: la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, la Agenda 21, el Convenio sobre la Diversidad Biológica; la Convención Marco sobre el Cambio Climático, y la Declaración de Principios sobre los Bosques. La Agenda 21 resaltó por su importancia, ya que es un programa de acción que representa el intento más ambicioso y global para promover a escala mundial un nuevo modelo de desarrollo, combinando los tres ejes de la sustentabilidad, la protección del medio ambiente, la justicia social y la eficiencia económica (Marbán, 2006). En cuanto a la Declaración de Río, esta contiene 27 principios, que fueron creados con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial. En el cuadro 1 se señalan los principios de sustentabilidad relacionados con la gestión de lo TSM. Aunque estos principios no son jurídicamente vinculantes, han sido la base para que los Estados legislen en materia ambiental (ONU, 1992).

En el año 1999 se firma el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (CINU) en Davos, Suiza el cual está compuesto por diez principios de ciudadanía corporativa que se fundamentan en convenciones y tratados acordados internacionalmente sobre los derechos humanos, las relaciones laborales, la protección ambiental y la lucha contra la corrupción. La importancia de este Pacto Mundial es su carácter universal, de manera que proporciona un marco de actuación común a las empresas de diferentes países. (ONU, 1999).

Otro acontecimiento importante en este sentido tiene lugar en el año 2001 cuando la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE) aprueba el Libro Verde (2011). Donde se refuerza la importancia del tema de la sostenibilidad con el objetivo de fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas. En México, las empresas sobre todo las grandes han procurado congraciarse con sus públicos buscando la distinción de ser empresas socialmente responsables, mediante el distintivo ESR que otorga el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI). (Asesoría para la obtención del distintivo ESR, 2018).

En el año 2002 en Johannesburgo se da la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible promovida por las Naciones Unidas. En este evento se trata el multilateralismo como una estrategia clave en el cumplimiento y aplicación de los principios del desarrollo sostenible. En el año 2007, el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) del PNUMA ONU (2007), confirma que el planeta está sufriendo un proceso de calentamiento global por causas antropogénicas y reitera que las iniciativas llevadas a cabo por los gobiernos, las empresas y la sociedad en los últimos años no son suficientes.

Cuadro 1. Principios de sustentabilidad relacionados con la gestión de los talleres de servicio mecánico.

Principios de sustentabilidad previstos por la Declaración de Río
<ul style="list-style-type: none"> • El ser humano tiene derecho a una vida saludable en armonía con la naturaleza (Principio 1). • Debe satisfacerse el derecho al desarrollo, así como hacer frente de una forma equitativa a las necesidades de las generaciones presentes y futuras (Principio 3). • La protección del ambiente debe ser parte integrante del proceso de desarrollo para lograr el desarrollo sustentable, y no podrá considerarse aislada del mismo (Principio 4). • A fin de alcanzar el desarrollo sustentable, la protección del ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada (Principio 5).

- Para alcanzar el desarrollo sustentable y una mayor calidad de vida, los Estados deberían reducir o eliminar los modelos no sustentables de producción (Principio 8).
- Para proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar el principio de precaución (Principio 15).
- Las autoridades nacionales deberían fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe cargar con los costos de la contaminación (Principio 16).
- Deberá utilizarse la evaluación de impacto ambiental para controlar las actividades que puedan causar impactos negativos (Principio 17).
- Los Estados y las personas deberán cooperar de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de estos principios (Principio 27).

Fuente: Declaración de Río de Janeiro (1992), modificado por Ahumada (2011)

Las conversaciones oficiales se centraron en dos temas principales: cómo construir una economía ecológica para lograr el desarrollo sostenible y sacar a la gente de la pobreza, y cómo mejorar la coordinación internacional para el desarrollo sostenible. El 12 de diciembre de 2015, en el Acuerdo de París, Convención Marco sobre el Cambio Climático ONU (2015), 195 naciones alcanzaron un acuerdo histórico para combatir el cambio climático e impulsar medidas e inversiones para un futuro bajo en emisiones de carbono, resiliente y sostenible. El objetivo principal del acuerdo universal es mantener el aumento de la temperatura en este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados, e impulsar los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura incluso más, por debajo de 1,5 grados centígrados sobre los niveles preindustriales.

Aunque se realizaron acuerdos internacionales como la Conferencia de Estocolmo y de Río, o la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, sin ser vinculantes, han sido un factor real para elaborar legislación ambiental en todos los países que han suscrito los acuerdos. La sociedad ha sido demandante en el cuidado del planeta y el desarrollo no se puede sustraer a esto. En el cuadro 2 se señalan los hitos mundiales sobre desarrollo y medio ambiente, así como sus alcances.

Cuadro 2. Principales hitos mundiales sobre medio ambiente y desarrollo.

FECHA Y LUGAR DE ADOPCIÓN	HITO	PRINCIPALES DOCUMENTOS Y ALCANCES
1972 Estocolmo, Suecia	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente.	- Creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
1984 Tokio, Japón	Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo.	- Informe Brundtland (Nuestro Futuro Común), en donde se definió desarrollo sustentable.
1992 Río de Janeiro, Brasil	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (Cumbre de la Tierra en 1992)	- Declaración de los principios de sustentabilidad. - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
2000 Nueva York, Estados Unidos	Cumbre del Milenio.	- Establecimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). - Objetivo 7 referente a garantizar la sustentabilidad ambiental.
2002 Johannesburgo, Sudáfrica	Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable.	- Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sustentable.
2012 Río de Janeiro	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sustentable. (Río + 20)	- Empezar la formulación de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS). - El 01/ene/2016, entró en vigor la nueva Agenda de Desarrollo Sustentable para los próximos 15 años, la cual incluye 17 objetivos.

Fuente: Elaboración propia.

IV.2 TALLERES DE SERVICIO MECÁNICO

A raíz del ingreso de un gran número de vehículos automotrices, a inicios del presente siglo con la apertura que se fue dando paulatinamente de las fronteras para autos usados a partir del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN, 1994) firmado entre México, Estados Unidos y Canadá, creció el mercado de repuestos y talleres de servicio en nuestro país. La demanda de talleres creció para atender a una gran cantidad de automotores que invadieron por su bajo precio todo el territorio nacional. Se importaron autos con una antigüedad mayor a 10 años, altamente contaminantes y en no muy buen estado.

Por otra parte, el apoyo del gobierno a la mecanización del campo que se realizó en México en los años 70s y subsecuentes, originó que un gran número de tractores agrícolas estuviera en manos de los campesinos mexicanos, acelerando la demanda de refacciones y talleres de servicio para maquinaria agrícola (Palacios y Ocampo, 2012).

La ciudad de Guasave se sitúa en el noroeste del país, en un valle agrícola que cuenta con más de 200 mil has de riego según datos de la AAARSP (2017), siendo la agricultura la actividad productiva preponderante, por lo que se ha generado una gran demanda de talleres de servicio

para maquinaria agrícola, así como para todo tipo de vehículos automotores ligados directa o indirectamente a esta actividad.

Este tipo de establecimientos tan necesarios para la actividad agrícola han surgido en todo el territorio municipal, y las hay desde microempresas, empresas pequeñas y medianas, pero resaltan por su número las pequeñas y microempresas. Los talleres mecánicos ofrecen los servicios de mecánica en general, algunos incluyen carrocería y pintura, así como servicios de lavado de vehículos en estos procesos. Los tipos de vehículos que atienden son automotriz y maquinaria agrícola, con motores de combustión a gasolina y diésel.

IV.2.1 La micro, pequeñas y mediana empresa

La Secretaría de Economía (SE), dio a conocer la clasificación de las empresas mexicanas, mediante el Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas (MiPyME) empresas, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el día 30 de junio de 2009. Las empresas se clasifican por su tamaño en micro, pequeña, mediana y grande; sin embargo, para fines del presente estudio en el cuadro 3, se muestra la estratificación para la MiPyME mexicanas establecida por la SE (DOF, 2009).

Para la SE el total de empresas consideradas en la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, 97.6% son microempresas y concentran el 75.4% del personal ocupado total. Le siguen las empresas pequeñas, que son un 2% y tienen el 13.5% del personal ocupado. Las medianas representan 0.4% de las unidades económicas y tienen poco más del 11% de los ocupados (INEGI, 2017).

Cuadro 3. Estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas establecida por la Secretaría de Economía.

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	De \$4.01 hasta \$100
	Industria y servicios	Desde 11 hasta 50	De \$4.01 hasta \$100
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	De \$100.01 hasta \$250
	Servicios	Desde 51 hasta 100	
	Industria	Desde 51 hasta 250	De \$100.01 hasta \$250

Fuente: SE (2009).

La mayoría de las MiPyMEs son empresas familiares, pero algunas han llegado a desarrollarse de una manera importante como son el caso de las conocidas Bimbo y Comex, que actualmente compiten en el mercado como grandes empresas trasnacionales. Las empresas familiares son muy importantes para el desarrollo de cualquier país debido a su gran número, se calculan del 60 al 80% a nivel mundial, representando un 50% del PIB mundial (Dabian, 2011).

Las pequeñas empresas luchan por la sobrevivencia día a día, y es esta lucha por el mercado lo que las hace fortalecer una red de interdependencia y colaboraciones, traduciéndose en reputación, imagen de profesionalidad e incremento en el factor confianza y lealtad (Enderle 2004, citado por Murillo, 2007), Las pequeñas y medianas empresas poseen características muy convenientes para poder enfrentar la apertura económica internacional en términos de competitividad, tanto por su productividad, como por su potencial social; esta clase de empresas conforman el eje económico en países como Japón, Italia y Brasil (Molina, López y Contreras, 2014). La situación de las Pymes hacia la sustentabilidad social difiere de las grandes corporaciones y dependen en gran medida de los valores del propietario y su preocupación por el bienestar de sus trabajadores.

Las MIPYMES son reconocidas por su potencial aportación al crecimiento y desarrollo en el país; según (Vázquez, 2005), el surgimiento de empresarios con pequeñas empresas se apoya en la existencia de redes personales, lo cual les permite personalizar la atención y madurar el proyecto de empresa a partir de la información que les proporcionan sus clientes, lo que les permite comenzar su realización a través del conocimiento del negocio con personas de su confianza, de personas que los empresarios conocían antes de que la empresa se formara.

La microempresa surge ante la necesidad de obtener ingresos de muchas familias que ante la dificultad de obtener un empleo bien remunerado que les permita satisfacer sus necesidades se ven en la necesidad de emprender un negocio por su propia cuenta, muchas veces con escaso capital económico y humano. Al no contar con alternativas, la población se ve forzada a acceder al mercado por cuenta propia al no recibir los beneficios de un empleo formal ni la garantía de una calidad de vida aceptable, surge así la microempresa como respuesta a los actuales procesos de transformación excluyente (Díaz, 2010). La microempresa por su tamaño, posee importantes ventajas competitivas como lo son la flexibilidad y su cercanía al cliente, lo cual la hace ver como un importante actor social; según Martínez (2004) su tamaño es una ventaja que le permite concentrar su importancia en el sector mismo, hoy en día más que

centrar la atención en los agentes y factores productivos, surge la necesidad de hacer énfasis en la dinámica relacional de actores que tiene lugar en el territorio, impulsando el desarrollo regional.

Los TSM establecidos en la ciudad de Guasave son MiPyMEs en su mayoría, predominando los negocios familiares con un reducido número de trabajadores y con pequeños establecimientos

IV.3 GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

IV.3.1 Rentabilidad del establecimiento

El desempeño financiero de una empresa es uno de los factores más importantes para los accionistas cuando se trata de sociedades mercantiles, como para los propietarios en el caso de las MiPyMEs. Uno de los indicadores más utilizados para medirlo es la rentabilidad, que es un comparativo entre las utilidades netas obtenidas en la empresa con las ventas (rentabilidad o margen de utilidad neta sobre ventas), con la inversión realizada y con los fondos aportados por su propietario (Morillo, 2001)

Siendo la utilidad neta, según lo señala Morillo (2001), el incremento del patrimonio resultante de una operación lucrativa de la empresa, la cual se requiere mejorar constantemente para permanecer en el tiempo. El pensamiento capitalista gira en torno a las utilidades.

Dentro de la rentabilidad, tal y como lo señala De Miguel (2011), existe la creación de valor intangible como pueden ser la imagen o la marca de la empresa, ya que, al crear impactos positivos ante los stakeholders, las empresas se benefician económicamente con la aceptación y preferencia de clientes y proveedores.

Para los TSM es necesario contar con la rentabilidad suficiente para invertir en la infraestructura necesaria para operar cumpliendo con los requerimientos ambientales y de seguridad e higiene que permitan al establecimiento ser amigable con la sustentabilidad, lo cual, además de permitirle cumplir con los ordenamientos jurídicos, le genera aceptación con sus públicos.

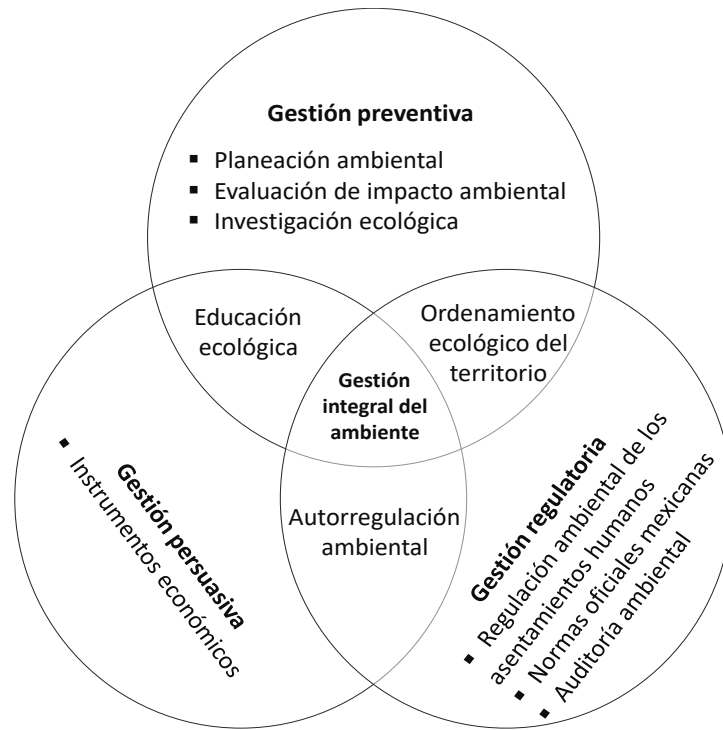
IV.3.2 Gestión ambiental

La gestión ambiental es el conjunto de acciones que buscan orientar y alentar cambios en las actividades sociales y económicas para transitar hacia un desarrollo sustentable (Sánchez y Gándara 2011 y Ahumada 2011). Ahumada (2011) señala que los tres componentes básicos de la gestión ambiental son: a) el marco jurídico, que son los ordenamientos empleados para

establecer principios ambientales, definir procedimientos y mecanismos de aplicación; b) la política ambiental, que es el conjunto de acciones para lograr un ordenamiento racional del ambiente, y c) la administración, que es el sistema administrativo que se establece para el manejo material del ambiente.

Los instrumentos de la política ambiental de acuerdo con Ahumada (2011), por su naturaleza pueden agruparse en tres esferas de gestión que se interrelacionan para conformar el marco de referencia de la gestión integral del ambiente (figura 2), quedando señalados de la siguiente forma.

- En la *gestión preventiva* integra a la planeación ambiental, la evaluación de impacto ambiental y la investigación ecológica.
- En la *gestión persuasiva* ubica los instrumentos económicos.
- En la *gestión regulatoria* relaciona a la regulación ambiental de los asentamientos humanos, las normas oficiales mexicanas y la auditoría ambiental.
- En *gestión preventiva y persuasiva* identifica es la educación ecológica, porque se asimilan conocimientos para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales en favor del desarrollo sustentable.
- En la *gestión preventiva y regulatoria*, está el ordenamiento ecológico del territorio, ya que regula o induce el uso del suelo y las actividades productivas, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los recursos naturales.
- En la *gestión persuasiva y regulatoria* ubica a la autorregulación, porque gracias a los incentivos que se otorgan se mejora el desempeño ambiental de los proyectos, obras o actividades, tanto en su fase de construcción como de operación.



Fuente: Ahumada (2011)

Figura 1. Relación de los instrumentos de la política ambiental para lograr una gestión integral del ambiente en México.

Los TSM por los efectos adversos que puedan tener en el ambiente, deben de ser evaluados en materia de impacto ambiental; asimismo, para garantizar su desempeño en armonía con el ambiente deben ser inspeccionados periódicamente o someterse a un programa de autorregulación. En la construcción, instalación y/u operación de un TSM se pueden generar residuos tanto peligrosos, de manejo especial como sólidos urbanos; descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y sonoras, contaminación visual, entre otros.

El manejo de residuos peligrosos ha sido objeto de estudio de Olajumoke (2011), Chachorovski *et al.* (2017), Akpakpavi (2015), Nkwoada *et al.* (2018) y otros autores de diferentes partes del mundo coinciden en que los TSM son los mayores generadores de residuos peligrosos debido a las materias primas que manejan y los residuos que producen en sus procesos de operación.

De los materiales usados en este tipo de establecimientos, los solventes que provienen de los limpiadores de partes que usan los mecánicos, son considerados de los más peligrosos para el ambiente y la salud de los trabajadores. En lo que se refiere al aceite usado proveniente de los vehículos en reparación, contiene componentes como plomo, cadmio, bario y otros metales

potencialmente tóxicos; estos metales pesados son motivo de preocupación ambiental por su toxicidad y comportamiento acumulativo (Olajumoke, 2011).

Los trabajadores se ven expuestos a altas concentraciones de metales pesados, siendo el plomo (Pb) el elemento de mayor preocupación, ya que este solo elemento puede alterar la presión de la sangre, producir efectos neuróticos y afectar los niveles de calcio (Ca) y fósforo (P) de los humanos (Nkwoada *et al.*, 2018).

Otros residuos típicos de los TSM son filtros usados, baterías usadas, fluidos anticongelantes, asbestos de frenos, partes metálicas usadas, solventes orgánicos, llantas gastadas, pinturas y thinner, así como residuos de agua proveniente del lavado de vehículos o piezas, los cuales son potenciales agentes contaminantes que pueden ser liberados al medio ambiente si no se cuenta con un manejo apropiado y un almacenaje seguro (Akpakpavi, 2015).

El potencial impacto ambiental de estos residuos se traduce en contaminación del suelo, aguas subterráneas, cuerpos de agua y aire, provocando riesgos en la salud de animales, plantas y personas trabajando y viviendo cerca de estos talleres (Chachorovski *et al.*, 2017) (Nkwoada *et al.*, 2018).

En la operación de los TSM se producen aguas residuales (AR) contaminadas con los productos químicos que intervienen en la reparación o pintado de vehículos, siendo los lubricantes usados y combustibles que se usan en el lavado de partes, los de mayor presencia y que significan un alto riesgo de contaminación. Por esta razón es importante que los TSM cuenten con trampas de sólidos y grasas como lo establece la *Ley General de Agua Potable del Estado de Sinaloa* (LGAPES), publicada en el Periódico Oficial el 26 de septiembre de 2018 (P.O., 2018b).

Es importante usar sistemas de tratamiento de aguas residuales previo a la descarga, porque como se comentó anteriormente, uno de sus usos es el transporte de desechos (Jiménez, 2001) hacia muchos cuerpos de agua, limitando la posibilidad de usarla para otros fines. Otros autores como Galán (2014) y Bracho y Fernández (2018), han enfocado sus estudios a la contaminación de las aguas superficiales, desagües e higiene, así como la importancia de resolver este problema que afecta la salud de la población mundial.

Para CONAGUA (2007) las aguas residuales se caracterizan por ser una mezcla de contaminantes físicos, químicos y biológicos, con propiedades específicas. Las características varían dependiendo del origen del agua residual. De esta forma, se puede considerar la siguiente clasificación:

Las aguas residuales se clasifican según la guía para el control de descargas a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal en:

- **Domésticas:** Son las que provienen del uso cotidiano, el aseo de personas y la elaboración de los alimentos, es decir, de casas habitación.
- **Municipales:** son usadas en el lavado de calles, vehículos, banquetas, fuentes, riego de áreas verdes, o sea las que usa el municipio en los servicios urbanos.
- **Comerciales:** Las que son descargadas por restaurantes, taquerías, centros comerciales, etc.
- **Industriales:** Agua que es usada por las industrias para llevar a cabo su proceso de producción.
- **Agrícolas:** Son aguas sobrantes y que escurren después de ser utilizadas en cultivos.

Por lo general, en el sistema de tuberías, predominan las aguas residuales del tipo doméstico. No obstante, cuando se presentan variaciones en la concentración de los contaminantes, se debe principalmente a las actividades industriales y comerciales; es común que entre los usuarios domésticos no se identifiquen pequeños usuarios comerciales o industriales que contribuyan a incrementar la carga doméstica de contaminantes. Este tipo de usuarios incluye pequeños talleres, gasolineras estaciones de servicio, industrias o comercios familiares, que en algunos lugares pueden presentar un efecto colectivo muy importante (CONAGUA, 2007).

Otro tipo de contaminación que genera un alto impacto es la contaminación atmosférica, que se traduce en la presencia en el aire de partículas o sustancias que implican riesgo, daño o molestia para el ser humano la flora o la fauna. Este tipo de contaminación es uno de los mayores problemas que enfrenta la sociedad actual, ya que los seres vivos están expuestos a un sinnúmero de mezclas en el aire que provocan alteraciones en la salud (Sostenibilidad, 2018).

En los talleres de servicio de carrocería y pintura se producen contaminantes a la atmósfera proveniente de solventes que se utilizan en la pintura y que son arrojados a la atmósfera al no tener estas empresas las condiciones adecuadas para su manejo; las empresas deben mantener bajos los niveles de partículas que emiten a la atmósfera respetando lo que exige la norma NOM-043-SEMARNAT-1993, en la que se indican los niveles máximos permisibles de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas (DOF, 1993).

En las empresas de este ramo se utilizan diversos aerosoles como desengrasantes, arrancadores de motores y limpiadores, pero la contaminación atmosférica principal es producida por los solventes que se desprenden al aire en el pintado de equipos y autos. Los efectos de los compuestos orgánicos volátiles para la salud varían según sus características y comprenden desde un alto grado de toxicidad hasta ausencia de efectos conocidos. Esos efectos dependerán de la naturaleza de cada uno de ellos y del grado y del período de exposición al mismo (Zuluaga, Valencia y Ortiz, 2009).

De igual manera, en los procesos de operación de los TSM se produce mucho ruido, el cual es una forma de contaminación. El ruido es otro de los tipos de contaminación urbana que ha empezado a ser estudiado, por sus impactos sobre la salud humana y la calidad de vida urbana. Uno de los mayores generadores de ruido son las fuentes móviles, a este fenómeno se suman las fuentes fijas, como fábricas, construcciones y talleres de servicio, entre otros, causando que la contaminación por este medio (el ruido) adquiera un asunto preocupante por su efecto en la salud y la conducta de los ciudadanos (Maldonado, 2009).

El término contaminación acústica hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), por tanto el ruido es el conjunto de sonidos ambientales nocivos que recibe el oído, por estas características es considerado como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos nocivos tanto fisiológicos y psicológicos (Maldonado, 2009); por su parte, Llosas, Pardo y Mulet Hing (2009), definen algunos de los principales conceptos que nos permiten comprender mejor la contaminación sonora:

- **Ruido:** Se considera un sonido desagradable que provoca afectaciones al personal que se encuentra cerca de las fuentes de emisión y en general al entorno. Es producido por el movimiento vibratorio de un cuerpo en un medio gaseoso, líquido o sólido. **Onda sonora:** Es la transmisión de las sucesivas compresiones y enrarecimientos de las partículas en el medio conductor. **Frecuencia:** Es el número de veces por segundos que se presenta el ciclo de compresión y enrarecimiento y se expresa en ciclos por segundos o Hertz.
- **Intensidad:** Es la característica del sonido que está determinada por la amplitud de la onda sonora, se expresa en watt por centímetros cuadrados o sobre metros cuadrados.
- **Longitud de onda:** Es el espacio de tiempo entre dos compresiones o depresiones máximas. Las fuentes sonoras o ruidosas producen sonidos compuestos por una gran

variedad de tonos. En la práctica, los rangos de los sonidos comunes varían considerablemente desde valores muy pequeños a magnitudes considerables.

Con el propósito de tener una escala eficiente utiliza el decibel que se expresa en unidades de milibar o N/metros cuadrados. El oído humano no percibe por debajo del límite de audibilidad, ni para frecuencias menores de 20 Hz, que se conoce como rango infrasónico, ni para frecuencias mayores de 20 000 Hz , que se conoce como rango ultrasónico. Además, el oído humano no tolera, sin que sea afectado, niveles sonoros que sobrepasen lo que se conoce como curva del límite de dolor que se encuentra en valores de 120 decibeles.

De manera particular, la Norma Oficial Mexicana 081, DOF (2009) establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. La norma NOM-081-SEMARNAT-1994 (DOF, 2016) establece los límites permisibles en relación con las zonas industriales y comerciales. Indican que el ruido no debe superar los 68 decibeles, en un horario de 6:00 h a 22:00 h. En el caso de la noche, de 22:00 h a 6:00 h, no debe rebasar los 65 decibeles (Zamorano, Peña, Parra , Velázquez y Vargas 2015)

Según reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros especialistas el ruido no modifica el medio ambiente, pero incide en el órgano de percepción fisiológico, el oído; el efecto producido en el órgano de la audición del ser humano por las vibraciones del aire, afecta las actividades del desarrollo social del individuo, como en la comunicación, aprendizaje, concentración, descanso y distorsiona la información (Santos de la Cruz 2007).

En los talleres de servicio de maquinaria agrícola y automotriz, los talleres de carrocería y pintura y los centros de lavado automotriz se produce una importante contaminación sonora debido a los procesos de trabajo, como a los equipos y maquinaria que se utiliza en ellos; aunado a la cercanía de estos establecimientos con viviendas y diversos centros de trabajo.

IV.3.3 Responsabilidad social

La responsabilidad social empresarial (RSE), es el compromiso consciente y congruente de cumplir integralmente con la finalidad de la empresa, tanto en lo interno como en lo externo, considerando las expectativas económicas, sociales y ambientales de todos sus participantes, demostrando respeto por la gente, los valores éticos, la comunidad y el medio ambiente, contribuyendo así a la construcción del bien común (Cajiga, 2010).

Fernández (2009) señala que la RSE puede ser vista como una moda de nuestros tiempos, pero existen argumentos que demuestran que la RSE se ha convertido en un elemento estratégico fundamental para la organización e identidad de la empresa, la cual puede ser apreciada de manera positiva por sus clientes, sobre todo al mostrar preocupación y acciones en favor del medio ambiente, redituándole en aceptación dentro de su mercado.

La realidad socioeconómica en el nuevo milenio ha generado un nuevo planteamiento en la relación entre la empresa y la sociedad. Los múltiples escándalos empresariales de finales del siglo XX han hecho que la opinión pública esté castigando a las empresas cuya ética empresarial quede en entredicho; por lo que empezó siendo una respuesta a estas presiones se ha convertido en una estrategia de negocios, ya que la conjunción de ética y negocios resulta beneficiosa para los objetivos empresariales (Fernández, 2009)

En México, el organismo encargado de apoyar a la empresa a iniciarse en el camino de la RSE es el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI), cuyo propósito es el de ayudar a mejorar o medir sus prácticas con la finalidad de otorgarles una certificación que los acredite como empresa socialmente responsable (ESR, 2018).

La situación de las MiPyMEs hacia la responsabilidad social difiere de las grandes corporaciones y depende en gran medida de los valores del propietario y su preocupación por el bienestar de sus trabajadores. Las pequeñas empresas luchan por la sobrevivencia día a día, y es esta lucha por el mercado lo que las hace fortalecer una red de interdependencia y colaboraciones, traduciéndose en reputación, imagen de profesionalidad e incremento en la confianza y lealtad del negocio (Enderle 2004 citado por Murillo, 2007).

Uno de los aspectos que se deben de observar en un negocio responsable es la seguridad y la salud de los trabajadores. Thangaraj y Shireem (2017), evaluaron el riesgo en la salud ocupacional de trabajadores de TSM en el área urbana de Bangalore, India, así como el conocimiento sobre los equipos de protección que deben de usar los mecánicos para desarrollar su trabajo en condiciones óptimas de seguridad, tal como lo indica en nuestro país el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) para la prevención de accidentes en el trabajo (IMSS, 2020). EL estudio identifica algunos riesgos en el ambiente de trabajo de los TSM al cual están expuestos los trabajadores, como enfermedades crónicas, stress y discapacidad, por causa del desconocimiento o falta de información, seguido de prácticas inseguras, falta de familiaridad

con los procesos de operación lo que provoca demasiada exposición y un inadecuado entrenamiento (Thangaraj y Shireem, 2017).

IV.4 MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

IV.4.1 Ordenamientos jurídicos

El ordenamiento jurídico es un instrumento que define los derechos y obligaciones de la sociedad y en el ámbito ambiental es el marco regulatorio para la operación de las empresas sin dañar el medio ambiente (Pérez, Zárate y Turbay, 2011). En la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos CPEUM (1917) fueron incorporados muchos de los principios derivados de los acuerdo internacionales sobre el cuidado del medio ambiente y el desarrollo sustentable, así como diversos tratados internacionales firmados por México, donde nuestro país se compromete a cumplirlos.

En su Artículo 1o. reformado DOF 10-06-2011 nos indica que en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

En el párrafo V del artículo 4, recoge el principio de proteger un medio ambiente adecuado para que toda persona pueda disfrutar de desarrollo y bienestar; así como en el Art. 25 incorpora el concepto de sustentabilidad, con lo cual se establece la base constitucional del desarrollo sustentable en nuestro país.

México ha suscrito importantes tratados internacionales para el cuidado y protección del medio ambiente, así como para el desarrollo sustentable, mismos que han sido resultado de conferencias y acuerdos mundiales donde han participado los países del mundo preocupados por la sustentabilidad mundial.

En el año 1985 se firma el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, en el que las partes se comprometen a proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos resultantes de las modificaciones en la capa de ozono (ONU, 1985). En el año 1987, el Protocolo de Montreal, consecuencia de la Convención de Viena, impone limitaciones a la emisión de gases que dañan la capa de ozono. En el año 1997 con el Protocolo de Kyoto, se busca promover el desarrollo sostenible a través del cumplimiento de los compromisos de

limitación y reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera. Informe de la Convención, Protocolo de Kyoto. Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

En el año 1999 se firma el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (CINU) en Davos, Suiza el cual está compuesto por diez principios de ciudadanía corporativa que se fundamentan en convenciones y tratados acordados internacionalmente sobre los derechos humanos, las relaciones laborales, la protección ambiental y la lucha contra la corrupción. La importancia de este Pacto Mundial es su carácter universal, de manera que proporciona un marco de actuación común a las empresas de diferentes países (ONU, 1999).

RIO + 20 es el nombre abreviado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, que tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil, veinte años después de la histórica Cumbre de la Tierra en Río en 1992, donde se hizo el compromiso de formular los objetivos del desarrollo sostenible. Río +20 fue también una oportunidad para mirar hacia el mundo que queremos tener en 20 años (ONU, 2014).

En México la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en 1988 y actualizada en 2017, de conformidad con su artículo primero tiene como objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de los mexicanos de vivir en un ambiente sano (DOF, 2017a); en su Artículo 5, faculta a la federación para la regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas.

Así mismo en su Artículo 11, faculta a la Federación por medio de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a suscribir convenios o acuerdos de coordinación con los estados o municipios para asumir facultades en el control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad. En el Capítulo II se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera (Art. 110). Concretamente en el Art. 111 se refiere a la contaminación por olores, gases y polvos y en el Capítulo III, hace referencia a la Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos, contemplando en el Art. 119-Bis y 120 la contaminación por descargas de aguas residuales (DOF, 2000).

La Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa (LADSES), publicada en el Periódico Oficial del Estado de Sinaloa (POES), el 8 de abril de 2013, es la ley en materia ambiental que se aplica en el estado de Sinaloa; en su Capítulo primero se refiere a la

prevención y control de la contaminación atmosférica en los Art. 58,59 y 60 refiriéndose a la emisión de contaminantes por fuentes fijas de los artículos 61 al 73. En su Capítulo cuarto del sistema estatal de información de la calidad del aire, se refiere a ello en los artículos 85 al 87.

En su Capítulo quinto se refiere a la prevención y contaminación del agua, en los artículos 88 al 98. En el Capítulo sexto lo referente a la prevención y contaminación del suelo por residuos sólidos no peligrosos en los artículos 99 al 108, siendo los artículos 109 al 114 los que tocan el tema de los residuos peligrosos y en su Capítulo octavo se refiere a la generación de sustancias peligrosas en los artículos 115 y 116. En el Capítulo décimo se refiere a la contaminación generada por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, visual y olores en los artículos 139 al 151 (P.O., 2017).

El Reglamento para la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible del Municipio de Guasave, Sinaloa (RBDSMG) publicado en el POES el 29 de agosto de 2018, regula las acciones a cargo del gobierno municipal en materia de desarrollo sostenible del Municipio y la participación, obligaciones y corresponsabilidad de la población en Guasave, Sinaloa en los planes, programas, acciones y política en la materia de conservación ecológica y protección del medio ambiente.

En su Artículo 28 define como instrumentos de la política ambiental la regulación ambiental de los asentamientos humanos, la evaluación de impacto ambiental, la autorregulación y auditorías ambientales, entre otros. En su Artículo 22, indica que las obras públicas o privadas que causen desequilibrio ecológico deberán presentar ante la Dirección de Ecología y Cuidado al Ambiente del Municipio de Guasave (DECAMG) una manifestación del impacto ambiental estudio preventivo del impacto ambiental en su localidad general que contendrá como mínimo la información señalada en el reglamento según aplica de la ley general en materia de impacto ambiental.

Pero cuando se considere que la realización de obras o actividades públicas o privadas no causaran desequilibrio ecológico y no rebasaran los límites y condiciones señalados en las normas ecológicas y los reglamentos para proteger el ambiente, los interesados podrán presentar ante la Dirección el Informe Preventivo en materia de riesgo e impacto ambiental mediante los formatos establecidos por dicha Dirección, como lo indica el Artículo 23.

En su Artículo 61 señala que los establecimientos de industria, comercio o de servicios, los espectáculos públicos y los particulares que generen emisiones a la atmósfera, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y realicen descarga de aguas residuales no domésticas a la red municipal de drenaje, tienen la obligación de presentar ante la Dirección los análisis y realizar los registros o licencias en el ámbito de su competencia.

En materia de emisiones a la atmósfera, en su Artículo 63, prohíbe la emisión a la atmósfera de contaminantes como humos, polvos, gases, vapores y olores que rebasen los límites máximos permisibles contemplados en las normas oficiales mexicanas. Normas técnicas estatales y en las disposiciones aplicables.

En el Artículo 67, en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica producida por fuentes fijas, La Dirección deberá establecer medidas preventivas y correctivas para reducir las emisiones contaminantes a la atmósfera producidas por fuentes fijas de su competencia, aplicando las normas oficiales mexicanas, los criterios y normas técnicas estatales en materia ambiental para la protección de la atmósfera.

Requerir en caso de considerarlo necesario, la instalación de equipos o sistemas de control de emisiones contaminantes. Para efectos del ejercicio de las facultades que corresponden al H. Ayuntamiento en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica en su Artículo 68 se consideran fuentes fijas de jurisdicción municipal, los talleres mecánicos automotrices, de hojalatería y pintura, vulcanizadoras y otros similares.

En materia de prevención y control de contaminación del agua, en su Artículo 60 obliga al H. Ayuntamiento a llevar un inventario de registro de descargas de aguas residuales no domésticas al drenaje municipal y en su Artículo 61, obliga a los establecimientos de industria, comercio y servicios que realicen descargas de aguas residuales no domésticas a la red del drenaje municipal, a presentar ante la DECAMG los registros de aguas residuales.

En materia de planeación urbana, la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa publicada en el Periódico Oficial del Estado de Sinaloa (POES) el 2 de febrero de 1977, establece en el Art.16, que la planeación urbana y el ordenamiento territorial se concretará a través del Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Guasave (PDDUCG), publicado en el POES el 20 de febrero de 2009 y en base al Reglamento de Construcción del Municipio de Guasave (RCMG), publicado en el POES, el 28 de noviembre del 2003.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) son obligatorias en todo el país, de carácter general y establecen las condiciones mínimas que se deben cumplir para cada una de las actividades contempladas, relacionadas con el control de la contaminación de las aguas y actividades afines. Con base en las condiciones establecidas por cada NOM, las autoridades correspondientes, ya sea en el ámbito federal, estatal o local podrán proponer condiciones más estrictas o adicionales, para responder a los problemas propios de cada lugar (CONAGUA, 2007).

La norma oficial mexicana (NOM) en materia descargas de aguas residuales para el control de contaminación en TSM son: Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal (DOF, 1996).

En materia de emisiones a la atmósfera en TSM, aplica la NOM-043-SEMARNAT-1993, la cual nos indica que las empresas deben mantener bajos los niveles de partículas que emiten a la atmósfera respetando los niveles máximos permisibles de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas (DOF, 1993).

En materia de control de ruido generado en TMS, se tiene la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas, así como la determinación de su método de medición.

En materia de residuos peligrosos para los TSM aplican la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. La NOM-053-SEMARNAT-1993, que establece los procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

La NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad de dos o más residuos considerados por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-004-SEMARNAT-2002, se refiere a lodos y biosólidos, sus especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

IV.4.2 Estructura institucional

En el municipio de Guasave a la DECAMG le corresponde aplicar el RBDSMG, para el cuidado y protección al medio ambiente; a la Dirección General de Obras Públicas del Municipio de Guasave (DGOPMG) le corresponde aplicar el RCMG para construcción de obras y la aplicación del Plan Director de desarrollo Urbano del Municipio de Guasave (PDDUMG) a cargo de la Dirección de Planeación Urbana.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es el organismo desconcentrado de la SEMARNAT, encargado del cuidado y protección al ambiente en el país, así como de la vigilancia e inspección del cumplimiento de las leyes para la protección ambiental.

Al Gobierno del estado le corresponde aplicar la Ley de Residuos del Estado de Sinaloa (LRES) publicada en el POES el 8 de noviembre de 2018, la cual faculta al estado al control de los Residuos de Manejo Especial (RME).

La Junta Municipal de Alcantarillado y Agua potable del Municipio de Guasave (JUMAPAG) es un organismo de servicio descentralizado de la administración municipal, cuyo objetivo es Proporcionar los servicios de un sistema hidráulico cuya finalidad es evitar la propagación de enfermedades infecciosas, mediante el adecuado tratamiento y disposición de los desechos humanos, además de la potabilización del líquido para consumo humano, proveniente de las fuentes de abastecimiento (JUMAPAG, 2019).

Para lograrlo se auxilia de obras de ingeniería que pueden agruparse en dos subsistemas: uno es el que dota a las comunidades de agua que sea agradable al paladar y que se pueda ingerir sin que esto represente un peligro para la realización de las funciones fisiológicas del organismo; es decir, de calidad potable, además en cantidad suficiente, con la presión requerida y en forma continua (JUMAPAG, 2019).

El otro, elimina y aleja el agua de desecho, evitando molestias como olores y aspectos desagradables, reduce las posibilidades de impactos ambientales negativos y evita la propagación de enfermedades hídricas (JUMAPAG, 2019).

La Dirección de Ecología y Cuidado del Medio Ambiente del Municipio de Guasave Sinaloa (DECMA-MGS), es la autoridad competente para realizar la EIA de los TSM, previo al inicio de cualquier obra o actividad, facultad que le otorga el Reglamento para la Biodiversidad y Desarrollo sostenible del Municipio de Guasave, publicado en el P.O. el 29 de agosto de 2018,

la cual puede ser en dos modalidades, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) o Informe Preventivo de Impacto Ambiental (IP).

En el caso de los establecimientos que causan desequilibrios ecológicos, pero no rebasen los límites y las condiciones señaladas en las normas ecológicas y los reglamentos para protección del ambiente, es a través de la modalidad Informe Preventivo (IP), quienes ante la DECMA-MGS podrán presentar el informe preventivo en materia de riesgo ambiental mediante los formatos establecidos por dicha dirección, según lo establece el artículo 23 de dicho reglamento.

La Dirección General de Obras y Servicios Públicos (DGOSP) otorga la Licencia de Construcción previo a la instalación de una empresa, facultad que le otorga el RCMG, estableciendo en su artículo 24, los requisitos para el control del aprovechamiento urbano, como son licencias de uso de suelo, constancias de alineamiento, de número oficial, de servicios de agua y alcantarillado, proyecto y presupuesto de la obra y la autorización en materia de impacto ambiental.

De acuerdo a lo dispuesto por el artículo 4 del RCMG, la Licencia de Uso de Suelo (LUS), la otorga la DGOSPM por medio de la Dirección de Planeación Urbana (DPU), con base en el Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Guasave.

En cuanto a la inspección y vigilancia del cuidado del medio ambiente los tres niveles de gobierno participan según sus facultades, en el cuadro 4 se indica la relación de los efectos ambientales con las facultades de los tres niveles de gobierno y el ordenamiento que los regula.

Cuadro 4. Relación de efectos ambientales en relación con los talleres mecánicos y facultad de los niveles de gobierno

EFFECTO AMBIENTAL	TIPO	NIVEL DE GOBIERNO	ORDENAMIENTO JURÍDICO
Descarga de aguas residuales	Sistema de alcantarillado Municipal	Municipal	NOM-002-SEMARNAT -1994
Residuos	Peligrosos	Federal	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)
	De manejo especial	Estatal	Ley de Residuos del Estado de Sinaloa (LRES)

	Sólidos urbanos	Municipal	Reglamento para la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible del Municipio de Guasave (RBDSMG)
Ruido	-	Municipal	NOM-081-SEMARNAT-1994
Emisiones a la Atmósfera	Partículas Suspendidas Totales (PST)	Municipal	NOM-043-SEMARNAT-1993
	Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)	Municipal	En México no existen ordenamientos jurídicos

Fuente: Elaboración propia, a partir de LGPGIR, LRES, RBDSMG, Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

IV.4.3 Instrumentos de planeación del uso de suelo

En el caso del municipio de Guasave, la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa publicada en el POES el 2 de febrero de 1977, establece en el Art.16, que la planeación urbana y el ordenamiento territorial se concretará a través del Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Guasave (PDDUCG).

Con la finalidad de permitir el uso racional y ordenado del uso de suelo, el PDDUCG se integra por el Plano de Zonificación Secundaria y el Cuadro de Compatibilidad de Usos de Suelo, entre otros que permiten normar la utilización del suelo, así como la clasificación y zonificación a través de los cuales se regula su uso y destinos, determinando los usos permitidos y prohibidos, el tipo e intensidad de uso, alturas o niveles de construcción permitidos, áreas libres y restricciones específicas.

La zonificación es importante para las tareas de planeación e impone modalidades y limitaciones de utilización a la propiedad privada, en la medida en que se constituye en disposiciones obligatorias legalmente al derivarse de los programas de desarrollo urbano, y se expresa gráficamente a través de planos de usos de suelo (Anexo 2) y de la matriz de compatibilidades de uso de suelo (Anexo 3), en la que se muestran los usos permitidos y prohibidos para un área en particular (PAOT, 2003).

El PDDUCG integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, establecidas en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano referidas a un centro de población determinado, tendientes a promover el desarrollo racional y equilibrado de su territorio; entre sus acciones se encuentra el establecimiento del uso del suelo, de la estructura urbana, de la inversión urbana, del mejoramiento del ambiente y conservación del patrimonio cultural del centro de población.

V. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

V.1 GENERAL

Analizar los procesos operativos y administrativos de los talleres de servicio mecánico de la ciudad de Guasave, Sinaloa, con el fin de formular una propuesta para su gestión sustentable.

V.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los procesos operativos y administrativos de los talleres de servicio mecánico, así como sus efectos en el ambiente.
- Determinar los aspectos que limitan a un taller de servicio mecánico, implementar acciones para un buen desempeño ambiental.
- Proponer herramientas que permitan a un taller de servicio mecánico incorporar prácticas de sustentabilidad e identificar los beneficios para el negocio y la localidad.
- Elaborar una propuesta para la autoridad competente, que permita incentivar las buenas prácticas en talleres de esta naturaleza.

VI. HIPÓTESIS

La falta de gestión sustentable, debido a los aspectos económicos y el desconocimiento de la normatividad en el desempeño de los talleres de servicio mecánico, impacta de manera negativa en el ambiente de la ciudad de Guasave.

VII. DECISIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS DE LA INVESTIGACIÓN

VII.1 TIPOS DE ENFOQUES

El definir el tipo de enfoque para la investigación es necesario para planificar los pasos o el camino que nos lleve al cumplimiento de los objetivos y el logro de los resultados.

En la actualidad existen dos enfoques con los cuales se abordan las distintas problemáticas presentadas en las ciencias, el cuantitativo y el cualitativo, aunque en fechas recientes se ha utilizado el llamado enfoque mixto, en donde se recogen y analizan datos tanto cuantitativos como cualitativos a fin de vincular dicha información en un solo estudio. Nuestros supuestos teóricos, perspectivas, y propósitos, nos llevan a seleccionar uno u otro enfoque (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

El enfoque cuantitativo generalmente parte de conceptos teóricos previamente aceptados por la comunidad científica, en cuya base formula hipótesis sobre las relaciones que surgen entre las variables emanadas del problema en estudio. La recolección de información cualitativa se caracteriza por orientarse a conceptos empíricos medibles. Para Bonilla y Rodríguez (1997) la investigación cuantitativa se centra en el positivismo, ya que este enfoque plantea la utilización de una técnica única como es el caso de las ciencias exactas y naturales. Esto nos lleva a trasladar el enfoque de lo natural al campo social.

En la metodología cuantitativa la medida y la cuantificación de los datos constituye el procedimiento empleado para alcanzar la objetividad en el proceso de conocimiento. La búsqueda de la objetividad y la cuantificación se orientan a establecer promedios a partir del estudio de las características de un gran número de sujetos (Monge, 2011).

El enfoque cualitativo tiene como rasgo principal la intención del investigador de acercarse al objeto de estudio lo más posible a través de la observación, ya que éste se visualiza como el instrumento de recolección de datos. Según Taylor y Bodgan (1994), la metodología cualitativa se encarga de examinar el comportamiento y las decisiones de los seres humanos tal y como suceden de manera natural sin intervenir en el flujo natural de los eventos. Estos mismos autores señalan las siguientes características relevantes de esta metodología:

- Es inductiva.
- Entiende el contexto y a las personas bajo una perspectiva holística.
- El investigador trata de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas; asimismo, suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.
- Todas las perspectivas son valiosas.
- Los estudios dan énfasis a la validez de la investigación.
- Todos los contextos y personas son potenciales ámbitos de estudio.

Para Bonilla y Rodríguez (1997) la investigación cualitativa intenta captar la realidad social a través de los ojos de la gente que está siendo estudiada, partiendo de la percepción que tiene el sujeto de su propio contexto. Esta metodología no está ligada a una sola forma de hacer investigación, sino que depende del enfoque lo que hace que difiera en sus métodos, presupuestos y desarrollo (Vasilachis, 2006).

El enfoque Mixto según Hernández *et al.* (2006) surge de la combinación del cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio, el cual combina las características de ambas metodologías. Esta combinación permite obtener mejores resultados en la investigación, por un lado la cuantitativa obtiene resultados numéricos cuantificables que dan certeza al estudio, mientras que la cualitativa proporciona profundidad en la investigación lo cual permite un mayor conocimiento acerca del tema en estudio. Lo cual brinda un formato de datos medibles, flexibilidad y riqueza interpretativa.

Por su parte Gastélum (2017) lo denomina enfoque multimodal o qualimétrico resultando de la aplicación de los enfoques cuantitativo y el cualitativo en una misma investigación

El presente estudio se llevó a cabo teniendo en cuenta que para poder desarrollar un entendimiento más claro y completo del problema de investigación, se hace necesario analizarlo desde un enfoque mixto, al realizar entrevistas y encuestas a los propietarios o encargados de los TSM, con un enfoque cualitativo con la finalidad de conocer los procesos de operación de dichos establecimientos, así como entrevistas a las autoridades competentes en la materia, también con un enfoque cualitativo. De igual manera se aplicó a una muestra de propietarios o encargados de TSM, un cuestionario con opción de respuesta múltiple, de perspectiva cuantitativa.

Asimismo, las técnicas de investigación que se utilizaron en este trabajo son: la observación directa, la entrevista abierta, la encuesta y la revisión documental.

Observación Científica

La observación científica según Campos y Lule (2012) es la forma más sistematizada y lógica para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer; es decir, es captar de la manera más objetiva posible lo que ocurre en el mundo real, ya sea para describirlo, analizarlo o explicarlo desde una perspectiva científica.

A su vez, Bunje (2007) señala que, la observación es el procedimiento empírico elemental de la ciencia que tiene como objeto de estudio uno o varios hechos, objetos o fenómenos de la realidad actual.

Los tipos de observación científica, descritos por Campos y Lule (2012) son:

- **Observación directa:** la observación es directa cuando el investigador se encuentra en contacto directo con el hecho.

- Observación indirecta o no participante: El investigador entra en contacto con el fenómeno a través de las observaciones anteriormente realizadas. Se trata de una observación realizada por agentes externos que no tienen intervención alguna dentro de los hechos.
- Observación participante: El investigador se involucra dentro de los procesos de quienes observan, y éste es plenamente aceptado.

Observación estructurada: Se refiere a la observación metódica que es apoyada por los instrumentos como la guía de observación y el diario de campo mediante la utilización de categorías previamente codificadas y así poder obtener información controlada, clasificada y sistemática

Entrevista

Las entrevistas cualitativas llamadas de profundidad, son flexibles y dinámicas, descritas como abiertas, no estructuradas y no directivas, a diferencia de las cuantitativas que suelen ser estructuradas.

Por entrevistas cualitativas de profundidad entendemos reiterados encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes, encuentros éstos dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones (Taylor y Bogdan, 1984: 101).

Encuesta

Las encuestas de opinión (*surveys*) son consideradas por diversos autores como un diseño (Creswell, 2005; Mertens, 2005) y estamos de acuerdo para considerarlas así. En nuestra clasificación serían investigaciones no experimentales transversales o transeccionales, descriptivas o correlacionales causales, ya que a veces tienen los propósitos de unos u otros diseños y a veces de ambos (Hernández *et al.*, 2006).

Generalmente utilizan cuestionarios que se aplican en diferentes contextos (aplicados en entrevistas "cara a cara", mediante correo electrónico o postal, en grupo) (Hernández *et al.*, 2006).

Para González, Calleja, López, Padrino y Puebla (2009), un cuestionario es un instrumento de recopilación de información compuesto de un conjunto limitado de preguntas mediante el cual el sujeto proporciona información sobre sí mismo y/o sobre el entorno.

Para lo anterior, Gomez (2006) refiere que básicamente se consideran dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas.

- Las preguntas cerradas contienen categorías fijas de respuesta que han sido delimitadas, las respuestas incluyen dos posibilidades (dicotómicas) o incluir varias alternativas (opción múltiple). Este tipo de preguntas permite facilitar previamente la codificación (valores numéricos) de las respuestas de los sujetos.
- Las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, se utiliza cuando no se tiene información sobre las posibles respuestas. Estas preguntas no permiten pre-codificar las respuestas, la codificación se efectúa después que se tienen las respuestas.

Revisión documental

Martos (2005) define el documento como todo el conocimiento o hecho fijado en forma material, normalmente escrita, que puede ser utilizado como prueba y fuente de información, por su parte Rubio (2004) define que el análisis documental es un trabajo mediante el cual por un proceso intelectual extraemos unas nociones del documento para representarlo y facilitar el acceso a los originales.

En este amplio concepto, el análisis cubre desde la identificación externa o descripción física del documento a través de sus elementos formales como autor, título, editorial, nombre de revista, año de publicación, etc., hasta la descripción conceptual de su contenido o temática, realizada a través de los lenguajes de indización, como palabras clave o descriptores del tesoro (Rubio, 2004).

VII.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La investigación de campo, de acuerdo con (Sabino, 2002) es aquella donde los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo, por lo que, se obtienen datos originales de primera mano, producto de la investigación en curso sin intermediación de ninguna naturaleza, siendo este el caso de la presente investigación, ya que se hizo trabajo de campo en los establecimientos de TSM.

VII.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para poder establecer el alcance del presente estudio, es fundamental conocer todos los diferentes tipos de investigación que existen y se utilizan en la actualidad. En seguida se

presentan cada uno de los modelos con la intención de comprender mejor la metodología de esta investigación en base a lo que comentan (Hernández *et al.*, 2006).

- Estudios exploratorios: Estos estudios se realizan cuando se tiene que examinar un problema poco estudiado, o que nunca se ha abordado anteriormente.
- Estudios descriptivos: Estos estudios tienen como propósito detallar las propiedades y características de las personas, grupos, objetos o cualquier otro fenómeno que se encuentre sometido a análisis.
- Estudio correlacionales: Estos estudios procuran reconocer la relación entre dos o más variables, es decir, asocia las variables mediante un patrón predecible para una población.
- Estudios explicativos: Estos estudios tienen como objetivo explicar porque suceden uno o más fenómenos, así como las condiciones en las que estos fenómenos ocurren y las variables que son posible relacionar con el estudio.

Una vez que han sido establecidos tanto los tipos de la investigación, como la investigación de campo, se hace necesario establecer el diseño de la investigación; según Hernández *et al.* (2006), el diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea.

Actualmente existen diferentes tipos de diseño de investigación, pero lo más utilizados son los siguientes:

- **Diseño experimental:** Este tipo de diseño tiene como objetivo llevar a cabo una serie de acciones para después mediante la observación revisar los efectos producidos. Para Hernández *et al.* (2006) un experimento se lleva a cabo para analizar si una o más variables independientes afectan a una o más variables dependientes y por qué lo hacen.
- **Diseño no experimental:** Hernández *et al.* (2006) comentan que los estudios no experimentales son aquellos que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Estos diseños no experimentales se dividen a su vez en:
 - *Transversales o transeccionales:* son aquellos que se ocupan de recolectar datos en un momento único y describe a las variables en un momento dado. Estos estudios

se dividen a su vez en: exploratorios, descriptivos y causales (Hernández *et al.*, 2006).

- *Longitudinales*: son aquellos que se ocupan de analizar las variables a través del tiempo con la intención de relacionarlas con las causas y consecuencias que dichas variables puedan tener (Hernández *et al.*, 2006).

En relación con lo anterior, el diseño del presente estudio es de tipo no experimental, ya que se observan factores que influyen en los procesos productivos de los TSM en su ambiente natural, sin alterar ninguna variable. De este diseño se utiliza el tipo transversal, ya que los datos se recolectaron en un tiempo único.

Asimismo, por su alcance, se utilizó el diseño exploratorio, ya que se realizó una investigación en TSM que se ha estudiado poco desde la perspectiva de la sustentabilidad; en su mayoría las investigaciones realizadas a TSM se han realizado con una perspectiva ambiental y sobre algún producto contaminante específico. En la figura 2 se muestra el esquema del diseño de la presente investigación.

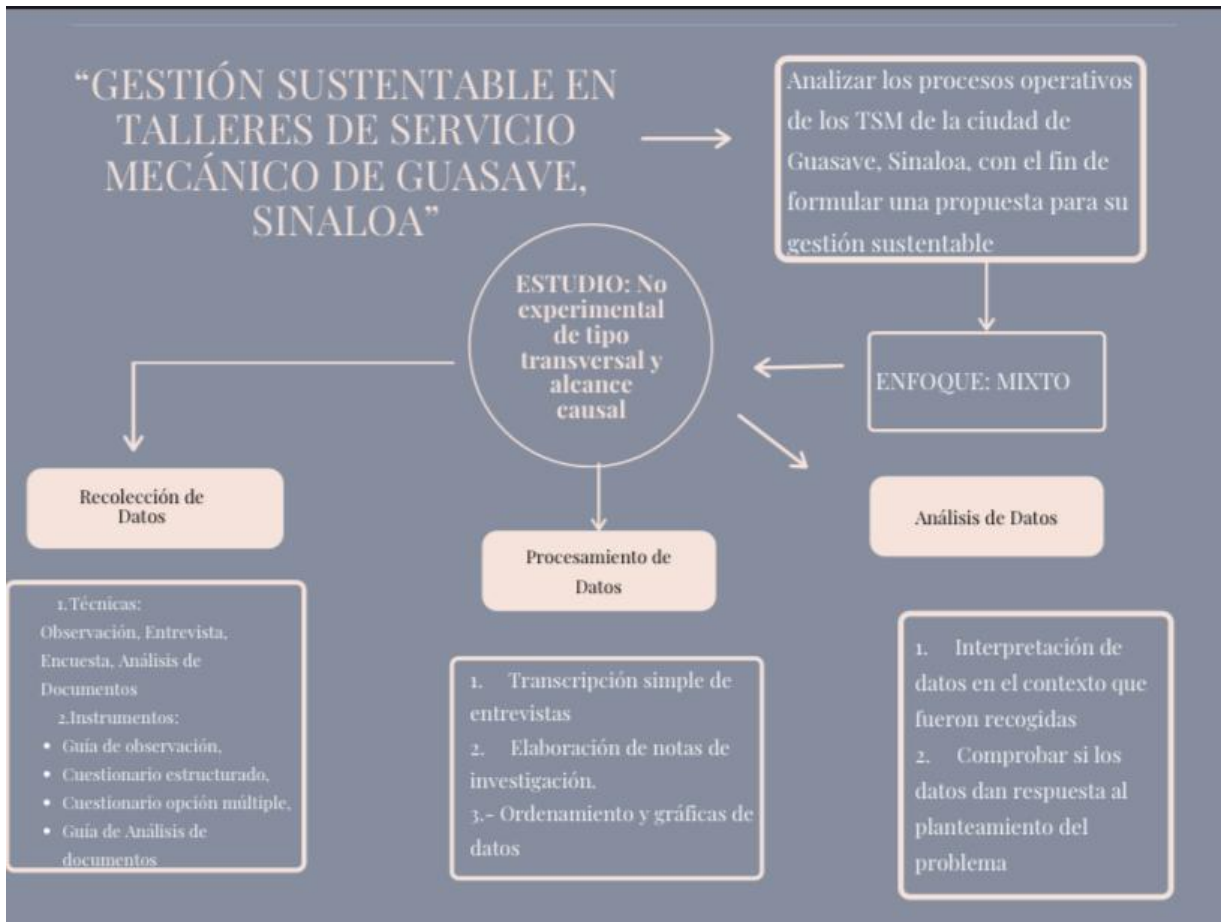


Figura 2. Esquema de diseño de investigación.

VII.4 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Para la realización del estudio, según como lo señalan Hernández, Fernández y Baptista (2006), se utilizaron datos tanto cuantitativos como cualitativos a fin de vincular dicha información en un solo estudio. Dentro de los instrumentos utilizados para obtener la información se cuentan la observación directa, la cual consistió en visitar un grupo de 10 TSM para obtener información de primera mano, conocer su funcionamiento y tomar nota del tipo de instalaciones con que cuentan, así como los residuos que producen en su operación.

Se realizaron entrevistas con un cuestionario de preguntas abiertas tanto a la autoridad ambiental municipal, directora de Ecología y Ambiente del Municipio de Guasave (DECAMG) del periodo 2017-2018, como al encargado del área técnica de la Junta Municipal de Agua potable y Alcantarillado del Municipio de Guasave (JUMAPAG), para conocer su actuación en la

problemática ambiental; la función de inspección y vigilancia de la primera y el manejo de las descargas de aguas residuales de los TSM en el sistema de drenaje municipal de la segunda.

Se realizó también revisión documental de la reglamentación ambiental federal, estatal y municipal, (Leyes, reglamentos, y Normas Oficiales Mexicanas) para validar la información y contrastar lo que sucede en la práctica con lo que dicta la normatividad.

VII.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para el tamaño de la muestra (n) de una población finita (Aguilar-Barojas, 2005).

$$n = \frac{N Z^2 pq}{d^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población = 279

n= Tamaño de la muestra

Z = Valor que corresponde al nivel de confianza elegido (95 %= 1.96)

d = Error máximo (5% = 0.05)

p = Proporción aproximada del fenómeno de estudio = 0.5

q = Proporción de población de referencia que no representa el fenómeno de estudio = 0.5

Se aplicó a los TSM un cuestionario de opción múltiple para conocer la situación del manejo de sus RP y DAR, con 69 preguntas elaboradas para su fácil respuesta, el cual se aplicó a 72 establecimientos dedicados al servicio de mecánica en general y de carrocería y pintura, que fueron los que aceptaron responder las preguntas, de una muestra de 162 TSM, ya que la mayoría de los encargados de los TSM se negaban a dar información referente al manejo de sus residuos, de un universo de 279 TSM, delimitado en función del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI (INEGI, 2019).

Los establecimientos visitados fueron escogidos de manera aleatoria tratando de incluir todos los sectores del cuadro urbano de la ciudad; la aplicación del cuestionario se realizó de manera personal en el horario de trabajo para obtener la información lo

más veraz posible considerando la resistencia de los propietarios y encargados a contestar las preguntas, debido a que les generaba cierta desconfianza manifestar información relacionada al manejo de sus residuos peligrosos, por lo se les indicó que sus resultados serían tratados de manera confidencial y sólo con fines académicos.

VII.6 ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos se utilizó el programa “*Statistical Package for the Social Sciences*” (SPSS) versión 24 de IBM; el cálculo de frecuencias nos permitió conocer la incidencia en cada una de las actividades de los TSM analizados y la realización de gráficos de barras y de sectores para facilitar la apreciación y comparación de los datos.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VIII.1 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS DE LOS TALLERES DE SERVICIO MECÁNICO, Y SUS EFECTOS EN EL AMBIENTE

VIII.1.1 Procesos administrativos

Para la operación de un TSM se requiere de ciertos procesos administrativos como lo son las autorizaciones y permisos, algunos previos al establecimiento del TSM y algunos durante la operación. El cumplimiento de estos procesos permite operar una empresa con responsabilidad social y en concordancia con la sustentabilidad.

VIII.1.1.1 En materia de autorizaciones y permisos

Para establecer un TSM se requieren diferentes autorizaciones y permisos previos al inicio de cualquier obra o actividad, al igual que en su operación. Para fines de esta investigación se abordará el uso de suelo, la autorización de impacto ambiental, el registro como generador de residuos peligrosos, emisiones a la atmósfera, descargas de aguas residuales, ruido e inspección y vigilancia; los cuales se analizan a continuación.

VIII.1.1.1.1 Previo al establecimiento de un TSM

Uso de suelo

El suelo es un recurso que adquiere connotación a partir de las recomendaciones sobre urbanización de las Naciones Unidas en el programa Hábitat II, en 1976, en donde se le reconoce como un elemento imprescindible que sustenta la formación social, política y económica de la sociedad y la promoción de pueblos y ciudades social y ambientalmente sostenibles. Es el centro de coordinación de todas las cuestiones relativas a la urbanización y los asentamientos humanos en el sistema de las Naciones Unidas (ONU, 2020).

La planeación urbana es la herramienta a través de la cual se determina el tipo de uso de suelo que tendrán los centros de población, así como los lineamientos para su mejor aprovechamiento, por medio del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, el cual establece los lineamientos generales que se deberán tomar en cuenta para la elaboración de los programas de desarrollo urbano, orientados a atender la problemática urbana que se presenta tanto a nivel nacional, como en las entidades federativas y municipios. De esta manera se forma un marco general que integra una propuesta estructural básica, del que se desprenden programas tanto estatales como municipales (locales) y parciales. (PAOT, 2003)

La ciudad de Guasave, la cuarta en tamaño e importancia en el estado de Sinaloa, ha tenido un desarrollo urbano complejo, por lo que al igual que en otras ciudades del país ha sido necesario regular y controlar su crecimiento en relación a su uso de suelo, cuya importancia radica en ser el instrumento principal por el cual la ciudad se estructura y se orienta, en busca de un crecimiento armónico.

El uso de suelo según PAOT (2003) se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad y su potencial de desarrollo. Se clasifica de acuerdo a su ubicación como urbano o rural, es necesario para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes debido a que el adecuado uso de suelo permite conformar su estructura urbana permitiendo su funcionalidad. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva (LEGEEPA, Artículo 98).

En el caso del municipio de Guasave, la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa publicada en el Periódico Oficial del Estado de Sinaloa (POES) el 2 de febrero de 1977, establece en el Art.16, que la planeación urbana y el ordenamiento territorial se concretará a través del Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Guasave (PDDUCG), publicado en el POES el 20 de febrero de 2009.

Con la finalidad de permitir el uso racional y ordenado del uso de suelo, el Plan se integra por el Plano de Zonificación Secundaria y el Cuadro de Compatibilidad de Usos de Suelo; entre otros, que permiten normar la utilización del suelo, así como la clasificación y zonificación a través de los cuales se regula su uso y destinos, determinando los usos permitidos y prohibidos, el tipo e intensidad de uso, alturas o niveles de construcción permitidos, áreas libres y restricciones específicas (P.O., 1977).

La zonificación es importante para las tareas de planeación e impone modalidades y limitaciones de utilización a la propiedad privada, en la medida en que se constituye en disposiciones obligatorias legalmente al derivarse de los programas de desarrollo urbano, y se expresa gráficamente a través de planos de usos de suelo y de la matriz de compatibilidades de uso, en la que se muestran los usos permitidos y prohibidos para un área en particular (PAOT, 2003).

Para la instalación de una empresa se requiere contar con la Licencia de Construcción, la cual otorga la Dirección General de Obras y Servicios Públicos (DGOSP), facultad que le otorga el

Reglamento de Construcción del Municipio de Guasave (RCMG), publicado en el POES el 28 de noviembre del 2003. En el Artículo 24 de este reglamento se establecen los requisitos para el control del aprovechamiento urbano, como son licencias de uso de suelo, constancias de alineamiento, de número oficial, de servicios de agua y alcantarillado, proyecto y presupuesto de la obra y el estudio de impacto y/o riesgo ambiental cuando el caso lo amerite.

En lo que respecta a la Licencia de Uso de Suelo, este es un requisito técnico al que deben ajustarse las construcciones e instalaciones en predios y vía pública, a fin de que satisfagan las condiciones de habitabilidad, seguridad, funcionalidad y buen aspecto. De acuerdo a lo dispuesto por el artículo 4 del RCMG, la licencia la otorga la DGOSPM por medio de la Dirección de Planeación Urbana con base en el PDDUCG.

Para adquirir la licencia de uso de suelo, primeramente, se requiere la constancia de uso de suelo, que es un documento donde se evalúa la viabilidad; en esta se especifica la zona, densidad e intensidad de uso en razón a su ubicación, en base a lo determinado en los planes urbanos (Cartas Urbanas de Zonificación o Cartas Básicas de Desarrollo Urbano), establecido en el artículo 57 del RCMG, siendo ésta un requisito para lograr la autorización de la licencia.

El trámite para obtener la licencia de uso de suelo, según el Sistema Sinaloense de Apertura Rápida Empresarial (SSARE), el cual es un sistema estatal creado para agilizar la apertura de empresas son: formato SSARE, copias escritura, croquis de ubicación y plano arquitectónico. A diferencia de otros municipios, en Guasave no se exige dictamen de impacto ambiental para otorgar la licencia.

El uso del suelo está supeditado a la zonificación y a las normas de ordenación, que se establecen en los programas de desarrollo urbano, sin embargo, éstos no son actualizados periódicamente, por lo que su aplicación se encuentra rebasada. Además de la proliferación de usos incompatibles legalizados, a través de derechos adquiridos con el tiempo.

El análisis de la ubicación de los TSM es motivo de preocupación, debido a que el 81% de los establecimientos encuestados no cuenta con licencia de uso de suelo, como lo muestra la gráfica de la Figura 3, lo cual indica la magnitud del problema con incumplimiento de este requisito, el cual deja de lado la planeación del uso de suelo. Hernández y Delgado (2010) señalan que la planeación del uso de suelo debe ser eficaz para que el ser humano pueda cumplir sus aspiraciones de habitabilidad, pero respetando el medio ambiente, ya que los recursos que lo rodean son limitados.

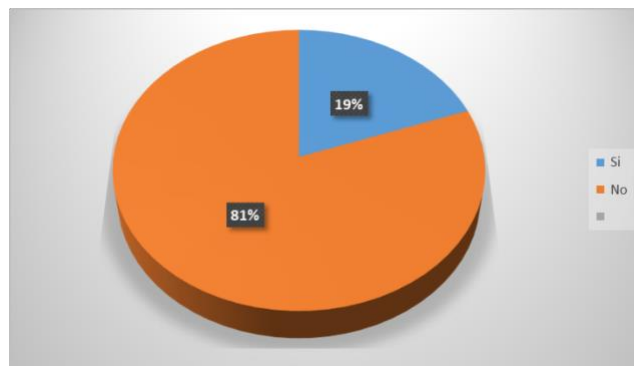


Figura 3. TSM que cuentan con Licencia de Uso de Suelo

Por otra parte, de la revisión de la compatibilidad del uso con la Carta de zonificación Secundaria del PDDUG, se encontró que el 52 % de los talleres está ubicado en lugares no permitidos, provocando con su operación alteraciones en la armonía urbana, como lo define Maldonado (2009) acerca de la disposición del uso de suelo para uso residencial, los cuales deben ubicarse en áreas habitables libres de riesgo de inundación y ruido; además deben estar alejados de residuos peligrosos.

Es importante señalar, que la regulación urbana es una política social ya que lleva implícita una mejora en las condiciones de vida de la población así como creación de valor inmobiliario, debido al incremento en plusvalía de zonas residenciales libres de establecimientos contaminantes (Clichevsky, 2009).

Un factor importante para señalar, es que el 64 % de los talleres no están obligados a tener la licencia de uso de suelo, debido a que iniciaron sus operaciones antes de la publicación del RCMG. Del 36 % restante, el 47 % de ellos no cuenta con la licencia, sin que a la fecha hayan sido regularizados, de acuerdo con lo manifestado por personal de la DGOSP; debido a lo anterior existen TSM operando en lugares no apropiados.

En entrevista realizada al titular de la Dirección de Planeación, manifestó que no realizan inspecciones a los establecimientos, debido a la falta de personal y recursos; por lo que, solo en caso de alguna modificación en la construcción, se pueden detectar establecimientos irregulares, situación que complica la regularización de los TSM.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) tiene sus antecedentes en la Ley Nacional de Protección al Ambiente de los Estados Unidos de América publicada en 1969, siendo la primera legislación que incluyó la solicitud de evaluación previa a la autorización de determinadas actividades humanas que podrían tener impactos significativos sobre el ambiente (Ahumada, 2011).

Surge como principio en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil, en 1992, en donde se convino que la protección del ambiente en la planeación del desarrollo era fundamental para lograr la sustentabilidad. Uno de sus resultados fue la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo que incluyó el principio 17, en donde se estableció la necesidad de emprender una EIA en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que pueda tener un impacto significativo en el ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad competente (Ahumada, Pelayo y Arano, 2012).

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA) define en su Artículo 28, a la EIA como el procedimiento a través del cual la autoridad ambiental establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (DOF, 2017a).

Desde el enfoque de la sustentabilidad, como lo comenta Perevochtchikova (2012), surge para solucionar o al menos remediar los efectos negativos en el ambiente producidos por la intervención humana. Su importancia radica, según lo indican Nascimento de Almeida, Courtinho, Casemiro y Angelo (2015) en la previsión y evaluación de los impactos ambientales, medidas de mitigación, compensación y planes de monitoreo que permiten a la autoridad ambiental mantener un adecuado equilibrio ecológico.

La Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa (LADSES), última reforma publicada en el POES el 27 de diciembre del 2017, en su artículo 60 faculta a los municipios para solicitar la autorización a la secretaría en materia de impacto ambiental de los establecimientos interesados en llevar a cabo obras o actividades que deban someterse a EIA.

La EIA puede dar como resultado la autorización de impacto ambiental en los términos solicitados, al cumplir el solicitante con todos los requisitos, o de manera condicionada cuando

el solicitante debe realizar actividades de prevención o mitigación, o bien la negación cuando el proyecto no cumple con los requerimientos de la autoridad ambiental.

Los establecimientos deben presentar ante la Dirección de Ecología y Cuidado del Medio Ambiente del Municipio de Guasave Sinaloa (DECMA-MGS,) la EIA previo al inicio que cualquier obra o actividad, facultad que le otorga el Reglamento para la Biodiversidad y Desarrollo sostenible del Municipio de Guasave, publicado en el P.O. el 29 de agosto de 2018, la cual puede ser en dos modalidades, Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) o Informe Preventivo de Impacto Ambiental (IP).

La MIA, según lo indica el artículo 22 del reglamento, cuando correspondan a asuntos de competencia estatal que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Esta autorización la otorga SEMARNAT.

En el caso de los establecimientos que causan desequilibrios ecológicos pero no rebasen los límites y las condiciones señaladas en las normas ecológicas y los reglamentos para protección del ambiente, es a través de la modalidad Informe Preventivo (IP), en el cual están considerados los talleres de servicio mecánico y los talleres de carrocería y pintura, quienes ante la DECMA-MGS podrán presentar el informe preventivo en materia de riesgo ambiental mediante los formatos establecidos por dicha dirección, según lo establece el Art. 23 de dicho reglamento.

En la operación de los talleres mecánicos se producen importantes efectos contaminantes, debido al tipo de residuos que generan, razón por la cual deben cumplir con la EIA, pero solo bajo la modalidad de IP, lo que nos indica que no está siendo valorado adecuadamente su potencial contaminante. De las principales sustancias que generan estos establecimientos y que ocasionan desequilibrios ambientales pueden agruparse en cuatro categorías: polvo (partículas en suspensión), gases (tóxicos o inflamables), calor y ruido (Llanes, Sarria y López, 2005).

De los talleres mecánicos en la ciudad de Guasave, el 83 % de los establecimientos encuestados declara no contar con la autorización en materia de impacto ambiental que ampare la operación de su actividad, como lo indica la gráfica de la figura 4; representando un alto porcentaje de

talleres que no cumple con esta disposición. Esta situación genera que los TSM provoquen afectaciones al ambiente sin que sean obligados a remediar o mitigar los posibles daños.

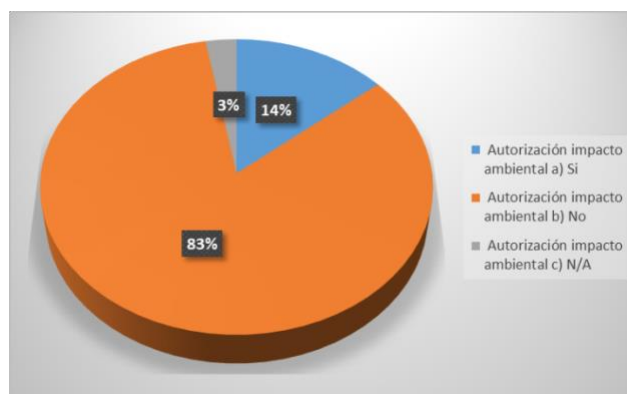


Figura 4. TSM con Autorización de Impacto Ambiental

El anterior Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Guasave (REPAMG) publicado en el POES el 2 de mayo de 1994 establece la obligatoriedad de someter a EIA las obras y actividades de los talleres mecánicos y de acuerdo con el hecho de que la ley no es retroactiva, los establecimientos que iniciaron su actividad en fecha anterior a la publicación del reglamento no están obligados (P.O., 1994).

Sin embargo, el 51 % de ellos iniciaron sus actividades después de la entrada en vigor de este ordenamiento jurídico, por lo cual deberían cumplir con este requisito, ya que al no hacerlo estarían operando de manera irregular; el resto, que son los TSM que iniciaron actividades en fecha anterior a la entrada en vigor de dicho reglamento y que por lo tanto no están obligados a contar con esta autorización, representan el 40 % del total de los talleres. Para regularizar a estos establecimientos sería necesario que la DECMA-MGS, implementara un programa de visitas de inspección.

VIII.1.1.1.2 Etapa de operación de un TSM

En su proceso de operación, los TSM deben cumplir con ciertos requisitos ante la autoridad ambiental de los tres niveles de gobierno relacionados con los tipos de residuos que manejan y la cantidad de los mismos, lo cual los obliga a contar con registros, planes y autorizaciones que señala la legislación ambiental.

Registro como generador de residuos peligrosos

Como lo señala el Artículo 46 de la LGPGIR, los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la SEMARNAT y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental.

En el caso de los pequeños generadores de residuos peligrosos, como lo señala el Artículo 47 de la misma ley, deberán de registrarse ante la SEMARNAT y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos. Aunado a lo anterior deberán sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.

Para las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos, como lo indica el Artículo 48 de la LGPGIR, están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes.

El control de los microgeneradores de residuos peligrosos corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, quienes suscribirán convenios con la Federación, según lo establecen los artículos 12 y 13 de la misma ley; sin embargo, en la práctica no se da la vinculación entre las autoridades federales, estatales y municipales, dando lugar a que los microgeneradores de residuos no cuenten con este registro.

Cédula de operación anual

Como lo señala el Artículo 72 del Reglamento de la LGPGIR, los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la SEMARNAT un informe mediante la Cédula de Operación Anual (COA) en la cual proporcionarán:

- I. La identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos.
- II. El área de generación.
- III. La cantidad o volumen anual generados, expresados en unidades de masa.
- IV. Los datos del transportista, centro de acopio, tratador o sitio de disposición final.
- V. El volumen o cantidad anual de residuos peligrosos transferidos, expresados en unidades de masa o volumen.
- VI. Las condiciones particulares de manejo que en su caso le hubieren sido aprobadas por la Secretaría, describiendo la cantidad o volumen de los residuos manejados en esta modalidad y las actividades realizadas.
- VII. Tratándose de confinamiento se describirá, además; método de estabilización, celda de disposición y resultados del control de calidad.

En caso de que los grandes generadores hayan almacenado temporalmente los residuos peligrosos en el mismo lugar de su generación, informarán el tipo de almacenamiento, atendiendo a su aislamiento; las características del almacén, atendiendo al lugar, ventilación e iluminación; las formas de almacenamiento, atendiendo al tipo de contenedor empleado; la cantidad anual de residuos almacenada, expresada en unidades de masa y el periodo de almacenamiento, expresado en días.

En el caso de los microgeneradores y pequeños generadores de residuos peligrosos, no están obligados por la LGPGIR a cumplir con este requisito.

Registro e incorporación a los Planes de Manejo de residuos peligrosos

El Plan de Manejo como lo define la LGPGIR, es un instrumento de gestión que permite a la autoridad y los particulares manejar de una manera segura los residuos peligrosos, así como minimizar la generación y maximizar la valorización de los mismos, incluyendo RSU y residuos de manejo especial bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social (DOF, 2018).

Están obligadas a presentar planes de manejo todos los grandes generadores de residuos peligrosos, para lo cual presentarán para su registro a la SEMARNAT, bajo el formato FF-SEMARNAT-034 (Ver Anexo 8), lo relativo a los residuos peligrosos y para efectos de su

conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos.

Los Planes de Manejo se pueden establecer en una o más de las siguientes modalidades:

I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser:

- a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos,
- b) Mixtos, los que instrumenten los señalados en el inciso anterior con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias.

II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser:

- a) Individuales, aquéllos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere
- b) Colectivos, aquéllos que determinan el manejo integral que se dará a uno o más residuos específicos y el cual puede elaborarse o aplicarse por varios sujetos obligados.

VIII.1.2 Procesos de la etapa de operación y mantenimiento de un TSM y sus efectos ambientales

VIII.1.2.1 Descripción de los talleres de servicio

Un taller mecánico automotriz es un establecimiento industrial donde se realizan reparaciones para establecer las condiciones normales del estado y funcionamiento de un vehículo motorizado o de sus equipos y componentes; para este estudio se investigó en talleres que atienden vehículos automotrices y de maquinaria agrícola, ofreciendo servicio de mecánica en general y algunos carrocería y pintura; dichas reparaciones son realizadas por uno o más técnicos especializados llamados mecánicos.

Los talleres automotrices en su gran mayoría se dedican a:

- Diagnóstico general de fallas.
- Determinación y eliminación de fallas del sistema de inyección electrónica.
- Reparaciones preventivas y correctivas en sistemas a diésel y/o gasolina.

- Reparación de sistemas de frenos.
- Reparación de sistemas de embrague.
- Reparación de sistemas eléctricos en general.
- Servicio y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado.
- Enderezado de carrocería y pintura.
- Cambios de aceites y filtros.
- Afinamiento de motores.
- Diagnóstico y reparación de motores.
- Diagnóstico y reparación de transmisiones.
- Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección, suspensión y otros.

La función de un taller de servicio automotriz es la de ejecutar trabajos de reparación, diagnóstico o sustitución en el sistema mecánico de un vehículo, incluyendo su equipo eléctrico, sus estructuras y sus equipos auxiliares de acondicionamiento, alumbrado, señalización e instrumentación de indicación y control. Para que un taller sea productivo, es necesario tener un flujo de trabajo óptimo, éste se da cuando todas las operaciones de servicio del taller fluyen uniformemente sin ninguna obstrucción, creando la más alta productividad posible.

En cuanto a los talleres de servicio para maquinaria agrícola, estos establecimientos ofrecen servicio de mantenimiento y reparación de maquinaria agrícola, donde se realizan:

- Cambios de aceites.
- Afinamiento de motores.
- Diagnóstico y reparación de motores.
- Diagnóstico y reparación del sistema diésel, (bombas, inyectores, sistemas electrónicos).
- Diagnóstico y reparación de transmisiones.
- Diagnóstico y reparación de sistemas de embrague.
- Diagnóstico y reparación de sistemas de frenos, dirección, elevadores hidráulicos, otros.

Los TSM en la ciudad de Guasave, Sinaloa, están conformados por su giro de servicio en un 72 % en automotrices, el 18 % se dedican a la maquinaria agrícola y 10 % restante atiende a ambos giros, como se aprecia en la gráfica de la Figura 5; y por su actividad, el 67 % de estos talleres se dedica a la mecánica en general, el 24 % presta servicios de carrocería y pintura, mientras que el 9 % ofrece servicio adicional de lavado de vehículos (Figura 6).

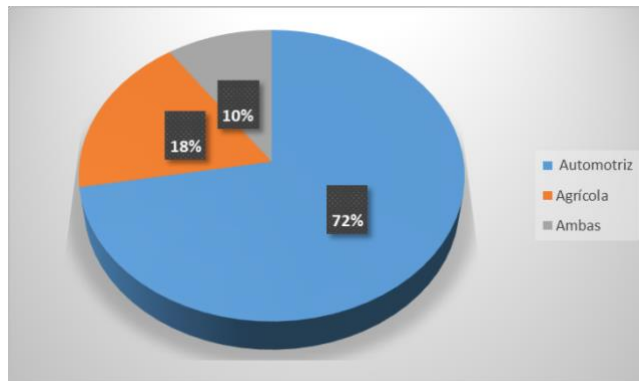


Figura 5. TSM según su giro de servicios

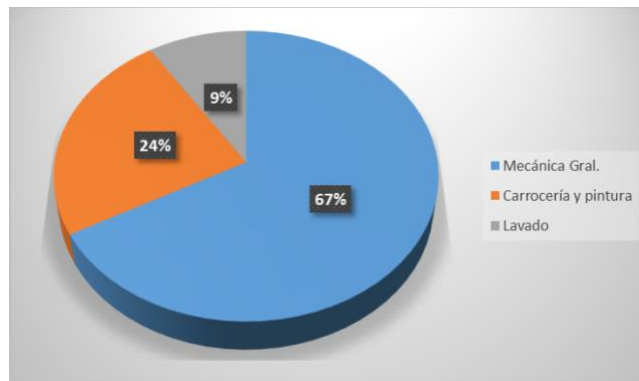


Figura 6. TSM según su actividad

VIII.1.2.2 Descripción y análisis de los procesos de operación de los talleres de servicio

Talleres de mecánica en general

En las visitas realizadas a diversos TSM se obtuvo información de sus procesos de operación, tanto para talleres automotrices como de maquinaria, los cuales se mencionan a continuación y se muestran en el diagrama de flujo del proceso de operación (Figura 7-A).

1. Recepción del vehículo. Actividad que consiste en recibir el vehículo, es el primer contacto del cliente con la empresa, que en el caso de los microgeneradores de residuos es el mismo propietario quien se encarga de la recepción mientras que en los grandes TSM hay un

repcionista encargado; este proceso es importante porque en él se recibe la información sobre el trabajo a realizar y las fallas a corregir.

2. Diagnóstico de fallas. En este proceso interviene el técnico calificado para realizar el diagnóstico de fallas, el cual consiste en hacer las pruebas necesarias en el vehículo para emitir un juicio que permita conocer que insumos se necesitan, el tiempo de reparación y la asignación del trabajo al técnico especializado
3. Cotización del servicio. Con base a la información generada en el diagnóstico se valora el precio de la mano de obra, así como el de los insumos necesarios para realizar la cotización del servicio y proporcionarla al cliente.
4. Autorización. Ya con la información obtenida del tiempo de entrega y el costo del servicio se hace del conocimiento del cliente para obtener su autorización. En caso de una respuesta positiva se envía se procede a realizar el servicio.
5. Proceso de desarmado. En esta etapa se envía el vehículo a reparar a un área designada para esta operación; se utilizan insumos para el lavado de piezas como detergentes, desengrasantes, combustibles como gasolina y diésel, los que provocan residuos peligrosos como las partes de recambio, aserrín, trapos y estopas impregnados de grasas y aceites, aceites usados y se producen descargas de aguas residuales en el proceso de lavado de parte, con los efectos ambientales que abordaremos a detalle más adelante.
6. Solicitud de material y refacciones. En este proceso se solicitan los insumos necesarios como aceites y refacciones, donde se generan RSU del tipo de cartones, bolsas y rellenos de embalaje.
7. Proceso de Reparación. En esta etapa se procede a realizar la reparación de piezas e intercambio y colocación de partes nuevas por viejas; al terminar se envía a supervisión. En este proceso se producen residuos peligrosos de la misma manera que las que resultan en el proceso de desarmado.
8. Supervisión de los trabajos (jefe de taller). Es el proceso de control de calidad, donde se realiza la inspección de los trabajos realizados y se aprueba o se regresa el vehículo al proceso anterior.

9. Lavado general. En este proceso se lava el vehículo ya reparado para entregarlo al cliente como un servicio adicional que ofrece el TSM, se desprenden descargas de aguas residuales al sistema de drenaje, que abordaremos más adelante.

10. Trabajo terminado. Proceso final donde el vehículo está listo para entregarlo al cliente.

A. TALLER DE SERVICIO MECÁNICO

B. TALLERES DE CARROCERÍA Y PINTURA

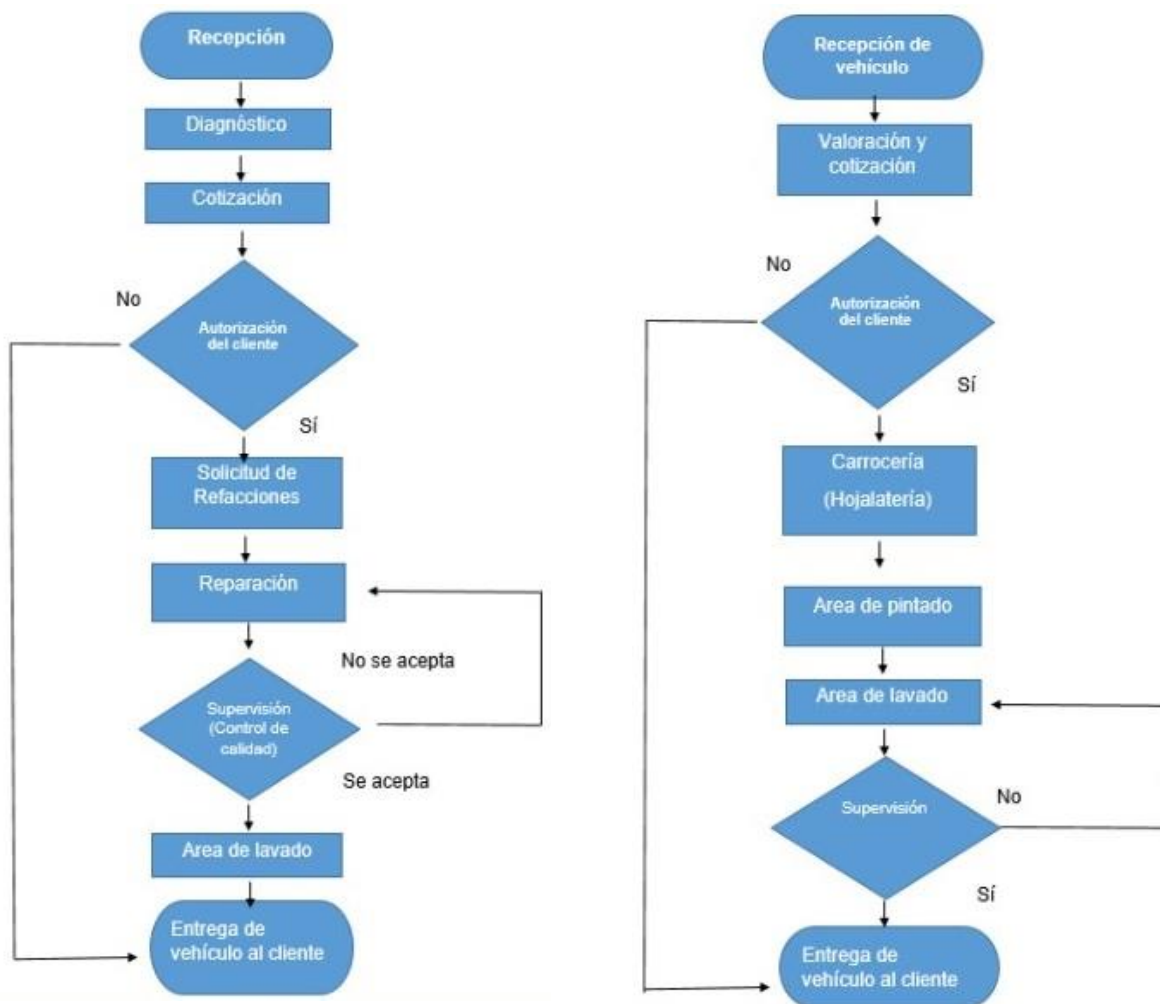


Figura 7. Diagramas de flujo de la operación de los talleres de servicio mecánico (A) y carrocería y pintura (B).

Talleres de carrocería y pintura

Los talleres de carrocería y pintura son establecimientos que se dedican a la reparación e intercambio de partes exteriores de vehículos dañadas por colisión o desgaste. Los principales

trabajos son la reparación y pintura de partes o total del vehículo. Algunos TSM, los más grandes y equipados ofrecen también servicio de hojalatería y pintura a sus clientes. Se indican los procesos y el diagrama de flujo (Figura 7-B). El Proceso de operación de un taller de hojalatería y pintura, por lo general tiene las siguientes actividades:

1. Recepción del vehículo. Aquí se da el primer contacto del taller con el cliente, al examinar el encargado y anotar los golpes o detalles en la carrocería del vehículo a reparar.
2. Cotización del trabajo. Con la información del trabajo a realizar y los insumos que se requieren para llevar a cabo la reparación, se efectúa la valoración del trabajo que incluye costo de mano de obra y de los insumos.
3. Autorización del cliente. En esta esta etapa del proceso se informa al cliente del costo del servicio para su aprobación, si llegan a un acuerdo, se procede a iniciar el trabajo.
4. Área de carrocería. En esta parte del proceso se procede a desarmar y reparar piezas dañadas o intercambiar por piezas nuevas; como resultado de esta actividad se produce contaminación por ruido, causado por las herramientas de compresión de aire usadas para desarmar, así como por las herramientas manuales de enderezado como los martillos, porto power, pulidoras, etc.; se producen también descargas de aguas residuales en el lavado de piezas donde se utilizan detergentes y en el preparado de las partes se utilizan materiales como resinas y solventes que resultan en residuos peligrosos que se abordan en apartados más adelante.
5. Área de pintado. En esta etapa se aplica el recubrimiento al vehículo, utilizando algunos talleres casetas de pintado y otros utilizan un área abierta, lo cual no es recomendable; durante el pintado se producen emisiones a la atmósfera que provocan la contaminación del aire por partículas orgánicas, las cuales se abordan más adelante
6. Área de detallado. En esta parte del proceso se revisa el trabajo de pintado para corregir imperfecciones, desmanchar y pulir piezas, así como lavar el vehículo para quedar listo para la entrega; se producen descargas de aguas residuales que contienen detergentes y abrillantadores.
7. Entrega trabajo terminado. Al estar terminado el trabajo se hace entrega del vehículo al cliente.

Algunas actividades de la operación de los TSM sobresalen por su acción contaminante, por lo que requieren especial atención por parte de los encargados de estos establecimientos; en la Figura 8, se muestra el diagrama con los efectos ambientales críticos, como son: el manejo de residuos peligrosos sólidos como las partes de recambio, como se indica en el cuadro 5 y líquidos como el anticongelante y el aceite usado, así como el uso de desengrasantes, detergentes y combustibles para el lavado de piezas, que al no manejarse adecuadamente provocan contaminación de descargas de aguas residuales como se señala en el cuadro 6.

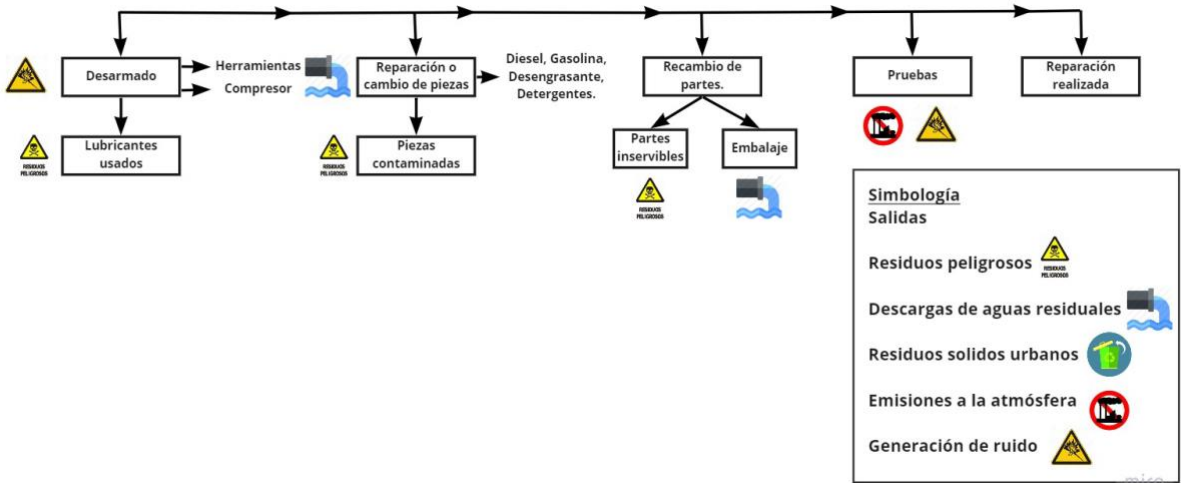


Figura 8. Diagrama de impactos ambientales en un taller de servicio mecánico.

En la Figura 9 se señalan los efectos ambientales críticos de un taller de carrocería y pintura donde resaltan el manejo de residuos peligrosos debido a los materiales que se utilizan en el pintado, principalmente los solventes como el thinner y removedores de pintura, la generación de ruido por las herramientas y equipos, así como las emisiones a la atmósfera de sustancias químicas y partículas sólidas.

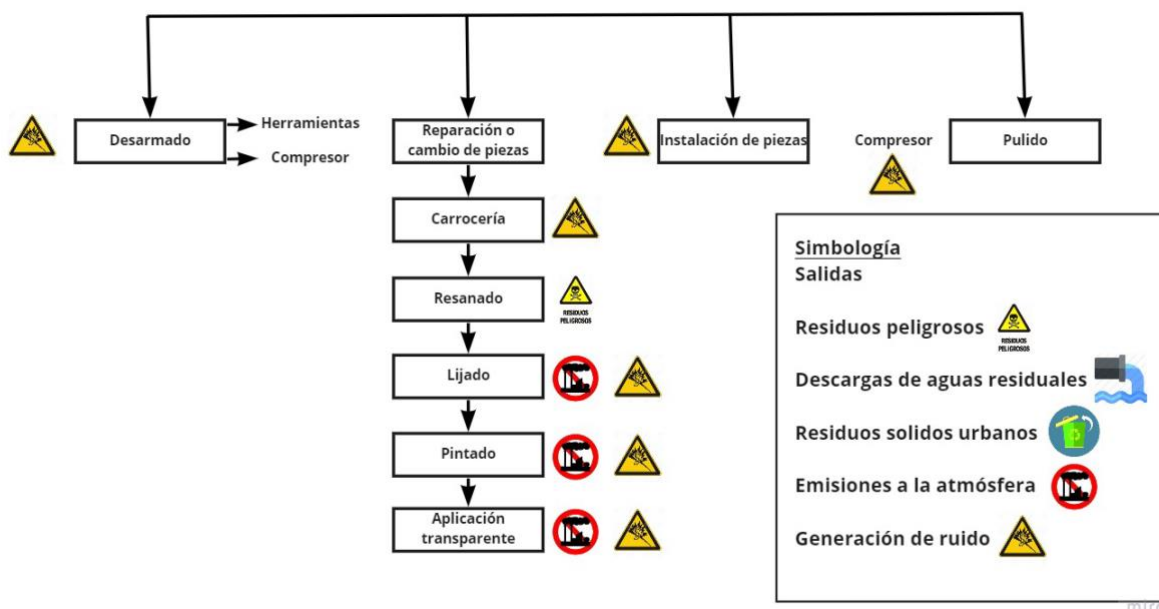


Figura 9. Diagrama de impactos ambientales en un taller de carrocería. Elaboración propia.

En el cuadro 7, se describen los efectos de contaminación atmosférica de los TSM, siendo la contaminación por partículas por el efecto de pintado y los humos de los motores al hacer pruebas con motores encendidos.

Cuadro 5. Impactos ambientales y sociales producidos por residuos sólidos peligrosos en talleres de servicio mecánico.

RESIDUO	ELEMENTOS	COINTAMINANTE	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO SOCIAL	ORDENAMIENTO
RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS	Piezas de recambio como filtros, piezas de motor, acumuladores	Hidrocarburos adheridos a las piezas, ácidos	Contaminación por mal manejo de residuos.	Degradación del ambiente que genera descontento en la población	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).
	Acumulación temporal de residuos tanto de partes como de embalaje	Hidrocarburos, plásticos, metales, celulosa	Riesgo de incendio. Proliferación de vectores de enfermedades, ratas e insectos	Intranquilidad en la población. Riesgos en la salud	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).

Fuente. Elaboración a partir de Salas y Quesada (2015) y Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR, 2014).

Cuadro 6. Impactos Ambientales y Sociales de la contaminación por residuos líquidos en talleres de maquinaria agrícola y automotriz.

RESIDUO	CONSTITUYENTE	CONTAMINANTES	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO SOCIAL	ORDENAMIENTO
Descargas de Aguas residuales	Sólidos suspendidos	Partículas suspendidas de tipo orgánico e inorgánico	Las partículas suspendidas absorben contaminantes orgánicos y metales pesados que inhiben los agentes desinfectantes. Taponean los sistemas de drenaje	La alteración en los sistemas de drenaje provocan malestar en la población, así como problemas de salud	NOM-002-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal
	Compuestos orgánicos estables	Pesticidas e hidrocarburos	Tóxicos con el ambiente. Limita los usos de agua para consumo humano	Problemas de salud en la población	NOM-002-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal
	Metales pesados	Elementos específicos como cadmio, zinc, níquel	Se acumulan en ambiente. Tóxicos seres vivos	Alteran los usos del agua	NOM-002-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal
	Compuestos inorgánicos	Sólidos disueltos totales, como sodio, manganeso, cloro	Tóxicos que en cantidades excesivas alteran las propiedades del agua	Afectan a la población al alterar el uso del agua para	NOM-002-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de

RESIDUO	CONSTITUYENTE	CONTAMINANTES	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO SOCIAL	ORDENAMIENTO
				consumo humano	aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal

Elaborado a partir de Conagua (2007)

Cuadro 7. Efectos ambientales provocados por la contaminación atmosférica en talleres de carrocería y pintura.

RESIDUOS	ELEMENTOS	CONTAMINANTES	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO SOCIAL	ORDENAMIENTO
Emisiones atmosféricas	Pinturas y otros solventes	Sustancias químicas. Partículas sólidas	Contaminación al mezclarse con el aire	Daños en la salud de la población	Art.11 del Reglamento de la LGEEPA NOM-043-SEMARNAT-1993
	Humos de vehículos en funcionamiento	Hidrocarburos en combustión	Daños en la salud principalmente vías respiratorias altas	Malestar en la población	Art.11 del Reglamento de la LGEEPA

Elaborado a partir del Reglamento de la LGEEPA (2000).

VIII.1.2.3 Mantenimiento preventivo en TSM

Los TSM cuentan con equipos e instalaciones que requieren de un plan de mantenimiento preventivo (PMP) que les proporcione mayor seguridad y eficiencia al evitar desperfectos o contratiempos que puedan afectar el funcionamiento del establecimiento; la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS define el mantenimiento preventivo como la acción de inspeccionar, probar y reacondicionar la maquinaria y equipo a intervalos regulares con el fin de prevenir fallas de funcionamiento (DOF, 1999).

Es considerado por esta Norma como obligatorio para el patrón contar con un PMP para la maquinaria y equipo, así como a las instalaciones eléctricas y darlo a conocer a sus trabajadores y asegurarse de su cumplimiento, también llevar un registro del mantenimiento preventivo y correctivo, indicando en la fecha en que se realizó y mantener este registro, al menos, durante un año.

En la práctica se encontró que solo el 52 % de los TSM cuenta con PMP para maquinaria y equipo, mientras el 48 % no realiza ningún programa de mantenimiento según se aprecia en la gráfica de la Figura 10; en el caso de instalaciones eléctricas e hidráulicas solo el 39 % de los talleres manifiesta darles mantenimiento (Figura 11), contraviniendo lo que establece la STPS.

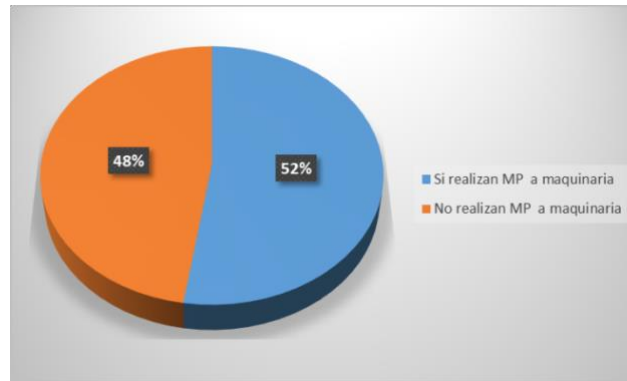


Figura 10. Empresas que realizan mantenimiento preventivo a maquinaria y equipo.

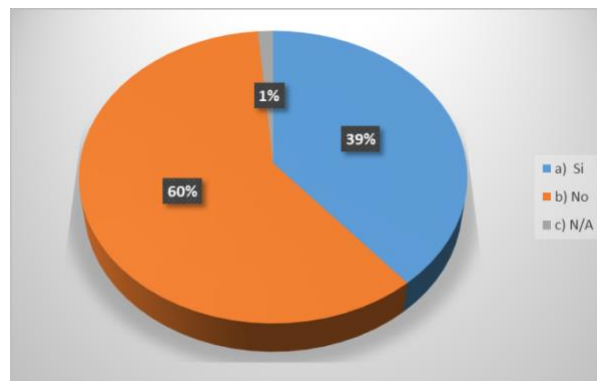


Figura 11. TSM que efectúan mantenimiento a instalaciones eléctrica e hidráulicas al menos una vez por año.

VIII.1.2.4 Materias primas utilizadas en el proceso de operación de los talleres de servicio.

Proceso de limpieza de partes

En el proceso de operación en un TSM se utilizan diversas materias primas como los detergentes, desengrasantes y combustibles como gasolina y diésel para la limpieza de partes,

así como estopas y trapos; para la limpieza del piso se usa comúnmente el aserrín que funciona como un eficiente bioabsorbente, por su gran capacidad de absorción de líquidos e hidrocarburos (Haleco, 2015), sin embargo, al contaminarse el aserrín y los trapos con hidrocarburos; se convierten en un residuos peligrosos. En los talleres que ofrecen servicio de carrocería y pintura se utilizan solventes como el thinner para lavar pistolas para pintado; estos materiales requieren un manejo especial por sus propiedades químicas.

Los detergentes son usados en su presentación en polvo, por el 99 % de los TSM para lavar las partes de automóviles o maquinaria agrícola, utilizándolo en pequeños baleros hasta grandes motores, así como en vehículos o maquinaria antes de su entrega al cliente; este material provoca contaminación al ser arrastrado al sistema de drenaje y alcantarillado como descarga de aguas residuales, por ser completamente soluble. En su hoja de datos de seguridad se indica como altamente irritante para los ojos y la piel (Henkel, 2014).

Los desengrasantes industriales son de mucha utilidad para los trabajadores de los TSM al utilizarlos para limpiar las piezas mecánicas debido a su efectividad para cortar la grasa, lo cual se traduce en ahorro de tiempo y trabajo físico para el mecánico, pero por otra parte son dañinos por inhalación para las personas que los manejan y peligrosos para el medio ambiente acuático representando un riesgo agudo a largo plazo; como lo indica la tabla de la Figura 12, el 32 % de los TSM utiliza este insumo mientras que el 68 % prefiere usar otros productos como detergente, gasolina o diésel.

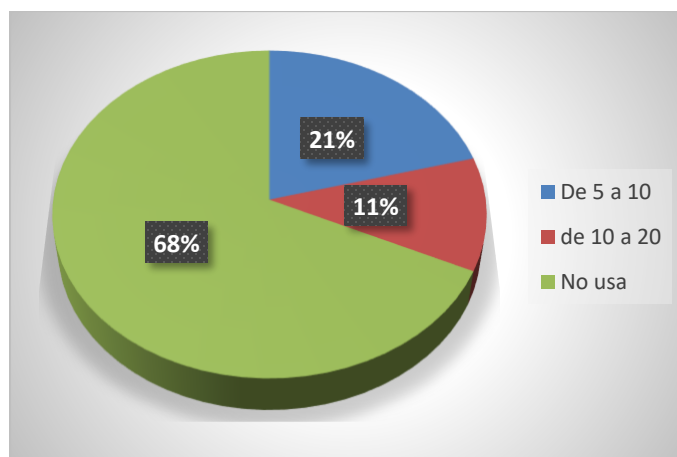


Figura 12. Cantidades en litros de desengrasante industrial utilizado en TSM.

La gasolina es usada por el 76 % de los TSM para limpiar piezas durante sus procesos de operación, es considerada de muy alto riesgo por ser inflamable y aunque existe menor riesgo

en la inhalación, está clasificada como material cancerígeno, según su hoja de datos de seguridad DOF (2015); en el caso del diésel, se usa también para limpiar piezas aunque en menor medida, debido a que solo el 32 % de los TSM lo utiliza; el riesgo de inflamación de este hidrocarburo es más bajo pero es muy agresivo con la piel al contacto y debe mantenerse especial cuidado al contacto con los ojos, así como cuidado al inhalarse a altas temperaturas por los gases que desprende, según lo indica su hoja de datos de seguridad (DOF, 2000a).

En el caso de los talleres que manejan servicio de carrocería y pintura se utilizan materiales a base de thinner y esmaltes que contienen un solvente orgánico denominado acetato de butilo (Pochteca, 2020); según la hoja de datos de seguridad de este solvente, es peligroso por ingestión y puede ser absorbido por contacto con la piel, puede provocar quemaduras en piel y ojos al contacto, además de ser de alto riesgo por inflamable, su exposición puede provocar trastornos al sistema nervioso (NJ Healt, 2010).

Otro de los materiales peligrosos que manejan este tipo de establecimientos es el thinner, el cual se usa como solvente para reducir pintura y para el lavado del equipo de pintado; la hoja de datos de seguridad de este producto recomienda ser manejarlo con equipo de protección y por personal capacitado ya que es altamente inflamable y dañino por inhalación. Debe mantenerse cerrado herméticamente y manejarse alejado del calor y de chispas o cualquier fuente de ignición (Comex, 2018).

Insumos y materias primas en el proceso de reparación y mantenimiento

Los procesos de reparación y mantenimiento por lo general consisten en reemplazar y ajustar piezas, para lo cual se requieren insumos como:

Lubricantes

En los TSM se utiliza el aceite de motor en su modalidad de motores diésel y motores a gasolina tipo monogrado o multigrado, el aceite para engranajes conocidos como aceites de transmisión 90, 180 y 250, aceites para transmisión automática o dirección hidráulica y aceites para sistemas hidráulicos. En el manejo de este hidrocarburo de petróleo se necesita tener mucho cuidado ya que es altamente inflamable, por lo que requiere almacenarse en lugares alejados de chispas o calor; aunque en su hoja de datos de seguridad no se considera tóxico por inhalación o ingestión, en períodos muy prolongados puede provocar irritación (DF40, 2009).

Anticongelantes

El anticongelante es un producto que utilizan todos los tipos de vehículos de motor enfriado por radiador y aunque este material no es considerado peligroso por la OSHA (Occupational Safety and Health Administration) (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los EEUU), es recomendable usar equipo de protección al manejarlo porque puede causar irritación al contacto con los ojos, altamente peligroso por ingestión, puede provocar irritación en contacto prolongado con la piel y es nocivo por inhalación (Fleetrite, 2017).

Acumuladores (Batería plomo-ácido)

Al reemplazar el acumulador eléctrico de algún vehículo, es necesario tomar las precauciones necesarias debido al peligro para las personas que representa el contacto con sus ácidos, los cuales pueden ser nocivos por ingestión o inhalación ya que pueden provocar cáncer y quemaduras contacto con la piel; en exposiciones muy prolongadas pueden provocar alteraciones al sistema nervioso central, la sangre y los riñones, además sus gases producen un grado de inflamabilidad (Enerya, 2010).

Partes y repuestos

Las partes usadas de recambio, regularmente se contaminan al contacto de anticongelante, grasas y aceites, por lo que se deben manejar como residuo peligroso y almacenarse de manera temporal en lugares reservados para ello, lejos de calor o chispas para evitar accidentes.

En el caso de los talleres de carrocería y pintura, las piezas de recambio no corresponden al sistema interno del vehículo, por lo cual contienen contaminación menor, pero por su volumen deben contar con un área apropiada para su almacenamiento temporal, ya que son un hospederero natural para vectores de enfermedades como moscos y ratas.

Pintura

En los talleres que manejan pintado de vehículos, se debe manejar con precaución su principal insumo que es la pintura automotiva base aceite, por ser una sustancia química peligrosa, clasificada en la hoja de datos de seguridad de este producto como inflamable categoría 3, de toxicidad aguda oral y dérmica categoría 5, toxicidad aguda por inhalación categoría 4 y toxicidad cutánea y ocular moderada; este producto se debe manejar con las medidas adecuada de seguridad (Polyform, 2019).

VIII.1.2.5 Equipo y herramientas que requieren los talleres de servicio

En el TSM se necesita contar con la herramienta adecuada para lograr un trabajo eficiente y evitar accidentes; es importante que la herramienta manual se encuentre en buen estado y que exista la suficiente para desarrollar la actividad de mantenimiento y reparación; se debe contar con todo tipo de llaves, desarmadores, pinzas, martillos y manerales con dados de las medidas necesarias.

Los equipos que se utilizan en los TSM son la hidrolavadora, el compresor de aire, la prensa hidráulica, taladro de pedestal o de mano, pistola de impacto, elevador de pistón, hidrolavadora de presión, teclé manual o eléctrico, gato hidráulico, etc.; son equipos que se deben utilizar con la debida capacitación y con el equipo de protección adecuado.

Hidrolavadora

La hidrolavadora es un equipo de gran utilidad en los TSM, existen en diversos tipos y capacidad, así como eléctricas o a motores a gasolina; el lavado a alta presión (desde 1500 hasta 5000 psi.) permite ahorrar volúmenes importantes de agua y limpiar a profundidad las piezas o vehículos; pero debido a su motor produce alto niveles de contaminación por ruido.

Prensa Hidráulica

La prensa hidráulica es un equipo de gran ayuda en los TSM porque facilita el desarmar y armar piezas donde se requiere más fuerza que la que puede aportar una persona, en los TSM las más comunes son de tres toneladas pero algunos que hacen trabajos más especializados tiene capacidades mayores a cinco toneladas; son de uso manual lo que las hace silenciosas, pero deben manejarse con la debida capacitación de los operarios por la fuerza que transmiten.

Compresor

Este equipo como se aprecia en la gráfica de la Figura 13, se utiliza en todos los TSM para una gran variedad de operaciones, desde limpiar piezas, secar piezas después de lavar, sopletear filtros de aire e interiores de vehículos, inflar llantas y para el uso de pistolas de pintado; cuentan con motores de corriente 120 y 220 voltios o corriente trifásica, los cuales producen altos niveles de ruido, por lo que se hace necesario colocarlos en lugares estratégicos que mitiguen la contaminación sonora.

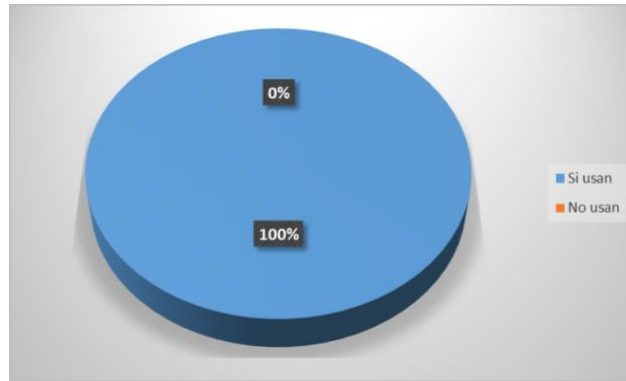


Figura 13 TSM que usan compresor u otro equipo que produce altos niveles de ruido.

En el caso de los talleres de carrocería y pintura el compresor de aire es el equipo más utilizado por lo cual debe estar colocado en lugares que aíslen lo más posible el ruido que producen.

Caseta de pintado

El uso de casetas de pintado permite disminuir en gran medida la contaminación por COV que produce el uso de pistolas para pintura en el ambiente, ya que el uso de cabinas permite la renovación del aire, además de mejorar la calidad del pintado por la eliminación de impurezas del medio ambiente; a pesar de los beneficios que otorga para el ambiente y para la calidad de los trabajos de los talleres de pintado, solamente los establecimientos grandes como es el caso de los que trabajan con compañías aseguradoras y las agencias distribuidoras de autos cuentan con ellas.

Pistolas para pintado

Para la aplicación de la pintura en vehículos es importante escoger la pistola adecuada porque las de alta presión reducen la emisión de partículas COV a la atmósfera, además de las pistolas de gravedad, que usan el contenedor de pintura en la parte superior, reducen la contaminación y ahorran pintura, lo que representa un beneficio económico. En la práctica son pocos los talleres que utilizan equipo avanzado tecnológicamente.

Lijadoras

La función de las máquinas lijadoras manuales es corregir las imperfecciones que se presentan en la superficie de los vehículos y representan una gran ayuda para los trabajadores de los talleres de carrocería y pintura por el ahorro en tiempo y esfuerzo del operador, así como representa una mayor calidad del trabajo de lijado; el uso de este equipo de lijado produce

ruido y desprendimiento de partículas metálicas, por lo que se necesita usar equipo de protección adecuado para manos, cuerpo y cara.

VIII.1.3 Situación de los talleres de servicio en la ciudad de Guasave

VIII.1.3.1 Manejo integral de residuos

El manejo integral de residuos es la reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, tratamiento, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final, de manera apropiada, cumpliendo objetivos de valorización y eficiencia ambiental, económica y social (LGPGIR, artículo 5 fracciones XVII); en la práctica se pudo constatar que un 78 % de los TSM separa sus residuos peligrosos, lo cual nos indica que existe cierto grado de responsabilidad en el manejo de sus RP por parte de los encargados de los TSM (Figura 14).

De acuerdo con lo establecido en la fracción IV del artículo 2 de la LGPGIR, corresponde a quien genere residuos, los costos derivados de su manejo. Un gran generador es el que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de RP al año; un pequeño generador es aquel que genere una cantidad igual o mayor a 400 kg y menor a 10 toneladas, y un microgenerador es el establecimiento comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta 400 Kg de RP al año (LGPGIR, artículos 44 y 5 fracciones XII, XIX y XX).

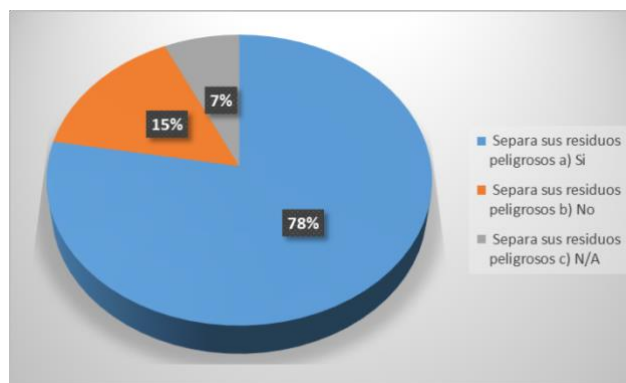


Figura 14. TSM que realizan la separación de sus RP.

Los RP son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio (LGPGIR, artículo 5 fracción XXXII), están regulados por la LGPGIR y su reglamento, en relación con la LGEEPA y las Normas Oficiales Mexicanas en la materia; su control y regulación son competencia de la autoridad

ambiental federal, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Para el caso de los TSM de la ciudad de Guasave, los RP generados en el servicio de mantenimiento a vehículos y maquinaria agrícola, y en las actividades de limpieza son los aceites y lubricantes usados, el anticongelante usado, los filtros de aceite y gasolina usados, los absorbentes contaminados con aceite usado, entre otros.

En términos de la fracción I del artículo 31 de la LGPGIR, están sujetos a un plan de manejo los aceites lubricantes usados. El plan de manejo es el instrumento que tiene por objetivo minimizar la generación y maximizar la valorización de los RP, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables (LGPGIR, artículo 5 fracción XXI); en la práctica el 58 % de los TSM envía a reciclar el aceite usado, que es el mayor RP que producen los talleres (Figura 15). Los artículos 46, 47 y 48 de la LGPGIR establecen la obligatoriedad de registrarse como generador de RP e informar anualmente, de la siguiente manera:

- Los grandes generadores deben registrarse ante la SEMARNAT y someter a su consideración el plan de manejo, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la LGEEPA.
- Los pequeños generadores deben registrarse ante la SEMARNAT y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran RP a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos, indicando la cantidad o volumen transferidos, el nombre o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará.
- Los microgeneradores se deben registrar ante las autoridades competentes de los gobiernos estatales o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los RP que generen y que se establezcan para tal fin; así como llevar sus RP a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado. En la práctica no se da esta vinculación entre las autoridades municipal o estatal con los microgeneradores, por lo cual no cuenta la autoridad ambiental con dicho registro.

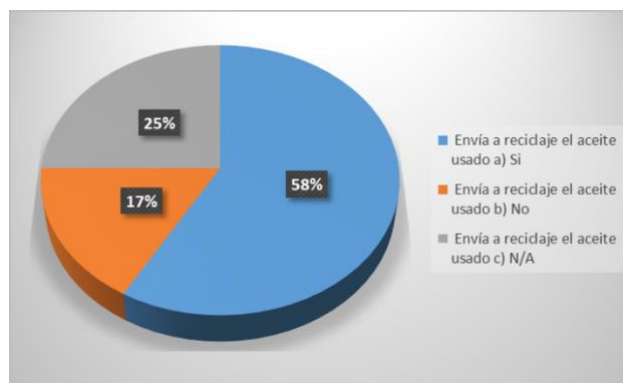


Figura 15. TSM que destinan a reciclado el aceite usado.

Los grandes y pequeños generadores de acuerdo al artículo 46 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR) (DOF, 2014) deben llevar a cabo el manejo integral de los RP; identificarlos y manejarlos separadamente y no mezclarlos con aquéllos que sean incompatibles entre sí, o que tengan un valor para el reciclaje, o bien con residuos sólidos urbanos (RSU) o de manejo especial; envasarlos de acuerdo con su estado físico, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad para su manejo; marcar y etiquetar los envases con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del RP, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén; almacenarlos adecuadamente; así como transportarlos a través de personas autorizadas por la SEMARNAT; más adelante se describe el comportamiento en la práctica de los TSM en relación a los RP.

Para el caso de los microgeneradores, el almacenamiento de RP se realizará en lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas; en recipientes identificados considerando las características de su peligrosidad, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; una vez envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses (RLGPGIR, artículos 83 y 84).

El Artículo 75 del RLGPGIR, establece que los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deben registrarse como generadores de RP, conservándose las bitácoras durante 5 años.

Los TSM a pesar de estar obligados a registrarse como generadores de RP, solo el 14 % de éstos cuentan con registro como lo indica la gráfica de la Figura 16, siendo ésta una de las razones por las cuales los propietarios o encargados de estos establecimientos no cumplen con el manejo adecuado de los RP, ya que la autoridad no cuenta con un padrón actualizado de

TSM. Por la cantidad de RP que generan los TSM, el 62 % son microgeneradores, el 32 % son pequeños generadores y el 4 % es considerado como gran generador, en términos de lo que establece el artículo 44 de la LGPGIR (Figura 17). En los apartados siguientes se describe la situación encontrada por tipos de residuos.

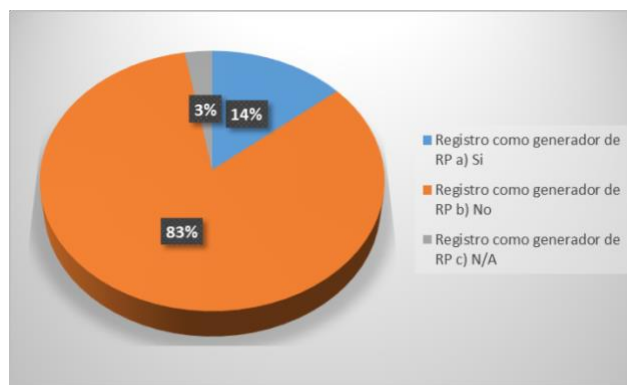


Figura 16. TSM que cuentan con registro como generador de RP

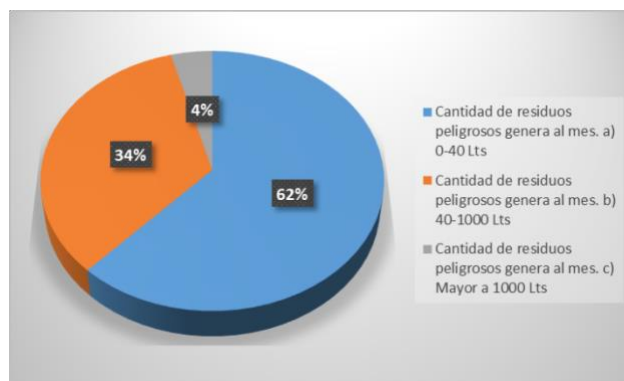


Figura 17. Cantidad mensual de RP que producen los TSM

Aceites residuales

En lo referente al manejo del aceite usado en los TSM, el 68 % de los establecimientos ha sufrido derrames accidentales de aceites en el área de trabajo, como se aprecia en la gráfica de la Figura 18, lo cual se pudo constatar en las visitas efectuadas para la entrevista; el resto de ellos, aunque declararon no haber sufrido este tipo de derrames, se pudieron observar manchas de aceite en su área de trabajo, por lo que se deduce que este tipo de accidentes son muy comunes en los TSM, acción que contamina el suelo; situación que coincide con lo señalado por Nkwoada *et al.* (2018), al mencionar que los derrames de combustibles y lubricantes usados son los principales contaminantes en los TSM.

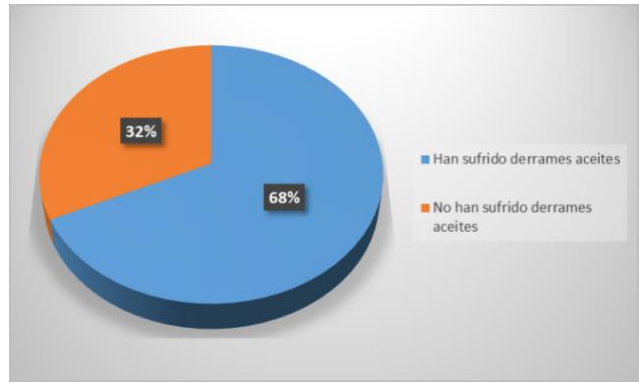


Figura 18 TSM que han sufrido derrames de aceites en sus instalaciones.

En lo que respecta a su almacenamiento temporal, el 71 % de los TSM lo almacena en sus instalaciones (Figura 19), pero solo el 14 % de los establecimientos cumple con un plan de manejo para envasar sus residuos peligrosos de acuerdo con su estado físico, en recipientes debidamente etiquetados que señalen el nombre del residuo, nombre del generador, característica de peligrosidad y fecha de ingreso (Figura 20); resultando ser grandes generadores y algunos pequeños generadores de residuos. Los TSM que son considerados microgeneradores de residuos, son los que muestran un mayor incumplimiento al no presentar plan de manejo de RP.

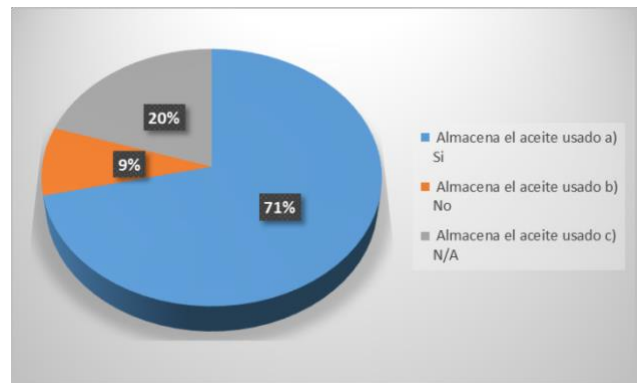


Figura 19. TSM que almacenan temporalmente el aceite usado.

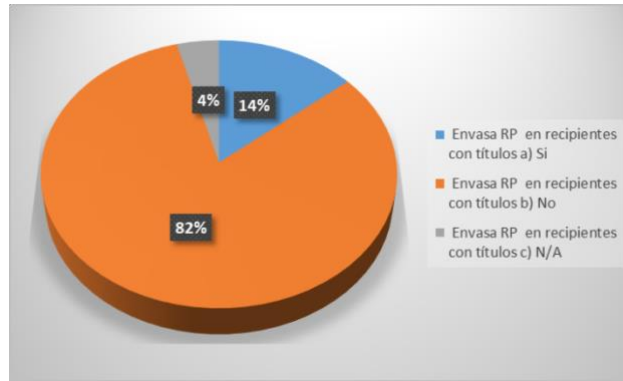


Figura 20. TSM que envasa y etiqueta sus RP.

En cuanto al retiro del aceite usado de los TSM, solo el 29 % de los establecimientos les da un destino final adecuado para este RP (Figura 21), contratando empresas autorizadas por SEMARNAT, como lo establece el artículo 42 de la LGPGIR; estas empresas al recoger el aceite usado, retiran también los desechos contaminados por aceite como filtros, trapos, estopas, etc., además de entregar al establecimiento un manifiesto autorizado por SEMARNAT de los RP que retiran. Por otra parte, los TSM que depositan estos RP en la recolección municipal, provocan con esta acción la contaminación del resto de los RSU, contaminado el sitio que se utiliza como destino final para RSU.

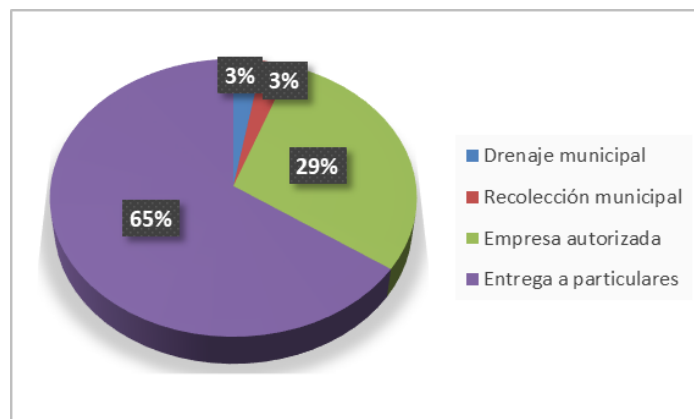


Figura 21. Destino final del aceite usado generado por los TSM de la ciudad de Guasave, Sinaloa.

Es importante señalar que los TSM en que observa un mayor cumplimiento de la normatividad ambiental son las empresas más grandes que cuentan con mayores recursos de todo tipo. En el caso de los pequeños establecimientos, que son la gran mayoría y con menores ingresos (Figura 22), no tienen un manejo adecuado de sus RP, lo cual coincide con el estudio realizado

en la ciudad de Chicago por Mir (2008) donde son las microempresas dedicadas al servicio mecánico las que provocan un mayor daño al medio ambiente, debido a su poca o nula capacitación, falta de conciencia ambiental y pocos recursos económicos; coincidiendo también con lo encontrado por Olajumoke (2011) en Nigeria, al señalar que los TSM son los más grandes generadores de pequeñas cantidades de RP, representando un problema por representar un importante número de establecimientos.

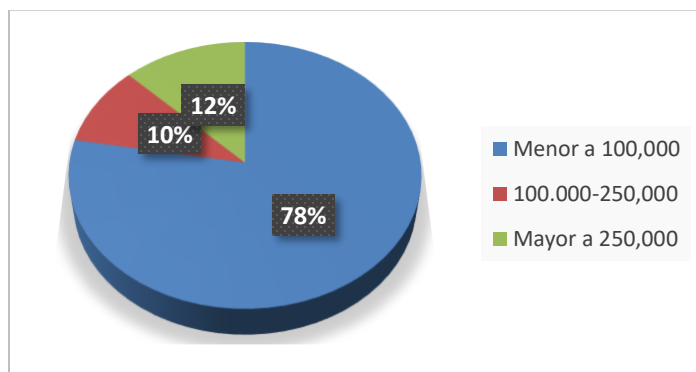


Figura 22. Estratificación por ingresos mensuales (pesos mexicanos), de los TSM de la ciudad de Guasave, Sinaloa.

En relación al destino final del aceite usado, el 65 % mencionó venderlo a compradores no autorizados, entre los que destacan los fabricantes de ladrillo, los cuales usan este desecho como combustible para sus hornos, ya que retarda el consumo de maderos y leña; esto crea un problema de contaminación al ambiente como el que se focaliza en el norte de la ciudad y se documenta en el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Guasave, Sinaloa (2014), señalándolo como un lugar de alto riesgo para la salud de sus habitantes, causado por la contaminación del aire.

Los fabricantes de ladrillo hacen visitas periódicas a los TSM que son sus proveedores de aceite usado, se acercan por lo general a los pequeños establecimientos que no utilizan empresas autorizadas para el destino final de este RP, pero el problema es grande debido a que estos TSM representan la mayoría (78 %). Es importante señalar que algunos propietarios de TSM manifiestan que en algún momento entregaban el aceite usado a alguna empresa autorizada pero que dejó de atenderlos y no han tenido acercamiento con otra.

Existe una gran coincidencia en la manera de manejar este RP en los TSM locales con lo que sucede en otras partes del mundo, como lo demuestra el estudio de Akpakpavi (2015) en Ghana, y Villavicencio (2018) en Ecuador, donde la gran mayoría de los TSM de esos países no

utilizan empresas autorizadas para su destino final, así como deficiencias en los depósitos para su almacenamiento temporal, contaminando seriamente el medio ambiente, sugiriendo además la necesidad de reforzar la reglamentación en el manejo de RP.

Por otra parte, y aunque es un porcentaje pequeño, no deja de ser preocupante que un 3 % arroje el aceite usado en el drenaje municipal, argumentando que es poca la cantidad que manejan y solo en casos esporádicos, lo cual denota su poco conocimiento acerca de los residuos que desechan, ya que como lo señala Galán (2014), una cantidad por menor que sea es altamente contaminante al modificar las características del agua, ya que por su lenta degradación sigue contaminando el ambiente por un largo tiempo, pudiendo llegar al hombre a través de los distintos eslabones de la cadena alimenticia, el cual va a ingerir todos los tóxicos acumulados por los niveles tróficos anteriores.

El presente estudio se realizó en la zona urbana de la ciudad de Guasave, razón por la cual no se observaron establecimientos que arrojaran el aceite usado en las calles o patios de los TSM, quedando la posibilidad de realizar estudios posteriores en la zona rural, donde el desempeño de los TSM pudiera ser diferente, como lo indica un estudio realizado en el municipio de El Fuerte, Sinaloa, en donde el 44.32 % de TSM vierten el aceite usado en el piso, provocando alteraciones considerables al ambiente (Manzanarez e Ibarra, 2012); igual ocurre en el estudio realizado en Ecuador por Villavicencio (2018) donde el 62 % de los TSM entrevistados señaló arrojar el aceite usado al piso.

Anticongelantes residuales en TSM

El anticongelante usado es un producto no clasificado como peligroso para el medio ambiente, pero en el listado de RP de la NOM-052-SEMARNAT-2005 (DOF, 2006) se señala como residuo de toxicidad crónica, al cual se le ha prestado poca atención en estudios como residuo; su componente principal es denominado químicamente como etilenglicol, sin embargo según lo indica la hoja de datos de seguridad del producto, es preciso manejar con precaución su vertido para evitar derrames ya que es un producto clasificado como peligroso para la salud por sus propiedades físico-químicas.

Es necesario que se almacene el anticongelante usado en depósitos seguros y etiquetado pero en la práctica, como lo indica la Figura 23, solo el 18 % de los TSM lo almacena temporalmente en sus instalaciones para enviarlo a un destino final adecuado.

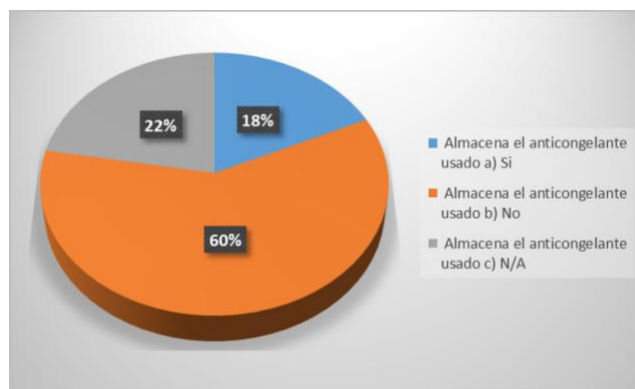


Figura 23. TSM que almacenan temporalmente el anticongelante usado.

Existe riesgo en los trabajadores de los TSM al exponerse al etilenglicol a través del contacto con la piel cuando manejan el anticongelante o por ingesta accidental; según informa la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) de los Estados Unidos de Norte América, una gran parte del etilenglicol que se ingiere es absorbida rápidamente, pero también puede pasar a la sangre a través de la piel, si se entra en contacto directo con esta sustancia y no es removido a tiempo. Cantidades pequeñas no afectan la salud, pero cantidades altas pueden dañar los riñones, el sistema nervioso y el corazón (ATSDR, 2020).

El 65 % de los TSM vierte el anticongelante al suelo, el 25 % lo vierte directamente al drenaje (Figura 24), ya que considera que es una cantidad menor y de poca peligrosidad, pero este residuo va directamente al subsuelo y a la red de drenaje municipal, incrementando la contaminación en las descargas de los establecimientos; el 10 % restante no tiene relación en su operación con el anticongelante debido a que no trabaja el sistema de enfriamiento; es importante señalar que las propiedades anticorrosivas y en general de protección del anticongelante se deterioran con el tiempo tendiendo a estropear piezas del sistema de refrigeración y aumentar la toxicidad del residuo (Bocanegra, 2019).

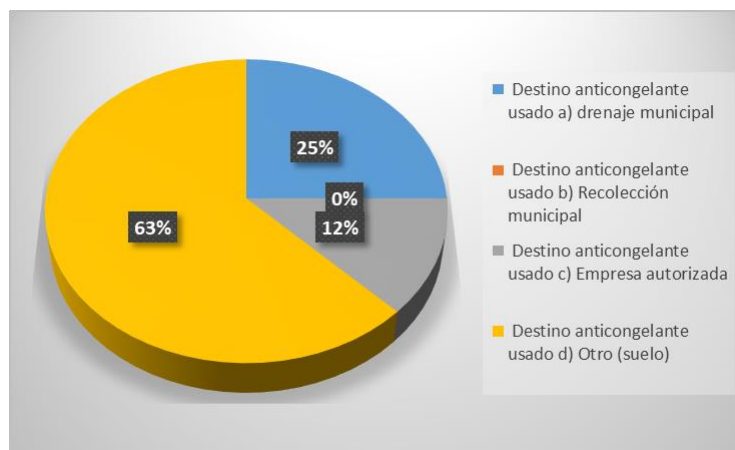


Figura 24. Destino final anticongelante usado.

Trapos, estopas y aserrín contaminados

Los trapos, estopas y aserrín impregnado de aceites y combustibles se consideran RP, razón por la que deben tener un manejo diferente al de los RSU; no obstante, en los TSM no se realiza la separación de estos. En cuanto a la disposición final de este tipo de RP, el 68 % de los establecimientos utiliza la recolección municipal contaminando de esta manera el resto de los RSU; como se aprecia en la Figura 25, solo el 22 % manifiesta entregarlos a empresas autorizadas, siendo los TSM más grandes y formales.

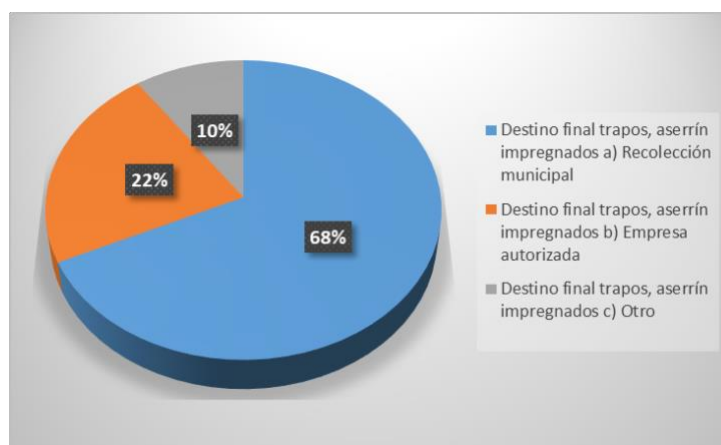


Figura 25. Destino de trapos, estopa y aserrín impregnados de grasas y aceites.

Acumuladores en TSM

En el caso de los acumuladores usados que son RP de alta toxicidad requieren manejo especial, según el listado de clasificación de la NOM-052-SEMARNAT-2005 (DOF, 2006), existe un riesgo

al manejarlos para sustituirlos por un acumulador nuevo porque contienen ácidos que no deben tener contacto con ojos y piel, por esta razón deben manejarse con cuidado evitando las fugas de los líquidos, así como para su almacenamiento temporal debe existir un sitio escogido cuidadosamente para ello (Lara, 2013).

Para el destino final de acumuladores usados, existe un control implementado con éxito hace más de 15 años por parte de los más importantes fabricantes nacionales; el casco, como llaman comúnmente al acumulador usado tiene un valor que oscila entre el 20 y 30 % del nuevo, el cual es descontado por el proveedor del precio total al recibir a cambio el usado; a su vez el proveedor recupera el costo al entregarlo al distribuidor, el cual se encarga de retirarlo del comercio y enviarlo a su destino final por medio de empresas autorizadas. Este sistema de autocontrol funciona para todo tipo de acumuladores y usuarios, claro ejemplo de que se pueden implementar medidas similares en otro tipo de productos y desechos, la llamada valorización de los residuos; en la práctica el total de los TSM que manejan acumuladores y que representan el 63 % de los TSM, entregan el acumulador desechado al proveedor (Figura 26).

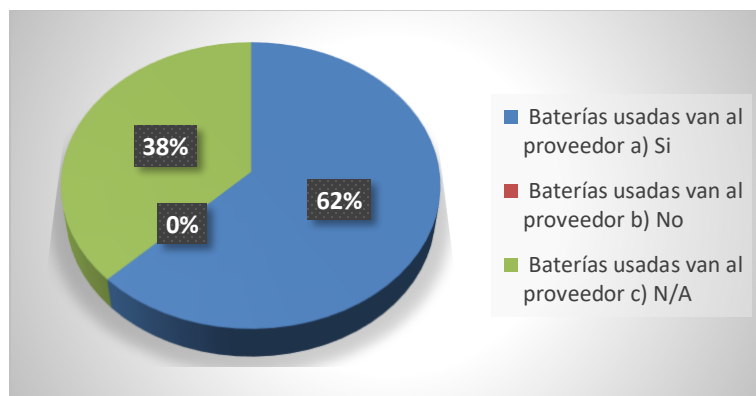


Figura 26. Acumuladores usados con destino al proveedor.

La valorización de los residuos es definida por SEMARNAT como el "principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica" (SEMARNAT, 2020b); situación que se presenta en el caso de los acumuladores.

VIII.1.3.1.1 Residuos sólidos urbanos

El Artículo 5 fracción XXXIII de la LGPGIR define los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) como los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos en la vía pública que generen residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

Corresponde a servicios públicos municipales el retiro de los RSU, siempre y cuando no estén revueltos con residuos peligrosos, como lo indica el Artículo 93 del Reglamento para la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible del Municipio de Guasave (RBDSMG), que prohíbe mezclar residuos peligrosos o potencialmente peligrosos con los residuos públicos municipales, domésticos o urbanos; en la práctica, en cuanto al manejo en los TSM de RSU como lo indica la Figura 27, solo el 10 % realiza la separación por tipo de residuo en orgánicos, inorgánicos y residuos peligrosos, siendo este punto un motivo de alerta que requiere atención.

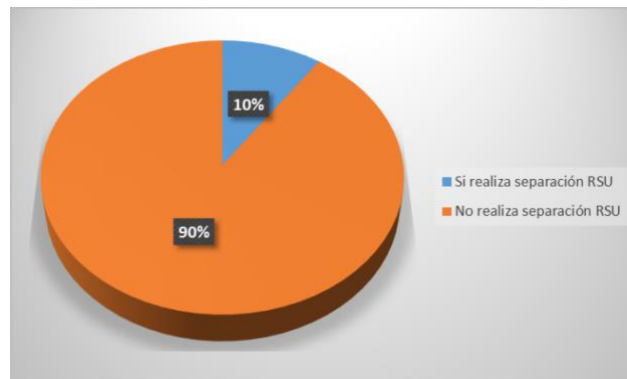


Figura 27. Separación de RSU en TSM.

En lo que se refiere al reciclaje o valorización de los RSU, solo el 6 % reutiliza o recicla alguna parte de sus residuos sólidos (Figura 28), por lo que hay en este rubro un nicho de oportunidad que de aprovecharse podría generar ingresos a la empresa y facilitar el retiro de estos por parte de la recolección municipal.

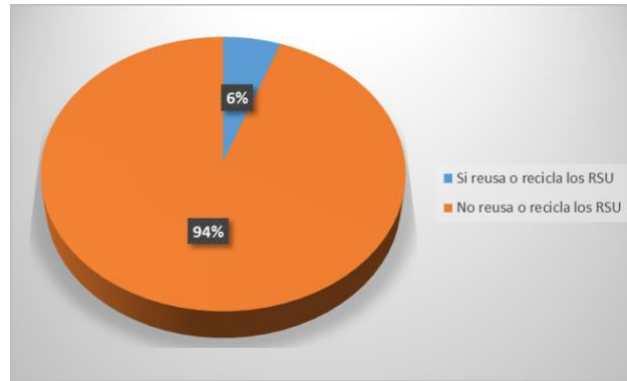


Figura 28. TSM que reúsan o reciclan los RSU.

En lo relacionado al retiro de los RSU de los TSM, el 88 % tiene como destino final la recolección municipal mientras solo el 11% utiliza los servicios de empresas autorizadas para este fin (situación que no debería ocurrir), pero existen muchos microgeneradores de residuos ubicados (Figura 29), en zonas residenciales que aprovechan el servicio de recolección municipal destinado a casas habitación.

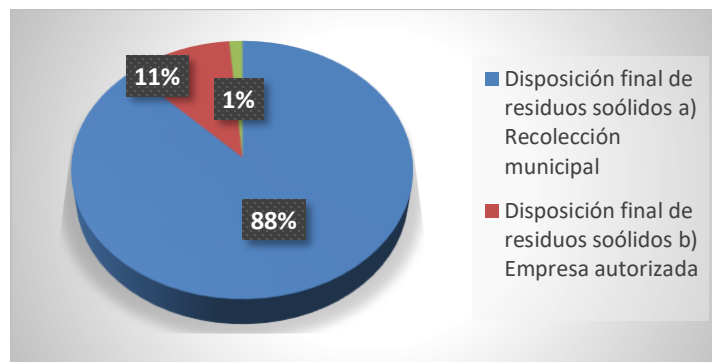


Figura 29. Disposición final de los RSU de los TSM

VIII.1.3.2 Descargas de aguas residuales

En los TSM se producen DAR altamente contaminantes, por causa de los productos químicos, detergentes, grasas y aceites que se utilizan en los procesos de mantenimiento y reparación de vehículos; estudios como el realizado por la Junta de Agua y Drenaje de la Ciudad de Matamoros, Tamaulipas, han encontrado una gran cantidad de grasas, aceites y tejidos adiposos en las plantas tratadoras de aguas residuales, provenientes de fuentes comerciales, talleres mecánicos, plantas maquiladoras y otras (Frontera 2020, 2019).

Estas sustancias con el tiempo han colapsado el sistema de tuberías provocando un importante daño económico en reparaciones para la ciudad; resultando en sus mediciones excesos del 64 % en grasas y aceites y 84 % en sólidos suspendidos sobre lo permitido por la norma NOM-002-SEMARNAT-1996; se atribuye estos excesos de contaminantes a la falta de trampas de lubricantes y grasas de estos establecimientos (Frontera 2020, 2019).

En la ciudad de Guasave se cuenta con un alcantarillado de tipo combinado, ya que transporta aguas residuales domésticas, comerciales e industriales y al mismo tiempo el agua de lluvia; de los TSM entrevistados, el 96 % tiene como destino final el sistema de alcantarillado sanitario municipal, mientras el 4 % utiliza fosas sépticas (Figura 30); lo anterior nos indica que la mayoría de los TSM transportan sus residuos líquidos utilizando la red de alcantarillado municipal; el problema principal de esto, es que solo el 22 % cuenta con trampas para grasas y aceites (Figura 31), lo cual es un incumplimiento al artículo 30 de la LGAPES, así como al artículo 77 del RBDSMGS (P.O., 2018a).

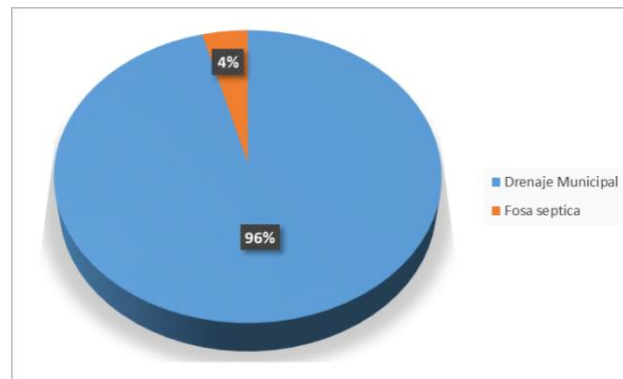


Figura 30. Destino de descargas de aguas residuales de los TSM.

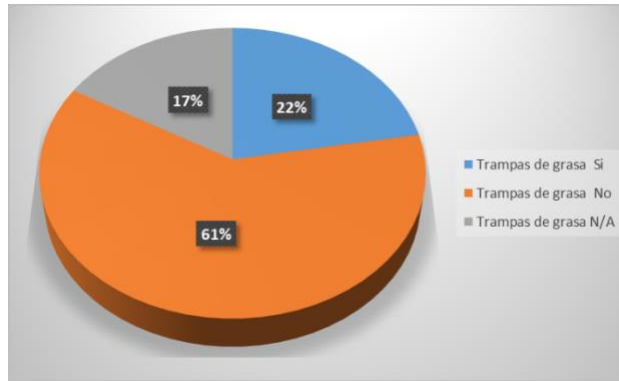


Figura 31. TSM que cuentan con trampas de grasas y aceites

Además de ser pocos los TSM que cuentan con trampas para grasas y aceites, solo el 1% ha realizado análisis a los sedimentos de estas trampas (Figura 31), que permitan conocer el grado de contaminación de las DAR que producen; agregando que no todos los TSM que cuentan con estos dispositivos les proporcionan el mantenimiento periódico que requieren para operar con la mayor eficacia; por otra parte, el 5 % de ellos deposita los sedimentos de estas trampas en la recolección municipal para su destino final (Figura 32), provocando con esta acción mayor nivel de contaminación.

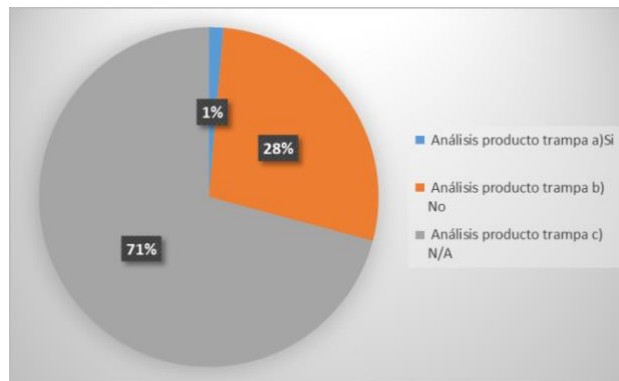


Figura 31. TSM que han realizado análisis al producto de las trampas para grasas y aceites.

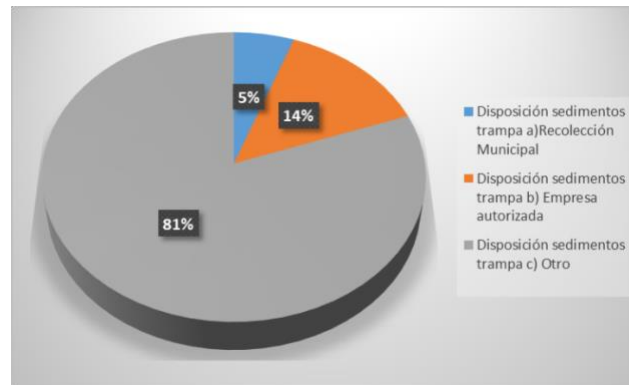


Figura 32. Destino final de sedimentos de trampas de grasas y aceites en TSM.

Una de las consecuencias de estos residuos peligrosos es la afectación en la salud de las personas; en un estudio realizado en Nigeria por Nkwoada *et al.* (2018), sobre la contaminación que provocan los TSM con sus DAR al drenaje, se encontró una alta contaminación de metales pesados en aguas subterráneas y cuerpos de agua destinada a consumo humano, lo cual ha ocasionado considerables daños en la salud de la población por causa de la poca regulación en esta materia.

Una de las razones que influye en el incumplimiento de los TSM, es que el 89 % no cuenta con el registro para DAR al alcantarillado sanitario (Figura 33), como lo dispone el artículo 61 del RBDSMGS, por lo que no existe un padrón confiable de TSM que puedan ser inspeccionados por parte de la autoridad ambiental municipal, lo cual ha sido un impedimento para cumplir con lo que establece la norma.

En lo referente al análisis de descargas, solo el 1 % manifestó llevarlos a cabo (Figura 34), ante la JUMAPAG, el organismo operador facultado por la LGAPES en su artículo 30, lo que indica un desconocimiento de las concentraciones y tipos de contaminantes que son enviados a la red de drenaje sanitario municipal, al ignorarse si cumplen con los niveles máximos permitidos que indica la NOM-002-SEMARNAT-1996, la cual establece los valores máximos permitidos de concentración de grasas y aceites de las DAR (50 mg por litro promedio mensual), siendo el 58 % los que no tiene conocimiento de la norma, razón por la cual en muchos casos no se aplican medidas de tratamiento a sus descargas.

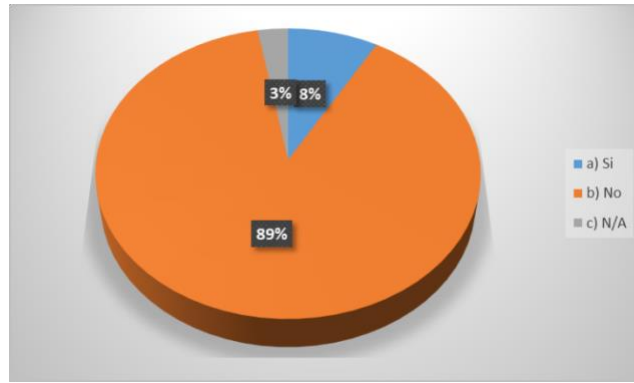


Figura 33. TSM con registro de descargas de aguas residuales.

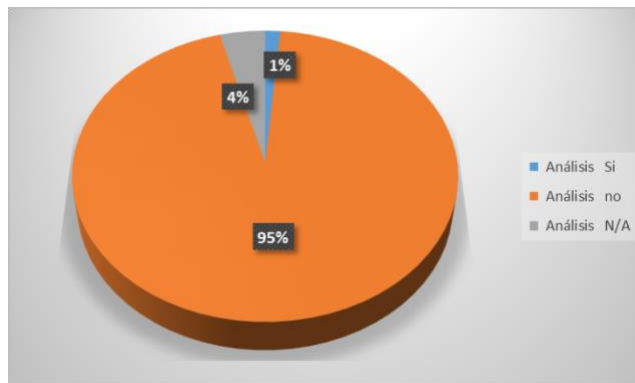


Figura 34. TSM que realizan análisis a sus descargas de aguas residuales.

Las DAR de la ciudad de Guasave, según información de la JUMAPAG, son conducidas por medio de una red de drenes hacia una planta tratadora de aguas residuales (PTAR) ubicada a 22 km. de la ciudad en dirección a la costa, como lo indica la Figura 35, en donde recibe tratamiento previo a su descarga al Golfo de California.



Figura 35. Ubicación de la Planta Tratadora de Aguas Residuales (PTAR) que recibe las DAR de la ciudad de Guasave y el punto de salida al Golfo de California. Tiene de base una imagen del satélite Sentinel-2 de la European Space Agency.

VIII.1.3.1 Emisiones a la atmósfera

VIII.1.3.1.1 Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica es uno de los mayores problemas que enfrenta la sociedad actual. Los seres vivos están expuestos a un sinnúmero de mezclas en el aire que provocan alteraciones en el medio ambiente y en la salud, las cuales deben ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico (Artículo 110, LGEEPA).

Uno de los principales problemas que provoca la contaminación atmosférica, se relaciona con la supervivencia del planeta. Los altos niveles de contaminación y las malas prácticas de desarrollo han provocado que actualmente la Tierra haya dejado de ser un lugar acogedor, cálido y sostenible; la contaminación atmosférica impacta en el cambio climático por acción de los gases de efecto invernadero en la atmósfera (Oxfam, 2018).

En las empresas del ramo de servicios de maquinaria agrícola y automotriz se producen contaminantes a la atmósfera proveniente de solventes que se utilizan en la pintura y que son emitidos a la atmósfera al no tener estas empresas las condiciones adecuadas para su manejo.

En las empresas de este ramo se utilizan diversos aerosoles como desengrasantes, arrancadores de motores y limpiadores, pero la contaminación atmosférica principal es producida por los solventes que se desprenden al aire en el pintado de equipos y autos, resultando en COV, dañinos para el ambiente y la salud, como se indica en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Impactos ambientales y sociales por contaminación del aire debido a la operación de talleres de servicio de maquinaria agrícola y automotriz.

MATERIA PRIMA	CONTAMINATES	IMPACTO AMBIENTAL/SALUD	NIVEL DE GOBIERNO	ORDENAMIENTO
Pinturas y otros solventes	Compuestos Orgánicos volátiles COV	Contaminación al mezclarse con el aire	MUNICIPAL	
Humos de vehículos en funcionamiento	Partículas suspendidas totales PST	Daños en la salud principalmente vías respiratorias altas	MUNICIPAL	NOM-043-SEMARNAT-1993

Fuente: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Los COV son compuestos orgánicos constituidos principalmente por carbono que se convierten fácilmente en vapor o gas, son liberados por la quema de combustibles y por disolventes, pinturas y pegamentos y otros productos empleados en los centros de trabajo; son peligrosos para la salud, destacando el benceno y el 1.3 butadieno por ser potencialmente cancerígenos (Sánchez y Alcántara, 2004).

Los efectos de los compuestos orgánicos volátiles para la salud varían según sus características y pueden significar un alto grado de toxicidad, según la magnitud de la exposición. Los contaminantes tóxicos actúan como agentes ambientales no infecciosos que tienen variados efectos, desde la irritación hasta la muerte de las células y tejidos, incluso, el organismo (Zuluaga, Valencia y Ortiz, 2009).

En lo referente a emisiones a la atmósfera, el 68 % los TSM reconoce que producen gases, olores y humos en sus procesos de operación (figura 36), lo cual contraviene al Artículo 63 del RBDSMG, pero solo el 4 % de los establecimientos emplea dispositivos para controlar emisiones (Figura 37), siendo estos, grandes empresas automotrices con procesos certificados, pero la inmensa mayoría son pequeñas empresas que no toman las medidas necesarias para prevenir daños al ambiente.

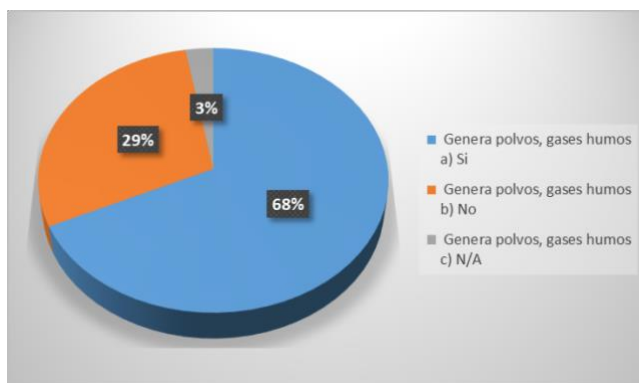


Figura 36. TSM que generan gases, polvos y humos.

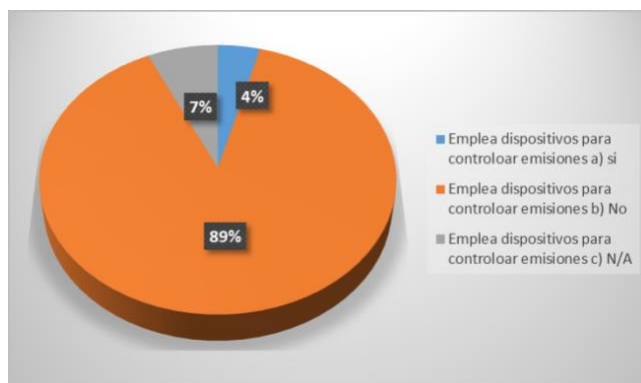


Figura 37. TSM que emplean dispositivos para controlar emisiones.

Países como Japón se han enfocado en la reducción de las emisiones de COV por parte de las empresas, regulando a las grandes a cumplir la normatividad y a elaborar reportes a la dependencia ambiental gubernamental, pero para las empresas pequeñas implementaron un plan de autorregulación para que estos empresarios tomen medidas voluntarias para la reducción de COV (Ministry of the Environment, 2007).

Los establecimientos que en mayor medida contaminan la atmósfera con sus emisiones son los que tienen actividades de carrocería y pintura, los cuales representan el 24 % de los establecimientos, significando un importante foco de atención debido a las condiciones en que operan la mayoría de estos establecimientos.

De los talleres que ofrecen servicio de pintado, solo el 47 % de ellos cuenta con casetas de pintado mientras el 53 % restante no cuenta con ellas (Figura 38); y solo el 24 % de los talleres que cuentan con caseta de pintado utiliza filtros y mantiene en condiciones de funcionalidad sus casetas para reducir emisiones a la atmósfera (Figura 39), lo que nos indica que la mayoría de los talleres de pintura y carrocerías operan sin los dispositivos necesarios para el cuidado de sus emisiones.

La contaminación del aire representa un importante riesgo al medio ambiente para la salud. Mediante la disminución de los niveles de contaminación del aire los países pueden reducir la carga de morbilidad derivada de accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma. Cuánto más bajos sean los niveles de contaminación del aire mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población, tanto a largo como a corto plazo (OMS, 2016).

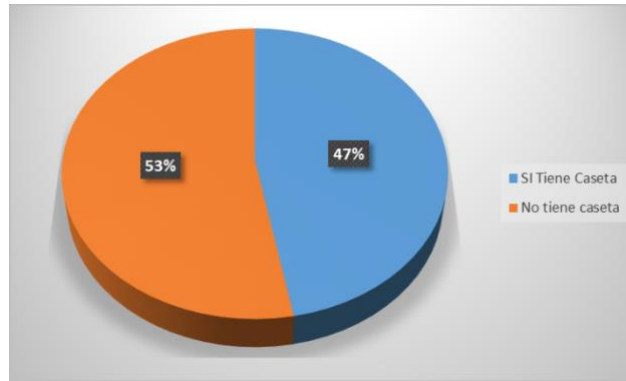


Figura 38. Talleres que manejan carrocería y pintura que cuentan con caseta de pintado.

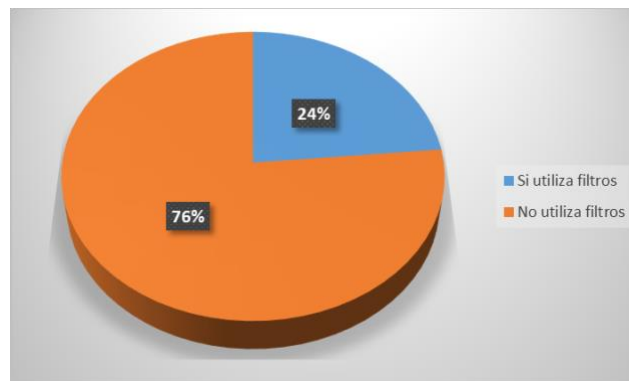


Figura 39. Talleres que manejan carrocería y pintura que cuentan con filtros en sus casetas de pintado.

Estudios realizados en Australia sobre la salud de los empleados ayudantes de pintor de vehículos, encontraron que los talleres de pintura no cumplen con los controles necesarios, razón que provoca afectaciones en el sistema nervioso, la piel, el hígado, los riñones y los pulmones de los aprendices (Winder, C. y Turner, P., 1992).

Es importante señalar que todos estos establecimientos utilizan pinturas de base aceite, la cual es más contaminante que las pinturas que utilizan base agua, pero no cuentan con la tecnología necesaria para utilizar este tipo de productos que son menos nocivos para el medio ambiente.

No se aprovechan los avances tecnológicos para reducir los compuestos orgánicos volátiles que se liberan a la atmósfera durante el proceso de pintado de vehículos, como el uso de pistolas de pintado de alto volumen y baja presión como lo recomienda la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos (EPA, 1988); solo el 59 % de estos establecimientos utiliza

pistolas de pintado reductoras de emisiones, el resto utiliza pistolas convencionales que son altamente contaminantes, pero de bajo costo (Figura 40).

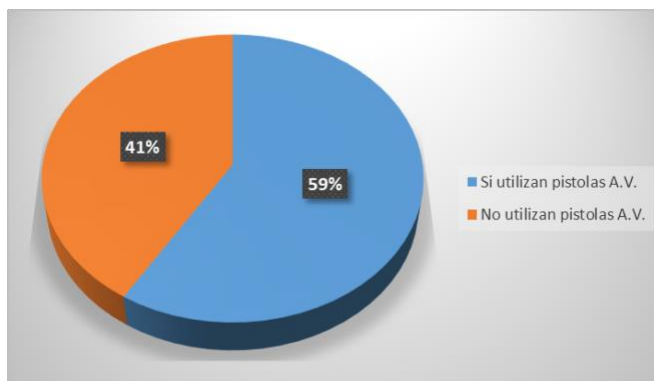


Figura 40. Talleres que manejan carrocería y pintura que utilizan pistolas de alto volumen.

Por otra parte, se encontró que solo el 4 % de los TSM cuentan con su registro como fuente de emisiones ante la DECMA-MGS (Figura 41), resultando ser empresas clasificadas como grandes generadoras de RP.

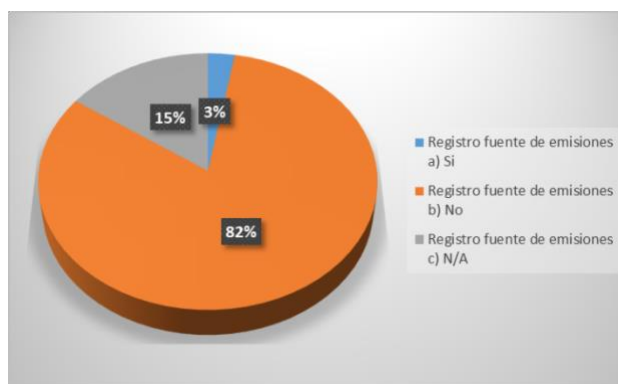


Figura 41. TSM que cuentan con registro como fuente de emisiones fijas a la atmósfera.

VIII.1.3.1.2 Contaminación acústica

En los TSM se produce también contaminación acústica, generada por el ruido que se deriva de su operación; como lo define Maldonado (2009), el ruido excesivo es un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos nocivos tanto fisiológicos como psicológicos; son los equipos que se utilizan en los procesos de operación los que generan la contaminación acústica, siendo los compresores de aire, el uso de pistolas neumáticas y taladros los que más ruido generan, como se había comentado anteriormente.

Para Amable, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., Mestre, J. y Rivero, M. (2017) los peligros por ruido actualmente están identificados como un gran problema a resolver por la salud ambiental ya que son las formas de energía potencialmente nocivas en el ambiente, que pueden resultar en peligrosidad inmediata o gradual de adquirir un daño cuando se transfieren en cantidades suficientes a individuos expuestos.

El total de estos establecimientos utiliza equipos que producen alta intensidad de ruido, como lo son los compresores de aire, pero el 93 % de ellos no cuenta con ningún tipo de sistema de amortiguamiento de ruido (Figura 42); de acuerdo a lo que manifestaron, el 54 % usa este equipo entre 0 y 3 horas diarias, y el 35 % entre 3 y 6 horas, el restante 11 % lo usa entre 6 y 9 horas (Figura 43), produciendo sonidos molestos para trabajadores y vecinos de los TSM.

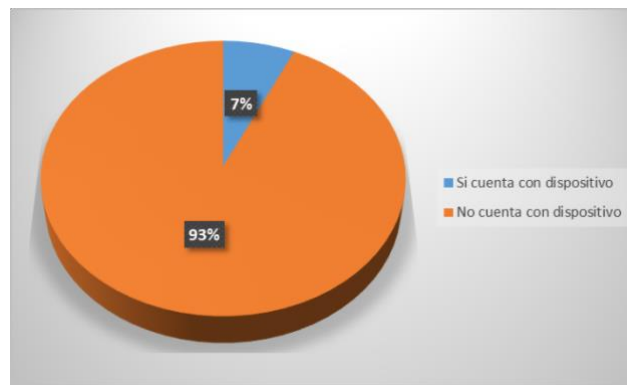


Figura 42. TSM que cuentan con dispositivos para amortiguamiento de ruido.

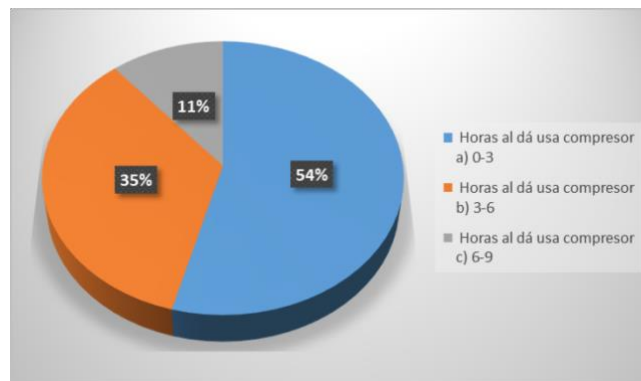


Figura 43. Horas de uso del compresor en TSM.

Aunque los TSM producen mucho ruido en su operación, el 99 % declara no haber recibido quejas por parte de algún vecino (Figura 44), en muchos casos se podría entender debido a que muchos pequeños talleres tienen como vecinos a familiares, o incluso el taller fue establecido en parte del terreno de su propia vivienda.

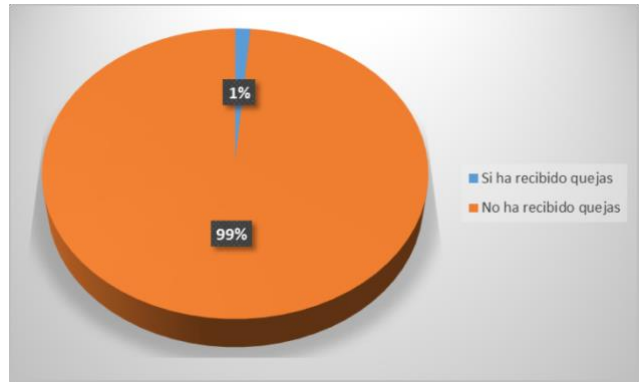


Figura 44. TSM que han recibido quejas de sus vecinos por ruido.

En lo referente a si tenían los propietarios de los TSM conocimiento sobre la existencia de alguna norma oficial mexicana que regule la cantidad de ruido permitido (NOM-081-SEMARNAT-1994), el 87 % manifestó desconocerla (Figura 45), así como desconocer también si su establecimiento produce niveles de ruido más elevados que lo permitido.

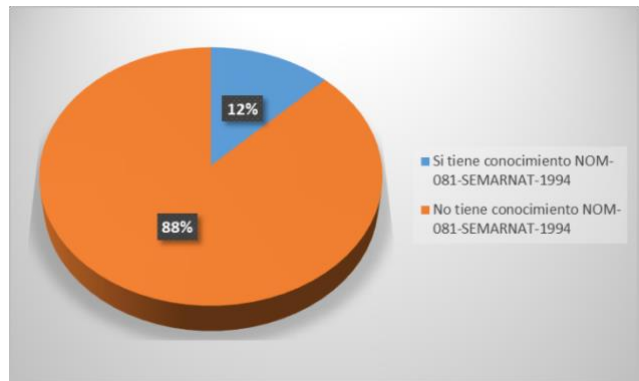


Figura 45. TSM que declaran desconocer la NOM-081-SEMARNAT-1994.

VIII.1.3.2 Seguridad y protección

La seguridad personal de los trabajadores de una empresa es un factor que merece toda la atención posible por parte de los encargados de los TSM, debido a que impacta en la calidad de vida del trabajador, al evitar accidentes de trabajo y enfermedades relacionadas a su actividad laboral, como en la productividad de estos establecimientos al operar sin problemas de accidentes o salud de los trabajadores.

En los TSM se encontró que solo el 25 % de los TSM cuenta con programas de prevención de accidentes resultando ser los más grandes; mientras que el 75 %, que son establecimientos pequeños, no cuenta con dichos programas (Figura 46). En cuanto a su protección personal,

en el 56 % utilizan los trabajadores equipo de protección para realizar su trabajo, mientras que el 44 % no usa equipos de protección (Figura 47), debido a que no se les proporciona por parte de los propietarios o encargados de estos establecimientos.

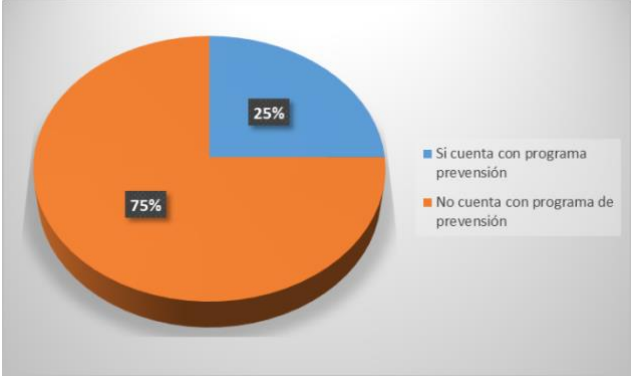


Figura 46. TSM que cuentan con programa de prevención de accidentes.

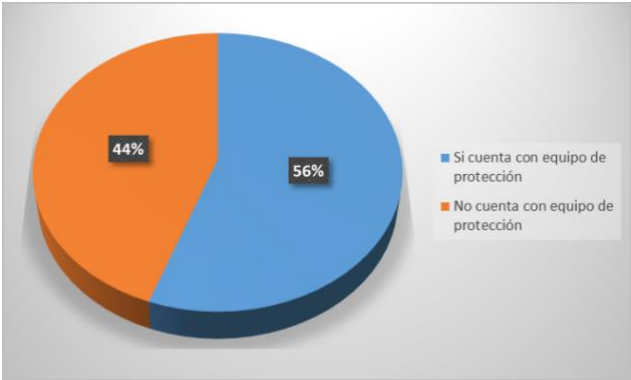


Figura 47. Personal con equipo de protección en los TSM.

Según la NOM-017-STPS-2008, el patrón debe “determinar el equipo de protección personal, que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las áreas en donde se encuentran. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal” (DOF, 2018b).

En lo que se refiere al plan de emergencia, que son los pasos por seguir en caso de una contingencia para asegurar el funcionamiento de la empresa, solo el 24 % de los TSM dice contar con un plan, mientras el restante 76 % no cuenta con uno (Figura 48).

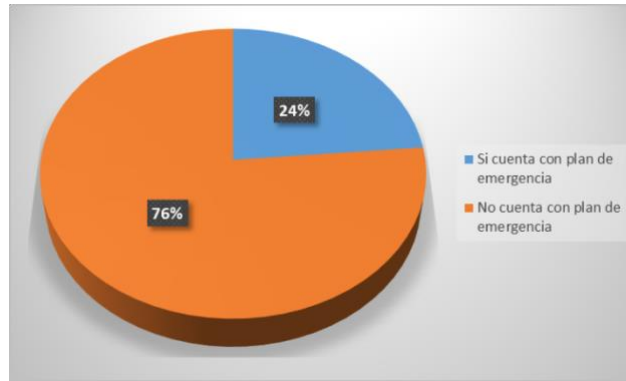


Figura 48. TSM que cuentan con plan de emergencia.

En cuanto las hojas de datos de seguridad de las sustancias y/o materiales peligrosos, que de acuerdo con la NOM-018-STPS-2015 deben tener todos los establecimientos que manejan RP, solo el 3 % de los TSM cuenta con estos documentos (Figura 49) que son muy importantes porque manejan toda la información que se necesita conocer para manejar con seguridad las sustancias y residuos que se utilizan en la operación de un TSM.

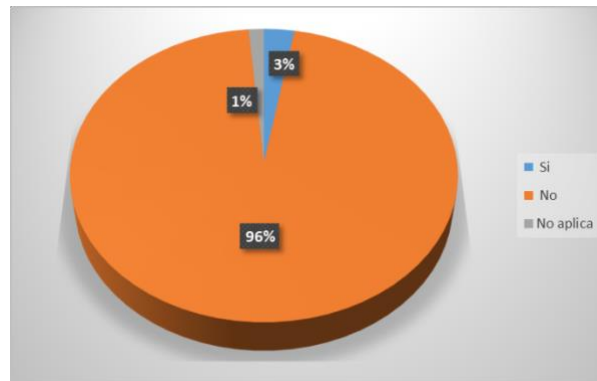


Figura 49. TSM que cuentan con hojas de datos de seguridad.

VIII.2 ASPECTOS QUE LIMITAN LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PARA UN BUEN DESEMPEÑO AMBIENTAL DE UN TSM

Existen diversos aspectos que limitan la implementación de las acciones necesarias para lograr un buen desempeño ambiental por parte de los TSM, entre los que se encuentran los factores económicos que afectan a la empresa, la regulación, el desconocimiento de los efectos ambientales y daños a la salud que generan los TSM, el desconocimiento de la legislación, así como el desconocimiento de parte de los TSM de los beneficios económicos que pueden obtener al aplicar medidas que beneficien al medio ambiente.

Por parte de las autoridades Federal, Estatal y Municipal también existen aspectos que impiden la implementación de acciones para un buen desempeño ambiental de los TSM, los cuales se desarrollan a continuación.

VIII.2.1 Talleres de servicio

VIII.2.1.1 Factores económicos

Un factor importante que impide la implementación de acciones para un buen desempeño ambiental es la situación financiera de las empresas; impacta en la aplicación de medidas amigables con el medio ambiente por parte de los dueños y encargados de los TSM, al no contar éstos con los recursos necesarios para destinarlos a su implementación.

En la ciudad de Guasave, Sinaloa, México, el 78 % de los TSM declara ingresos mensuales menores a \$ 100,000.00 M.N., el 10 % cuenta con ingresos entre \$ 100,000.00 y \$ 250,000 M.N. y el 13 % corresponde a grandes empresas con ingresos superiores a \$ 250,000.00 M.N. mensuales (Figura 50); lo anterior nos indica que la gran mayoría de los TSM son pequeñas empresas de pocos recursos económicos.

Por razones financiera de los TSM, el 76 % de ellos manifiesta no tener recursos económicos para invertir en dispositivos que contribuyan al cuidado del ambiente, capacitación para sus trabajadores, campañas de concientización, etc.; el 10 % dice no saber y solo el 14 % declara invertir recursos económicos para lograr el buen desempeño ambiental de sus empresas (Figura 51).

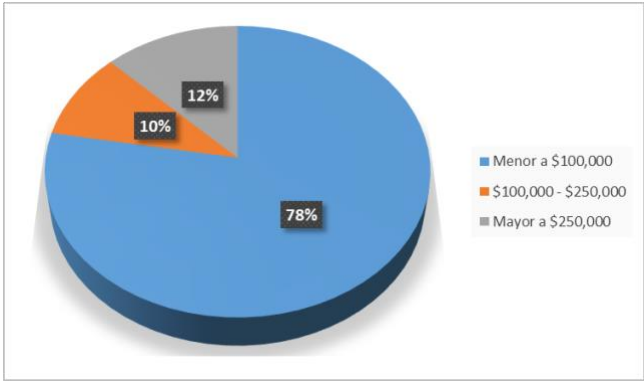


Figura 50. Ingresos mensuales de los TSM en Guasave, Sinaloa, México (Pesos M. N.)

En cuanto al número de empleados de los TSM, EL 72 % cuenta con 1 a 5 empleados, el 14 % cuenta con entre 6 y 10 empleados y el restante 14 % cuenta con un número de empleados

mayor a 10 (Figura 52), lo que nos indica que el grueso de los TSM pertenece a la categoría de microempresas.

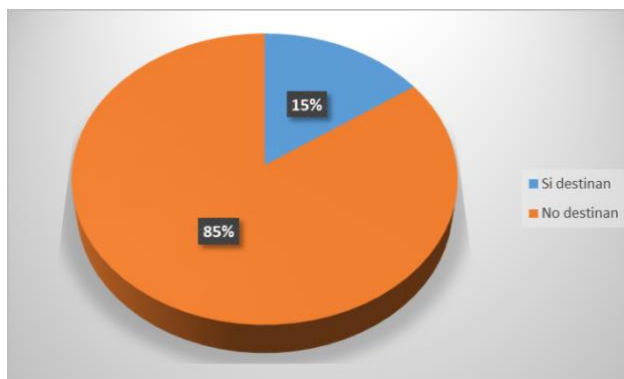


Figura 51. TSM que destinan recursos económicos al cuidado del ambiente.

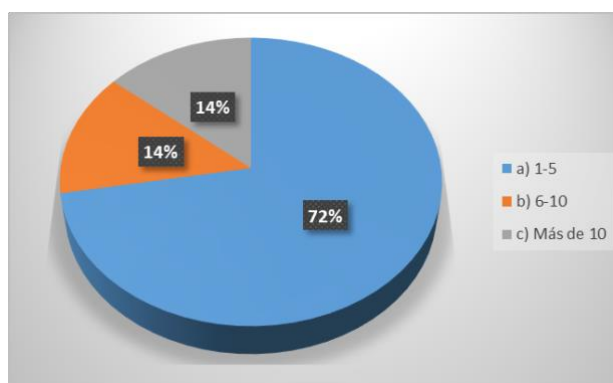


Figura 52. Número de empleados de los TSM

VIII.2.1.2 Regulación de los talleres

Otro factor importante que influye para que los TSM no implementen medidas amigables con el ambiente, es la poca vigilancia que existe por parte de las autoridades; tan solo el 40 % ha recibido visitas de inspección por parte de la DECAMG, el 5 % por parte de PROFEPA y el 55 % no ha tenido inspecciones de ninguna autoridad ambiental (Figura 53); esta situación permite que los establecimientos realicen su operación sin cumplir sus obligaciones legales. De acuerdo con por Mir (2008), en los Estados Unidos pasa lo mismo ya que los TSM solo cumplen con las normas ambientales cuando existen reglas específicas y son exigidos por la autoridad a su cumplimiento.

Por parte de la autoridad ambiental, en entrevista realizada a la titular de la DECAMG, la funcionaria menciona no contar con los recursos suficientes en cuanto a personal y vehículos para realizar su trabajo de inspección y vigilancia, como lo establece el artículo 152 del RBDSMGS, así que solo actúan cuando hay alguna queja o denuncia de por medio, lo cual provoca que los TSM operen en condiciones poco favorables para el ambiente, ya que sienten que es poco probable que sean inspeccionados por la autoridad.

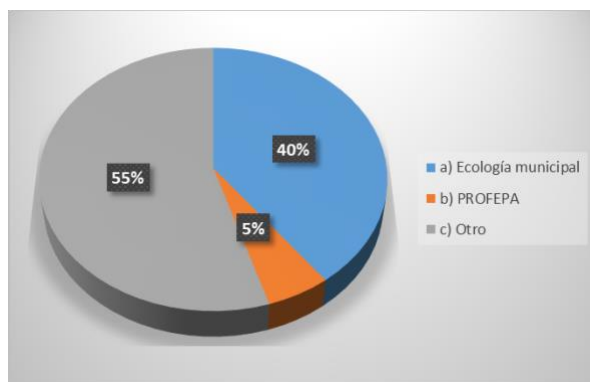


Figura 53. TSM que han recibido visitas de inspección por parte de la autoridad ambiental de alguno de los tres niveles.

VIII.2.1.3 Desconocimiento de los efectos ambientales y daños a la salud que generan los talleres

Una de las causas para el incumplimiento de buenas acciones ambientales por parte de los dueños y encargados de los TSM es la poca o nula información con que cuentan acerca del posible daño ambiental que pueden provocar con sus prácticas al realizar su trabajo; solo el 21% de estos establecimientos manifiesta contar con la información necesaria sobre los efectos que produce la empresa en el medio ambiente, mientras el 75 % declara no contar con la información necesaria para guiar a su empresa por el camino del buen desempeño ambiental (Figura 54) y el 4 % dice no saber responder.

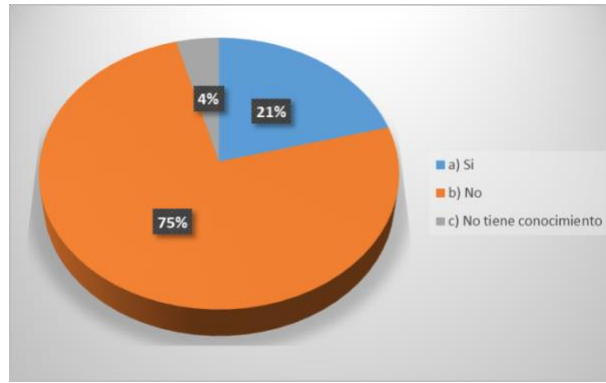


Figura 53. TSM que cuentan con información necesaria sobre los efectos que provocan en el ambiente.

Es importante señalar que existe la disponibilidad por parte de los dueños y encargados de los TSM para recibir la información necesaria sobre los efectos que producen sus empresas en el medio ambiente; el 97 % de estos establecimientos se dice dispuesto a aceptar información que les permita mejorar su desempeño ambiental mientras el 3 % restante dice desconocer el tema (Figura 55).

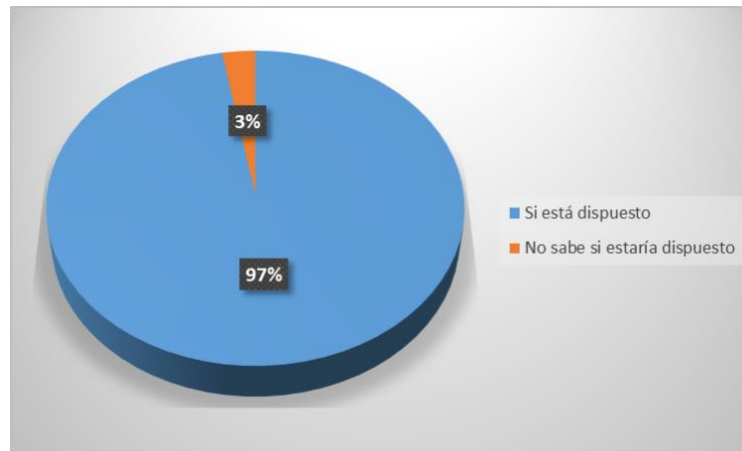


Figura 54. TSM dispuestos a recibir información y capacitación en materia ambiental.

VIII.2.1.4 Desconocimiento de la legislación

Una de las causas del incumplimiento de la normatividad ambiental por parte de los encargados de los TSM es el desconocimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, reglamentos y leyes que forman el marco legal para que autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno mantengan el equilibrio ecológico y el cuidado del ambiente en comunión con el funcionamiento de estos establecimientos.

Aunque el desconocimiento de la Ley y sus obligaciones no los exime de su cumplimiento, existe gran desconocimiento de ellas por parte de los encargados de los TSM; solo el 18 % de los TSM manifiesta tener conocimiento de la existencia de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos (LGPGIR) (figura 56) y solo un 15 % dice saber de la existencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los RP (Figura 57).

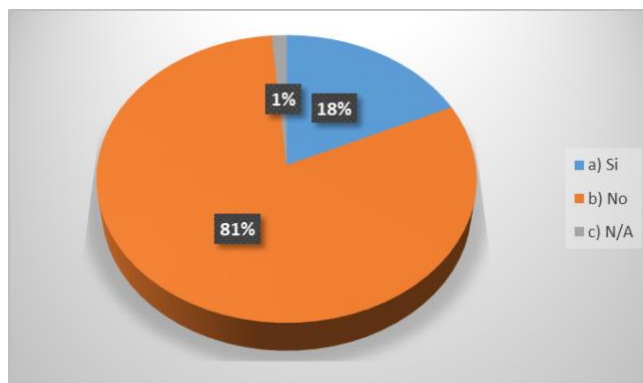


Figura 55. TSM con conocimiento de la existencia de la LGPGIR

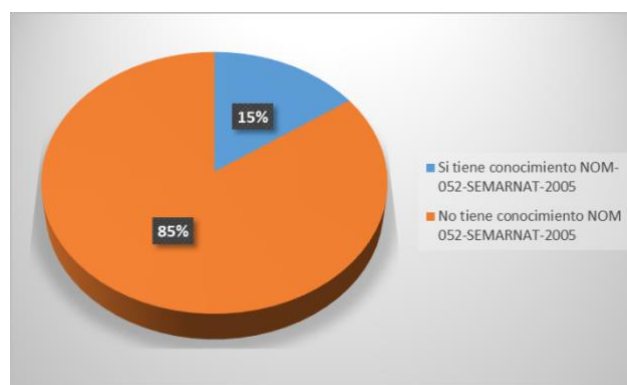


Figura 56. TSM con conocimiento de la existencia de la NOM-052-SEMARNAT-2005.

VIII.2.1.5 Desconocimiento de los beneficios

Otra situación que limita la implementación de acciones para un buen desempeño ambiental, es la creencia de los dueños y encargados de los TSM que el cuidado del ambiente es un gasto, más que una inversión; solo el 47 % de ellos piensa que implementar medidas ambientales genera beneficios económicos a la empresa, el 42 % piensa que no le produce ningún beneficio económico y el 11% restante dice desconocer si existe algún beneficio económico (Figura 58).

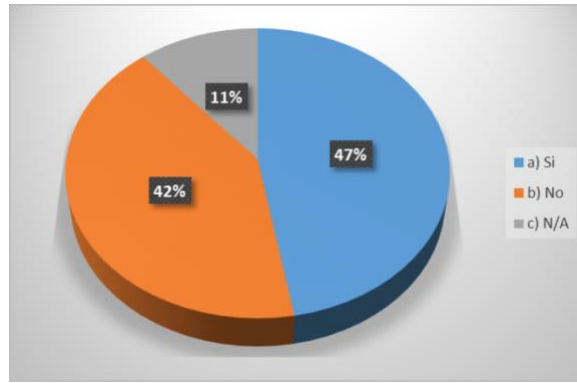


Figura 57. TSM que piensan que el implementar medidas ambientales puede provocar beneficios económicos a la empresa.

VIII.2.2 Autoridades de gobierno

VIII.2.2.1 Nivel municipal

VIII.2.2.1.1 *Director de Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Guasave*

La Dirección de Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Guasave forma parte de la Dirección General de Planeación y Desarrollo Social, y está integrada por las siguientes instancias: Departamento de Preservación y Manejo Ambiental, Departamento de Educación Ambiental, Departamento de Ecoturismo, y Departamento de Viveros y Reforestación.

Sus atribuciones son la Política Ecológica Local, la Planeación y el Ordenamiento Ecológico, Prevención y Control de la Contaminación del Agua y Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica; el incumplimiento por parte de esta dependencia en sus obligaciones y atribuciones provoca el relajamiento de los TSM en el cumplimiento de la regulación ambiental que a su vez provoca falta de control en la contaminación del agua y la atmósfera.

En entrevista con la persona titular de esta dirección, atribuía la falta de inspección y vigilancia a los TSM por parte de esta dependencia, a la situación financiera de la misma, ya que la falta de recursos económicos y humanos impide el cumplimiento de la dependencia.

VIII.2.2.1.2 *Departamento de Regulación y Usos del Suelo*

El Departamento de Regulación y Usos del Suelo dependiente de la Dirección General de Obras y Servicios Públicos del Municipio de Guasave, quien por medio del Plan Director de Desarrollo Urbano del Municipio de Guasave cuenta con las atribuciones de contribuir a la buena

planeación urbana, regulando y controlando el crecimiento urbano por medio de un ordenamiento que es la Licencia de Uso de Suelo.

Por medio de la adecuada aplicación de esta autorización se puede controlar el crecimiento urbano de la ciudad, otorgando a sus ciudadanos un mejor nivel de vida al planear el crecimiento de la ciudad a futuro; el incumplimiento de esta atribución por parte de la dependencia municipal puede provocar caos urbano y problemas de convivencia que suelen ocurrir cuando no se ejerce un adecuado uso de suelo.

VIII.2.2.1.3 Junta Municipal de Agua potable y Alcantarillado del Municipio de Guasave

La Junta Municipal de Agua potable y Alcantarillado del Municipio de Guasave (JUMAPAG) es el organismo descentralizado municipal a cargo de los 2 servicios municipales que decreta la Ley Orgánica Municipal del Estado de Sinaloa, que consisten en el manejo del agua potable y del sistema de drenaje y alcantarillado, regida por la Ley de agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sinaloa.

Entre sus atribuciones está el que los TSM cumplan con las condiciones particulares de descarga, lo cual los obliga a usar trampas de grasas y lubricantes o los tratamientos antes de descarga que considere necesarios; el incumplimiento de sus atribuciones puede provocar el incremento en la contaminación del drenaje municipal, por causa de las DAR de los TSM.

La NOM-002-SEMARNAT-1996, es la Norma Oficial Mexicana que determina los parámetros máximos permitidos de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales.

VIII.2.2.2 Nivel Estatal

El Gobierno del Estado de Sinaloa no participa en la regulación, inspección o vigilancia de la instalación, operación y mantenimiento de los TSM en la ciudad de Guasave, a pesar de lo que establecen las disposiciones jurídicas en la materia.

VIII.2.2.3 Nivel Federal

VIII.2.2.3.1 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la dependencia Federal encargada de fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos

naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable. Se coordina con los niveles Estatal y Municipal para el control en el manejo de residuos peligrosos.

El incumplimiento de las atribuciones de esta dependencia provoca el maltrato a nuestros ecosistemas y recursos naturales, situación que se aprecia con la reducción del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) (Figura 59).

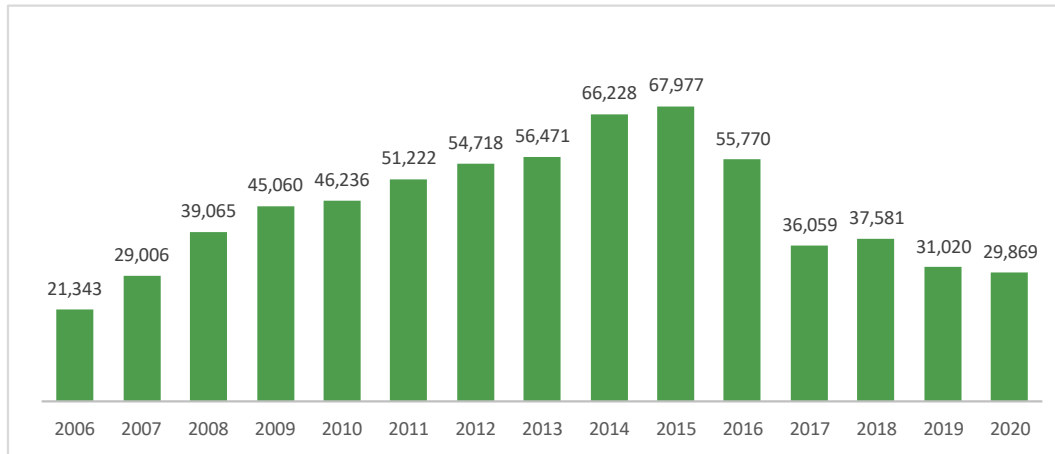


Figura 58. Presupuesto de la SEMARNAT en millones de pesos para el periodo 2006-2020.

Para que una dependencia pueda operar con eficiencia y cumplir con sus objetivos, se requiere contar con los recursos económicos suficientes, pero en la práctica se aprecia una reducción constante en el presupuesto federal asignado a SEMARNAT desde el año 2015 a la fecha. La falta de recursos económicos para las dependencias encargadas de promover el desarrollo ambiental del país, contrasta con la problemática ambiental que se manifiesta en el territorio nacional.

La reducción en el presupuesto se ha acentuado en los últimos años, agravándose la situación con la actual administración federal, con lo que Madrid (2020) denomina desmantelamiento institucional del sector ambiental, al reducirse el presupuesto para SEMARNAT en un 56.36 % desde el año 2015 al 2019, continuando a la baja, con una reducción del 3.7 % para el 2020 (SEMARNAT, 2020).

Además de acuerdo al Decreto por el que se establecen las medidas de austeridad que deberán observar las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal bajo los criterios que en el mismo se indican publicado en el DOF el 23 de abril de 2020, "No se ejercerá el 75%

del presupuesto disponible de las partidas de servicios generales y materiales y suministros”, implica que la falta de recursos económicos va a paralizar aún más a esta importante secretaría afectando el medio ambiente del país.

VIII.2.2.3.2 Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) se encarga de regular las actividades industriales riesgosas, la contaminación al suelo y al aire, y el cuidado de los recursos naturales. El incumplimiento de sus atribuciones provoca el descuido en el manejo de los recursos naturales, así como en el manejo de residuos peligrosos por parte de los TSM lo cual puede causar daño ambiental y a la salud.

La PROFEPA es otra de las dependencias federales que ha sufrido el recorte presupuestal a partir de 2015 (Figura 60), lo cual ha repercutido en la inacción del personal encargado de vigilar el cumplimiento de la normatividad ambiental por parte del sector industrial y de servicios, donde se incluyen los TSM.

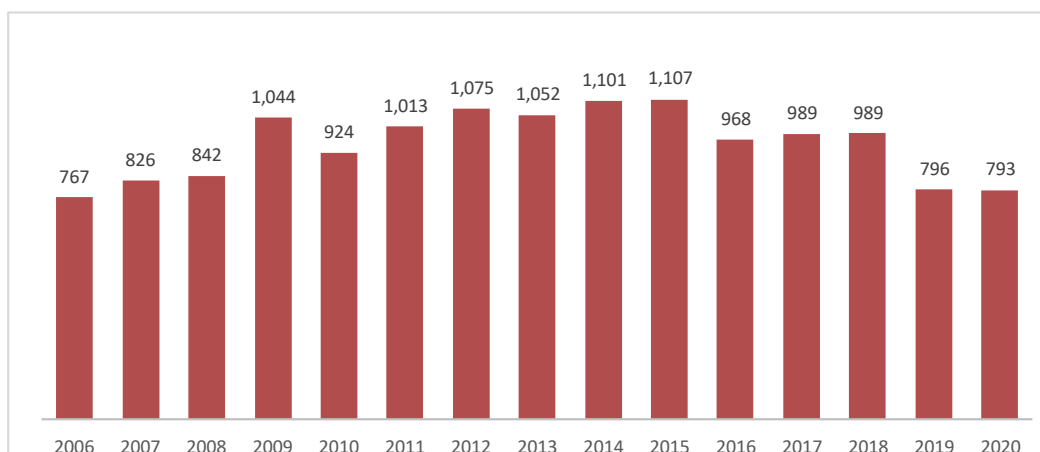


Figura 59. Presupuesto de la PROFEPA en millones de pesos para el periodo 2006-2020.

VIII.3 ACCIONES, ACTIVIDADES Y/O HERRAMIENTAS QUE PERMITIRÍAN A UN TSM INCORPORAR PRÁCTICAS DE SUSTENTABILIDAD E IDENTIFICAR LOS BENEFICIOS PARA EL NEGOCIO Y LA LOCALIDAD

VIII.3.1 Buenas prácticas de sustentabilidad

Información acerca del cuidado del medio ambiente

Es importante que los actores que intervienen en los TSM cuenten con el conocimiento necesario sobre los efectos que producen sus procesos en el medio ambiente y las medidas que pueden implementar en sus establecimientos para lograr un mejor desempeño acorde con el cuidado del medio ambiente.

Es necesario que los organismos intermedios como las cámaras empresariales, así como las autoridades ambientales de los 3 niveles, proporcionen a los propietarios de los TSM información y capacitación sobre los efectos ambientales que genera su actividad, así como de los dispositivos de control para mitigarlos. En los apartados anteriores se ha abordado que existe la disponibilidad de parte de los responsables de los TSM para recibir la información necesaria que les permita tomar las acciones y el cumplimiento de las ordenanzas.

Cumplimiento de la normatividad ambiental

El cumplir con los requerimientos establecidos por la autoridad ambiental, señalados en el Cuadro 9, permite que exista armonía entre los procesos de operación de los TSM y el cuidado del medio ambiente, propiciando un ambiente sano y un actuar dentro de la legalidad; significa estar operando en cumplimiento con la normatividad entre otras la de uso de suelo, ya que la selección del sitio es fundamental para el cumplimiento del principio de prevención; el cumplir con la licencia de uso de suelo permite ubicar los TSM en lugares que minimicen el daño por contaminación en áreas habitacionales o comerciales que tienen otro tipo de actividades.

Posteriormente contar con la autorización de impacto ambiental nos permite tomar acciones de prevención o mitigación; en el caso de los TSM, que son establecimientos que causan desequilibrios ecológicos pero no rebasen los límites y las condiciones señaladas en las normas ecológicas y los reglamentos para protección del ambiente, es a través de la modalidad Informe Preventivo (IP) mediante formatos establecidos ante la DECMA-MGS.

Cuadro 9. Permisos y autorizaciones que debe de tener un TSM para su instalación y funcionamiento, en la ciudad de Guasave Sinaloa.

CUMPLIMIENTO CON PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR		
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCERÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE
1. Licencia de uso de suelo					
2. Dictamen de impacto ambiental / autorización de impacto ambiental					
3. Registro como generador de residuos peligrosos					
4. Cédula de operación anual					
5. Registro e incorporación a los Planes de Manejo de residuos peligrosos					
6. Informe anual de generación de residuos peligrosos					

Para un adecuado manejo de RP es importante contar con el registro como generador de RP, al cual están obligados todos los TSM, según El Artículo 75 del RLGPGIR, lo cual permite a la autoridad contar con un padrón de generadores de residuos para un mayor control de este tipo de empresa; los grandes generadores de RP están obligados por este mismo reglamento a presentar su Cédula de Operación Anual, que es un registro que deberán presentar ante SEMARNAT informando cantidades de RP que manejan, características y peligrosidad entre otra información.

El Registro e incorporación a los planes de manejo de RP al cual están obligados los grandes generadores es un instrumento para minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos; en el caso de los pequeños generadores deberán presentar un informe anual de generación de residuos ante SEMARNAT, informando el volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo.

Medidas y técnicas que debe cumplir un TSM

Para que los procesos de operación de un TSM sean sustentables debe cumplir ciertas medidas y técnicas que indica la reglamentación, como se puede ver en el Cuadro 10:

Uso de empresas autorizadas para el retiro de RP

El principal RP que maneja un TSM es el aceite usado, el cual debe tener un destino final adecuado al ser entregado a empresas autorizadas por SEMARNAT, quienes se encargan de retirar también filtros usados, estopas y trapos contaminados, evitando una mayor contaminación que provocaría revolverlos con otros desechos. La empresa autorizada para retirar los RP expide un manifiesto de SEMARNAT donde describe tipo y cantidad del residuo a retirar del establecimiento y exige a la empresa generadora del manejo del residuo a partir de la expedición de dicho manifiesto.

Cuadro 10. Medidas técnicas e informes con que debe de cumplir un TSM en su operación y mantenimiento de acuerdo a los ordenamientos jurídicos en la materia, en Guasave Sinaloa.

MEDIDAS TÉCNICAS	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR		
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCERÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE
MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS					
1. Llevar bitácora					
2. Uso de empresa autorizada para retiro de aceite usado					
3. Retiro de trapos, estopas y aserrín usados por empresa autorizada					
4. Identificación y separación de residuos					
5. Reciclaje y valorización					
AGUAS RESIDUALES					
6. Registro de descargas de aguas residuales al drenaje Municipal					
7. Trampas de grasas y aceites					
8. Análisis de aguas residuales					

MEDIDAS TÉCNICAS	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR		
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCERÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE
9. Separación de líneas de descarga					
EMISIONES A LA ATMÓSFERA					
10. Licencia de funcionamiento para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas					
11. Casetas para pintado					
12. Uso de pistolas alto volumen-baja presión					
13. Dispositivos para controlar emisiones					
RUIDO					
14. Sistema de amortiguamiento de ruidos					
PREVENSIÓN DE ACCIDENTES					
15. Equipo de protección adecuado					
16. Capacitación contra accidentes de trabajo					
17. Equipo de seguridad contra incendios					
18. Programa de prevención de accidentes					
19. Uso de mascarilla con filtro					

Uso de bitácora

Los TSM están obligados por el RLGPGR a llevar bitácora donde llevarán registro anual de los volúmenes de RP que manejan y las modalidades de manejo; deberán conservar la bitácora por un mínimo de 5 años.

Identificación y separación de residuos

Al realizar en los TSM la identificación separación de los residuos, se facilita la identificación de los residuos que por su naturaleza son requeridos por empresas para su reciclaje o para la empresa encargada de su retiro.

Reciclaje y Valoración

El reciclaje y la valoración de los residuos representan un ingreso económico extra para los TSM, lo cual no está siendo aprovechado actualmente; solo el 6 % de los encargados de estos establecimientos manifiesta reciclar o reusar parte de sus residuos, mientras el 94 % restante no recicla.

Uso de trampas para grasas y aceites para mitigar contaminación en DAR

Los TSM deben contar con trampas de grasas y aceites para reducir los niveles de contaminación en sus DAR, así como contar con el registro de descargas al drenaje municipal ante la JUMAPAG y realizar periódicamente análisis a las DAR para conocer los niveles de contaminación de los residuos que envían a la red de drenaje municipal.

Separación de líneas de descarga en TSM

Deben estar separadas las líneas de conducción de descargas de aguas residuales de los procesos de operación, de las líneas sanitarias.

Licencia de funcionamiento para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas

Los TSM que manejan servicio de carrocería y pintura deben contar con registro de generador de emisiones de fuentes fijas ante la DECMA-MGS.

Uso de casetas con filtros para pintado

Es necesario el uso de casetas con filtros para pintado que mitiguen la contaminación atmosférica por la emisión de partículas a la atmósfera; solo el 45% de los talleres que manejan pintura de vehículos cuenta con caseta para pintura, pero solo el 11 % de ellas cuenta con filtros para contener emisiones.

Uso de pistolas de alto volumen

Las pistolas de alto volumen para pintado reducen considerablemente la emisión de partículas a la atmósfera, además de eficientar el trabajo, pero no están siendo utilizadas por la mayoría de los talleres de pintado, solo el 45% de estos establecimientos las usa.

Dispositivos para controlar emisiones

El contar con dispositivos para el control de emisiones es obligación para pequeños y medianos generadores, según lo señala el Artículo 63 del RBDSMG, pero solo un 4 % de los TSM, cumple con esta disposición.

Sistema de amortiguamiento de ruidos

En los TSM se produce gran cantidad de ruido principalmente por los compresores de aire comprimido, que alimentan pistolas de impacto, llaves de aire para soplear y pistolas para pintado de vehículos, por lo que es necesario contar con un sitio que aisle el sonido que emiten estos equipos para mitigarla contaminación por ruido; solo el 7 % de los TSM cuenta con sistema de amortiguamiento de ruidos.

Prevención de accidentes

Los accidentes de trabajo representan un problema para la empresa en lo referente a la seguridad del personal y la productividad de la misma; es necesario usar la maquinaria, el equipo y la herramienta adecuada, el equipo de protección recomendado, que la empresa cuente con equipo de protección contra incendios y capacitación para el personal en seguridad en el trabajo. Solo el 25 % de las empresas cuenta con programa de prevención de accidentes y el 44 % de ellas no cuentan sus empleados con el equipo de protección adecuado.

VIII.3.2 Beneficios de la implementación de buenas prácticas para el TSM y la localidad

VIII.3.2.1 Beneficios de la implementación de buenas prácticas para el TSM

La gestión sustentable en los TSM, proporciona beneficios directos e indirectos que se traducen en una mayor productividad para los dueños de estos establecimientos, lo que se traduce en beneficios económicos para estos empresarios. Entre los más identificables se encuentran los siguientes:

La *identidad de responsabilidad social ante sus públicos*; el ser identificado como una empresa con responsabilidad social atrae clientes y proveedores que comparten preocupación por contar con un mejor planeta para las futuras generaciones, así como atrae simpatías de parte de la sociedad. Esta es la razón que ha motivado a muchas empresas en México a buscar el reconocimiento como Empresa Socialmente Responsable que otorga el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI).

Un *mejor clima laboral*; el tener un ambiente laboral sano se traduce en una mayor productividad que genera beneficios a la empresa, una de las fortalezas de las micro y pequeñas empresas es su cercanía con su equipo de trabajadores, lo que les permite interactuar con ellos de manera cotidiana y estar al pendiente de sus necesidades.

El *ahorro económico al reducir desperdicios de energía y recursos*; al cuidar los recursos de la empresa, se obtienen importantes ahorros en agua, energía y consumibles, lo que representa un beneficio económico al bajar los gastos directos e indirectos.

Una *mejor salud de la planta laboral*; el reducir las enfermedades de los trabajadores se refleja en menor ausentismo lo cual eleva la productividad de la empresa y mejor calidad de vida para las familias de los trabajadores. En el caso del aceite usado que es entregado a los fabricantes de ladrillos provocando problemas de contaminación en las comunidades al ser usado como combustible

Una *mayor seguridad de los trabajadores*; el reducir los accidentes de trabajo permite elevar la productividad de la empresa y reducir gastos en servicios médicos, como lo muestran estudios realizados por Thangaraj y Shireem (2017) en TSM del área urbana en India, sobre salud y seguridad de los trabajadores.

El *cumplimiento de la normatividad ambiental*; el cumplir con la normatividad en todos los niveles evita el pago de multas que dañan el patrimonio del establecimiento, así como evita la clausura temporal o permanente de la empresa.

VII.3.2.2 Beneficios para la localidad debido a la gestión sustentable de los TSM

El tener un manejo sustentable de los TSM por parte de los propietarios de estos establecimientos, genera beneficios a la localidad que se traducen en un mejor ambiente y en un menor gasto para las finanzas municipales. Entre estos beneficios sobresalen:

Una *mejor salud para los vecinos de los TSM*; al cumplir los encargados de los TSM los requisitos para reducir la contaminación ambiental, manejo de RP y reducción de contaminación acústica, generan un ambiente más sano para los vecinos de estos establecimientos, que se traduce en mejor salud.

Un *menor gasto al sector salud al reducir accidentes de trabajo*; al reducirse los accidentes de trabajo, dependencias del sector salud erogan menos en gastos de curaciones y pagos por incapacidad.

Al *reducir contaminantes en las DAR* se evitan taponamientos en la red de drenaje municipal, Las trampas de grasas y aceites son necesarias para reducir la contaminación de las DAR que pueden provocar daños en tuberías del drenaje municipal.

Una *menor contaminación en los rellenos sanitarios*, al contar con los servicios de empresas autorizadas por SEMARNAT para el retiro de RP de los TSM, se reduce la contaminación de estos residuos en los rellenos sanitarios municipales.

VIII.4 PROPUESTA PARA LA AUTORIDAD COMPETENTE, QUE PERMITA INCENTIVAR LAS BUENAS PRÁCTICAS EN LOS TSM

Para cumplir con el plan de gestión sustentable en TSM es necesario contar con el apoyo y participación de la autoridad municipal para promover prácticas sustentables con acciones que incentiven a los propietarios de estos establecimientos, así como dar certeza con el cumplimiento del marco normativo. Para lograr dicho propósito se hace la siguiente propuesta que consta de 3 puntos:

- 1) La puesta en marcha de una campaña de concientización sobre la adecuada gestión de los residuos. Para implementar este punto es necesario el acercamiento por parte de la autoridad municipal con los TSM para darle difusión a la importancia del manejo adecuado de los residuos; las cámaras empresariales pueden ser la vía de acercamiento con los TSM agremiados.
- 2) La implementación de un programa de auto-regulación que permita a los propietarios de los TSM, trabajar en condiciones de formalidad normativa. Es importante señalar que el 97 % de los encargados de estos establecimientos está dispuesto a participar en este tipo de programas (Figura 61).

El primer paso es aplicar la guía de autoevaluación para TSM con base en la LGPGIR que se propone en este apartado para que los propietarios o encargados de los TSM ubiquen en cual nivel de cumplimiento se encuentran, en cuales áreas están fortalecidos y cuáles son las debilidades que deben mejorar.

- 3) La implementación de un plan de incentivos que motive el interés de los propietarios de TSM por mantener prácticas amigables con el ambiente; los incentivos son necesarios tanto económicos como motivacionales, como lo puede ser un membrete otorgado al cumplimiento por parte de los TSM, el cual los identifique como empresa cumplida.

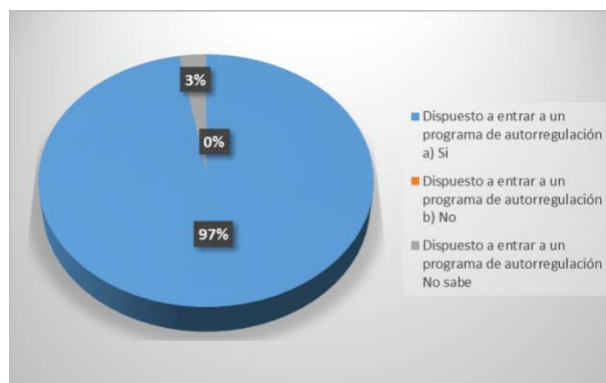


Figura 60. TSM que aceptan participar en un programa de auto-regulación.

VIII.4.1 Ordenamientos Jurídicos aplicables, en materia de permisos, autorizaciones e informes para la instalación, operación y mantenimiento de un TSM

Los TSM deben cumplir una serie de ordenamientos jurídicos competencia de los tres niveles de gobierno, federal, estatal y municipal, como se indica en el Cuadro 11, pero en la práctica se observa que en algunos casos no se cumple con la normatividad (Cuadro 12), lo que provoca prácticas inadecuadas de los TSM que generan efectos negativos en el medio ambiente.

La *licencia de uso de suelo* es un requisito técnico que deben cumplir los TSM para instalarse, siendo la DGOSP la dependencia municipal encargada de otorgarla; en la práctica existen muchos establecimientos operando que no cuentan con esta licencia y están operando en áreas no compatibles con el uso comercial y de servicios, de acuerdo con lo que señala el Plano de Zonificación Secundaria y el Cuadro de Compatibilidad de Usos de Suelo (Anexos 2 y 3). Existen muchos establecimientos clasificados como microempresa de residuos que operan en casas habitación.

Los TSM por las características de su operación, están obligados a cumplir con la *autorización de impacto ambiental* a través de la modalidad de Informe Preventivo (IP) ante la DECMA-MGS, en el ámbito municipal; en la práctica, la inmensa mayoría de estos establecimientos representada por los microgeneradores de residuos no cuenta con dicha autorización y desconocen como cumplir con esta autorización.

El *registro como generador de residuos peligrosos* ante SEMARNAT es una obligación para los pequeños y grandes generadores de estos residuos, mientras que los microgeneradores deben registrarse ante la dependencia estatal, Secretaría de Desarrollo Urbano (SEDESU), bajo

convenio de colaboración entre estas dependencias, el cual no está en funcionamiento, ya que no se da esta colaboración. Los microgeneradores no cuentan con registro como generador de residuos peligrosos, solo los grandes generadores cumplen con este ordenamiento.

La *cédula de operación anual* debe ser presentada por los grandes generadores de residuos peligrosos ante SEMARNAT, donde se presentan diversos datos como las características de los residuos peligrosos que se manejan, cantidad o volumen generados, tipo de almacenamiento temporal de residuos, entre otros datos; los micro y pequeños generadores no están obligados.

El *Registro e incorporación a los Planes de Manejo de residuos peligrosos*, es un instrumento al cual están obligados los grandes generadores de residuos peligrosos de presentar ante SEMARNAT; su importancia radica en el manejo integral de residuos que se realiza por parte de los generadores ante las autoridades de los tres niveles de gobierno, pero se percibe cierta lejanía por parte de la dependencia federal, que no cuenta con oficinas para trámites en esta ciudad.

El *Informe anual de generación de residuos peligrosos* lo deben elaborar las empresas que deban someter a la SEMARNAT un plan de manejo, especificando en el informe la manera en que se atienden las recomendaciones de dicho plan; los establecimientos considerados pequeños generadores de residuos no cumplen con este requisito.

La *Licencia de funcionamiento para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas* la debe expedir el municipio y es requisito según el RBSDMG, para las empresas que manejan carrocería y pintura; en la práctica, solo el 3% de las empresas dicen cumplir con este requisito.

Todos los TSM, deben contar con el *Registro de descargas de aguas residuales en las redes de drenaje y alcantarillado*, ante la DEGMA-MGS, pero en la práctica los establecimientos no cumplen con este requisito; de igual manera deben registrarse ante la dependencia que maneja el drenaje y alcantarillado de la ciudad (JUMAPAG), indicando sus *Condiciones particulares de descargas de aguas residuales*, lo cual tampoco está ocurriendo por parte de los encargados de los TSM.

VIII.4.2 Función de la autoridad en inspección y vigilancia

Para el cumplimiento de la normatividad por parte de los responsables de los TSM, es necesario que la autoridad competente de los tres niveles de gobierno refuerce la función de inspección y vigilancia, para que los encargados de los TSM cumplan con la normatividad, tal y como lo indican las leyes, reglamentos y normas; esta situación no es privativa de nuestro país, en estudios realizados en talleres mecánicos de E.E.U.U. sucede que estos establecimientos solo cumplen cuando la autoridad les exige (Mir, 2008).

En los Cuadros 11 y 12, se muestra el comparativo de lo que indica la normatividad y lo que en la práctica está ocurriendo, donde se aprecia que hay incumplimiento en la licencia de uso de suelo, autorización de impacto ambiental, registro como generador de residuos peligrosos, informe anual de generación de residuos peligrosos, licencia de funcionamiento para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas, registro de descargas de aguas residuales en las redes de drenaje y alcantarillado y condiciones particulares de descargas de aguas residuales.

En los Cuadros 13 y 14 se compara la normatividad que regula a la autoridad en la inspección y vigilancia con lo que ocurre en la práctica, donde se encontró incumplimiento por parte de la autoridad competente en la inspección y vigilancia por parte de las dependencias de los 3 niveles de gobierno, principalmente en la municipal; no se inspecciona en licencia de uso de suelo, autorización de impacto ambiental, el registro como generador de residuos peligrosos, licencia de funcionamiento para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas y registro de descargas de aguas residuales en las redes de drenaje y alcantarillado.

Cuadro 11. Competencia de las autoridades de los tres órdenes de gobierno, de acuerdo los ordenamientos Jurídicos aplicables, en materia de permisos, autorizaciones e informes para la instalación, operación y mantenimiento de un TSM, en Guasave Sinaloa.

CUMPLIMIENTO CON PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR			AUTORIDAD COMPETENTE				
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCE- RÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL		
						SEMARNAT	SEDESU	DECMA -MGS	DGOSP	JUMAPAG
20. Licencia de uso de suelo	✓	✓	✓	✓	✓				✓	
21. Dictamen de impacto ambiental / autorización de impacto ambiental	✓	✓	✓	✓	✓			✓		
22. Registro como generador de residuos peligrosos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓*			
23. Cédula de operación anual	✓	✓			✓	✓				
24. Registro e incorporación a los Planes de Manejo de residuos peligrosos	✓	✓			✓	✓				
25. Informe anual de generación de residuos peligrosos	✓	✓		✓		✓				

CUMPLIMIENTO CON PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR			AUTORIDAD COMPETENTE				
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCE- RÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL		
						SEMARNAT	SEDESU	DECMA -MGS	DGOSP	JUMAPAG
26. Licencia de funcionamiento para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas		✓	✓	✓	✓			✓		
27. Registro de descargas de aguas residuales en las redes de drenaje y alcantarillado	✓	✓	✓	✓	✓			✓		
28. Condiciones particulares de descargas de aguas residuales	✓	✓	✓	✓	✓					✓

*Bajo Convenio con SEMARNAT.

✓ Obligado

Cuadro 12. En la práctica cómo se lleva a cabo la instalación, operación y mantenimiento de un TSM, en Guasave Sinaloa.



















CUMPLIMIENTO CON PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR			AUTORIDAD COMPETENTE				
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCE-RÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL		
						SEMARNAT	SEDESU	DEG MA- MGS	DGOSP	JUMAPAG
29. Licencia de uso de suelo	✓	✓	✗	✓	✓				✗	
30. Dictamen de impacto ambiental / autorización de impacto ambiental	✓	✓	✗	✓	✓			✗		
31. Registro como generador de residuos peligrosos	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗*			
32. Cédula de operación anual	✓	✓			✓	✗				
33. Registro e incorporación a los Planes de Manejo de residuos peligrosos	✓	✓			✓	✗				

CUMPLIMIENTO CON PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR			AUTORIDAD COMPETENTE				
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCE-RÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIAPAL		
						SEMARNAT	SEDESU	DEG MA- MGS	DGOSP	JUMAPAG
34. Informe anual de generación de 35. residuos peligrosos	✓	✓		✗						
36. Licencia de funcionamiento para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas		✓	✗	✗	✗			✗		
37. Registro de descargas de aguas residuales en las redes de drenaje y alcantarillado	✓	✓	✗	✗	✗			✗		
38. Condiciones particulares de descargas de aguas residuales	✓	✓	✗	✗	✗					✗

 Cumple
  Incumplimiento
  No está obligado



















Cuadro 13. Inspección y vigilancia de la autoridad competente a los TSM en Guasave Sinaloa.

CUMPLIMIENTO CON PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR			AUTORIDAD COMPETENTE				
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCE- RÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL		
						PROFEPA	SEDESU	DEGMA- MGS	DGOSP	JUMAPAG
39. Licencia de uso de suelo	✓	✓	✓	✓	✓				✓	
40. Dictamen de impacto ambiental / autorización de impacto ambiental	✓	✓	✓	✓	✓			✓		
41. Registro como generador de residuos peligrosos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓*			
42. Cédula de operación anual	✓	✓			✓					
43. Registro e incorporación a los Planes de Manejo de residuos peligrosos	✓	✓			✓	✓				
44. Informe anual de generación de	✓	✓		✓						

CUMPLIMIENTO CON PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR			AUTORIDAD COMPETENTE				
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCE- RÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL		
						PROFEPA	SEDESU	DEGMA- MGS	DGOSP	JUMAPAG
residuos peligrosos										
45. Licencia de funcionamiento para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas										
46. Registro de descargas de aguas residuales en las redes de drenaje y alcantarillado										
47. Condiciones particulares de descargas de aguas residuales										

Cuadro 14. Inspección y vigilancia en la práctica

CUMPLIMIENTO CON PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR			AUTORIDAD COMPETENTE				
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCE- RÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL		
						PROFEPA	SEDESU	DEGMA	DGOSP	JUMAPAG
48. Licencia de uso de suelo	✓	✓	✓	✓	✓				✗	
49. Dictamen de impacto ambiental / autorización de impacto ambiental	✓	✓	✓	✓	✓			✗		
50. Registro como generador de residuos peligrosos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗*			
51. Cédula de operación anual	✓	✓	✗	✗	✓					
52. Registro e incorporación a los Planes de Manejo de residuos peligrosos	✓	✓	✗	✗	✓	✗				
53. Informe anual de generación de residuos peligrosos	✓	✓	✗	✓	✓	✓				

CUMPLIMIENTO CON PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TIPO DE TALLER DE SERVICIO		TIPO DE GENERADOR			AUTORIDAD COMPETENTE				
	MECÁNICA EN GENERAL	CARROCE- RÍA Y PINTURA	MICRO	PEQUEÑO	GRANDE	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL		
						PROFEPA	SEDESU	DEGMA	DGOSP	JUMAPAG
54. Licencia de funcionamiento para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas										
55. Registro de descargas de aguas residuales en las redes de drenaje y alcantarillado										
56. Condiciones particulares de descargas de aguas residuales										

*Bajo Convenio con SEMARNAT.

 Cumple  Incumplimiento  No está obligado

VIII.4.3 Cómo se lleva a cabo en la práctica la instalación, operación y mantenimiento de un TSM

La mayoría de los TSM no cumplen con el ordenamiento de tener la *licencia de uso de suelo*, en parte porque muchos de ellos se establecieron tiempo atrás de que se hiciera obligatorio contar con ella, sin embargo, la DGOSP que es la dependencia a cargo por parte de la autoridad municipal no cuenta con algún programa de inspección y vigilancia que permita la regularización de este ordenamiento.

También los TSM deben contar con *autorización de impacto ambiental* debido a la clase de residuos que resultan de su operación, sin embargo, muchos establecimientos no cuentan con este instrumento y los que cumplen lo hacen en la modalidad de *informe preventivo (IP)*. La dependencia municipal a cargo es la DECMA-MGS, la cual reconoce no contar con los recursos humanos y financieros para implementar programas de regularización, por lo que se limita a actuar solo en casos de denuncia.

En lo referente a residuos peligrosos, todos los TSM deben contar con el registro como generador de residuos peligrosos ante SEMARNAT (Anexo 7. Formato SEMARNAT 07-017) y en el caso de los microgeneradores de residuos peligrosos ante la autoridad municipal, cuando exista un convenio entre las autoridades ambientales, pero en la práctica encontramos que solo los grandes generadores de residuos cumplen con este requisito; los pequeños y los microgeneradores no cumplen y tampoco son inspeccionados por la autoridad. Aunque el trámite es sencillo, no existe el conocimiento por parte de los empresarios ni acercamiento con la autoridad de ningún nivel para realizarlo.

En el caso de la *Cédula de Operación Anual* para los grandes generadores y el *Registro e Incorporación de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos* para grandes generadores (Anexo 8), existe cumplimiento debido a que estas empresas se rigen por estándares más formales debido a sus sistemas corporativos de funcionamiento a nivel internacional, como es el caso de las empresas distribuidoras automotrices y de maquinaria.

En los TSM considerados pequeños generadores de residuos peligrosos, que están obligados a realizar un informe anual de generación de residuos peligrosos, no existe el mismo grado de cumplimiento que tienen los grandes generadores por lo que es necesario un adecuado sistema de inspección y vigilancia por parte de PROFEPA.

Los TSM que manejan pintado de vehículos y maquinaria, deben contar con la *Licencia de Funcionamiento para Emisiones a la Atmósfera de Fuentes Fijas* expedida por la DECMA-MGS, pero en la práctica los microgeneradores y pequeños generadores, que son la mayoría de este tipo de talleres no cumplen con este ordenamiento y no han sido invitados a regularizarse.

Para los *Registros de Descargas de Aguas Residuales en las Redes de Drenaje y Alcantarillado* ante la DECMA-MGS y el registro de *Condiciones Particulares de Descarga de Aguas Residuales ante JUMAPAG*, existe un total incumplimiento por parte de los TSM, en parte por desconocimiento de los empresarios y en parte por la falta de inspección por parte de la autoridad ambiental municipal; esto nos indica que no se realizan análisis a las descargas de aguas de estos establecimientos.

VIII.4.4 Propuesta para la autoridad

A fin de colaborar con la autoridad ambiental de los 3 niveles de gobierno para mitigar los efectos que provoca en el medio ambiente la operación de los TSM en la ciudad de Guasave, Sinaloa, México; se realiza la presente propuesta con la finalidad de que sea de utilidad para todos aquellas empresas del ramo, sean microgeneradores o pequeños generadores de residuos que deseen autoevaluarse e informarse del estado general que guardan sus instalaciones en cuanto al cumplimiento de sus obligaciones en cuanto a la reglamentación ambiental.

Es importante mencionar que existe una manifiesta disponibilidad a la auto-regulación de parte de los dueños y encargados de los TSM, situación que debe ser aprovechada para lograr incorporar a este tipo de establecimientos al ordenamiento ambiental por medio de un programa que involucre autoridades y empresarios.

La propuesta va dirigida para la autoridad ambiental municipal, representada por la Dirección de Ecología y Cuidado del Medio Ambiente del Municipio de Guasave Sinaloa (DECMA-MGS), por ser la dependencia que tiene contacto directo con este tipo de establecimientos, que, aunque son de menor tamaño que los grandes generadores de residuos (los cuales operan en mejores condiciones de regulación), son de gran importancia por la cantidad de TSM que representan.

Se han realizado programas de autoevaluación ambiental sin costo para las empresas en otras países y lugares de México, como es el caso de Ecuador, donde el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAAE) proporciona el Distintivo Iniciativa Verde a personas físicas

o morales que fomenten el uso de los bienes y servicios ambientales de manera sostenible, con el objetivo de promover, visibilizar, fortalecer y multiplicar iniciativas creadas para optimizar, reducir o eliminar el uso de bienes y servicios ambientales, especialmente los no renovables, y para prevenir la contaminación (MAAE, 2021).

En México en el estado de Guanajuato, existe la Certificación Ambiental Empresa Limpia, que emite la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial de Guanajuato, la cual consiste en un programa diseñado para que las industrias, empresas, prestadores de servicios, sector turismo e instituciones públicas y privadas, de manera individual y voluntaria sometan a revisión sus procesos productivos y sus políticas ambientales. Se realiza bajo la metodología de la Auditoría Ambiental; evaluación documentada, periódica y objetiva del proceso productivo de la empresa, con el objetivo de salvaguardar al ambiente y cumplir con la normativa aplicable vigente en el Estado de Guanajuato; las empresas que cumplen lo establecido en el programa de Auditoría Ambiental, se hacen acreedoras a la Certificación Ambiental Empresa Limpia, con una vigencia de tres años (PAOT Guanajuato, 2021).

1.- Participación de las autoridades

Coordinación entre autoridades

Para poder implementar la propuesta de autorregulación es necesario que exista la coordinación entre los 3 niveles de gobierno; que se establezcan los convenios entre las autoridades competentes, así como un adecuado trabajo de inspección y vigilancia de los avances de cumplimiento de los TSM.

Programa de Incentivos

Se propone crear un sistema de incentivos que otorgue la certificación del cumplimiento a los TSM en 3 niveles de cumplimiento.

Nivel 1:

Para todos los TSM que observen participación, así como un notorio y evidente avance hacia la regularización y cumplimiento de los ordenamientos, así como un compromiso para lograr el cumplimiento total; se puede otorgar un certificado expedido por la DECMA-MGS, reconociendo al establecimiento como "Empresa con rumbo sustentable".

Nivel 2:

Para todos los TSM que observen cumplimiento total de los ordenamientos ambientales; permisos y autorizaciones, como también adecuar las instalaciones del establecimiento; se propone otorgar el "Distintivo Verde", que es el reconocimiento a la empresa con su compromiso con el medio ambiente.

Nivel 3:

Para todos los TSM que aparte de cumplir con todo lo que obliga el ordenamiento ambiental, integren a sus empresas la Responsabilidad Social, aportando a la comunidad, trabajadores, clientes y proveedores, beneficios que van más allá del cumplimiento a que la ley obliga; esto se puede realizar participando en acciones comunitarias que permitan mantener un mejor nivel de vida para las futuras generaciones; Se puede otorgar el distintivo de "Empresa Con Responsabilidad Social".

Inspección y Vigilancia

Para llevar a cabo una adecuada revisión de los cumplimientos de la empresa se recomienda:

- a) Realizar entrevistas para guiar y asesorara los encargados de los TSM
- b) Revisar la documentación del establecimiento como comprobante del cumplimiento
- c) Verificar en campo los avances de cumplimiento.

2.- Participación de los TSM

Los TSM deben iniciar con un diagnóstico que les permita conocer la situación en que se encuentran operando y el grado de cumplimiento con los ordenamientos ambientales que manejan sus establecimientos; una forma de facilitar esta acción es el llenado de una guía en forma de cuestionario con preguntas sencillas de responder para la mejor comprensión de los encargados de estos establecimientos.

Para le elaboración de la presente guía, se tomó como referencia la Guía de Autoevaluación Ambiental desarrollada por la PROFEPA, con la finalidad de ser útil para todas las personas físicas o morales que deseen autoevaluarse y conocer de manera general el estado de sus instalaciones en cuanto al cumplimiento de los ordenamientos ambientales, adaptando el cuestionario al tipo de problemas ambientales que presentan los TSM.

Al término de la guía de evaluación los propietarios o encargados de los TSM, obtendrán la posibilidad de contribuir a la generación de cambios en la organización mediante la determinación de medidas correctivas y preventivas para estar en pleno cumplimiento con la normatividad ambiental vigente.

VIII.4.5 Guía de referencia para la autoevaluación de los TSM

El cuestionario consta de una serie de preguntas para obtener información básica sobre temas particulares, a las cuales hay que responder colocando una X en el cuadro correspondiente a la opción de la respuesta que aplique. El fundamento legal y el glosario de términos se presentan en el punto 8 del Anexo.

Cuadro 11. Guía de referencia para la autoevaluación de los talleres de servicio mecánicos y de carrocería y pintura.

DATOS GENERALES			
1. Tipo de persona	Física	Moral	
2. Tipo de empresa	Automotriz	Agrícola	
3. Número de empresas que laboran en la empresa	1-5	6-10	Más de 10
4. Tipo de servicios	Mecánica en general	Carrocería y pintura	Ambos

	SI	NO	NO APLICA
DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES			
5.- Conoce el destino de descargas de aguas residuales			
5.1 Drenaje Municipal			
5.2 Cuerpos Federales			
5.3 Fosa Séptica			
6.- ¿Están separadas las líneas de conducción de aguas residuales de las sanitarias?			
7.- ¿Cuenta con algún tipo de tratamiento para las aguas residuales previo a la descarga?			
8.- ¿Tiene instaladas trampas de grasas y aceites? Ref.: LGAPES. Artículo 30			
9.- ¿Da mantenimiento periódico a trampas de grasas y aceites?			
10.- ¿Cuenta con la autorización para descargar aguas residuales generadas en sus instalaciones?			
11.- ¿Ha realizado análisis de laboratorio para el control y monitoreo de sus aguas residuales como lo indica la NOM-002-SEMARNAT-1996? Ref.: NOM--002--SEMARNAT--1996			

	SI	NO	NO APLICA
12.- ¿Cuenta con registro a nivel de banqueta para realizar análisis de laboratorio antes de la descarga al drenaje municipal? Ref.: LGAPES. Artículo 30			

EMISIONES A LA ATMÓSFERA			
13.- ¿En sus instalaciones se generan polvos, gases, vapores, humos que se emiten a la atmósfera?			
14.- ¿Emite olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera?			
15.- ¿Realiza el cálculo de la emisión de compuestos orgánicos volátiles contenidos en pinturas, gasolina, thinner, alcoholes y otros solventes?			
16.- ¿Emplea dispositivos, equipos y/o sistemas para controlar las emisiones a la atmósfera?			
17.- ¿Cuenta con Licencia de funcionamiento para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas			
18.- ¿Tiene instalada(s) caseta(s) para el pintado de las unidades vehiculares?			
19.- ¿Tiene(n) la(s) caseta(s) filtros y ductos para conducir las emisiones?			
20.- ¿Utiliza pistolas de alto volumen, baja presión para el pintado y reducción de las emisiones a la atmósfera?			
21.- ¿Cumple con lo establecido en la NOM-043-SEMARNAT-1994? Ref.: NOM –043--SEMARNAT--1994			
22.- ¿Mide los niveles de emisión de los compuestos orgánicos volátiles (COV) contenidos en: gasolina, thinner, alcoholes, resinas plásticas y pinturas Esmalte?			
23.- ¿Ha ubicado o reubicado sus instalaciones para evitar emisiones contaminantes a la atmósfera en zonas urbanas? Ref.: Artículo 12—IIV RMPCCA**			
24.- ¿Lleva una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control? Ref.: Artículo 17-VII RMPCCA			
** Puede acceder a estímulos fiscales			

	SI	NO	NO APLICA
RESIDUOS			
Residuos Peligrosos			
25.- ¿Tiene identificadas las fuentes de generación de sus residuos peligrosos?			
26.- ¿Conoce las cantidades generadas en cada fuente?			
27.- Ha identificado sus residuos peligrosos, dentro de los criterios de características: Corrosivo Reactivo, Explosivo Tóxico, Infeccioso y Biológico (CRETIB) Ref.: Art. 42 RLGPGIR			
28.- ¿Clasifica los residuos peligrosos que genera?			
29.- ¿Cuál es su categoría como generador de residuos peligrosos?			
a) Microgenerador			
b) Pequeño			
c) Grande			
30.- ¿En sus instalaciones se cuenta con un plan de manejo para sus residuos peligrosos?			
31.- ¿Tiene identificada la forma para minimizar la cantidad de residuos, valorizarlos o aprovecharlos en su plan de manejo? Ref.: Artículo 20--III RLGPGIIR			
32.- En su instalación, ¿cumple con la legislación correspondiente en materia de generación de residuos peligrosos?			
33.- ¿Contrata empresas autorizadas para la recolección y disposición final de sus residuos peligrosos?			
34.- Si su empresa es considerada como microgenerador, ¿Está registrada ante las autoridades competentes como generador de RP? Ref.: Art.48 LGPGIR			
35.- ¿Cuenta con una Cédula de Operación Anual (COA)? Ref. Artículo 72 RLGPGIIR			
36.- ¿Sus residuos peligrosos, son manejados separadamente y no los mezcla con aquellos que sean incompatibles entre sí? Ref.: Artículo 46 RLGPGIIR			

	SI	NO	NO APLICA
37.- ¿Sabe de la existencia de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que regula el manejo de los residuos peligrosos?			
38.- ¿Sabe de la existencia de la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listados de residuos peligrosos? Ref.: NOM-052-SEMARNAT-2005			
39.- Si es un microgenerador, el almacenamiento de residuos peligrosos cumple con lo siguiente:			
a) ¿Los recipientes están identificados?			
b) ¿Considera las características de peligrosidad de los residuos?			
c) ¿Considera la incompatibilidad de cada residuo?			
d) ¿Tiene previsto fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios?			
e) ¿El almacenamiento se encuentra en lugares donde evita la transferencia de contaminantes al ambiente y garantiza la seguridad de toda persona?			
f) ¿Tiene previsto fugas o derrames que puedan contaminar el suelo?			
Residuos sólidos urbanos y de manejo especial			
40.- ¿Sabe de la existencia de la NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo?			
41.- ¿Reúsa y/o recicla los residuos sólidos urbanos (basura)?			
42.- ¿Realiza la separación primaria de los residuos sólidos (basura), en inorgánicos e orgánicos?			
43.- ¿En dónde realiza la disposición final de sus residuos sólidos urbanos?			
a) Recolección municipal			
b) Empresa autorizada			
Emisiones Sonoras (Ruido)			
44.- ¿Tiene instalado sistemas para el amortiguamiento del ruido generado por sus equipos de trabajo?			
45.- ¿Ha sufrido quejas vecinales en relación a los niveles de ruido?			

	SI	NO	NO APLICA
46.- ¿Sabe de la existencia de la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido?			
Seguridad y Prevención de Accidentes			
47.- ¿Cuenta con un Programa de Prevención de Accidentes?			
48.- ¿Cuenta con un Plan de Emergencia que asegure la operación de su establecimiento?			
49.- ¿Su personal labora con los equipos e implementos de protección necesarios para la prevención de accidentes?			
50.- ¿Cuenta con las hojas de datos de seguridad de las sustancias y/o materiales peligrosos, de acuerdo a la NOM-018-STPS-2015?			
51.- ¿Realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo involucrados en sus actividades?			
52.- ¿Realiza mantenimiento a las instalaciones eléctricas, hidráulicas y de gas una vez al año?			
Información complementaria			
53.- ¿Cuenta con licencia de uso de suelo?			
54.- ¿Cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para desarrollar la actividad?			
55.- Ha sido inspeccionado o le han sido impuestas medidas o sanciones por parte de alguna autoridad ambiental? ¿De cuál autoridad?			
PROFEPA			
Ecología Municipal			

VIII.4.6 Limitaciones, necesidades y oportunidades para la implementación de la propuesta de gestión sustentable

Para la implementación de la propuesta de gestión sustentable de TSM, una limitación sería la falta de aceptación o de interés por parte de la autoridad ambiental municipal, razón por la cual se debe poner toda la atención posible a su presentación ante ellos para lograr su convencimiento y aceptación.

Otra limitante sería la falta de coordinación entre los 3 niveles de gobierno; es necesario que exista el interés entre las diferentes dependencias de gobierno para poder llevar a cabo el proyecto.

Las limitaciones económicas de la dependencia ambiental municipal podrían ser otro obstáculo para la implementación de la propuesta, ya que se ocupa disponer de recursos para asignar personal en la supervisión e inspección de los TSM.

Por otra parte, existen necesidades como la creación de un padrón actualizado de los TSM que operan en la ciudad, para lograr un acercamiento autoridad-empresario, así como listados que deben tener las dependencias que interactúan con los TSM, ya sea como generadores de residuos o usuarios de la red de drenaje.

También se necesita contar con programas de capacitación, facilitados por la autoridad para incrementar el grado de conciencia y conocimiento de los propietarios de TSM, así como una gran campaña de promoción del programa por parte de esta.

Se debe aprovechar la oportunidad que representa la disponibilidad de los propietarios de los TSM, por participar en un programa de auto-regulación que permita operar en condiciones de cumplimiento con el marco legal ambiental, con los beneficios planteados con anterioridad.

IX. CONCLUSIONES

Al analizar los procesos operativos y administrativos de los TSM en la ciudad de Guasave, Sinaloa, México, se encontró que en la mayoría de ellos se realiza un manejo inadecuado de sus RP, así como de sus DAR y sus emisiones a la atmósfera, principalmente por parte de los microgeneradores; el incumplimiento de la legislación ambiental, puede estar provocando problemas de contaminación al ambiente afectando la salud de los pobladores de la región, así como la de los trabajadores de estos TSM.

Uno de los principales problemas en el manejo de RP, es el no contratar empresas autorizadas por la SEMARNAT para la disposición final; situación que ocurre con la mayor parte de ellas en relación con el aceite usado, porque es mal utilizado por parte de terceros, como es el caso de los fabricantes de ladrillo. Así como en el caso de filtros utilizados, trapos y estopas contaminadas, residuos que son enviados a la recolección municipal mezclándose con otros desechos e incrementando su nivel de contaminación.

En lo referente al manejo de DAR, la mayoría de los TSM utiliza la red municipal de drenaje y alcantarillado para su destino final, pero muy pocos (22 %) cuentan con trampas para lodos, grasas y lubricantes antes de su descarga, a lo cual están obligados por el tipo de aguas residuales que generan; así como a realizar análisis en sus descargas, que solo un mínimo de los TSM cumple.

Las pocas empresas que tienen un mayor cumplimiento de la legislación ambiental y por lo tanto un manejo más adecuado de sus RP, son las agencias automotrices y de maquinaria agrícola clasificadas como grandes generadoras, las cuales cuentan con mayores recursos financieros y con sistemas formales de operación, lo cual nos indica que la situación económica de los TSM es un factor que define su grado de cumplimiento con la normatividad ambiental.

El nivel de conocimiento de la regulación ambiental, aunque no exime de su cumplimiento a los TSM, sí es una razón para que no se cumpla con las obligaciones legales, además de darse desconocimiento de los efectos que produce en el ambiente la operación de este tipo de establecimientos; los aspectos anteriores nos confirman el cumplimiento de la hipótesis formulada en el presente estudio.

Por otra parte, esta situación de incumplimiento de los TSM microgeneradores es incentivada por la escasa inspección y vigilancia por parte de la autoridad ambiental municipal y del organismo operador de agua potable y alcantarillado, escenario que se presenta con las DAR, al no contar estas dependencias con un padrón actualizado de generadores de estas descargas; causando posibles problemas de salud en la población por su excesiva carga de contaminantes en la red de drenaje sanitario, así como daños al sistema de tuberías y colectores que el bloqueo de grasas y aceites provocan.

La inspección y vigilancia por parte de las autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno es crucial, sin embargo, es muy deficiente debido a que no cuentan con los recursos suficientes para el cumplimiento de su trabajo y regularmente actúan solamente en caso de

alguna denuncia, lo cual provoca que los TSM muestren poca preocupación por cumplir con la legislación ambiental.

El presente trabajo propone herramientas que permitan a los TSM mejorar su actuación en sintonía con los cuidados ambientales que los tiempos actuales exigen, como es el acercarlos a un programa de auto-regulación, así como ofrecer una propuesta a la autoridad municipal para implementar acciones que mitiguen los efectos ambientales provocados por lo TSM.

X. RECOMENDACIONES

Una de las actividades que no incluyó el presente estudio es el giro de lavadoras de vehículos, por tratarse de establecimientos con características diferentes a las de los TSM, sin embargo estos negocios abundan en todos los sectores de la ciudad y sería recomendable investigar las condiciones en que están operando y el manejo que hacen de sus descargas de aguas residuales.

Otro aspecto que el presente estudio no analizó a profundidad por la complejidad del tema, lo cual amerita un estudio aparte, es el aspecto del daño en la salud de las personas que se ven afectadas por el manejo de los residuos peligrosos, las descargas de aguas residuales y las emisiones a la atmósfera que causan los TSM.

Los temas mencionados anteriormente son materia para futuras investigaciones que pueden ayudar a concientizar a los actores participantes a mitigar estos efectos que pueden ser nocivos para el ambiente y la salud.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry [ATSDR]. (2020). Etilenglicol (Ethylene Glycol). U.S. Department of Health and Human Services. https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs96.html#:~:text=La%20ingesti%C3%B3n%20accidental%20o%20intencional,salud%20o%20causar%20la%20muerte.&text=Cua%20ndo%20el%20etilenglicol%20es%20degradado,afectar%20la%20funci%C3%B3n%20del%20ri%C3%B1%C3%B3n. [Última consulta: 19 de Julio de 2020].
- Aguilar-Barojas, S. 2005. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11 (1-2): 333-338. Secretaría de Salud del Estado de Tabasco Villahermosa, México. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Ahumada B. 2011. Fortalecimiento de los instrumentos de la política ambiental en México: la evaluación ambiental estratégica. Tesis de doctorado, Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C.
- Ahumada B., Pelayo C. y Arano A. 2012. Sustentabilidad ambiental, del concepto a la práctica: una oportunidad para la implementación de la evaluación ambiental estratégica en México. *Gestión y Política Pública*, XXI (2): 291-332.
- Akpakpavi, M. (2015). Used oil storage and disposal practices in automobile repair garages in Ghana. Science PG, *International Journal of Science, Technology and Society*. 3 (4): 191-201. <http://article.sciencepublishinggroup.com/html/10.11648.j.ijsts.20150304.23.html>
- Álvarez, G., Pastoriza, E., Masache, A., Canarte, P. 2014. *Proyecto de inversión para la creación de una empresa automotriz*. Guayaquil: ESPOL. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/28798256> Proyecto de inversion para la creacion de una empresa de servicio de talleres automotriz para la ciudad de Guayaquil
- Amable, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., Mestre, J. y Rivero, M. 2017. Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2305/3446>
- Asociación de Agricultores del Río Sinaloa Poniente [AARSP]. (2017). Portal Oficial. <http://www.aarsp.com/cms/jl25/final/> [Última consulta: 14 de Abril de 2017].
- Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Guasave, Sinaloa, (2014). Disponible en: www.implanguasave.gob.mx. [Última consulta: 20 de Abril de 2018].

- Bocanegra, E, (2019). ¿Quieres saberlo todo sobre el líquido anticongelante o refrigerante? <https://www.autonocion.com/anticongelante-coche-refrigerante-g12/> [Última consulta: 10 de Abril de 2020].
- Bracho, I., y Fernández, M. 2017. Evaluación de la calidad de las aguas para consumo humano en la comunidad venezolana de San Valentín, Maracaibo. *Minería y Geología*. 33 (3): 339-349. ISSN 1993-8012. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1993-80122017000300007.
- Bunje, M. 2007. La ciencia, su método y su filosofía. 37. Disponible en: https://users.dcc.uchile.cl/~cguatierr/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf.
- Campos, G., y Lule, N. 2012. La Observación, un método para el estudio de la realidad. *Revista Xhimai*, 7(13), 16. ISSN-e 1870-6703. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>.
- Chachorovski, S., Atanasoski, D., Apostolov, M., y Stojanovska, A. 2017. South Sudan Vehicle Workshop Hazardous Waste Management. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, 5: 157-169 DOI: 10.17265/2328-2142/2017.03.004.
- Clichevsky, N. 2009. Algunas reflexiones sobre informalidad y regularización del suelo urbano CONAGUA. 2007. Guía para el control de descargas. México. Disponible en: <ftp.conagua.gob.mx/Mapas/libros%20pdf%202007/Gu%EDa%20para%20el%20control%20de%20descargas.pdf>
- Cortés M., Álvarez F., González. H. 2009. La mecanización agrícola: gestión, selección y administración de la maquinaria para las operaciones de campo. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 4 (2): 151-160. Universidad CES Medellín, Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321428102015>
- CPEUM. 1917. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.
- Creswell, J. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. Inglaterra.
- Cuellar, L. (2015). Convenios y Tratados Internacionales. Disponible en: <https://prezi.com/trmpfrv6wboa/convenios-y-tratados-ambientales-internacionales/>
- Chiarella, R. (2012). Reflexiones sobre el desarrollo sustentable. *Espacio y Desarrollo*, 14: 23.
- China.Org. (2018). Cumbre de G-20. Disponible en: http://spanish.china.org.cn/specials/09ldfh/node_7064227.htm
- Clasificación de las empresas. México. (2009). DOF. <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/empresas>
- Contenidos Normativos, Normas Oficiales Mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales. México. (2017). DOF. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5469634&fecha=24/01/2017

- Dabian, C. (2011). Empresas Familiares. ¿El sector dominante? Disponible en: <http://www.pwc.com/mx/es/servicios-especializados-en-riesgos/empresa-familiar.jhtml>
- Decreto por el que se prorroga el diverso por el que se regula la importación definitiva de vehículos usados. (2019). DOF. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5608711&fecha=24/12/2020
- Díaz, S. (2010). La microempresa en el desarrollo. *Perspectivas*, 25: 271-282.
- EPA. (1988). Reduction of Volatile Organic Compound Emissions from Automobile Refinishing. United States Environmental Protection Agency. EPA-450/3-88.
- ESR, A. p. l. o. d. d. (2018). Asesoría para la obtención del distintivo ESR. 82018. Disponible en: <https://www.distintivoesr.com/beneficios-del-distintivo-esr.php>
- Enerya. (2010). Hoja de datos de seguridad de Batería plomo-ácido. Enerya S.A. de C.V. México. Disponible en: https://www.grupogonher.com/wp-content/uploads/2019/09/HDS_Acumulador_Enerya.pdf
- Fernández, R. (2009). Responsabilidad Social Corporativa. Editorial Club Universitario, 4.
- Frontera 2020. (2019). Implementación del Reglamento de Descarga de Aguas Residuales en Matamoros, Tamaulipas. Disponible en: [Implementación del Reglamento de Descarga de Aguas Residuales en Matamoros, Tamaulipas \(epa.gov\)](#)
- Galán, P. Contaminación Petrolera. (2014) Disponible en: <http://www.ambiente-ecologico.com/revist30/contpe30.htm>
- Gastélum, J. (Ed.) (2017). *El camino de la investigación, el modo científico de preguntar, responder y contrastar*. (Primera ed.). México: Uas-U de O.
- Gomez, M. (2006). Introducción a la Metodología de la Investigación. España.
- González, A., Calleja, V., López, L., Padrino, P., y Puebla, P. (2009). Los estudios de encuesta. Universidad Autónoma de Madrid, 7.
- Guevara, E. (2012). Estrategias de gestión para la sustentabilidad ambiental. *Actualidad y Nuevas Tendencias, Ingeniería Industrial*, 3, 11.
- Haleco. (2015). Cómo escoger el mejor absorbente granulado. Disponible: <http://www.haleco.es/como-escoger-el-mejor-absorbente-en-polvo-o-granulado/> [Última consulta: 16 de abril, 2021].
- Hoja de datos de seguridad anticongelante. De acuerdo a NOM-018-STPS-2015. Fleetrite. (2017).
- Hoja de seguridad de materiales aceite motor 40. Quaker State. DF40. (2009)
- Hoja de datos de seguridad de diésel. PEMEX. Con base en NOM-018-STPS-2000. (2000). DOF.

- Hoja de datos de seguridad gasolinas PEMEX Premium y PEMEX magna. NOM-018-STPS-2015. (2015). DOF.
- Hoja de datos de seguridad del Thinner. De acuerdo a la NOM-018-STPS-2015. (2018). COMEX.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México DF: McGraw-Hill. Cuarta edición. ISBN 970-10-5753-8
- IMSS. (2020). Prevención de accidentes en el trabajo. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/prevencion-accidentestrabajo>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. (2017). Disponible en: www.inegi.org.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. (2019). Disponible en: www.inegi.org. [Última consulta: 9 de octubre de 2019].
- Jiménez, B. (2001). La contaminación ambiental en México. Causas, efectos y tecnología apropiada. (Limusa Ed.). México.
- JUMAPAG. (2019). JUMAPAG GUASAVE. Disponible en: <https://jumapag.gob.mx/sitio/index.php/ubicacion-geografica/giro-de-actividades>.
- Lara, C. (2013). Propuesta de un plan de gestión para la adecuada manipulación de los residuos contaminantes producidos en los talleres automotrices de la ciudad de Azogues. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6279>
- Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa. (2017). (LADSES). P.O. http://www.congresosinaloa.gob.mx/images/congreso/leyes/zip/ley_ambiental_sustentable.pdf
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa. (1997). P.O. <http://implanmazatlan.mx/transparencia2/marco-normativo/NORMATIVIDAD%20ESTATAL/Ley-de-Desarrollo-Urbano-del-Estado-de-Sinaloa.pdf>
- Ley General de Agua Potable del Estado de Sinaloa. (2018). (LGAPES) P.O. http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-sin/SIN-L-AguaPotAlc2018_09.pdf
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (2017). LGEEPA. DOF. <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-general-del-equilibrio-ecologico-y-la-proteccion-al-ambiente-63043>
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (2018) (LGPGIR). DOF. <http://www.sema.gob.mx/descargas/legal/leyes/LEYGRALPGIRES.pdf>
- Lorenzo, M. (2002). Marketing ecológico y sistemas de gestión ambiental: Conceptos y estrategias empresariales. *Revista Galega de Economía*, 11: 26.

- Llosas, Y., Pardo, J., y Mulet Hing, M. (2009). Algunas consideraciones sobre el ruido industrial como una forma de contaminación ambiental. *Tecnología Química*, (29) 6.
- Madrid, L. (2020). El desmantelamiento institucional del sector ambiental: un balazo en el pie. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible. <https://www.ccmss.org.mx/acervo/el-desmantelamiento-del-sector-ambiental-un-balazo-en-el-pie/>
- Maldonado, J. (2009). Ciudades y contaminación ambiental. *Revista de Ingeniería*, 8.
- Manzanarez, L & Ibarra, M. (2012). Diagnóstico del uso y manejo de los residuos de aceite automotriz en el municipio del Fuerte. Sinaloa. *Revista Ra Ximhai*, 8 (2): 129-137. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46123333013>
- Marbán, R. (2006). La Agenda 21 impulsora del desarrollo sostenible y de la protección del medio ambiente en Europa y España. *Boletín ICE Económico*, 16.
- Martínez, E. (2004). Necesidades y prioridades de las Microempresas y su Potencial como Arraigadoras de la Población mediante Generación de Empleo e Ingresos en México. México: USAID.
- Martos, F. (2005). Auxiliares Administrativos del Cabildo Insular de gran canaria (Ed. Madrid).
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2021). Distintivo Iniciativa Verde. Disponible en: <https://www.gob.ec/maae/tramites/emision-distintivo-iniciativa-verde-actividades-apoyan-gestion-ambiental#description>
- Ministry of the Environment. (2007). Manual of voluntary measures regarding industrial cleaning. Japan Industrial Conference on Cleaning. Asahi Research Center Co., Ltd. Disponible en: <http://www.jicc.org>.
- Mir, Debby. (2008). Environmental Behaviour in Chicago Automotive Repair Micro-Enterprises (MEPs). *Business Strategy and the Environment Bus. Strat*, 17: 194–207. DOI: 10.1002/bse.517
- Molina, R., López, A., y Contreras, R. (2014). El emprendimiento y crecimiento de las Pymes. *Acta Universitaria*, 24, 15. doi:10.15174/au.2014.701.
- Monge, C. (2011). Guía Didáctica Metodología de la Investigación, 217.
- Morillo, M. (2001). Rentabilidad Financiera y Reducción de Costos *Actualidad Contable Faces. Venezuela*, 4(4): 35-48.
- Murillo, D. (2007). Responsabilidad Social de la Empresa. La RSE en las Pymes. Documentación Social: 95-100.
- Nkwoada, A., Ualisa, C., & Amakon, C. (2018). Pollution in Nigerian Auto-Mechanic Villages: A Review. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 12 (7): 43-54. <https://www.iosrjournals.org/iosr-jestft/papers/Vol12-%20Issue%207/Version-1/E1207014354.pdf>

- NJ Health. (2010). Hoja informativa sobre sustancias peligrosas. Derecho a saber. Departamento de salud New Jersey. Disponible en: <https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1329sp.pdf> [Última consulta: 19 de abril, 2021].
- NOM-002-SEMARNAT-1996. (Norma Oficial Mexicana). (1996). Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. DOF. <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/ecol/semarnat002.pdf>
- NOM-017-STPS-2008. (Norma Oficial Mexicana). (2018). Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo. .DOF. <https://www.gob.mx/stps/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-017-stps-2008-equipo-de-proteccion-personal-seleccion-uso-y-manejo-en-los-centros-de-trabajo>
- NOM-043-SEMARNAT-1993. (Norma Oficial Mexicana). (1996). Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. DOF. Disponible en: <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/ecol/ecol043.pdf>.
- NOM-052-SEMARNAT-2005 (Norma Oficial Mexicana). (2002). Características, procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. DOF. Disponible en: [Microsoft Word - DOF-LEYSDEMARNYP-2.doc \(semarnat.gob.mx\)](#).
- NOM-081-SEMARNAT-1994 (Norma Oficial Mexicana). (2016). Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas. DOF. Disponible en: <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/081.pdf>.
- Olajumoke, O. (2011). Levels of Pb, Fe, Cd and Co in Soils of Automobile Workshop in Osun State, Nigeria. *J. Appl. Sci. Environ Manage*, 15(2): 279-282. www.bioline.org.br/ja
- OMS. (2016). OMS. Calidad del aire ambiente (exterior) y salud. Nota Descriptiva. Actualización de septiembre de 2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>
- OMS. (2017). Organización Mundial de la Salud (OMS). Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/detail/06-03-2017-the-cost-of-a-polluted-environment-1-7-million-child-deaths-a-year-says-who>.
- ONU. (1972). Informe sobre la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Suecia. Disponible en: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/riodeclaration.htm>
- ONU. (1985). *Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente* (PNUMA). Viena.
- ONU. (1987). *Informe sobre la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo*.
- ONU. (1992) *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Río de Janeiro, Brasil.

- ONU. (1999). CINU. *Centro de Información de las Naciones Unidas para México, Cuba y república Dominicana*. Disponible en: <http://www.cinu.org.mx/pactomundial/index.htm>.
- ONU. (2000). *Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología*. Colombia Disponible en: <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/publicaciones/cartagena-protocol-es.pdf>
- ONU. (2007). Cambio Climático. Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf.
- ONU. (2014). Río + 20. Disponible en: https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf.pdf.
- ONU. (2015). Convención Marco Sobre Cambio Climático. Acuerdo de París. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf.
- ONU. (2020). La ONU y el estado de derecho. Disponible en: www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/united-nations-human-settlements-programme/. [Última Consulta el 10 de septiembre 2020].
- Oxfam. (2018). Contaminación de la atmósfera: causas y soluciones. Disponible en: <https://blog.oxfamintermon.org/contaminacion-de-la-atmosfera-causas-y-soluciones/>
- Palacio, M. y Ocampo, L. (2012). Los tractores agrícolas de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Pub. Esp. Núm. 4. Universidad Autónoma de Chapingo. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000900026
- PAOT. (2003). Plan Ambiental y Ordenamiento Territorial D.F.
- PAOT Guanajuato. (2021). Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato. Certificación Ambiental Empresa Limpia. Disponible en: <https://paot.guanajuato.gob.mx/certificacion-ambiental/>
- Pérez, H., Zárate, C. y Turbay, S. (2011). Conflictos ambientales: la biodiversidad como estrategia ordenadora del territorio. *Opinión Jurídica*, 116.
- Pochteca. (2020). Blog. Para qué sirve el acetato de butilo. Disponible: <https://mexico.pochteca.net/que-es-y-para-que-sirve-el-acetato-de-butilo/> [Última consulta 18 de abril, 2021].
- Real Academia de la Lengua Española. RAE. (2017). España. Disponible en: <https://www.rae.es/>
- Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Guasave. (1994). (REPAMG). P.O. <http://guasave.gob.mx/s/wp->

content/uploads/files/Transparencia/EntidadPublica/a/AtribucionesYNormatividad/Normatividad/reglamentosmun/REGLAMENTO%20DE%20ECOLOGIA.pdf

Reglamento Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. RLGEEPA. México. (2000). DOF.

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (2016). (RLGPGIR). DOF. <https://www.gob.mx/profepa/documentos/reglamento-de-la-ley-general-para-la-prevencion-y-gestion-integral-de-los-residuos>

Reglamento para la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible del Municipio de Guasave, Sinaloa. (2018) (RBDSMGS). P.O. [Periódico Oficial del Estado de Sinaloa del 29 de Agosto de 2018 - Parte 1 - 29 de Agosto de 2018 - Periódico Oficial del Estado de Sinaloa - Legislación - VLEX 737893849](http://www.gob.mx/periodico-oficial-del-estado-de-sinaloa)

Rubio, M. (2004). El análisis documental: Indización y resumen en base de datos especializados. 15.

Sabino, C. (2002). El proceso de Investigación. Editorial. Panapo. Caracas, Venezuela.

Sachs, J. (2015). The Age of Sustainable Development. Columbia University Press. New York. U.S.A.

Salas, J. y Quezada, H. (2006). Impacto ambiental del manejo de desechos sólidos ordinarios en una comunidad rural. *Tecnología en Marcha*, 19(3), 8.

Sánchez, J y Alcántara A. (2004). Compuestos orgánicos volátiles en el medio ambiente. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/230313907.pdf>

Santos de la Cruz, E. (2007). Contaminación Sonora. *Industrial Data*, 10, 6.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. (2020). Presupuesto asignado a la SEMARNAT por unidad administrativa. http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D4_GASTOS01_03&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*. [Última consulta: Julio 22, 2021].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. (2020b). La valorización de los residuos. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/clasificacion-reciclaje-y-valoracion-de-los-rsu#:~:text=Valorizaci%C3%B3n%3A%20Principio%20y%20conjunto%20de,integral%20y%20eficiencia%20ambiental%2C%20tecnol%C3%B3gica>. [Última consulta: Julio 20, 2020].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. (2007). ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. México.

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CG007297.pdf>

- Sostenibilidad. (2018). Sostenibilidad para Todos. Disponible en: <https://www.sostenibilidad.com/resultados-busqueda/?search=contaminacion>.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1984). Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación. Editorial John Wiley and Sons. Nueva York.
- Tejedor, J. y Alvarez, J. (2016). La era del Desarrollo Sustentable. *Finanzas y Política Económica*, 8(2), 6.
- Thangaraj, S. y Shireem, N. (2017). Occupational health hazards among automobile mechanics working in an urban area of Bangalore, a cross sectional study. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 6(1).
- TLCAN (1994). Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Disponible en: <https://idatd.cepal.org/Normativas/TLCAN/Espanol/Tratado de Libre Comercio de America del Norte-TLCAN.pdf> [Última consulta: 4 de octubre de 2018].
- Urteaga, E. (2008). El debate internacional sobre el desarrollo sostenible. *Investigaciones Geográficas*, (46), 13.
- Vasilachis, I. (2006). Estrategias de Investigación Cualitativa. Editorial Gedisa. España.
- Vázquez, A. (2005). <Las nuevas formas del desarrollo (A. B. Editor Ed.). Barcelona.
- Verde, E. L. (2011). Comisión de las Comunidades Europeas.
- Villavicencio, F. (2018). La contaminación por hidrocarburos en los talleres mecánicos del área urbana en el cantón Jipijapa. (Tesis Licenciatura Ingeniería en Medio Ambiente). Universidad Estatal de Manabí. Ecuador. 1-99 <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1081>
- Winder, C. y Turner, P. (1992). Solvent Exposure and Related Work Practices amongst Apprentice Spray Painters in Automotive Body Repair Workshops. *British Occupational Hygiene Society*. Toxicology Unit, National Institute of Occupational Health and Safety, Worksafe, Australia.
- Zamorano, B., Peña, F., Parra, V., Velázquez Y. y Vargas, J. (2015). Contaminación por ruido en el centro histórico de Matamoros. *Acta Universitaria*, 25(5): 20-27. doi:10.15174/au.2015.819.
- Zuluaga, M., Valencia, A. y Ortiz, I. 2009 Efecto genotóxico y mutagénico de contaminantes atmosféricos Medicina UPB, 28, (1): 33-41 Universidad Pontificia Bolivariana Medellín, Colombia.

XII. ANEXOS

1. CUESTIONARIO



DOCTORADO EN SUSTENTABILIDAD



INFORMACIÓN INICIAL A ENCUESTADOS: Su participación en esta encuesta es muy importante para un estudio sobre la gestión sustentable en talleres de servicio automotriz y agrícola en la ciudad de Guasave, Sinaloa. Si acepta participar, todos los datos que nos proporcione serán usados de manera confidencial. Le agradecemos la información que nos pueda proporcionar. Si tiene alguna pregunta sobre este estudio puede contactar al responsable, el M.C. Gabriel González Cázarez, en la oficina de Posgrado de la UAdeO, o en el teléfono (687) 8729807.

Nombre del establecimiento: _____

Dirección del establecimiento: _____

Fecha de inicio de operaciones: _____

Instrucciones: Marque con una X, la respuesta.

1. DATOS GENERALES

1.1. Estratificación fiscal de la organización

- a) Persona física b) Persona moral

1.2. ¿Cuál es el giro del establecimiento?

- a) Automotriz b) Agrícola c) Ambas

1.3. ¿Qué actividades realiza en el taller?

- a) Mecánica en general b) Carrocería y pintura c) Lavado

1.4. ¿Cuántas personas laboran en la empresa?

- a) De 1-5 b) De 6-10 c) Más de 10

1.5. ¿En qué rango caen sus ingresos mensuales?

- a) Menos de 100 mil pesos b) De 100-250 mil pesos c) Mayor a 250 mil pesos

2. MATERIALES Y SUMINISTROS

2.1. ¿Cuántos litros de gasolina consume al mes?

- a) De 5-10 b) De 10-20 c) Otro _____

2.2. ¿Cuántos litros de diesel consume al mes?

- a) De 5-10 b) De 10-20 c) Otro _____

2.3. ¿Cuántos litros de thinner consume al mes?

- a) De 5-10 b) De 10-20 c) Otro _____

2.4. ¿Cuántos litros de pintura esmalte consume al mes?

- a) De 5-10 b) De 10-20 c) Otro _____

2.5. ¿Cuántos litros de anticongelante consume al mes?

- a) De 5-10 b) De 10-20 c) Otro _____

2.6. ¿Cuántos litros de desengrasante consume al mes?

- a) De 5-10 b) De 10-20 c) Otro _____

- 6.1.6. ¿Cuál es el destino final del aceite y lubricantes usado?
 a) Drenaje municipal b) Recolección municipal c) Empresa autorizada
 d) Otro _____
- 6.1.7. ¿Cuál es el destino final de los trapos y aserrín impregnados con aceites usados?
 a) Recolección municipal b) Empresa autorizada c) Otro _____
- 6.1.8. ¿Las baterías usadas son devueltas al proveedor?
 a) Sí b) No c) No aplica
- 6.1.9. ¿Qué cantidad de residuos peligrosos (anticongelante usado, aceites y lubricantes usados, filtros de aceite usados, trapos y aserrín impregnados de aceite) genera al mes?
 a) De 0-40 litros b) De 40-1,000 litros c) Mayor de 1,000 litros
- 6.1.10. ¿Envasa sus residuos peligrosos de acuerdo a su estado físico, en recipientes con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo, característica de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén?
 a) Sí b) No c) No aplica
- 6.1.11. ¿Sus residuos peligrosos, son manejados separadamente y no los mezcla con aquellos que sean incompatibles entre sí?
 a) Sí b) No c) No aplica
- 6.1.12. ¿Esta registrado como generador de residuos peligrosos?
 a) Sí b) No c) No aplica
- 5.1.13. ¿Se han derramado materiales o residuos peligrosos en el suelo de su establecimiento?
 a) Sí b) No c) No aplica
- 6.1.14. ¿Sabe de la existencia de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que regula el manejo de los residuos peligrosos?
 a) Sí b) No c) No aplica
- 6.1.15. ¿Sabe de la existencia de la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listados de residuos peligrosos?
 a) Sí b) No c) No aplica

6.2. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial

- 6.2.1. ¿Sabe de la existencia de la NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo?
 a) Sí b) No c) No aplica
- 6.2.2. ¿Reusa y/o recicla los residuos sólidos urbanos (basura)?
 a) Sí b) No c) No aplica
- 6.2.3. ¿Realiza la separación primaria de los residuos sólidos (basura), en inorgánicos e orgánicos?
 a) Sí b) No c) No aplica
- 6.2.4. ¿En dónde realiza la disposición final de sus residuos sólidos urbanos?
 a) Recolección municipal b) Empresa autorizada c) Otro _____

7. SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

- 7.1. ¿Cuenta con un Programa de Prevención de Accidentes?
a) Sí b) No c) No aplica
- 7.2. ¿Cuenta con un Plan de Emergencia que asegure la operación de su establecimiento?
a) Sí b) No c) No aplica
- 7.3. ¿Su personal labora con los equipos e implementos de protección necesarios para la prevención de accidentes?
a) Sí b) No c) No aplica
- 7.4. ¿Cuenta con las hojas de datos de seguridad de las sustancias y/o materiales peligrosos, de acuerdo a la NOM-018-STPS-2015?
a) Sí b) No c) No aplica
- 7.5. ¿Realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo involucrados en sus actividades?
a) Sí b) No c) No aplica
- 7.6. ¿Realiza mantenimiento a las instalaciones eléctricas, hidráulicas y de gas una vez al año?
a) Sí b) No c) No aplica

8. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- 8.1. ¿Cuenta con licencia de uso de suelo?
a) Sí b) No c) No aplica
- 8.2. ¿Cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para desarrollar la actividad?
a) Sí b) No c) No aplica
- 8.3. ¿Por parte de que autoridad ambiental ha recibido visitas de inspección en su establecimiento?
a) Ecología Municipal b) PROFEPA c) Otro _____
- 8.4. ¿Considera que al implementar medidas para un buen desempeño ambiental, su establecimiento pueda beneficiarse económicamente?
a) Sí b) No c) No aplica
- 8.5. ¿Es la situación financiera del establecimiento, el motivo por el cual se omiten prácticas amigables con el medio ambiente?
a) Sí b) No c) No tiene conocimiento
- 8.6. ¿Considera que cuenta con la información necesaria sobre los efectos que su establecimiento provoca en el medio ambiente?
a) Sí b) No c) No tiene conocimiento
- 8.7. ¿Le gustaría recibir información y capacitación sobre los efectos ambientales que genera su actividad, y de los sistemas y dispositivos de control para mitigarlos?
a) Sí b) No c) No aplica
- 8.8. ¿Estaría dispuesto a entrar a un programa de autoregulación, a fin de desarrollar su actividad de manera amigable con el medio ambiente?
a) Sí b) No c) No aplica

3. Cuadro de Compatibilidad entre Usos de Suelo

Cuadro de compatibilidad entre los usos de suelo

TABLA DE ZONIFICACIÓN SECUNDARIA												
ZONAS	Habitacional Densidad de 100 Haby/Ha.	Habitacional Densidad de 200 Haby/Ha.	Habitacional Densidad de 300 Haby/Ha.	Habitacional Densidad de 400 Haby/Ha.	Habitacional con Comercio y Servicios	Centro Urbano	Equipamiento	Corredor Urbano	Corredor Comercial	Industria Vedina	Zona de amortiguamiento	Conservación
CLAVE	H1	H2	H3	H4	HCS	CUR	EQ	CU	CC	IV	AM	CON
TALLERES MECANICOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ, LAMINADH 77												
	NO PERMITIDO							USO PERMITIDO				

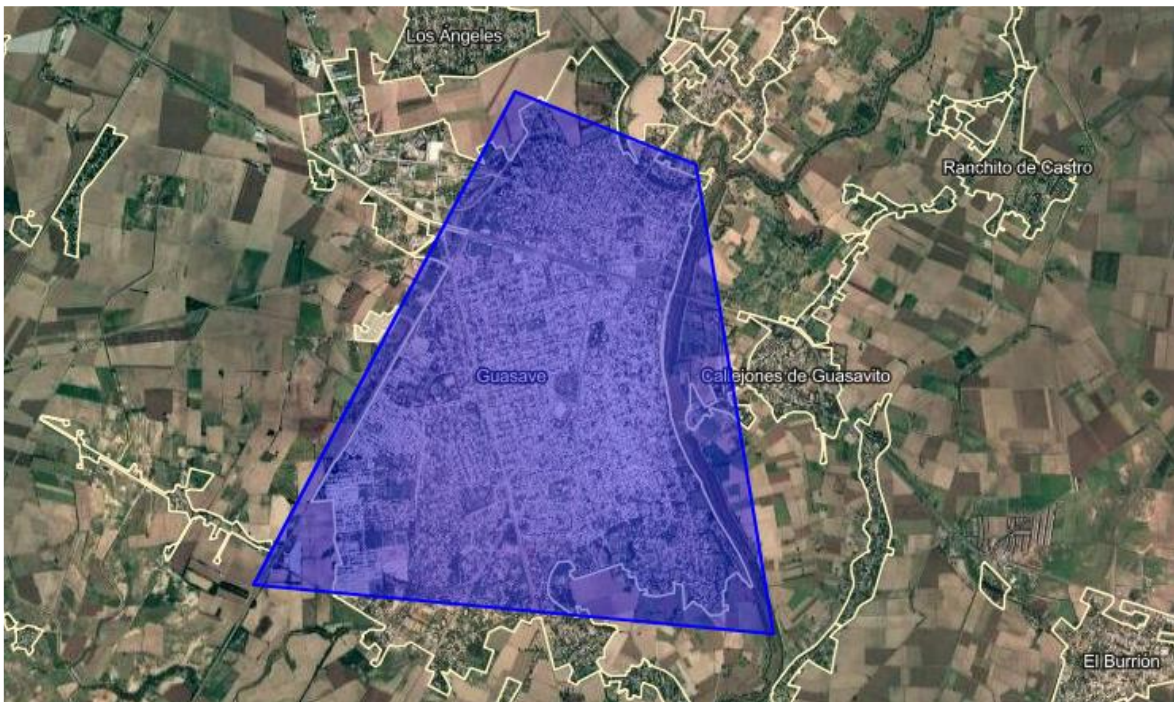
Plan Director de Desarrollo urbano de Guasave

4. Ubicación ciudad de Guasave, Sinaloa, México



Guasave, Sinaloa, México. (Google MyMaps)

5. Polígono del casco urbano, Guasave, Sinaloa, México



Polígono del casco urbano de la ciudad de Guasave, Sinaloa, México. (Google MyMaps)

6. Formato para Registro Generador RP (SEMARNAT-07-017)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

SEMARNAT-07-017

14 II. Datos para recibir notificaciones
(Llenar sólo si los datos son diferentes a los anteriores señalados)

Código postal:		Municipio o Delegación:		
Calle:		Estado:		
Número exterior:	Número interior:	Lada:	Teléfono:	Ext:
Colonia:		Teléfono móvil (Opcional):		
Ciudad o Población:		Correo electrónico:		

III. Datos de información del trámite

15 Ubicación geográfica del generador (opcional)

Latitud Norte: Grados: _____ Minutos: _____ Segundos: _____
 Longitud Oeste: Grados: _____ Minutos: _____ Segundos: _____ Altitud sobre el nivel del mar: _____

16	Documentación que se anexa	16		
		Sí	No	No aplica <small>(O está en poder de la Secretaría indicar la bitácora)</small>
16.1	Identificación oficial vigente para personas físicas y representantes legales. Original para cotejo y copia simple.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.2	Acta Constitutiva para el caso de personas morales. Original o copia certificada y copia simple para cotejo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.3	Original o copia certificada y copia simple para cotejo del documento con el que se acredita la representación legal del promovente. Para el caso de personas físicas: carta poder firmada ante dos testigos. Para el caso de personas morales: Poder Notarial, sólo en el caso de que la representación y las actuaciones para las que se encuentre facultado no se encuentren contenidas desde el Acta Constitutiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.4	Tabla requisitada de clasificación de los residuos peligrosos industriales que se estime generar. Original y medio magnético. Esta tabla está disponible para su llenado en www.gob.mx/semarnat .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.5	Otros (Indicarlos):			

SEMARNAT-07-017

TABLA NO.1 SECTORES

Acuicultura	Construcción	Prendas y artículos de vestir
Agrícola	Equipos y artículos electrónicos	Química
Alimenticio	Explotación de bancos de materiales	Servicios Mercantil Generador de Residuos Peligrosos (GRP)
Artículos y productos de diferentes materiales	Exploraciones y explotaciones mineras	Servicios Manejo de Residuos Peligrosos (MRP)
Artículos y productos de plástico	Forestal	Servicios Prestador de Servicio Generador de Residuos Peligrosos (PS GRP)
Artículos y productos metálicos	Generación de energía eléctrica	Siderúrgica
Asbesto	Madera y productos	Textil
Automotriz	Marítimo	Vida Silvestre
Celulosa y papel	Metalúrgica	Vidrio
Cemento y cal	Minero	
Comunicaciones	Petróleo y petroquímica	
Congelación, hielo y productos	Pinturas y tintas	

TABLA NO. 2 NOMBRE GENÉRICO Y CLAVE DEL RESIDUO PELIGROSO

Categoría	Tipo	Clave	Categoría	Tipo	Clave
Aceites gastados	Dieléctricos (No BPCs)	O5	Lodos provenientes de:	Lodos aceitosos	L6
	Lubricantes	O1		Galvanoplastia	L3
	Hidráulicos	O3		Proceso de pinturas	L5
	Solubles	O2		Templado de metales	L4
	Templado de metales	O6		Tratamiento de aguas de proceso	L2
	Otros (especifique)	O4		Tratamiento de aguas negras	L1
Breas	Catalíticas	B1	Sólidos	Otros (especifique)	L7
	De destilación	B2		Telas, pieles o asbesto	SO1
	Otras (especifique)	B3		De mantenimiento	SO2
Biológico-infecciosos	Cultivos y cepas	BI1	Solventes	Con metales pesados	SO5
	Objetos punzocortantes	BI2		Tortas de filtrado	SO3
	Residuos patológicos	BI3		Otros (especifique)	SO4
	Residuos no anatómicos	BI4		Orgánicos	S1
	Sangre	BI5		Órganoclorados	S2
Escorias de metales pesados	Finas	E1	Sustancias corrosivas	Ácidos	C1
	Granulares	E2		Álcalis	C2
Líquidos residuales de procesos	Corrosivos	LR1	Otros residuos peligrosos (especifique)		O
	No corrosivos	LR2			

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

SEMARNAT-07-017

¹⁷ Nombre y firma del solicitante o representante legal	¹⁸ Nombre, firma de quien recibe, fecha y sello de acuse de recibo

Los datos personales recabados para la atención de su trámite serán protegidos, incorporados y tratados en el Sistema Nacional de Trámites de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en el artículo 15 de la LFPA y 4, fracción II, inciso a) del Acuerdo por el que se crea y establecen las bases de funcionamiento del Sistema Nacional de Trámites de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 2005. Lo anterior se informa en cumplimiento del Decimoséptimo de los Lineamientos de Protección de Datos Personales, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2005.

Contacto:

Av. Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac, Miguel Hidalgo. C.P. 11320, Ciudad de México.
(El acceso al ECC es por la calle Lago Xochimilco)
Tel. 01 800 0000 247

**SEMARNAT-07-017. REGISTRO DE GENERADORES
DE RESIDUOS PELIGROSOS**
ANEXO
16.4

Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar (Artículo 43, fracción I, inciso f) y g) RLGPGIR)

No. ^{16.4.1} 1	Descripción del residuo peligroso ^{16.4.2}	Clave del residuo ^{16.4.3}	Código de peligrosidad de los residuos (CPR): ^{16.4.4}								M ^{16.4.5}	Clave genérica (Tabla No. 2) ^{16.4.6}	No. CAS: ^{16.4.7}	Cantidad (Ton/Año) ^{16.4.8}
			C	R	E	T	Te	T	I	B				
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
Categoría ^{16.4.10}											SIN GENERACION	Total ^{16.4.9}	0.000000	

7. Formato para Registro de Planes de Manejo (FF-SEMARNAT-034)

II. Datos de información del trámite

1. Trámite que solicita (marcar con una X la opción)	2. Plan de Manejo que presenta para su registro (marcar con una X la opción)
<input type="radio"/> a) Registro <input type="radio"/> b) Registro con aprobación de condiciones particulares de manejo <input type="radio"/> c) Incorporación a un Plan de Manejo registrado	<input type="radio"/> a) De productos que al desecharse se convierten en residuos peligrosos <input type="radio"/> b) De residuos de la industria minero metalúrgica <input type="radio"/> c) De residuos peligrosos de grandes generadores

3. Modalidad del Plan de Manejo (marcar con una X cada una de las opciones)			
a) Los sujetos que intervienen	<input type="radio"/> Privado	<input type="radio"/> Mixto	
b) Por asociación	<input type="radio"/> Individual	<input type="radio"/> Colectivo	
c) Por ámbito de aplicación	<input type="radio"/> Local	<input type="radio"/> Regional	<input type="radio"/> Nacional

4. Nombre, denominación o razón social del responsable del Plan de Manejo:

5. Giro o actividad:

6. Número de registro del Plan de Manejo al cual desea adherirse:

7. Residuos objeto del Plan de Manejo (escribir o señalar con una X la información requerida)															
No.	Nombre del residuo	Características físicas			Características de peligrosidad								Cantidad Anual	Unidad de masa (Ton., Kg.)	
		Sólido	Líquido	Otro	C	R	E	T	I	B	RME	Peligroso (mineros)			
													<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
													<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
													<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

10. Manejo integral (externo)

Dentro de las formas de manejo: Indicar la o las formas de manejo en el destino final mediante prestadores de servicio autorizados para cada uno de los residuos generados.
Cabe aclarar que el transporte y acopio con prestadores de servicio autorizados, no es el destino final.
El generador o sujeto obligado deberá verificar con anterioridad que las empresas prestadoras de servicio tengan las autorizaciones vigentes y puedan recibir los residuos generados conforme lo establece el Artículo 42 último párrafo de la LGPGIR.
Se podrá apoyar en el padrón de empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos que la Secretaría pone a disposición en su portal electrónico, conforme se establece en el Artículo 81 del RLPGIR.

No.	Nombre del residuo	Forma de manejo					
		Reciclaje	Co-procesamiento	Tratamiento	Incineración	Confinamiento (autorizado)	Disposición final (in - situ)
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Mecanismo de evaluación y mejora de la implementación del Plan de Manejo

Indicador (es):	Periodo de tiempo:	Acciones de mejora:
-----------------	--------------------	---------------------

12. Mecanismo de adhesión para que otros sujetos obligados puedan incorporarse o adherirse a su Plan de Manejo

¿Acepta adherentes a su Plan de Manejo?	En caso de haber seleccionado que Sí, especifique los pasos o el mecanismo a seguir para que los sujetos interesados se adhieran a su Plan de Manejo
<input type="radio"/> Sí	
<input type="radio"/> No	

III. Documentos anexos

Además de la información antes requerida, el interesado deberá anexar los siguientes documentos (de acuerdo al tipo de Plan de Manejo y al trámite que solicita).

<input type="checkbox"/>	1	Copia electrónica (Artículo 24, fracción II del RLPGIR). Para todos los trámites, excepto incorporación a un Plan de Manejo.
<input type="checkbox"/>	2	Original, copia certificada, o copia simple cotejada por la ventanilla de la Dependencia, de la identificación oficial o documento que acredite al Representante Legal (Artículo 24, fracción II, inciso a) del RLPGIR y Artículo 15 de la LFPA). Para todos los trámites.
<input type="checkbox"/>	3	Documento que contenga el Plan de Manejo (Artículo 24, fracción II, inciso b) del RLPGIR). Para todos los trámites, excepto incorporación a un Plan de Manejo.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
 Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
 Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

<input type="checkbox"/>	4	Instrumentos celebrados para la implementación del Plan de Manejo (Artículo 20 y 24, fracción II, inciso c) del RLGPiR). Para todos los trámites, excepto incorporación a un Plan de Manejo.
<input type="checkbox"/>	5	Instrumento que contenga el acuerdo de voluntades entre el dueño del registro y el sujeto que desee incorporarse, celebrado para la adhesión o incorporación al Plan de Manejo (Artículo 26, fracción I del RLGPiR). Sólo para el trámite de incorporación a un Plan de Manejo.
<input type="checkbox"/>	6	Escrito mediante el cual el sujeto obligado acepta la incorporación (Artículo 26, fracción II del RLGPiR). Sólo para el trámite de incorporación a un Plan de Manejo
<input type="checkbox"/>	7	Pago de derechos (artículo 194-T-5 de la Ley Federal de Derechos vigente). Para los trámites considerados en la Ley Federal de Derechos vigente.

8. Aceptación de la declaración bajo protesta de decir verdad y apercibido de las penas en que incurrir quienes declaran falsamente ante una autoridad distinta a la judicial. El firmante de este documento declara que toda la información aquí contenida es fidedigna y que puede ser verificada por la SEMARNAT, la que en caso de omisión o falsedad, podrá cancelar el trámite y/o ejercitar las acciones correspondientes.

Acepto

_____ 9. Nombre y firma del solicitante o representante legal	Fecha: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">DD</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">MM</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">AAAA</td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	DD	MM	AAAA			
	DD	MM	AAAA				
_____ 10. Firma de quien recibe y sello de acuse de recibido							

Los datos personales recabados para la atención de su trámite serán protegidos, incorporados y tratados en el Sistema Nacional de Trámites de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en el Artículo 15 de la LFPA y 4, Fracción II, inciso a) del Acuerdo por el que se crea y establecen las bases de funcionamiento del Sistema Nacional de Trámites de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 2005. Lo anterior se informa en cumplimiento del decimoséptimo de los lineamientos de protección de datos personales publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2005.

8. Fundamento legal y glosario de términos de la guía de autoevaluación.

FUNDAMENTO LEGAL

Abreviaturas:

LGAPES: Ley general de Agua potable del estado de Sinaloa.

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

RLGEEPA: Reglamento de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

RMRETC: Reglamento de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (publicado en el DOF el 3 de junio del 2004).

RMIA: Reglamento de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (Publicado en el DOF el 30 de mayo del 2000).

LGPGR: Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (Publicada en el DOF el 8 de octubre del 2003).

RLGPGR Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Publicado en el DOF del 30 de noviembre del 2006)

RMPPCA: Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Publicado en el Diario oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988 (DOF, 1988).

NOM-002-SEMARNAT-1996. Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles que las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillados urbanas y municipales.

NOM-043-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas (Publicado el en DOF el 1 de julio de 1993).

NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. (Publicado el en DOF el 5 de octubre de 1993)

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (Publicado el en DOF el 13 de enero de 1995).

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aguas residuales. Aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos peligrosos. Acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.

Auditoría ambiental. Examen exhaustivo de los equipos y procesos de una empresa, así como de la contaminación y riesgo que la misma genera, que tiene por objeto evaluar el cumplimiento de sus políticas ambientales y requerimientos normativos, con el fin de determinar las medidas preventivas y correctivas necesarias para la protección del ambiente y las acciones que permitan que dicha instalación opere en pleno cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, así como conforme a normas extranjeras e internacionales y buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables.

Cédula de operación anual (COA). Instrumento de reporte y recopilación de información de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y

subsuelo, materiales y residuos peligrosos empleado para la actualización de la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Descarga. La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Gran generador. Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad mayor a diez mil kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Microgenerador. Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Normas Oficiales Mexicanas. Aquellas expedidas por la SEMARNAT, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la protección ambiental, la conservación de los recursos naturales, la problemática de la contaminación y el deterioro ambiental en general.

Pequeño Generador. Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Plan de Manejo. Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.

Reciclado. Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta

restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

Residuo. Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

Residuos de Manejo Especial. Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Residuos Incompatibles. Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos.

Residuos Peligrosos. Son 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.

Residuos Sólidos Urbanos. Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Reutilización. El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación.

Carta de sesión de derechos

El que suscribe: Gabriel González Cázarez del trabajo escrito con el título “Gestión sustentable en talleres de servicio mecánico en la ciudad de Guasave, Sinaloa, México”. Por medio de la presente con fundamento en lo dispuesto en los artículos 5, 18, 24, 25, 27, 30, 32 y 148 de la Ley Federal de Derechos de Autor; manifiesto mi autoría y originalidad de la obra mencionada que se presentó en la Universidad Autónoma de Occidente campus Guasave, para ser evaluada con el fin de obtener el Título Profesional de Doctor en Sustentabilidad.

Así mismo expreso mi conformidad de ceder los derechos de reproducción, difusión y circulación de esta obra, en forma NO EXCLUSIVA, a la Universidad Autónoma de Occidente campus Guasave; se podrá realizar a nivel nacional e internacional, de manera parcial o total a través de cualquier medio de información que sea susceptible para ello, en una o varias ocasiones, así como en cualquier soporte documental, todo ello siempre y cuando sus fines sean académicos, humanísticos, tecnológicos, históricos, artísticos, sociales, científicos u otra manifestación de la cultura.

Entendiendo que dicha cesión no genera obligación alguna para la Universidad Autónoma de Occidente y que podrá o no ejercer los derechos cedidos. Por lo que el autor da su consentimiento para la publicación de su trabajo escrito de evaluación profesional. Se firma presente en la ciudad de Guasave, Sinaloa México a los 15 días del mes de Octubre de 2021.