FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA METALMECÁNICA BAYONA TRAILER DEDICADA A LA MANUFACTURA DE REMOLQUES, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUGA, VALLE DEL CAUCA

JUAN MANUEL PIEDRAHITA DELGADO

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA AMBIENTAL

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

2021

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA METALMECÁNICA BAYONA TRAILER DEDICADA A LA

MANUFACTURA DE REMOLQUES, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUGA, VALLE DEL CAUCA

JUAN MANUEL PIEDRAHITA DELGADO

Documento final de Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Ambiental

DIRECTORA

Ing. ASTRID KATHERINNE PULIDO BURBANO

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA AMBIENTAL

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

2021

PÁGINA DE AGRADECIMIENTO

A mis padres:

Por su apoyo consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles y por la ayuda con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, principios, carácter, empeño y perseverancia para conseguir mis objetivos. Los amo.

A mi hermano:

Por estar siempre a mi lado apoyándome y brindándome confianza, me has enseñado mucho y eso me ha hecho una mejor persona.

A mi novia:

Que fue una parte fundamental en todo este proceso, apoyándome y motivándome hasta en los momentos más turbulentos. Te agradezco por todo. Este logro sin duda también es tuyo.

A mi directora de tesis

Principal colaboradora durante este proceso quien con su direccionamiento, conocimiento y dedicación permitió el desarrollo de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 16

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA 18

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 18

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 23

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 31

2. JUSTIFICACIÓN 32

3. OBJETIVOS 35

3.1 OBJETIVO GENERAL 35

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 35

4. MARCO REFERENCIAL 36

4.1 MARCO TEÓRICO 36

4.2 ESTADO DEL ARTE 45

4.3 MARCO LEGAL 51

5. METODOLOGÍA 54

6. RESULTADOS 65

6.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SOBRE LA SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA 65

6.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACCIÓN, PROGRAMAS Y PROYECTOS. 82

6.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL 97

7. CONCLUSIONES 101

8. RECOMENDACIONES **103**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **104**

ANEXOS ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados encuesta región de Querétaro......22

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación geográfica. 24
Imagen 2. Residuos metálicos......28
Imagen 3. Estación de soldadura. 29
Imagen 4. Estación de soldadura. 30

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Aspectos e impactos industria metalmecánica 19
Tabla 2. Procesos e impactos. 25
Tabla 3. Clasificación CIIU para Metal – Mecánica (Bajo la versión CIIU Rev. 3). 38
Tabla 4. Internacional 45
Tabla 5. Nacional 47
Tabla 6. Local 48
Tabla 7. Leyes. 51
Tabla 8. Decretos. 52
Tabla 9. Fase 1, Diagnóstico Ambiental. 54
Tabla 10. Estructura organizacional. 54
Tabla 11. Equipos. 55
Tabla 12. Productos. 55
Tabla 13. Recursos. 55
Tabla 14. Residuos. 56
Tabla 15. Características almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos. 56
Tabla 16. Aspectos ambientales. 57
Tabla 17. Impactos ambientales. 58
Tabla 18. Valoración de significancia. 59
Tabla 19. Nivel de significancia. 60
Tabla 20. Fase 2, Formulación de las líneas estratégicas de acción, sus programas y proyectos. 60
Tabla 21. Ficha técnica "Líneas estratégicas" 60
Tabla 22. Ficha técnica "Programas" 61
Tabla 23. Ficha técnica "Proyectos". 62
Tabla 24. Fase 3, Establecimiento de los programas de seguimiento y control. 63
Tabla 25. Aspectos del programa de seguimiento y control. 63
Tabla 26. Ficha técnica "Programa seguimiento y control" 64
Tabla 27. Organización del personal. 65
Tabla 28. Equipos. 65
Tabla 29. Productos. 67
Tabla 30. Recursos. 68
Tabla 31. Generación de residuos. 69
Tabla 32. Identificación de aspectos e impactos ambientales. 74
Tabla 33. Valoración de impactos ambientales. 79
Tabla 34. Impactos ambientales principales. 81
Tabla 35. Línea estratégica 1. Recurso energía. 82
Tabla 36. Programa. Manejo del recurso energía. 83
Tabla 37. Proyecto. Control de consumos. 83
Tabla 38. Proyecto. Disminución de consumos. 85
Tabla 39.Presupuesto proyecto disminución de consumos. 86
Tabla 40. Línea estratégica 2. Recurso aire. 87
Tabla 41. Programa. Manejo del recurso aire. 87

Tabla 42. Proyecto. Control de emisiones. 88
Tabla 43. Presupuesto proyecto control de emisiones. 89
Tabla 44. Proyecto. Control del ruido. 90
Tabla 45. Presupuesto proyecto control de ruido. 91
Tabla 46. Línea estratégica 3. Recurso suelo. 92
Tabla 47. Programa. Manejo del recurso suelo 92
Tabla 48. Proyecto. Control de generación de residuos. 93
Tabla 49. Presupuesto proyecto control de generación de residuos. 94
Tabla 50. Proyecto. Adecuación de puntos de disposición de residuos. 95
Tabla 51. Presupuesto proyecto adecuación de puntos de disposición de residuos. 96
Tabla 52. Programa de Control y seguimiento. 97

GLOSARIO

INSUMOS: son objetos, materiales y recursos usados para producir un producto o servicio final**.**

LINEA ESTRATÉGICA: son los procesos a través de los cuales se cumplen progresivamente la misión, los principios y los objetivos de los programas. Las estrategias implican determinar prioridades y recursos para poner en práctica tareas básicas, consolidar fortalezas internas, aprovechar las oportunidades externas y evitar o reducir las amenazas del entorno.

MANUFACTURA: es una fase de la producción económica de los bienes. El término puede referirse a un rango de actividad humana, desde la artesanía hasta la alta tecnología, pero se aplica más comúnmente a la producción industrial, que consiste en la transformación de materias primas en productos manufacturados, productos elaborados o productos terminados para su distribución y consumo a gran escala.

METALMECÁNICA: en definición abarca las máquinas industriales y herramientas proveedoras de partes a las demás industrias metálicas, siendo el metal y las aleaciones de hierro su insumo básico para la utilización en bienes de capital productivo.

PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL: es un documento que define las directrices de una política que responde al compromiso de cualquier corporación para actuar desde sus competencias y funciones dinamizadoras en pro de un desarrollo sostenible.

PROCESOS: un proceso es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico.

PROGRAMA: es el anticipo de lo que se planea realizar en algún ámbito o circunstancia, la presentación, descripción y organización de las etapas.

PROYECTO: es una planificación, que consiste en un conjunto de actividades a realizar de manera articulada entre sí, con el fin de producir determinados bienes o

servicios capaces de satisfacer necesidades o resolver problemas, dentro de los límites de un presupuesto y de un periodo de tiempo dados.

RECURSOS: son los distintos medios o ayuda que se utiliza para conseguir un fin o satisfacer una necesidad.

RESIDUOS: es cualquier material que su productor o dueño considera que no tienen valor suficiente para retenerlo y que se diferencia de la basura, que son desechos producidos por los humanos y que no puede ser reutilizado o reciclado, destacando los residuos sólidos urbanos.

REMOLQUE: Plataforma o armazón con ruedas remolcada por un vehículo mediante un enganche, que se utiliza para el transporte de carga o de animales.

RESUMEN

El desarrollo industrial se ha convertido en un elemento económico importante a nivel mundial, haciendo que la económica de la gran mayoría de los países dependa de su crecimiento y prosperidad. El municipio de Guadalajara de Buga tiene dentro de su territorio la presencia de algunas industrias grandes productoras de bienes y servicios que a lo largo de los años han empezado a buscar el desarrollo sostenible de sus prácticas.

La empresa metalmecánica ubicada en este municipio y que se encuentra dedicada a la manufactura de remolques en busca de un desarrollo sostenible decidió plantear como estrategia la formulación de este plan de acción ambiental – PAA, con el objetivo de conocer los aspectos e impactos ambientales de la empresa y desarrollar líneas estratégicas, programas y proyectos que ayuden a mejorar la parte ambiental.

El Plan de Acción Ambiental – PAA de esta empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques se dividió en tres fases diferentes que consistieron primeramente en el diagnóstico y evaluación de la situación actual, esto mediante la recolección de información y valoración de la significancia de los impactos; después se pasó a la formulación de las líneas estratégicas que se basaron en los recursos que se vieron afectados en la evaluación de impactos y para las cuales se formularon también programas y proyectos.

De manera general esta formulación se guio hacia la conservación y manejo adecuado de los recursos, por último, para el control y seguimiento de los proyectos se estableció un formato a ser diligenciado por la persona responsable de esta tarea.

Como resultados más importantes de la formulación de este plan de acción ambiental se obtuvieron para el diagnóstico y evaluación de aspectos ambientales los más importantes fueron los relacionados con el consumo de energía, la generación de residuos de tipo aprovechables y peligrosos generación de emisiones y ruido, valorándose con una significancia media.

En cuanto al desarrolló del diagnóstico ambiental este permitió encontrar las problemáticas más importantes como los altos consumos de energía, la gran generación de residuos aprovechables (cartón, plástico y metales) y peligrosos (wipes, aceites usados, baterías). Además de esto también se conocieron las afectaciones positivas como lo son la generación de empleo en el sector y la labor social que esta realiza.

Teniendo en cuenta todo lo anterior se pudieron establecer las líneas estratégicas de acción, sus programas y proyectos se plantearon un total de tres líneas estratégicas, 3 programas y 6 proyectos los cuales están guiados hacia la mejora en el manejo de los recursos naturales y la disminución en la producción de residuos.

ABSTRACT

Industrial development has become an important economic element globally, making the economics of the vast majority of countries dependent on their growth and prosperity. The municipality of Guadalajara de Buga has within its territory the presence of some large industries producing goods and services that over the years have begun to seek the sustainable development of their practices.

The metalworking company located in this municipality and dedicated to the manufacture of trailers in search of sustainable development decided to propose as a strategy the formulation of this environmental action plan – PAA, with the aim of knowing the environmental aspects and impacts of the company and developing strategic lines, programs and projects that help improve the environmental part.

The Environmental Action Plan – PAA of this metalworking company dedicated to the manufacture of trailers was divided into three different phases that consisted first of the diagnosis and evaluation of the current situation, this by collecting information and assessing the significance of the impacts; it then moved on to the formulation of the strategic lines that were based on the resources that were affected in the impact assessment and for which programs and projects were also formulated.

In general, this formulation was guided towards the conservation and proper management of resources, finally, for the control and monitoring of projects a format was established to be diligence by the person responsible for this task.

As the most important results of the formulation of this environmental action plan were obtained for the diagnosis and evaluation of environmental aspects the most important were those related to energy consumption, the generation of usable waste and dangerous generation of emissions and noise, being valued with an average significance.

As for the development of environmental diagnosis this allowed to find the most important problems such as high energy consumption, the large generation of usable waste (cardboard, plastic and metals) and dangerous (wipes, waste oils, batteries).

In addition to this, positive impacts such as job creation in the sector and the social work it carries out were also known.

Taking into account all of the above, strategic lines of action could be established, its programs and projects a total of three strategic lines, 3 programs and 6 projects were developed which are guided towards improvement in the management of natural resources and the decrease in waste production.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo industrial a través del tiempo ha influido de manera importante en aspectos económicos, sociales y ambientales en el mundo, muchos de los cuales han presentado efectos positivos por el crecimiento en las tasas de empleo o en la capacidad económica para la adquisición de bienes y servicios. Pero en otros casos como es el aspecto ambiental este desarrollo ha influenciado mayormente de manera negativa debido a que para la realización de sus procesos se debe casi siempre generar un impacto sobre el ambiente, ya sea por un consumo de recursos, una generación de residuos o un cambio en la estructura ecológica de los lugares.

Hoy en día estas problemáticas ambientales generadas como resultado de los diferentes procesos llevados a cabo por las empresas se han empezado a tomar más en cuenta debido a la afectación del bienestar de las poblaciones. La proliferación de enfermedades por vectores provenientes del mal manejo de los residuos, la disminución en la calidad de recursos vitales como el agua y el aire, y la disminución de las zonas ambientales protegidas ha permitido que alrededor del mundo se planteen estrategias de cambio.

La empresa metalmecánica ubicada en el municipio de Guadalajara de Buga, por tener una actividad de tipo industrial que contribuye negativamente a las problemáticas mundiales como la presión sobre los recursos y mal manejo de los residuos, se plantea el desarrollo de un documento que aporte a las estrategias para la evaluación, control y tratamiento de los impactos ambientales que son desarrollados por su proceso industrial, además de aportar a temáticas de formulación de planes de acción ambiental para este sector u otros sectores diferentes.

En cuanto al plan de acción ambiental planteado para esta empresa cuenta con unos objetivos principales que van encaminados al diagnóstico de la situación ambiental actual de la empresa, la formulación de líneas estratégicas, sus programas y proyectos y como último una formulación de un programa de control y

seguimiento. Para la metodología que permitiera cumplir estos objetivos se plantearon diferentes actividades y tareas encaminadas a la recolección de información, identificación de aspectos e impactos ambientales y valoración de estos últimos todo esto mediante el diligenciamiento de formatos con las preguntas o información necesaria a conocer.

Por último, este estudio permitirá a la empresa Bayona tráiler desarrollar su actividad productiva de manera sostenible significando esto una mejora en sus procesos además de ser una referencia a otras empresas del sector de la metalmecánica para el desarrollo de temáticas de manejo ambiental dentro de sus actividades

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La historia de cada país está profundamente ligada con su desarrollo económico; hace 100 años la economía era muy diferente a la actual, el crecimiento que se ha dado hasta el día de hoy ha sido un inimaginable resultado de la coincidencia de muchos factores interrelacionados como el aumento de la población, la productividad y los movimientos de la población. En general este proceso de transformación económico, social y tecnológico consistió en la sustitución de las viejas herramientas artesanales por máquinas más productivas, y el paso del uso de la energía animal y humana, por la máquina de vapor con el fin de lograr una mayor producción.

Las tecnologías del mecanizado del metal o metalmecánicas como instrumento para el desarrollo de herramientas y maquinaria han sido parte primordial y condicionante para el crecimiento y modernización de las empresas. Por estas razones la industria metalmecánica se ha convertido en una de las más grandes e importantes, tanto así que hoy en día es considerada como el corazón de cualquier producción industrial manufacturera, automotriz, agrícola y minera en el mundo. La expansión de esta industria ha elevado alrededor del mundo las preocupaciones por las alteraciones económicas, sociales y ambientales ocasionadas como consecuencia de sus actividades.

La metalmecánica lleva a cabo diferentes procesos entre los que se encuentran el de corte, construcción, ensamble y pintura, los cuales inciden significativamente en el ambiente, al consumir una gran cantidad de recursos y generar una variada y alta cantidad de residuos. En general, esta actividad puede ocasionar problemáticas en el aire, el suelo y el agua como se muestra en la tabla 1, presentada a continuación.

Tabla 1. Aspectos e impactos industria metalmecánica

ASPECTOS	IMPACTOS	CONTAMINANTES
Generación de emisiones atmosféricas	<u>Ecosistemas</u> Efecto invernadero. Lluvia acida. <u>Salud</u> Problemas respiratorios. Alergias. Cáncer.	• CO_2. • N_2O. • Organoclorados. • NO_X. • SO_2. • Hidrocarburos. • Partículas sólidas en suspensión. • Metales pesados.
Generación de aguas residuales	<u>Ecosistemas</u> Eutrofización. Contaminación del suelo. <u>Salud</u> Contaminación de fuentes hídricas. Propagación de vectores.	• DQO, DBO_5. • Aceites y grasas. • Metales pesados.
Generación de residuos sólidos y peligrosos	<u>Ecosistemas</u> Contaminación del suelo. Contaminación de fuentes hídricas. <u>Salud</u> Alergias. Problemas en la piel.	• Virutas de acero y aluminio. • Aceite usado. • Residuos de solventes. • Residuos de pintura. • Residuos de desengrasantes.

Fuente: Autor.

Por este tipo de problemáticas es que la recuperación del medio ambiente se ha constituido en sí como una parte vital para la transición a la sostenibilidad económica, social y ambiental, ya que todos los avances en esta materia permiten obtener conocimiento sobre las interacciones entre sociedad y naturaleza que

promuevan el desarrollo sostenible[1]. Actualmente las soluciones planteadas para estos problemas en gran medida se han plasmado por medio de acuerdos, tratados y políticas que plantean estrategias para el manejo, disminución y prevención de los impactos ambientales, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible u Objetivos Mundiales establecidos por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD, el Convenio de Estocolmo, el Convenio de Rotterdam, las políticas nacionales y regionales ambientales y los planes ambientales. En general estos documentos tienen como finalidad proteger la salud humana y el medio ambiente a nivel global y local, pues por fin se ha entendido que estas problemáticas no son únicas de un lugar, sino que se presentan en muchos lugares alrededor del mundo.

En Europa la industria metalmecánica es considerada uno de los sectores más valiosos pues provee maquinaria, sistemas de manufactura, componentes y otros servicios relacionados con otras industrias, además de esto, el sector produce millones de euros al año para diversos países como Alemania, Estonia, Francia, Latvia, Lituhania, Polonia, entre otros. Se estima que para el año 2014 en solo estos países el valor de producción de la metalmecánica e ingeniería mecánica fue de alrededor 4.053.455 millones de euros.

Además del aporte económico de este sector, el aporte ambiental también ha sido parte importante de esta industria, según estudios realizados por el Instituto Nacional de Búsqueda y Desarrollo para las Tecnologías Criogénicas e Isotópicas y la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Ljubljana la metalmecánica presenta efectos en el ambiente y las personas por la generación de emisiones atmosféricas, residuos sólidos y peligroso y aguas residuales,

[1] VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J.C. y MACÍAS, O. Lucha contra la contaminación.(2014). Artículo en línea. OEI. ISBN 978-84-7666-213-7. Citado 20 Jul., 2020. Disponible en: http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=8

aspectos que liberan componentes como los compuestos orgánicos volátiles COV, polvo, aceites usados y aldehídos tóxicos producto del uso de los aceites[2].

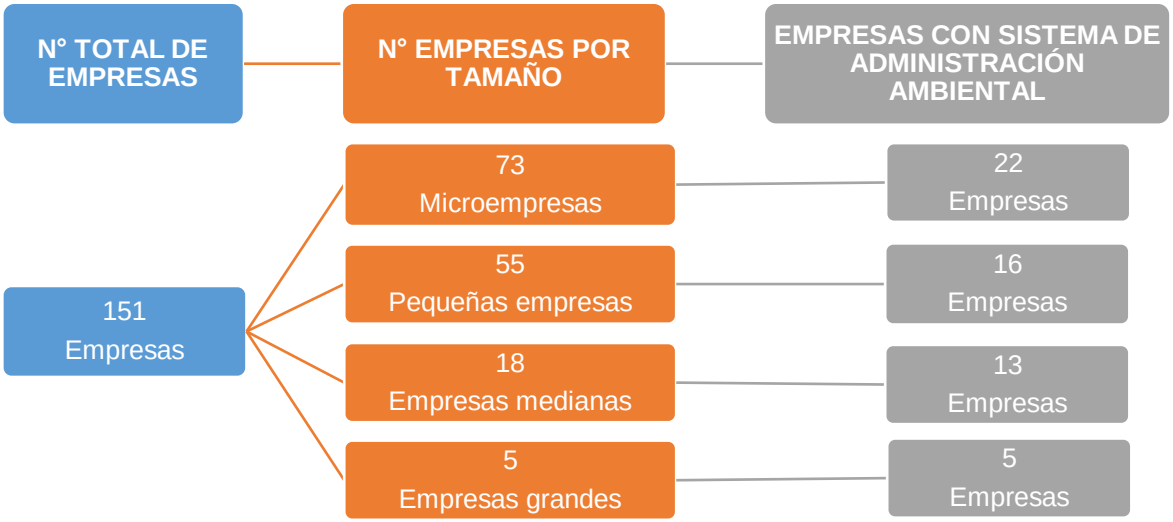
En países como México y más específicamente en la región de Querétaro la industria metalmecánica se ha desarrollado durante los últimos 50 años impactando positivamente los ámbitos sociales y económicos gracias a la generación de empleo y su representación del 9% en el producto interno bruto - PIB, pero en cuanto a los impactos ambientales estos son considerados notables debido a su generación de vertimientos, residuos sólidos y en este caso la mayor y la menos regulada la generación de residuos peligrosos.

Además de esto, según encuestas realizadas a 151 empresas del sector se presentó que el 64% de estas no tiene ningún tipo de sistema de administración ambiental y solo en algunas se tienen documentos como estudios de impacto ambiental, registros de consumo de materias primas, agua, energía, ahorros de estos consumos, registro del control y la disposición de residuos peligrosos, a continuación, en el gráfico 1 se pueden observar los resultados de la encuesta[3].

[2] DAVID, E., KOPAC, J. Toxic compounds generates by metalworking fluids and aluminum slag landfill and their effects on environment and people. (2018). País Romania. [En línea]. Disponible en: http://www.eemj.icpm.tuiasi.ro/pdfs/vol17/no3/24_358_David_13.pdf

[3] ZEPEDA, A. Industria metalmecánica en Querétaro y el riesgo ambiental. 2013. País Colombia [En linea]. Citado 10 de agosto 2020. Disponible en internet: http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/desarrollogerencial/article/view/2391/2283

Gráfico 1. Resultados encuesta región de Querétaro.



Fuente: Autor.

A pesar de que en el anterior gráfico se puede observar que gran parte de las medianas y grandes empresas presentan un sistema de administración ambiental, también se observa que casi el 70% de las micro y pequeñas empresas no lo tienen, lo que muestra la preocupante situación que agrava las problemáticas ambientales generadas debido a esta industria.

En Colombia por otra parte la industria metalmecánica de manufactura también ha avanzado; en especial la de remolques que ha crecido constantemente en los últimos años. El DANE en su *Boletín Técnico 2020,* presentó los resultados anuales en donde se muestra que la industria manufacturera dedicada a la fabricación de remolques y carrocerías para vehículos automotores de enero 2019 a enero 2020 tuvo una variación anual y contribución a la producción real, ventas reales y personal ocupado de 42,7%, 69,3% y 10,6% respectivamente, siendo la variación más alta

de todas las industrias[4]. En el Valle del Cauca este crecimiento fue el décimo más alto entre los 14 departamentos con valores anuales y contribuciones a la producción real, ventas reales y personas ocupadas de 2,4%, 5,1% y -0,2% respectivamente[5].

La industria de la metalurgia y fabricación de productos metálicos es uno de los sectores con mayor producción de bienes y generación de residuos y vertimientos, pero a pesar su prosperidad económica es uno de los sectores que presenta una baja inversión en cuanto a desarrollo de planes ambientales dentro de las empresas en el país esta industria ocupa el octavo lugar dentro del grupo de divisiones industriales para la inversión en protección y conservación del ambiente, siendo el penúltimo en la lista de inversiones para el año 2018, esto según la *Encuesta Ambiental Industrial (EAI) 2018*[6] que tiene como finalidad cuantificar el esfuerzo económico y la gestión ambiental.

Teniendo en cuenta esta situación se puede afirmar que la evaluación y manejo ambiental son una oportunidad de aportar a la disminución problemática actual que se presenta en las empresas por la falta de gestión ambiental de los recursos, mediante la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad, influyendo positivamente sobre el ambiente, la sociedad y la economía.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La empresa metalmecánica Bayona Tráiler dedicada a la manufactura de remolques, objeto del presente proyecto, se encuentra ubicada al noroeste del

[4] DANE. Boletín Técnico Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial EMMET. 13 de marzo de 2020. Bogotá. [En linea]. Citado el 22 Jul. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/emmet/bol_emmet_enero_2020.pdf

[5] Ibid. p. 10

[6] DANE. Boletín Técnico Encuesta Ambiental Industrial EIA. 24 de abril de 2020. Bogotá D.C. En linea. Citado el 22 Jul. Disponible en: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/ambientales/encuesta-ambiental-industrial-eai

municipio de Guadalajara de Buga y en el centro del departamento del Valle del Cauca y cuenta con una ubicación que permite la fácil comunicación con otros municipios, al encontrarse cerca una vía principal del departamento. A continuación, en la imagen 1 se pude observar la ubicación geográfica de la empresa.

Imagen 1. Ubicación geográfica.

Fuente:
https://www.google.com/maps/place/Guadalajara+de+Buga,+Valle+del+Cauca/@3.8991844,-76.3345816,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e39ec93c47a211b:0xade3dc568e433f40!8m2!3d3.8946048!4d-76.3055772?hl=es.

Esta empresa fue creada y empezó operaciones en febrero del año 2001 con el objeto de fabricar productos de excelente calidad y realizar mantenimiento de remolques; es de naturaleza privada y cuenta con los siguientes lineamientos misionales:

Misión: proporcionar los mejores productos y servicios industriales, garantizando calidad en su desempeño, brindar asesoría técnica para lograr un producto óptimo.

Con un precio competitivo, contribuyendo de esta manera al desarrollo de nuestros clientes y satisfacción de nuestros empleados manteniendo un crecimiento sostenible de la organización.

Visión: convertirse en la empresa líder en el país, que se distinga por la venta de productos de la más alta calidad, así como asesorar y brindar productos a nuestros clientes, sobresaliendo por nuestro profesionalismo, honestidad, competitividad y cumplimiento.

Cuenta con un promedio de 15 a 25 trabajadores en el área operativa según la demanda de productos, que laboran en un único turno de 8 horas (8:00 a 12:00 am – 2:00 a 6:00 pm), 6 días a la semana.

La fabricación promedio mensual de la empresa es de 2 a 4 remolques y además de esto realiza reparaciones las cuales varían entre 5 a 6 remolques mensualmente. Sus ingresos anuales oscilan alrededor de los mil millones de pesos. A continuación, en la tabla 2 se presenta el proceso de elaboración de remolques y los respectivos impactos ambientales.

Tabla 2. Procesos e impactos.

PROCESO	IMPACTO
Corte del bastidor	Contaminación del suelo por residuos sólidos, metálicos y peligrosos (viruta de acero, carretes de plástico, colillas de soldadura, wipes, aceite usado). Contaminación atmosférica por emisiones (material particulado). Contaminación auditiva por los altos niveles de ruido. Contaminación del recurso hídrico por infiltración (restos de metales, aceites)
Construcción de la cola	
Construcción del tornamesa	
Fabricación de ejes	

Ensamble del remolque	Contaminación del suelo por residuos sólidos metálicos y peligrosos (colillas de soldadura, wipes, aceite usado). Contaminación auditiva por los altos niveles de ruido. Contaminación del recurso hídrico por infiltración (restos de metales, aceites)
Instalación de madera	Contaminación atmosférica (material particulado). Contaminación auditiva por los altos niveles de ruido.
Pintura	Contaminación del suelo por residuos sólidos o líquidos (estopas sucias, restos de pintura, diluyentes y wipes) Contaminación atmosférica (material particulado) Contaminación del recurso hídrico por infiltración (restos de pintura, diluyentes)
Instalación de soportes	Contaminación del suelo por residuos metálicos (virutas). Contaminación auditiva por los altos niveles de ruido.
Instalación eléctrica	Contaminación del suelo por residuos sólidos (trozos de cable, cinta, envolturas). Contaminación auditiva por los altos niveles de ruido.
Instalación neumática	Contaminación del suelo por residuos sólidos y peligrosos (restos de manguera, wipes, aceite usado).

	Contaminación auditiva por los altos niveles de ruido. Contaminación del recurso hídrico por infiltración (aceites)
Revisión y verificación del producto	
Entrega	Contaminación del suelo por residuos peligrosos (combustibles, aceites)

Fuente: Autor.

Actualmente, para la ejecución de sus procesos, accede a la prestación del servicio de energía de CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P y presenta un consumo promedio de energía de 1860 kWh al mes; en cuanto al servicio de acueducto, este es brindado por la empresa AGUAS DE BUGA S.A ESP con un consumo promedio de 95 m^3 mensuales.

Como resultado de la ejecución de los diferentes procesos, se generan aguas residuales de tipo doméstico, las cuales se disponen en un pozo séptico ubicado en los predios de la empresa metalmecánica. Aunque no se producen aguas residuales de tipo industrial, cómo resultado del proceso de pintura se generan componentes residuales de pintura y plomo, los cuales quedan asentados en el suelo al ser una zona de trabajo abierta y con partes del suelo sin cemento, ocasionando posibles infiltraciones de estas sustancias por efectos de las lluvias e impactando negativamente el suelo y el agua.

En cuanto a la generación y disposición de residuos sólidos, se generan residuos de tipo ordinarios, metálicos y peligrosos; la empresa VEOLIA ASEO BUGA S.A ESP presta el servicio de recolección de los residuos ordinarios, sin embargo, no se realiza un pesaje de los residuos entregados a la empresa prestadora del servicio, solamente se cuenta con un aproximado de generación que varía entre los 60 a 80 kg de residuos sólidos por semana. Los residuos de tipo metálicos como los que

se presentan en la imagen 2, provienen de los materiales sobrantes de la fabricación de los remolques como las virutas de acero y aluminio, estos tampoco son contabilizados y son vendidos como chatarra a una chatarrería local.

Imagen 2. Residuos metálicos.

Fuente: Autor.

Con respecto a la disposición de los residuos peligrosos como pilas, lámparas, solventes, pinturas, aceites y lubricantes, baterías de automotores y sus respecticos envases o empaque no presentan ningún pesaje o clasificación; se estima una generación que varía entre los 500 a 1000 kg/mes y no se realiza disposición mediante una empresa calificada para el manejo y disposición, en la imagen 2 se puede observar que además del problema anterior este tipo de desechos como las latas de pintura y diluyente vacías en algunos casos se mezclan con los demás residuos contaminándolos y aumentando la cantidad de residuos peligrosos.

En cuanto a las emisiones al aire estas se presentan en la mayoría de los procesos de instalación, ensamble corte y pintura debido a la soldadura que libera material particulado como humo, polvo, partículas al realizar los cortes metálicos, partículas

de pintura y diluyente, entre otras. La contaminación auditiva que se presenta en el lugar es significativa por los fuertes y constantes sonidos que provienen de la maquinaria, sin embargo, la empresa no cuenta con un historial de mediciones de ruido que permita conocer datos históricos o vigentes.

Por otra parte lo que concierne a las medidas de seguridad de los trabajadores, al realizar la revisión la gran mayoría de ellos no presentaban el uso de los implementos como tapabocas, protectores auditivos, gafas de seguridad y guantes muy necesarios en este tipo de trabajo debido al material particulado, humos, virutas de metal, altos niveles de ruido, maquinaria eléctrica y peligrosa, a la que se encuentran expuestos constantemente y que pueden llegar a causar problemas respiratorios, auditivos, lesiones oculares y en general accidentes o enfermedades laborales evitables. En las siguientes imágenes se pueden observar algunas de las problemáticas; por ejemplo, en las imágenes 3 y 4 se encuentran dos trabajadores en la estación de soldadura uno de ellos con su máscara para soldadura, pero sin guantes o ropa de protección, mientras que el otro trabajador no tiene ni máscara para soldadura ni guantes, exponiéndose de esta manera a un accidente en la estación de trabajo.

Imagen 3. Estación de soldadura.

Fuente: Autor.

Imagen 4. Estación de soldadura.

Fuente: Autor.

Así pues, se puede observar que en el desarrollo de los diferentes procesos, se genera un consumo elevado de recursos, principalmente de energía, ocasionando costos económicos altos y presión sobre los recursos naturales; sumado a lo anterior, no se cuenta con programas de uso eficiente y ahorro del agua, ahorro de energía, programa de residuos sólidos, programa de vertimientos y programa de seguridad y salud en el trabajo, que propendan por la prevención y minimización de los impactos adversos y la optimización de los recursos naturales en los diferentes procesos.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con base al planteamiento del problema se formuló la siguiente pregunta:

¿Cómo debería ser el manejo ambiental en la empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques, ubicada en el municipio de Buga, Valle del Cauca?

2. JUSTIFICACIÓN

El costo de la degradación ambiental ha sido un asunto que no se ha tomado en consideración sino hasta hace algunos años y poco a poco se ha empezado a comprender que el verdadero costo de los productos se ve disimulado por otras cuestiones favoreciendo el beneficio a corto plazo; estas problemáticas como el inadecuado o en algunos casos inexistente manejo ambiental dentro de las empresas debe ser incorporado en la evaluación de cualquier proyecto ya que hoy en día no se puede seguir de la misma manera como se ha venido haciendo, puesto que es totalmente insostenible social, económica y ambientalmente[7].

El manejo ambiental de los recursos naturales y humanos en Colombia es de gran importancia debido al creciente consumo de los recursos, el alza en la producción de bienes y la constante generación de residuos. Todos los anteriores son factores que a largo plazo pueden originar no solo una presión sobre los recursos sino también problemáticas irreversibles sobre el ambiente y la salud de la población.

Por estas razones se estimula a proponer objetivos, proyectos, políticas ambientales, entre otros que permitan alcanzar condiciones generalizadas y permanentes en la calidad de vida de la población, que ofrezcan un ambiente sano y aun así productivo logrando un desarrollo sustentable y una excelencia ambiental.

La formulación y puesta en marcha de este Plan de Acción Ambiental – PAA es importante pues posibilitará conocer datos como las condiciones laborales de los trabajadores, el consumo de recursos, generación y aprovechamiento de residuos con los cuales se podrá trabajar para mejorar el proceso productivo de manera que:

- Se disminuya el consumo de recursos durante el proceso aligerando la presión sobre los recursos naturales y la inversión económica por parte de la empresa, favoreciendo así al ambiente, la salud de las personas y la economía de la empresa.

[7] VILCHES. Op, p. 11

- Se implemente el control de las emisiones atmosféricas y el ruido, lo que permitirá identificar y disminuir las emisiones y el ruido generado durante los procesos, beneficiando así la salud de los trabajadores y del ambiente.
- Se reduzca la generación de residuos sólidos desde la fuente y se aumente el aprovechamiento de los residuos que sean reciclables, beneficiando el ambiente al reducir la carga contaminante, la salud al desechar menor cantidad de residuos y la economía de la empresa al pagar menores tasas por la recolección y disposición final de los residuos, además de obtener una ganancia económica por su aprovechamiento.
- Se controle la generación de los residuos peligrosos, se planteen estrategias para su adecuado manejo, aprovechamiento y disposición final que ayuden a prever daños por su mal manejo y disposición, favoreciendo la salud, el ambiente y la economía de la empresa al obtener ganancias económicas por su aprovechamiento.
- Se concientice a los trabajadores sobre la importancia del ahorro de recursos, adecuado manejo de residuos y aprovechamiento de estos.
- Se eviten los accidentes y enfermedades laborales consecuencia de las actividades llevadas a cabo en la empresa, garantizando así la seguridad, protección y salud de todos los trabajadores.

La empresa metalmecánica de fabricación de remolques desea integrar a su organización el manejo ambiental de estos temas, ya que su visión de crecimiento constante los guía hacia un camino donde el desarrollo sostenible de sus procesos les permitiría certificarse como una empresa eficiente ambiental y productivamente, sobresaliendo ante la competencia y generando a futuro mayores oportunidades de empleo en la comunidad; sin olvidar que estaría aliviando la carga sobre el ambiente y la salud.

Por lo tanto, se prevé que la implementación del PAA dará solución a una gran cantidad de problemáticas que se presentan actualmente y se presentarán a futuro, al tomar parte en la prevención, mitigación, corrección y compensación de los daños

a la salud y ambientales, producto del desacertado uso y manejo de los recursos, disposición de residuos ordinarios y peligrosos generados, control de las emisiones y ruidos, procedentes del desarrollo de la actividad industrial.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Formular el Plan de Acción Ambiental – PAA de la empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques, ubicada en el municipio de Buga, Valle del Cauca.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar el diagnóstico ambiental sobre la situación inicial de la empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques.

- Formular las líneas estratégicas de acción, sus programas y proyectos con base en los resultados del diagnóstico ambiental.

- Establecer el programa de seguimiento y control del Plan de Acción Ambiental – PAA de la empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO TEÓRICO

El sector metalmecánico comprende un diverso conjunto de actividades manufactureras que, en mayor o menor medida, utilizan entre sus principales insumos productos de la siderurgia y/o sus derivados, aplicándoles a los mismos algún tipo de transformación, ensamble o reparación. Asimismo, forman parte de esta industria las ramas electromecánicas y electrónicas, que han cobrado un dinamismo singular en los últimos años con el avance de la tecnología, dándole un valor agregado, sino también por su articulación con distintos sectores industriales. De esta manera provee de maquinarias e insumos claves a la mayoría de actividades económicas para su producción, entre ellas, la industria manufacturera, la construcción, el complejo automotriz, la minería y la agricultura, entre otros. Produciendo bienes de consumo durables que son esenciales para la vida cotidiana.

Según Cruz y Betancourt, la industria metalmecánica colombiana es una de las más importantes y prometedoras del país, ya que exporta más de 363.000 ton al año, lo que representa cerca del 14 % de la producción industrial nacional y el 13 % del empleo dentro del PIB industrial. Después de ingresar al programa en diciembre de 2011, la industria metalmecánica (encargada de la transformación del acero en bienes intermedios, como el caso de los aceros planos laminados, tuberías, estructuras metálicas y alambres, hasta el desarrollo de maquinaria industrial y bienes, como ascensores y calderas), representada por la Cámara Fedemetal, de la ANDI, se ganó un espacio como sector de talla mundial con un gran potencial para satisfacer la creciente demanda mundial de sus productos[8].

[8] BETANCOURT, Benjamín; JARAMILLO, Julián. Escenarios futuros del sector metalmecánico. Municipio de Tuluá y su zona de influencia. Horizonte 2018-2028 ISSN 0122-056X, ISSN-e 2256-5035, Vol. 82, Nº. 2, 2018, págs. 181-208 [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6772855

En resumen, el sector metalmecánico está basado en la transformación de materias primas y en la elaboración de productos mediante la aplicación de procesos industriales, estos son uno de los factores primordiales y determinantes en el sector. Es de resaltar, que la complejidad del diseño y su desarrollo dentro del ciclo productivo, junto con la tecnología de maquinaria y el conocimiento científico aportado por ingenieros, técnicos y operarios incrementado con el conocimiento empírico e impulsado con capacidades organizacionales, son los que orientan la competitividad del sector.

De acuerdo con el DANE, el Departamento del Valle del Cauca es una de las regiones más importantes para la economía nacional, especialmente en el sector Industrial, en donde se ubican las empresas metalmecánicas. El Valle se encuentra solo por debajo de Antioquia (tercer lugar), Bogotá (segundo lugar) y Santander (primer lugar), en el cuarto lugar con una participación del 12,5% de la producción industrial nacional.[9]

Lo anterior, gracias a que la región cuenta con superficies y climas variados, que la convierten en un dinamizador potencial para la actuación de diversas actividades agrícolas, de manufactura, pecuarias, industriales y mineras, entre otras. Para poder satisfacer las demandas del mercado, estas actividades necesitan directa e indirectamente de la cadena productiva metalmecánica en el abastecimiento de productos que permitan la transformación de materia prima o que hagan parte de la misma; productos como: artículos para oficina, herramientas para el hogar, ferretería, maquinarias primarias, industriales, agropecuarias, artículos de aluminio, envases metálicos, muebles metálicos, maquinarias para otras industrias, entre otros. Este sector se destaca por su alto potencial en productos y servicios, tanto locales como para el mercado nacional e internacional.

[9] Departamento Administrativo Nacional de Estadística- DANE, 2015.

Dentro del sector metalmecánico, según los Códigos de Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), quedan contempladas las siguientes empresas:

Tabla 3. Clasificación CIIU para Metal – Mecánica (Bajo la versión CIIU Rev. 3).

D271000	**Industrias básicas de hierro y de acero.**
D281100	**Fabricación de productos metálicos para uso estructural**
D281200	**Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal.**
D289000	**Fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales.**
D291000	**Fabricación de maquinaría de uso general.**
D341000	**Fabricación de vehículos automotores y sus motores.**
D342000	**Fabricación de carrocerías para vehículos automotores.**
D343000	**Fabricación de partes, piezas y accesorios (autopartes) para vehículos automotores y para sus motores.**
D361102	**Fabricación de muebles metálicos para el hogar.**
D361303	**Fabricación de muebles y accesorios metálicos para comercio y servicios.**

Fuente: Documento oportunidades de producción más limpia en el sector metalmecánica

Las empresas que desarrollan las actividades descritas anteriormente, presentan los siguientes componentes comunes en sus procesos: *Utilización de insumos facturados, transformación de metales, utilización de equipos y maquinarias especializados, utilización de estructuras y áreas grandes, demanda elevada de energía y combustibles;* y *empleo de personal calificado.*[10]

De acuerdo con el DANE, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) es la clasificación internacional de referencia de las actividades productivas. Su objetivo principal es proporcionar un conjunto de

[10] ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. Oportunidades de producción más limpia en el sector de metalmecánica "Guía para empresarios". País, Colombia. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3988003/Oportunidades+de+producci%C3%B3n+mas+limia+en+el+sector+de+metalmecanica.pdf

categorías de actividades que puedan utilizarse para la recopilación y presentación de informes estadísticos de acuerdo con esas actividades.[11]

Siendo más específicos, la CIIU es una clasificación por tipos de actividad económica y no una clasificación de bienes y servicios. La actividad realizada por una unidad es el tipo de producción a que se dedica, y ese será el criterio por medio del cual se agrupará con otras unidades para formar industrias. Una industria se define como el conjunto de todas las unidades de producción que se dedican primordialmente a un mismo tipo o tipos similares de actividades económicas productivas.

La CIIU Rev. 4 A.C. refleja en su estructura y base conceptual la realidad económica colombiana, partiendo de la versión oficial entregada por Naciones Unidas a la comunidad estadística internacional en el año 2009. La Clasificación presenta modificaciones sustanciales en su estructura general y detallada, mediante la generación de nuevas categorías como: «Gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental» (sección E), «Instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo» (división 33).[12]

En este sentido, y teniendo en cuenta la clasificación anterior y como este incluye nuevas categorías relacionadas con el medio ambiente; es importante definir el concepto de *Responsabilidad Social Empresarial* (RSE) y su relación directa con el componente ambiental en las pequeñas y grandes empresas.

Siguiendo la definición europea existente sobre Responsabilidad Social Corporativa, se define la RSE como la integración por parte de las empresas de la preocupación social y medioambiental en las actividades empresariales diarias. De esta forma, el concepto de RSE va más allá del mero cumplimiento de la legislación

[11]DANE. Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas, Revisión 4 adaptada para Colombia. País, Colombia. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4ac.pdf

[12] Ibíd.

nacional existente y se refiere a todas las actividades sociales y medioambientales que las empresas realizan de forma voluntaria y que exceden de los mínimos requeridos (si es el caso) por la legislación nacional, lo que equivale a decir que los mínimos legales son, al menos, cumplidos estrictamente por parte de las empresas.[13]

El concepto de RSE se ha desglosado en los siguientes aspectos:

RSE externa: apoyo e implicación (patrocinio, donaciones, etc.) de la empresa en actividades ligadas a la comunidad externa en la que opera (i.e. actividades de contenido social, cultural, desarrollo comunitario, etc.)

RSE interna: aspectos sociales de la propia actividad de la empresa para con sus propios trabajadores y empleados (salud y bienestar de los trabajadores, formación, participación, conciliación trabajo-familia, igualdad y colectivos desfavorecidos). Así mismo, la investigación ha tenido en cuenta diversos aspectos relativos al concepto de buen gobierno corporativo, tales como prácticas anticorrupción, transparencia en la información y la gestión, etc.

RSE medioambiental: actividades encaminadas a la reducción del impacto medioambiental de la empresa (reducción y control de consumos y residuos, sistemas de gestión medioambiental, etc.).[14]

Así mismo, surge el concepto de *Responsabilidad Ambiental Empresarial* (RAE), el cual se define como un conjunto de mecanismos de producción que deben aplicar las empresas para **minimizar los impactos que producen al medio ambiente**, es decir, conseguir una producción más limpia, en el espacio donde desarrollan sus

[13] BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Situación de la responsabilidad social de la empresa en las PyMEs de Latinoamérica y el Caribe, Informe consolidado. 2005. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: http://iberpyme.sela.org/Documentos/RSE-PYMES-ALC.pdf
[14] Ibíd.

actividades de producción. De esta manera contribuyen a mejorar la calidad de vida de los habitantes de los alrededores.[15]

Debido al compromiso y responsabilidad de las empresas, tienen como obligación la implementación de nuevas técnicas en sus procesos de producción en el sector metalmecánico, técnicas que sirvan como instrumento de gestión ambiental para el desarrollo de actividades operativas, facilitando el desarrollo del proyecto, por medio de la formulación de acciones y medidas orientadas hacia la prevención, corrección, mitigación o compensación de los impactos ambientales identificados que se generan por el desarrollo de las actividades proyectadas.

En el desarrollo de los procesos de la industria metalmecánica se encuentran algunas actividades que comprometen de gran manera los recursos naturales, ya sea esto originado por el uso propio dentro de los procesos o la contaminación por sus vertimientos, ruido, emisiones, la disposición de sus residuos sólidos y líquidos; y aguas en los acabados (pintura, procesos electrolíticos).

Respecto de residuos líquidos, la gran mayoría son aceites de los procesos de operación de máquinas y corte de piezas, y en los procesos de pintura se generan restos de pinturas y solventes. Las aguas industriales deben estar separadas de las aguas domésticas, esta separación reduce los costos de tratamiento. Las aguas residuales de origen doméstico deben ser descargadas directamente a la red de alcantarillado que las conducirá en un futuro a las plantas de tratamiento municipales. Las aguas industriales deben recolectarse en sistemas diferentes a los de aguas residuales domésticas y se deben conducir a una caja de aforo y muestreo aparte de la de aguas residuales domésticas.

Por otro lado, dentro del sector metalmecánico los residuos sólidos corresponden a virutas, escorias, chatarras y polvos metálicos (estos en algunas empresas se

[15] Ecoseg Consultores S.A. ¿Qué es responsabilidad Ambiental Empresarial?,. 2016. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://ecoseg.org/2016/05/21/responsabilidad-ambiental-empresarial/

entregan a terceros para su reciclaje en fundiciones o depositados en vertederos), también se encuentran envases de materias primas, pinturas y químicos.[16]

Las emisiones a la atmósfera, son gases de soldadura (humos, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno), compuestos volátiles de solventes orgánicos y partículas provenientes de los procesos de pintura. Esto se logra con un sistema de enfriamiento y aspiración marginales con posterior recuperación de la solución, o bien a través de instalaciones cerradas que incluyan la recuperación del medio solvente.[17]

Por lo descrito anteriormente, se requieren de Planes de Acción Ambiental, el cual, según la Alcaldía Mayor de Bogotá, está definido como "el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad".

Por otra parte, para Grajales & Triana[18], el plan de acción ambiental es considerado un componente básico para el manejo ambiental de las empresas, pues este permite prevenir, mitigar, compensar y controlar los impactos ambientales negativos que se puedan presentar como consecuencia del desarrollo de las actividades de una empresa. Estos también presentan como metodología del PAA una primera parte que consiste en la recolección de información primaria, una segunda parte de evaluación cuantitativa del deterioro y una formulación de planes ambientales para el control y seguimiento de su implementación.

El PAA tiene como principal objetivo mitigar, compensar o eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos generados por una obra

[16] ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. Op. cit.
[17] ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. Op. cit.
[18] FLOREZ, D; GRAJALES, H. Tesis de grado. Plan de manejo ambiental de la finca agroproductora del campo S.A.S ubicada en el corregimiento de la Tulia en el municipio de Bolívar en el Valle del Cauca.

o actividad en desarrollo. Por lo tanto, deberá incluir las propuestas de acción y los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar las medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, acorde a lo establecido en la normativa ambiental vigente". [19]

4.2 MARCO CONCEPTUAL

El sector de metalmecánica está dentro de una posición desfavorable en cuanto a contaminación ambiental, debido a la cantidad y variedad de residuos que genera. La incidencia ambiental de las empresas de este sector es significativa y se debe a las emisiones atmosféricas, el vertido de aguas residuales y la generación de residuos tóxicos y peligrosos. Esto puede ser causado principalmente por la utilización de una importante variedad de productos caracterizados como tóxicos o peligrosos; también puede deberse a razones coyunturales de las empresas del sector como lo son el bajo grado de concienciación, la baja implementación de medidas de seguridad para evitar vertidos accidentales o por derrames y goteos, la poca aplicación de estrategias de minimización y/o corrección de emisiones o vertimientos que pueden ser contaminantes, la falta de optimización de lavados, la poca asociación entre las empresas del sector, entre otras.[20]

Pese a esto el sector metalmecánico es considerado como de Alta Recuperación Potencial (ARP), ya que es muy factible el aprovechamiento, por medio de la recuperación y el reciclaje, de los residuos generados, especialmente los sólidos. Teniendo en cuenta esto, es necesario plantear como la alternativa más viable para abarcar todos los procesos que se lleva a un modelo expuesto como un plan de

[19] Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental. (2009).
[20] COROPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA- CVC. Plan de alternativas tecnológicas y/o herramientas como las buenas prácticas de manufactura e ingeniería en el sector metalmecánico. País Colombia. 2018. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://www.cali.gov.co/dagma/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=31943

acción ambiental, buscando minimizar la contaminación y además generar beneficios económicos en la optimización de procesos productivos en la industria metalmecánica.

Según el producto final los recursos utilizados son variados y con ello el grado de contaminación. La sostenibilidad ambiental de la actividad está en riesgo. La falta de consciencia para optimizar y mitigar los efectos negativos al ambiente agrava aún más el problema en todo el país. Por tal motivo, es necesario un concepto de gestión que oriente y valore prácticas productivas y ambientales en la empresa metalmecánica, con el fin de proteger los recursos naturales y amigables con el ambiente.[21]

Puesto que, el efecto ambiental del sector metalmecánico, evidencia problemas aún mayores que se resumen en dos: explotación desmedida de los recursos; y, generación de residuos regresados al entorno natural de manera directa e indirecta, por una compleja cadena de transformaciones físicas, químicas y biológicas, a más de causar daños negativos a la salud y seguridad del ser humano. El conjunto de problemas debe juzgarse para una integración de gestión, producción y medio ambiente como razones que colocan en mercados seguros a modo de estrategia sustentable enfocada a procesos y productos de calidad.

Por tal motivo es de suma importancia contar con un Plan de Acción Ambiental (PAA) para dar soluciones que estén orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por esta actividad, incluyendo planes de seguimiento, monitoreo, contingencia donde se deberá incluir la propuesta de acción los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar las medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, generación de residuos acorde a lo establecido en la normativa ambiental vigente.

[21] ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. Op. cit.

4.2 ESTADO DEL ARTE

A continuación, se presenta la revisión del estado del arte a nivel internacional, nacional y local para este proyecto.

Tabla 4. Internacional

TÍTULO	
Riesgos ambientales en una empresa metalmecánica[22]	
AUTORES	**PAÍS, AÑO**
Ricardo David Espín Christian José Mariño	ECUADOR, 2018.
DESCRIPCIÓN	
El estudio se desarrolló inicialmente una evaluación de los riesgos con base en la metodología establecida en la norma GTC 104 "Gestión del riesgo ambiental. Principios y proceso", adicionalmente se aplicó un checklist basado en la norma ISO 14001-2015 "Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso", que sirvió para valorar la gestión ambiental de la empresa donde se diseñó un Manual del Sistema de Gestión Ambiental, aplicable de forma íntegra, a través de los 10 ámbitos de la norma, como son: objeto y campo de aplicación, referencias normativas, términos y definiciones, contexto de la organización, liderazgo, planificación, apoyo, operación, evaluación del desempeño y mejora., se consideraron las disposiciones legales vigentes en el Ecuador y en el Cantón Ambato en torno a la gestión del medio ambiente tales como son la Constitución de la República del Ecuador el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente), la Ordenanza del GAD del Municipio de Ambato y el Reglamento para la evaluación de impactos ambientales del cantón Ambato	
RESULTADOS	
En cuanto al componente abiótico y subcomponente ambiental agua, las actividades de soldadura y engrasado ocasionan un nivel de riesgo moderado. En el caso de la soldadura se utiliza el agua para enfriar las piezas y en cuanto al engrasado se producen residuos de aceites y grasas que entran en contacto con el agua utilizada para las labores de limpieza, aunque en este último caso las consecuencias no son significativas. En referencia al subcomponente aire, el corte con plasma produce un nivel de riesgo alto de contaminación por la emisión de gases, producto de la fusión del material derretido y de partículas. En el forjado se generan gases producto del calentamiento del material en la fragua, generalmente el material calentado es acero, los gases se disipan en el aire y pueden afectar a la	

[22] ESPIN, Ricardo y MARIÑO, Christian. Riesgos ambientales en una empresa metalmecánica. Proyecto de grado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial Ambato, Ecuador. 2018. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: http://192.188.46.193/bitstream/123456789/55069/1/Esp%c3%acn%20Guerrero%20Ricardo%20David-2018.pdf

salud de las personas. De manera más crítica, en la soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW) se desprende partículas muy finas de material y gases tóxicos para la salud de los trabajadores, como resultado de la exposición acumulada. Entre los elementos presentes en los gases de soldadura constan: monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, cromo, cobre, níquel, arsénico, asbesto, cadmio, cinc, manganeso, sílice, berilio, compuestos de flúor, cobalto, plomo, ozono y selenio.

El subcomponente suelo puede ser afectado a un nivel de riesgo moderado en las actividades de corte con plasma, soldadura, engrasado y pintura. Los residuos del corte con plasma y de la soldadura son depositados en recipientes metálicos o en espacios de terreno y permanecen ahí sin ningún tratamiento, de igual manera los restos de las grasas y de las pinturas se alojan en áreas de tierra y se exponen a los agentes atmosféricos como la humedad, el viento y reacciones químicas con otros elementos. Por esta razón pueden ocasionar una afectación negativa el recurso suelo.

El subcomponente ambiental fauna presenta un nivel de riesgo bajo de sufrir afectación, debido a que no existen especies animales directamente afectadas por los agentes contaminantes.

Finalmente, en este caso son de interés la afectación de las operaciones de Maquinarias Espín a la calidad de vida de la gente, al paisaje, a la generación de empleo y otros aspectos relacionados con las condiciones la vida del ser humano. El corte con plasma tiene un nivel de riesgo alto de afectación al medio antrópico, ya que puede afectar a la salud de las personas, la soldadura tiene un nivel de riesgo extremo, que puede afectar a la salud de las personas, viene acompañado de ruido e interfiere en las condiciones de circulación de las personas en el área de trabajo. Por otra parte, las actividades como el pulido, el enderezado, el forjado y el fresado tienen un nivel de riesgo moderado de contaminación al componente antrópico, especialmente en la generación de ruido.

CONCLUSIONES

A partir de la evaluación de los aspectos, riesgos e impactos ambientales presentes en las áreas de trabajo de Maquinarias Espín se determina que la gestión ambiental no es adecuada, dado que el porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 14001-2015 es de 20%.

Por otra parte, mediante la aplicación de la matriz de cumplimiento legal según la metodología de la norma GTC-104 se determina que existen riesgos ambientales de nivel alto y extremo, los cuales afectan negativamente al aire y la calidad de vida de las personas que laboran en la empresa. Las actividades más conflictivas son el corte con plasma, la soldadura y el forjado.

Como parte del Manual del Sistema de Gestión Ambiental se estableció que la responsabilidad principal es del gerente de Maquinarias Espín, quien será el responsable del Sistema de Gestión Ambiental. Además, se contará con un Auditor Interno Ambiental, función que será

desempeñada por el jefe de producción. Adicionalmente son considerados como parte interesada interna los operarios y administrativos. Cabe mencionar que, debido a que la empresa cuenta con un reducido número de trabajadores y de recursos económicos limitados, no se establecieron funciones intermedias, especialmente no se cuenta con un Supervisor en Medio Ambiente

Fuente: Autor.

Tabla 5. Nacional

TÍTULO	
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA UNA EMPRESA METALMECANICA DEDICADA A LA MANUFACTURA DE REMOLQUES PARA EL TRANSPORTE DE CARGA[23]	
AUTORES	**PAÍS, AÑO**
DIANA MARCELA VALLEJO MOYA	COLOMBIA, 2010.
OBJETIVOS	
Objetivo General Proponer el Plan de manejo ambiental para una empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques para el transporte de carga Objetivos Específicos • Conocer el proceso de producción para la manufactura de remolques especiales. • Desarrollar los mapas de procesos de producción. • Identificar aspectos ambientales de los procesos. • Determinar los impactos ambientales.	
DESCRIPCIÓN	
En el presente proyecto se muestra la manera como se realizó el Plan de Manejo Ambiental de una empresa dedicada a la manufactura de remolques para el transporte de carga ubicado en la ciudad de Bogotá sector de Fontibón. Esta empresa construye remolques exclusivos, es decir no manejan una línea de producción constante, sin embargo, el procedimiento es similar en todos	

[23] VALLEJO, DIANA. Plan de manejo ambiental para una empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques para el transporte de carga. Proyecto de grado presentado como prerrequisito para obtener el título de Especialista en Gerencia Ambiental. País Colombia. 2010. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: 2010https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10736/Plan%20de%20Manejo%20Ambiental%20documento.pdf?sequence=1

los casos. Para ello se realizaron visitas a la planta de producción para levantar los procesos e identificar las entradas y salidas a cada uno de ellos.
RESULTADOS
Se elaboró el Plan de Manejo Ambiental para una industria metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques y cuyo resultado es el siguiente: A partir del levantamiento de los procesos productivos de la empresa y la aplicación de la metodología descrita en el presente documento para la elaboración de la evaluación de impacto ambiental y los criterios de valoración para la toma de decisiones de acuerdo a los datos obtenidos, se realizó el plan de manejo ambiental comprendido por cinco programas que son: Programa del Plan de Manejo Ambiental para Empleados y Contratistas, Elaboración y Ensamble de remolques, Programa de Manejo para el Impacto sobre el aire, Programa para el control y Prevención del Ruido, Programa del manejo de Residuos Sólidos.
CONCLUSIONES
La implementación del Plan de Manejo Ambiental se hace compleja en la empresa escogida debido al nivel de escolaridad del personal que trabaja allí debido a que la mayoría de estos operarios son empíricos y han adoptado rutinas repetitivas y nada congruentes con un buen desempeño ambiental, 38 según los directivos, estas personas realizan las tareas asignadas de manera eficaz aun a costes ambientales altos. La distribución en planta de esta empresa es una de las debilidades para la optimización de los procesos, ya que no se cuenta con el espacio suficiente para el manejo del producto terminado. Se requiere la asignación de recursos financieros representativos para lograr la implementación del Plan de Manejo Ambiental fundamentado en la documentación estipulada en este proyecto, ya que esto demandaría compra de equipos, adecuación de infraestructura, contratación de personal idóneo y la sensibilización del mismo en el área de calidad ambiente.

Tabla 6. Local

TÍTULO	
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL CONFORME LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001:2004 EN LA EMPRESA PROPULSORA S. A[24]	
AUTORES	**CIUDAD, AÑO**

[24] HERRERA, Karina. Implementación del sistema de gestión ambiental conforme los requerimientos de la norma ISO 14001:2004 en la empresa PROPULSORA S.A. Proyecto de grado. País, Colombia. 2014 [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5820/1/T03828.pdf

KARINA LICETH HERRERA GUAMANGA	SANTIAGO DE CALI 2014

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Implementar el sistema de gestión ambiental en la empresa PROPULSORA S.A. bajo la tutela de los requerimientos de la norma ISO 14001 – 2004. 3.2.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la normatividad ambiental aplicable a la actividad productiva de la empresa.
- Establecer la situación actual de la empresa con relación al medio ambiente, identificando los aspectos e impactos ambientales significativos inherentes al proceso productivo
- Definir una política ambiental donde se especifiquen los objetivos y metas ambientales.
- Formular estrategias de prevención y control para la mitigación o eliminación de los impactos ambientales.

DESCRIPCIÓN

El presente trabajo desarrolla el proceso de implementación del sistema de gestión ambiental conforme los requerimientos de la norma ISO 14001:2004 en la empresa PROPULSORA S.A

Dicho proceso nace del interés de la empresa en controlar sus aspectos e impactos ambientales, con la finalidad de promover y mejoramiento continuo y mejorar su desempeño ambiental.

El proceso empezó con una revisión ambiental inicial, la cual tuvo como fin establecer la situación actual de la empresa con relación al ambiente, identificando los aspectos e impactos ambientales significativos inherentes al proceso productivo. La revisión inicial abrió paso a la Planificación del sistema de gestión ambiental y posterior a esto la implementación.
Se identificó el marco legal que involucraba a la empresa y su proceso productivo, se creó una política ambiental, continuando con el proceso, se recurrió a la creación de metas y objetivos; igualmente se elaboraron los procedimientos que permitirán llevar a cabo el proceso.

Como actividades complementarias, se desarrollaron los programas de Plan de gestión integral de residuos sólidos, Uso eficiente del agua y Elaboración de las tarjetas de emergencia.

RESULTADOS

En la evaluación de la situación ambiental inicial, se analizó el componente aire, agua y suelo por separado, para conocer sus situaciones en la empresa.

Se evidenciaron comunicados de la empresa PROPULSORA S.A. a la CRC, solicitando la renovación del permiso de emisiones atmosféricas. 36 se identificó el permiso de emisiones atmosféricas Resolución 0674 del 9 de noviembre de 2007, el cual tenía una vigente por 5 años, lo que indica que ya estaba vencida. En el último estudio Isocinético realizados al sistema de control de emisiones atmosféricas de PROPULSORA S.A., se evidencia el incumplimiento de uno de los límites permisibles exigidos por la Resolución 909 de 2008 del MAVDT (ACUAMBIENTE, 2012).

Se evidenció documento Estudio de Ruido Ambiental del Parque Industrial y Comercial del Cauca, elaborado por ANALISIS AMBIENTAL, en el que se concluye que los valores de nivel sonoro obtenido en la jornada diurna se encuentran por debajo del establecido en la Resolución 627 del 07 de abril de 2006 del MAVDT. (ANALISIS AMBIENTAL, 2012) Para la jornada nocturna se evidencio un incumplimiento de la etapa III, pero este no correspondía al perímetro de PROPULSORA S.A. por lo tanto también cumple con los niveles de ruido para la jornada nocturna.

PROPULSORA S.A. cumple con lo exigido en la Licencia Ambiental y que todas sus aguas residuales domésticas las conduce a la PTARD del Parque Industrial y Comercial del Cauca Etapa III. La empresa PROPULSORA S.A. no presenta ningún vertimiento de agua de tipo industrial, se evidencia la existencia de un sistema de recirculación de aguas industriales, el cual cuenta con tres piscinas de sedimentación.

Se identificaron las fuentes generadoras de residuos, que en forma general son industriales y domésticas, las cuales se clasificaran y cuantificaran. El proceso de identificación se llevó a cabo por medio de inspecciones de la planta y cada uno de sus procesos.

CONCLUSIONES

Se implementó el sistema de gestión ambiental en la empresa siguiendo los requisitos norma ISO 14001, se llevó a cabo mediante el desarrollo y la implementación de la política ambiental, los objetivos ambientales y procedimientos.

El desarrollo e implementación del Sistema de gestión ambiental, dan reconocimiento a la empresa a nivel internacional, lo cual genera valor agregado a los productos, teniendo en cuenta que la visión de la empresa es manejar mercados internacionales.

Se estableció la situación ambiental inicial de la empresa, lo cual permitió la identificación de los aspectos ambientales, e igualmente permitió definir la Política Ambiental de la empresa.

El desarrollo del proyecto, permitió la creación y establecimiento de procedimientos, programas y formatos, los cuales hacen parte de la documentación del Sistema de Gestión Ambiental.

La falta de recursos resulto ser un obstáculo en la implementación del sistema de gestión ambiental, puesto que algunos programas y actividades requieren de buenas inversiones de capital.

La existencia del Sistema de Calidad ISO 9001:2004 resulto ser una herramienta útil en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en la organización con la norma ISO 14001:2004

4.3 MARCO LEGAL

El marco legal contiene las normativas legales que competen al desarrollo de este proyecto. A continuación, en la tabla 7 y 8 se presentan las leyes, decretos y resoluciones que se deben tener en cuenta para esta temática.

Tabla 7. Leyes.

TIPO	EMITIDA POR	DESCRIPCIÓN	ARTÍCULO APLICABLE
LEYES	CONGRESO DE COLOMBIA	LEY 99 DE 1993, Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.	
	CONGRESO DE COLOMBIA	Ley 23 de 1973, por la cual se conceden facultades extraordinarias al presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones.	
	MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	Ley 373 de 1997 Por la cual se establece el programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua	Art. 1 y Art. 2.
	CONGRESO DE COLOMBIA	Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9 de 1989 y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones sobre ordenamiento territorial.	Art. 33.

		Ley 697 de 2001 Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones**.**	Art. 1.
	CONGRESO DE COLOMBIA	Ley 1333 de 2009, por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.	

Fuente: Autor.

Tabla 8. Decretos.

TIPO	EMITIDA POR	DESCRIPCIÓN	ARTÍCULO APLICABLE
	PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA	DECRETO 1541 DE 1978. Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - LEY 2811 DE 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.	Art. 55 al 66.
	PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA	DECRETO 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.	
	PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA	DECRETO 4728 DE 2010, por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.	
	PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA	DECRETO 3600 DE 2007, por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.	Art. 17: Áreas de actividad industrial en suelo rural no suburbano.

Fuente: Autor.

Marco normativo vigente – Resoluciones.

TIPO	EMITIDA POR	DESCRIPCIÓN	ARTÍCULO APLICABLE
RESOLUCIONES	MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	RESOLUCIÓN 0631 DE 2015, por la cual se establecen los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.	Art 9.
	MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	RESOLUCIÓN 2254 DE 2017. Por la cual se adopta la norma de calidad del aire y se dicta otras disposiciones.	
	MINISTRO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	RESOLUCIÓN 1402 DE 2006. Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.	Art 4

Fuente: Autor.

5. METODOLOGÍA

La metodología planteada para la formulación del Plan de Acción Ambiental – PAA de la empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques, se desarrolló en 3 fases principales, las cuales estuvieron orientadas al cumplimiento de los objetivos establecidos y se desarrollaron como se muestra a continuación en las tablas 9, 15 y 19, en las cuales se establecieron las actividades y tareas para cada una de las fases establecidas.

Tabla 9. Fase 1, Diagnóstico Ambiental.

<table>
<tr><th colspan="3">FASE 1</th></tr>
<tr><th colspan="3">Elaborar el diagnóstico ambiental sobre la situación inicial de la empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques.</th></tr>
<tr><th colspan="2">ACTIVIDAD 1.</th><th>Establecer la situación general en la que se encuentra el manejo ambiental.</th></tr>
<tr><td>TAREA</td><td>1</td><td>Se recolectó información sobre la estructura organizacional, la organización del personal según los procesos de la empresa y la seguridad social de los trabajadores, por medio de una entrevista y la solicitud de información a la empresa, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Estructura organizacional.
<table><tr><th>Proceso</th><th>No. de trabajadores</th><th>Horario laboral</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>TOTAL</td><td colspan="2"></td></tr></table>Fuente: Autor.

Para la entrevista se realizó la siguiente pregunta:

- ¿Se encuentra usted afiliado a la seguridad social?</td></tr>
</table>

2

Se recolectó información sobre los equipos utilizados durante los procesos de la empresa y sus características, como lo muestra la tabla 11.

Tabla 11. Equipos.

Nombre del equipo	Características	Proceso en el que es usado

Fuente: Autor.

3

Se recolectó información sobre el manejo de los productos a utilizar durante el desarrollo de sus diferentes actividades, discriminando y describiendo según los tipos, su grado de peligrosidad, toxicidad y potencial contaminante, como lo muestra la tabla 12.

Tabla 12. Productos.

Nombre	Proceso	Tipo	Peligrosidad	Toxicidad	Potencial contaminante	Manejo

Fuente: Autor.

4

Se recolectó información sobre la ubicación de la empresa, el uso del suelo de la zona y otras características dictadas por el Plan de Ordenamiento Territorial – POT del municipio.

5

Se recolectó información sobre la cantidad y tipo de ecosistemas presentes si los hay y la protección que se les brinda a estos.
Para esto se pedirá al dueño de la empresa la información.

6

Se recolectó información sobre el consumo de los recursos naturales, detallando las cantidades y su procedencia de la empresa, como lo muestra la tabla 13.

Tabla 13. Recursos.

Tipo de recurso	Cantidad	Procedencia

Fuente: Autor.

	7	Se recolectó información sobre la generación de aguas residuales, residuos sólidos, residuos peligrosos, residuos metálicos, emisiones atmosféricas y ruido. Estableciendo cantidades mensuales y procedencia, como lo muestra la tabla 14. ***Tabla 14. Residuos.*** **Tipo de residuo** | **Cantidad mensual** | **Procedencia** | | | | | | | | | **Fuente: Autor.**
	8	Se recolectó información sobre el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, residuos sólidos, residuos peligrosos, residuos metálicos, emisiones atmosféricas y ruido donde se establecieran persona o empresa prestadora del servicio, horarios de recolección, rutas de recolección, rutas especiales de recolección, entre otros datos, como lo muestra la tabla 15. ***Tabla 15. Características almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.*** **Tipo de residuo:** Persona o empresa prestadora del servicio | Horarios de recolección | Rutas de recolección | Rutas especiales de recolección | Almacenamiento | Recolección | Tratamiento | Disposición final | Otros datos | **Fuente: Autor.**
	9	Se recolectó información sobre las características socioeconómicas y culturales del área donde se encuentra ubicada la empresa y la gestión y participación comunitaria que realiza, teniendo en cuenta: 1. ¿Cuál es el estrato social de la zona? 2. ¿Qué cantidad de empleados son de la zona?

		3. ¿Qué tipo de actividades culturales y sociales realiza la empresa con la comunidad? 4. ¿Cuál es la contribución social y cultural que realiza la empresa a la comunidad?
	10	Se recolectó información sobre las medidas de capacitación ambiental que brinda la empresa a sus empleados sobre temáticas como el desarrollo sostenible, el óptimo manejo de los recursos, el uso eficiente de la energía, las buenas relaciones con la comunidad, entre otras.

ACTIVIDAD 2.		**Identificar los aspectos e impactos ambientales presentes en el proceso productivo de la empresa**
T A R E A	**1**	Se elaboró el diagrama de flujo con los procesos que se realizan y se van a evaluar en la empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques.
	2	Se estableció en cada uno de los procesos los elementos que puedan interactuar con el ambiente y se identificaron los aspectos ambientales posibles, como lo muestra la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en el Anexo 1 de la *Guía Técnica para la identificación de aspectos e impactos ambientales*[25], en la tabla: "aspectos ambientales", se presenta la información: ***Tabla 16. Aspectos ambientales.***

[25] ANLA – Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Guía Técnica para la identificación de aspectos e impactos ambientales. En línea. 4 de Agosto de 2019. Citado 20 Jul. 2020. Disponible en: http://portal.anla.gov.co:93/sites/default/files/Comunicaciones/sgc/gestion_administrativa/ga-g-1.pdf

RECURSO	ASPECTO AMBIENTAL
AGUA	Consumo de agua
	Generación de Aguas residuales
ENERGIA	Consumo de energía eléctrica
AIRE	Emisiones
RESIDUOS	Generación de residuos reciclables
	Generación de residuos no aprovechables
	Generación de residuos peligrosos o especiales
	Generación de escombros
	Generación de RAEE'S
SUELO	Potenciales fugas y derrames al suelo
VARIOS	Consumo de Papel
	Consumo de madera
	Suministro de papel y tóner
	Consumo de combustibles
	Manejo de productos químicos
	Uso de gases refrigerantes
	Otro

Fuente: Guía Técnica para la identificación de aspectos e impactos ambientales

3

Se establecieron los cambios adversos o beneficiosos que se presenten en el ambiente que puedan ser o no resultado de los aspectos ambientales ya determinados y se identificaron los impactos ambientales como lo muestra la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en el Anexo 1 de la *Guía Técnica para la identificación de aspectos e impactos ambientales*[26], en la tabla "impactos ambientales", se presenta la información:

Tabla 17. **Impactos ambientales.**

RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL
AGUA	Contaminación del agua
AIRE	Contaminación al recurso aire
	Afectación a la capa de ozono
RESIDUOS	Sobrepresión del relleno sanitario
	Aumento de residuos a aprovechar
	Incremento en el volumen de RAEE'S a disponer.
	Incremento en el volumen de residuos peligroso a disponer.
SUELO	Contaminación del suelo
RUIDO	Contaminación auditiva
VARIOS	Agotamiento de Recursos
	Fomento de buenas prácticas ambientales (+)
	Otros

[26] Ibid. Op, p. 23

		Fuente: Guía Técnica para la identificación de aspectos e impactos ambientales

ACTIVIDAD 3.		**Realizar la valoración de aspectos e impactos ambientales identificados en la empresa**
TAREA	**1**	Se calificaron los aspectos e impactos ambientales, para esto se tomaron los aspectos e impactos ambientales establecidos anteriormente y en base a lo explicado por Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en el Anexo 1 de la *Guía Técnica para la identificación de aspectos e impactos ambientales*[27], en la tabla "valoración de significancia" que se muestra a continuación aparecen las puntuaciones con las cuales se debe calificar cada uno de los impactos dependiendo de sus características: ***Tabla 18. Valoración de significancia.*** **VALORACIÓN DE SIGNIFICANCIA** **TIPO DE IMPACTO**: Impactos Positivos -4; Impactos Negativos 4 **FRECUENCIA**: Cuando la actividad es anual 1; Cuando la actividad es semestral 4; Cuando la actividad es mensual 6; Cuando la actividad es semanal 8; Cuando la Actividad es diaria. 10 **EXTENSIÓN**: Reducida, afecta solamente el área 1; Área más amplia, afecta áreas cercanas 4; Fuera de las instalaciones, afecta áreas fuera de las instalaciones 6 **LEGISLACIÓN APLICABLE**: No aplica 1; Requisito legal a nivel informativo 4; Aplica y cumplo 6; Aplica, cumplo y debo mejorar 8; Aplica y no cumplo 10 **AFECTACIÓN**: Baja 1; Moderada 4; Alta 6 **Fuente: Guía Técnica para la identificación de aspectos e impactos ambientales.**
	2	Determinación del nivel de significancia. Para esta tarea se tomaron por cada impacto ambiental el resultado total de la suma

[27] ANLA. Op, p. 23

de las puntuaciones según sus características y se continuó con la elección del nivel de significancia al que pertenece, el cual se encuentra establecido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en el Anexo 1 de la *Guía Técnica para la identificación de aspectos e impactos ambientales*[28], en la tabla "nivel de significancia" que se muestra a continuación se puede ver la categorización según la calificación dada:

Tabla 19. Nivel de significancia.

NIVEL	CALIFICACIÓN
NO SIGNIFICATIVO	A 11 PUNTOS
SIGNIFICANCIA BAJA	12 A 20 PUNTOS
SIGNIFICANCIA MEDIA	21 A 27 PUNTOS
SIGNIFICANCIA ALTA	28 PUNTOS

Fuente: Guía Técnica para la identificación de aspectos e impactos ambientales

Fuente: Autor.

Tabla 20. Fase 2, Formulación de las líneas estratégicas de acción, sus programas y proyectos.

FASE 2		
Formular las líneas estratégicas de acción, sus programas y proyectos con base en los resultados del diagnóstico ambiental.		
ACTIVIDAD 1.		**Formular las líneas estratégicas de acción para el Plan de Acción Ambiental**
	1	Se definieron los ejes a considerar para realizar una mejora ambiental, basados en las conclusiones extraídas del diagnóstico ambiental efectuado y teniendo en cuenta cada factor estudiado. Para esto se diligenció la siguiente ficha técnica (tabla 21) y los aspectos que se encuentran en ella: ***Tabla 21. Ficha técnica "Líneas estratégicas"*** **LÍNEA ESTRATÉGICA 1. NOMBRE DE LA LÍNEA.**

[28] ANLA. Op., p. 23

		Definición de la línea — Se definieron las razones por la cual se desarrollará esta línea estratégica. **Objetivos** — Se definieron las actividades a desarrollar para el desarrollo de la línea estratégica. **Fuente: Autor.**

ACTIVIDAD 2.		**Formular los programas para el Plan de Acción Ambiental**
	1	Se definieron los campos concretos de acción dentro de cada una de las líneas estratégicas necesarios para el logro de los objetivos planteados en estas; a continuación, se presenta la ficha técnica (tabla 17) que se diligenció para la formulación de los programas del PAA: ***Tabla 22. Ficha técnica "Programas"*** **PROGRAMA 1.1. NOMBRE DEL PROGRAMA.** **Definición del programa** — Se definió la razón por la cual se realizará este programa. **Objetivos** — Se definió las actividades a desarrollar para el desarrollo del programa. **Líneas estratégicas a incidir** — Se precisaron las líneas a estratégicas que se verán afectadas con el desarrollo de este programa. **Contribución a realizar en las líneas estratégicas** — Se discutió sobre la situación actual de la línea estratégica o líneas estratégicas a incidir y como este programa ayudará a sus objetivos. **Fuente: Autor.**

<table>
<tr><th colspan="2">ACTIVIDAD 3.</th><th>Formular los proyectos para el Plan de Acción Ambiental</th></tr>
<tr><td>T
A
R
E
A</td><td>1</td><td>

Se determinaron las medidas concretas de actuación ya sea de prevención, mitigación, corrección y compensación según aplique a los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar la empresa en el ambiente o las comunidades, por medio del diligenciamiento de la siguiente ficha técnica (tabla 18):

Tabla 23. Ficha técnica "Proyectos".

<table>
<tr><th colspan="2">PROYECTO 1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.</th></tr>
<tr><td>Objetivos</td><td>Actividades a cumplir para el desarrollo del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Metas</td><td>Lo que se espera lograr con la realización de este proyecto.</td></tr>
<tr><td>Impactos por controlar</td><td>Los impactos que este proyecto espera vigilar.</td></tr>
<tr><td>Tipo de medida</td><td>Medida de prevención, mitigación, corrección o compensación</td></tr>
<tr><td>Justificación</td><td>¿Porque es importante esta medida?</td></tr>
<tr><td>Población beneficiada</td><td>¿Quiénes se verán beneficiados con esta medida?</td></tr>
<tr><td>Descripción de actividades</td><td>Qué actividades se van a llevar a cabo para el desarrollo de este proyecto</td></tr>
<tr><td>Cronograma de ejecución</td><td>Periodo de tiempo en el que se desarrollaran las actividades del proyecto, teniendo en cuenta las siguientes opciones:

- Corto plazo: hasta 1 año.
- Mediano plazo: de 2 a 4 años.
- Largo plazo: de 5 años en adelante.</td></tr>
<tr><td>Presupuesto</td><td>Costo estimado que tendría desarrollar este proyecto.</td></tr>
<tr><td>Responsable</td><td>Persona encargada de llevar a cabo el proyecto.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento</td><td>Medidas cuantitativa o cualitativa que puedan ser usadas como guía para controlar el avance de las diferentes actividades</td></tr>
</table>

Fuente: Autor.

</td></tr>
</table>

Fuente: Autor.

Tabla 24. Fase 3, Establecimiento de los programas de seguimiento y control.

<table>
<tr><th colspan="3">FASE 3</th></tr>
<tr><th colspan="3">Establecer el programa de seguimiento y control del Plan de Acción Ambiental – PAA de la empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques</th></tr>
<tr><th colspan="2">ACTIVIDAD 1.</th><th>Fijar el programa de seguimiento y control</th></tr>
<tr><td></td><td>1</td><td>Para el programa de seguimiento y control del PAA se definieron los aspectos principales que permitieran una adecuada vigilancia de los proyectos formulados dentro de cada uno de los programas y para cada una de las líneas estratégicas. A continuación, se presenta la ficha técnica (tabla 20) que se diligencio para la búsqueda de este programa:

Tabla 25. Aspectos del programa de seguimiento y control.

<table>
<tr><th colspan="2">ASPECTOS PRINCIPALES DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL</th></tr>
<tr><td>Definición del programa</td><td>Se definió la razón por la cual se realizará este programa.</td></tr>
<tr><td>Objetivos</td><td>Se definió las actividades a cumplir con el desarrollo de este programa.</td></tr>
<tr><td>Periodicidad</td><td>Se definió la frecuencia de seguimiento y control que más se ajuste a cada uno de los proyectos del PAA.</td></tr>
<tr><td>Ficha técnica</td><td>Se desarrolló una ficha técnica que permita evaluar el avance del PAA basada en el progreso de cada uno de los proyectos establecidos. En la tabla 26 se muestran los componentes de esta ficha.</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Tabla 26. Ficha técnica "Programa seguimiento y control"

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. NOMBRE DEL PROYECTO.					
Objetivo del proyecto.					
Indicador	Unidad	Programado	Ejecutado	% de cumplimiento	Observaciones

Fuente: Autor.

Fuente: Autor.

6. RESULTADOS

6.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SOBRE LA SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA

Para cada una de las actividades de esta primera fase se obtuvieron los siguientes resultados.

Actividad 1. Situación general de la empresa.

Tarea 1. Estructura organizacional.

La organización del personal según los procesos de la empresa, se presenta a continuación en la tabla 22.

Tabla 27. Organización del personal.

Proceso	No. de trabajadores	Horario laboral
Preparar	2	7:30 am a 12:00 pm 13:30 pm a 17:30 pm
Armar	3	
Resoldar	3	
Pulir	2	
Limpiar	1	
Pintar	1	
Armado Final	3	
TOTAL	**15**	

Fuente: Autor.

Tarea 2. Equipos.

En cuanto a los equipos utilizados durante los procesos de la empresa, son los que se presentan a continuación en la tabla 23.

Tabla 28. Equipos.

Nombre del equipo	Características	Proceso
Soldador		Uniones térmicas de metales
Torno	2 ejes, velocidad 100-2500 revoluciones por minuto, 110 voltios	Creación de piezas mecánicas móviles
Pulidora	9 pulgadas, 2400 watts, 6500 rpm	Pulir, cortar y limpieza
Taladro	Eléctricos y recargables de 18 y 24 voltios 550 Watts de potencia, peso de kilos	Perforaciones
Compresor	1 caballo de fuerza, 40 litros y 115 psi	Pintado de carrocería
Taladro de Árbol	750 watts de potencia 1hp de fuerza, 160cm de altura	Perforaciones a gran escala
Tronzadora de metal	14 pulgadas, 2300 watts de potencia, 3800 rpm y 15 amperios	Trozar vigas
Prensa hidráulica	Capacidad 30 toneladas, 180cm de altura	Creación de pesar por empuje
Gatos hidráulicos	Capacidad 20 toneladas	Cambio de Rines y llantas
Equipo de Corte	Eléctrico 200V y hasta 800 Amperios	Corte de láminas con plasma

Fuente: Autor.

Tarea 3. Productos.

Los productos utilizados para el desarrollo de los procesos son los establecidos en la tabla 24.

Tabla 29. Productos.

NOMBRE	PROCESO	TIPO	PELIGROSIDAD	TOXICIDAD	POTENCIAL CONTAMINANTE	MANEJO
Aceite	Cambio de aceite	Liquido	Peligroso para la salud humana y medio ambiente	Irritación en los ojos, irritación respiratoria por inhalación	Contaminante de agua y suelo si no es adecuada su disposición	Se entrega a un tercero-reutilización en motosierra
Latas de pintura	Pintura de carrocería	Solido	Toxico, peligroso para el medio ambiente, peligro para la salud humana	Provoca irritación cutánea puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas	Contaminante de agua y suelo si no es adecuada su disposición.	Se dispone con la chatarra

Tarea 4. Ecosistemas.

En la empresa se encuentran presentes dos tipos de ecosistema que son: ecosistema de bosque seco tropical y ecosistema dulce acuícola, para los cuales la empresa no tiene ningún programa de protección.

Tarea 5. Recursos

Para el consumo de los recursos naturales se realizó la tabla 25, en la cual se especifica la cantidad y procedencia de cada tipo de recurso usado por la empresa.

Tabla 30. Recursos.

Tipo de recurso	Cantidad	Procedencia
Energía	Promedio 2240 KW	CELSIA
Agua	Promedio 96 m3	Aguas de Buga y Propios
Gas	No utilizan	

Fuente: Autor.

Tarea 6 y 7. Tipo de residuos y manejo de los mismos.

La generación de aguas residuales, residuos sólidos, residuos peligrosos, residuos metálicos, emisiones atmosféricas y ruido se establece en la tabla 31.

Tabla 31. Generación de residuos.

Tipo de residuo	Cantidad	Nombre	Procedencia	Almacenamiento	Recolección	Transporte	Tratamiento	Disposición final
Aguas residuales	NO SE GENERAN							
Residuos sólidos	100 kg/mes	Madera	Proceso Corte de madera	Se deja en una zona específica sin recipiente	No tiene disposición final	No se transporta	No se le realiza tratamiento	No se le realiza disposición final
	No se tienen datos	Residuos no aprovechables	Basura	Se almacena en contenedores metálicos.	La empresa VEOLIA, los días martes, jueves y sábado en horas de la noche.	Es transportada por la empresa recolectora de residuos VEOLIA	Ninguno	Relleno sanitario
Residuos metálicos	500 kg/mes	Metal	Proceso de corte de metal	Se deja en una zona específica sin recipiente	Se recolecta y se transporta por un intermediario que la vende a la empresa siderúrgica del occidente (CIDOC S.A.S) mensualmente.		Se recicla y se reutiliza	

Residuos peligrosos	40 galones/mes	Canecas de pintura	Proceso de pintado de carrocerías y remolques	Se deja en una zona específica en el almacén	Las canecas se limpian y se venden con la chatarra mensualmente	Son transportadas por la empresa chatarrera	Se reciclan y se reutilizan
	50 galones/mes	Aceite	Cambio de aceite mulas	En un recipiente de plástico	La recolecta un aserrador para reutilización en motosierras mensualmente	Es transportado por la persona que lo compra	Se recicla y se reutiliza
Emisiones	No se tienen datos	Material particulado, residuos de pintura, hollín residuos del corte de metal	Proceso de pintura, corte de madera, metal y soldadura	No se realiza ninguno de estos procesos			
Ruido	No se tienen datos	Soldadura, pintura y corte		No se realiza ninguno de estos procesos			

Fuente: Autor.

Tarea 8. Características socioeconómicas y culturales

La empresa se encuentra ubicada en un área estrato 2, en donde se brinda empleo a la población ya que todos los empleados de la empresa son del área. Además de esto la empresa realiza jornadas de entrega de alimentos a los reclusos de la cárcel de Guadalajara de Buga que se encuentra cerca de la zona, contribuyendo social y económicamente a la localidad.

Tarea 9. Medidas de capacitación:

1. ¿La empresa realiza capacitaciones de temas ambientales y de temas de seguridad y salud en el trabajo?
   No realiza capacitaciones, pero si realizan divulgaciones sobre el uso de los elementos de protección personal.

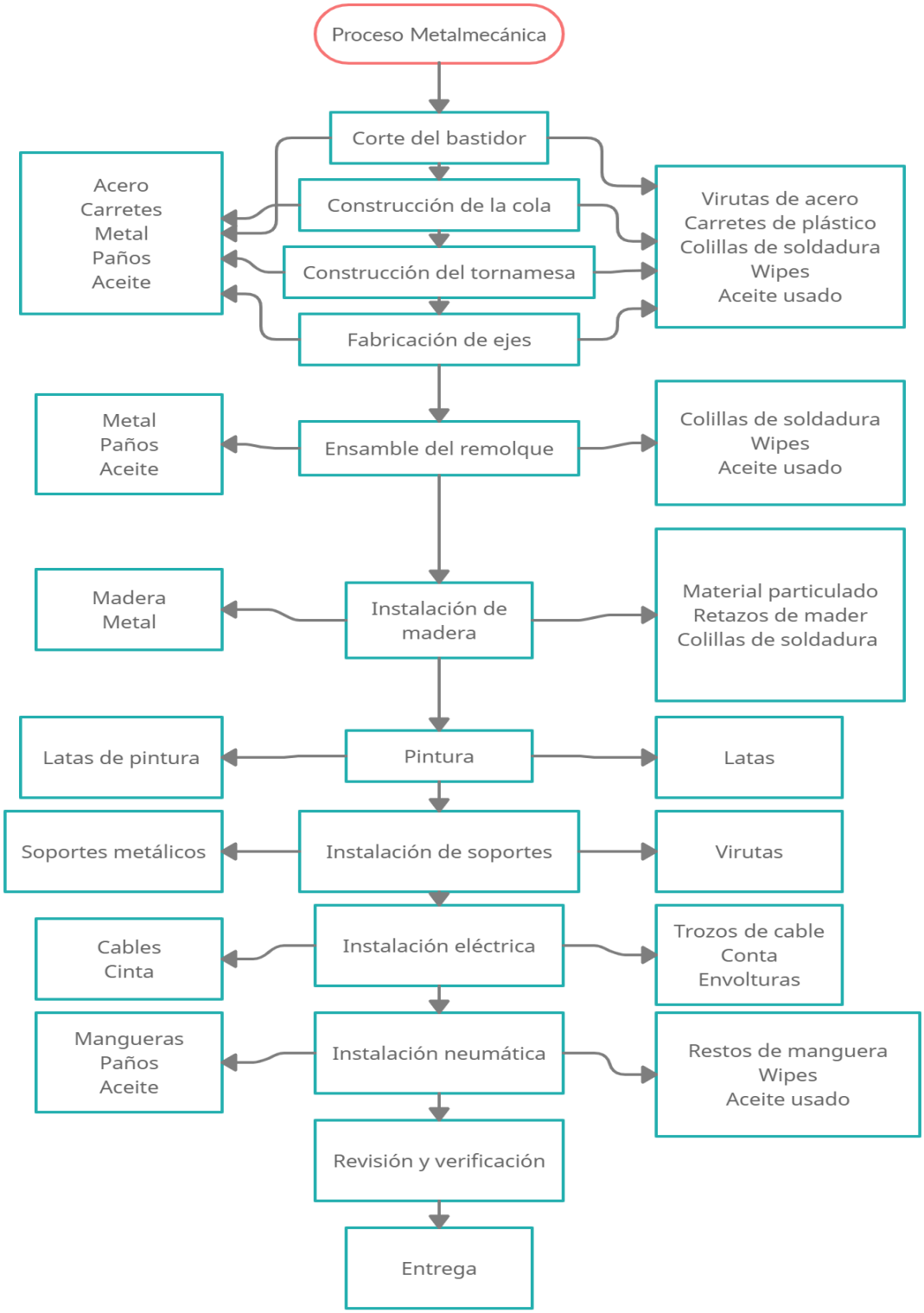
2. ¿Se realizan capacitaciones para el manejo adecuado de los recursos?
   No se realizan capacitaciones, pero si divulgaciones sobre el ahorro de agua y energía.

Actividad 2.

Tarea 1. Diagrama de flujo.

A continuación, en la ilustración 1 se presenta el diagrama de flujo con los procesos que se realizan en la empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques.

Ilustración 1. Diagrama de flujo proceso metalmecánico.



Fuente: Autor.

Tarea 2 y 3. Identificación de aspectos e impactos ambientales.

A continuación, en la tabla 32 se presentan los aspectos e impactos ambientales identificados por cada uno de los procesos que se desarrollan en la empresa y también se tuvo en cuenta el recurso en el que influyen.

Tabla 32. Identificación de aspectos e impactos ambientales.

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES POR PROCESO			
PROCESO	**RECURSO**	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**
Corte del bastidor	Energía	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre los recursos
	Aire	Emisiones	Contaminación del recurso aire
		Generación de ruido	Problemas de salud
	Residuos	Generación de residuos aprovechables	Presión sobre los recursos
		Generación de residuos peligrosos	Impactos sobre el suelo
		Generación de residuos metálicos	Incremento de residuos
		Generación de residuos no aprovechables	Impactos sobre el suelo
	Varios	Consumo de metales	Agotamiento de los recursos
Construcción de la cola	Energía	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre los recursos
	Aire	Emisiones	Contaminación del recurso aire
		Generación de ruido	Problemas de salud
	Residuos	Generación de residuos aprovechables	Presión sobre los recursos
		Generación de residuos peligrosos	Impactos sobre el suelo
		Generación de residuos metálicos	Incremento de residuos
		Generación de residuos no aprovechables	Impactos sobre el suelo
	Varios	Consumo de metales	Presión sobre los recursos
Construcción del tornamesa	Energía	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre los recursos
	Aire	Emisiones	Contaminación del recurso aire
		Generación de ruido	Problemas de salud

	Residuos	Generación de residuos aprovechables	Presión sobre los recursos
		Generación de residuos peligrosos	Impactos sobre el suelo
		Generación de residuos metálicos	Incremento de residuos
		Generación de residuos no aprovechables	Impactos sobre el suelo
	Varios	Consumo de metales	Presión sobre los recursos
Fabricación de ejes	Energía	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre los recursos
	Aire	Emisiones	Contaminación del recurso aire
		Generación de ruido	Problemas de salud
	Residuos	Generación de residuos aprovechables	Presión sobre los recursos
		Generación de residuos peligrosos	Impactos sobre el suelo
		Generación de residuos metálicos	Incremento de residuos
		Generación de residuos no aprovechables	Impactos sobre el suelo
	Varios	Consumo de metales	Presión sobre los recursos
Ensamble del remolque	Energía	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre los recursos
	Aire	Emisiones	Contaminación del recurso aire
		Generación de ruido	Problemas de salud
	Residuos	Generación de residuos aprovechables	Presión sobre los recursos
		Generación de residuos peligrosos	Impactos sobre el suelo
		Generación de residuos metálicos	Incremento de residuos
		Generación de residuos no aprovechables	Impactos sobre el suelo
	Varios	Consumo de metales	Presión sobre los recursos
	Energía	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre los recursos

Instalación de madera	Aire	Emisiones	Contaminación del recurso aire
		Generación de ruido	Problemas de salud
	Residuos	Generación de residuos aprovechables	Presión sobre los recursos
		Generación de residuos peligrosos	Impactos sobre el suelo
		Generación de residuos no aprovechables	Incremento de residuos
		Generación de residuos metálicos	Impactos sobre el suelo
	Varios	Consumo de metales	Presión sobre los recursos
Pintura	Energía	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre los recursos
	Aire	Emisiones	Contaminación del recurso aire
		Generación de ruido	Problemas de salud
	Residuos	Generación de residuos peligrosos	Impactos sobre el suelo
		Generación de residuos no aprovechables	Incremento de residuos
Instalación de soportes	Energía	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre los recursos
	Aire	Emisiones	Contaminación del recurso aire
		Generación de ruido	Problemas de salud
	Residuos	Generación de residuos peligrosos	Impactos sobre el suelo
		Generación de residuos metálicos	Incremento de residuos
		Generación de residuos no aprovechables	Impactos sobre el suelo
Instalación eléctrica	Energía	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre los recursos
	Aire	Emisiones	Contaminación del recurso aire
		Generación de ruido	Problemas de salud
	Residuos	Generación de residuos especiales	Impactos sobre el suelo

		Generación de residuos no aprovechables	Incremento de residuos
	Varios	Consumo de insumos	Presión sobre los recursos
Instalación neumática	Energía	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre los recursos
	Aire	Emisiones	Contaminación del recurso aire
		Generación de ruido	Problemas de salud
	Residuos	Generación de residuos peligrosos	Impactos sobre el suelo
		Generación de residuos no aprovechables	Incremento de residuos
		Generación de residuos sólidos	Impactos sobre el suelo
	Varios	Consumo de insumos	Presión sobre los recursos

Fuente: Autor.

Actividad 3. Valoración de impactos ambientales.

Tarea 1, 2 y 3. Calificación y valoración de significancia de los impactos ambientales.

A continuación, en la tabla 33 se presenta la valoración de impactos ambientales por cada uno de los procesos productivos, después de esto en la tabla 34 se presentan los impactos ambientales más representativos dentro de cada uno de los procesos, los cuales se tuvieron en cuenta para la formulación del plan de acción ambiental – PAA de la empresa.

Tabla 33. Valoración de impactos ambientales.

PROCESO	IMPACTOS AMBIENTALES	CALIFICACIÓN	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Corte del bastidor	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Contaminación del recurso aire	25	MEDIA
	Problemas de salud	25	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Incremento de residuos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Agotamiento de los recursos	27	MEDIA
Construcción de la cola	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Contaminación del recurso aire	27	MEDIA
	Problemas de salud	22	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Incremento de residuos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
Construcción del tornamesa	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Contaminación del recurso aire	27	MEDIA
	Problemas de salud	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Incremento de residuos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
Fabricación de ejes	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Contaminación del recurso aire	27	MEDIA

	Problemas de salud	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Incremento de residuos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
<Ensamble del remolque	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Contaminación del recurso aire	27	MEDIA
	Problemas de salud	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Incremento de residuos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
Instalación de madera	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Contaminación del recurso aire	27	MEDIA
	Problemas de salud	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Incremento de residuos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
Pintura	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Contaminación del recurso aire	27	MEDIA
	Problemas de salud	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Incremento de residuos	27	MEDIA
Instalación de soportes	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Contaminación del recurso aire	27	MEDIA
	Problemas de salud	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA

	Incremento de residuos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
Instalación eléctrica	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Contaminación del recurso aire	27	MEDIA
	Problemas de salud	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Incremento de residuos	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
Instalación neumática	Presión sobre los recursos	27	MEDIA
	Contaminación del recurso aire	27	MEDIA
	Problemas de salud	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Incremento de residuos	27	MEDIA
	Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
	Presión sobre los recursos	27	MEDIA

Fuente: Autor.

Tabla 34. Impactos ambientales principales.

IMPACTOS AMBIENTALES	CALIFICACIÓN	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Presión sobre los recursos	27	MEDIA
Contaminación del recurso aire	25	MEDIA
Problemas de salud	25	MEDIA
Impactos sobre el suelo	27	MEDIA
Incremento de residuos	27	MEDIA
Agotamiento de los recursos	27	MEDIA

Fuente: Autor.

6.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACCIÓN, PROGRAMAS Y PROYECTOS.

Actividad 1, 2 y 3. Formulación de líneas estratégicas, programas y proyectos.

Teniendo en cuenta los impactos ambientales identificados y valorados se plantearon tres ejes a considerar para realizar el manejo ambiental, estos son eje energía, eje aire y eje suelo estos se guiaron hacía la conservación y manejo adecuado de los recursos, a partir de esto se diligenciaron las tablas 35, 40 y 46. Teniendo en cuenta lo anterior también se plantearon los programas y proyectos de las tablas 37 a 50 , los cuales son necesarios para cumplir los objetivos planteados en las líneas estratégicas.

Tabla 35. Línea estratégica 1. Recurso energía.

LÍNEA ESTRATÉGICA 1. RECURSO ENERGÍA.	
Definición de la línea	La línea estratégica 1 correspondiente al eje de energía se guía hacia el planteamiento de programas y proyectos que permitan el manejo adecuado del recurso.
Objetivos	- Controlar el consumo de energía. - Disminuir el consumo de energía.

Fuente: Autor.

Tabla 36. Programa. Manejo del recurso energía.

PROGRAMA 1.1. MANEJO DEL RECURSO ENERGÍA.	
Definición del programa	El programa de manejo de recurso de energía está encaminado a controlar y disminuir los consumos de energía que actualmente se están teniendo en la empresa.
Objetivos	Manejar adecuadamente el recurso energético mediante la implementación de proyectos para el control y la disminución.
Líneas estratégicas a incidir	Línea estratégica recurso energía.
Contribución a realizar en las líneas estratégicas	Este programa permitirá cumplir el objetivo planteado de manejar adecuadamente el recurso energía.

Fuente: Autor.

Tabla 37. Proyecto. Control de consumos.

PROYECTO 1.1.1. CONTROL DE CONSUMOS.	
Objetivos	Controlar los consumos de energía que presenta la empresa mensualmente.
Metas	Realizar la revisión del 100% de los consumos de energía mes a mes durante todo el año.

	Crear un cronograma para el control y seguimiento de las actividades de mantenimiento de equipos.	
Impactos por controlar	Teniendo en cuenta que el servicio de energía proviene de centrales hidroeléctricas, este proyecto controla los impactos por presión al recurso hídrico que se puedan estar generando.	
Tipo de medida	La medida aplicada a este proyecto es preventiva.	
Justificación	Esta medida es importante pues este recurso es el más usado para el desarrollo de los procesos de la empresa y por ende es el que mayor impacto ambiental está generando actualmente sobre los recursos.	
Población beneficiada	Toda la población en general.	
Descripción de actividades	**Actividad**	**Descripción**
	Control de consumos	Para esta actividad mes a mes se realizará la revisión de los consumos plasmados en la factura de energía enviada por la empresa prestadora del servicio.
	Control de mantenimiento de los equipos.	Para esta actividad se establecerá un cronograma mensual de mantenimiento. Se realizará una revisión mensual del cronograma creado para verificar su cumplimiento.
Cronograma de ejecución	1 año (Corto plazo).	

Presupuesto	No se requiere presupuesto es una acción que puede ser hecha por el dueño de la empresa.
Responsable	Dueño de la empresa.
Indicadores de seguimiento	(Revisiones realizadas/ Revisiones planteadas) * 100 (Cronogramas realizados/ Cronogramas planteados) * 100

Fuente: Autor.

Tabla 38. Proyecto. Disminución de consumos.

PROYECTO 1.1.1. DISMINUCIÓN DE CONSUMOS.	
Objetivos	Disminuir el consumo actual de energía en la empresa.
Metas	Instalar el 100% de las luminarias adquiridas. Realizar el 100% de las capacitaciones planeadas sobre la importancia del buen uso del recurso. Instalar el 100% de los posters realizados.
Impactos por controlar	Impactos sobre el recurso hídrico por presión sobre este.
Tipo de medida	Medida de prevención y mitigación.
Justificación	Esta medida es importante porque permitirá disminuir el alto consumo de energía que presenta la empresa con el desarrollo de sus actividades.
Población beneficiada	Toda la población en general.

<table>
<tr><td rowspan="4">Descripción de actividades</td><td>Actividad</td><td>Descripción</td></tr>
<tr><td>Instalación de luminarias</td><td>Para esta actividad se ubicarán las luminarias compradas en los lugares pertinentes.</td></tr>
<tr><td>Capacitación del talento humano</td><td>En esta actividad se realizará cada dos meses durante un periodo de doce meses una capacitación sobre el adecuado uso del recurso.</td></tr>
<tr><td>Diseño de posters</td><td>Se realizará el diseño de posters con información sobre el uso adecuado y las formas de ahorrar energía.
Se seleccionarán las áreas con mayor afluencia y consumo de energía en la empresa y se ubicarán los posters.</td></tr>
<tr><td>Cronograma de ejecución</td><td colspan="2">1 año (Corto plazo).</td></tr>
<tr><td>Presupuesto</td><td colspan="2">Tabla 39.Presupuesto proyecto disminución de consumos.
<table>
<tr><td>CONCEPTO</td><td>CANTIDAD</td><td>COSTO UNITARIO</td><td>COSTO TOTAL</td></tr>
<tr><td>Luminarias ahorradoras</td><td>4</td><td>11.450</td><td>45.800</td></tr>
<tr><td>Posters</td><td>5</td><td>10.000</td><td>50.000</td></tr>
<tr><td>Capacitaciones</td><td>6</td><td>50.000</td><td>300.000</td></tr>
<tr><td colspan="3">TOTAL</td><td>395.800</td></tr>
</table>
Fuente: Autor.</td></tr>
<tr><td>Responsable</td><td colspan="2">Dueño de la empresa.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento</td><td colspan="2">(Luminarias instaladas/ Luminarias compradas) *100

(Capacitaciones dictadas/ Capacitaciones planeadas) *100</td></tr>
</table>

	(Posters instalados/ Posters elaborados) *100

Fuente: Autor.

Tabla 40. Línea estratégica 2. Recurso aire.

LÍNEA ESTRATÉGICA 2. RECURSO AIRE.	
Definición de la línea	La línea estratégica 2 correspondiente al eje aire se guía hacia el planteamiento de programas y proyectos que permitan la conservación y el manejo adecuado del recurso.
Objetivos	5 Controlar las emisiones de partículas. 6 Controlar los niveles de ruido.

Fuente: Autor.

Tabla 41. Programa. Manejo del recurso aire.

PROGRAMA 1.1. MANEJO DEL RECURSO AIRE.	
Definición del programa	El programa de manejo de recurso del aire está encaminado a controlar las emisiones realizadas por los

	procesos desarrollados en la empresa y a controlar los niveles de ruidos generados.
Objetivos	Manejar adecuadamente el recurso aire mediante la implementación de proyectos para el control de las emisiones y los niveles de ruido.
Líneas estratégicas a incidir	Línea estratégica recurso aire.
Contribución a realizar en las líneas estratégicas	Este programa permitirá cumplir el objetivo planteado de manejar adecuadamente el recurso aire.

Fuente: Autor.

Tabla 42. Proyecto. Control de emisiones.

PROYECTO 1.1.1. CONTROL DE EMISIONES.	
Objetivos	Controlar las emisiones de partículas que se están presentando actualmente en la empresa.
Metas	Conocer el 100% de las emisiones generadas por la empresa. Realizar el control al 100% de las emisiones generadas por la empresa.
Impactos por controlar	Presión sobre el recurso aire.

<table>
<tr><td>Tipo de medida</td><td colspan="2">Medida de prevención y mitigación.</td></tr>
<tr><td>Justificación</td><td colspan="2">Esta medida es importante pues permitirá conocer y controlar las emisiones que se están generando actualmente durante el desarrollo de los procesos.</td></tr>
<tr><td>Población beneficiada</td><td colspan="2">Toda la población en general.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Descripción de actividades</td><td>Actividades</td><td>Descripción</td></tr>
<tr><td>Control de emisiones</td><td>Se realizará un control de emisiones de partículas al iniciar y al finalizar el cronograma de ejecución.
Se planteará un método para el control de las emisiones.</td></tr>
<tr><td>Cronograma de ejecución</td><td colspan="2">2 años (mediano plazo)</td></tr>
<tr><td>Presupuesto</td><td colspan="2">Tabla 43. Presupuesto proyecto control de emisiones.
<table>
<tr><td>CONCEPTO</td><td>CANTIDAD</td><td>COSTO UNITARIO</td><td>COSTO TOTAL</td></tr>
<tr><td>Control de emisiones</td><td>2</td><td>500.000</td><td>1.000.000</td></tr>
<tr><td colspan="3">TOTAL</td><td>1.000.000</td></tr>
</table>
Fuente: Autor.</td></tr>
<tr><td>Responsable</td><td colspan="2">Dueño de la empresa.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento</td><td colspan="2">(Controles realizados/ Controles establecidos) *100.</td></tr>
</table>

Fuente: Autor.

Tabla 44. Proyecto. Control del ruido.

PROYECTO 1.1.1. CONTROL DE RUIDO.		
Objetivos	Controlar los niveles de ruido que se están presentando actualmente en la empresa.	
Metas	Conocer y controlar el 100% de los niveles de ruido generados por la empresa. Controlar al 100% el uso de los elementos de protección personal - EPP por parte de los trabajadores. Realizar el 100% de las capacitaciones planeadas sobre la importancia del uso de los elementos de protección personal – EPP.	
Impactos por controlar	Problemáticas sobre la salud.	
Tipo de medida	Medida de prevención y mitigación.	
Justificación	Esta medida es importante pues permitirá conocer y controlar los niveles de ruido que se están generando actualmente durante el desarrollo de los procesos.	
Población beneficiada	Trabajadores de la empresa.	
	Actividad	**Descripción**
	Control de niveles de ruido	Se realizará un control de niveles de ruido al iniciar y otro al finalizar el cronograma de ejecución, este consistirá en la medición de decibeles por medio de un programa de medición digital.

<table>
<tr><td rowspan="2">Descripción de actividades</td><td>Control de EPP</td><td>Se realizará un control de elementos de protección personal – EPP, en el cual se observará si los trabajadores cuentan con los EPP necesarios y si los están usando de manera adecuada, este se llevará acabo cada dos meses durante un periodo de doce meses.</td></tr>
<tr><td>Capacitación talento humano</td><td>Se realizará una capacitación cada dos meses durante 12 meses sobre la importancia del uso de los elementos de protección personal – EPP, teniendo en cuenta los hallazgos encontrados en cada uno de los controles de EPP.</td></tr>
<tr><td>Cronograma de ejecución</td><td colspan="2">1 año (Corto plazo).</td></tr>
<tr><td>Presupuesto</td><td colspan="2">Tabla 45. Presupuesto proyecto control de ruido.
<table>
<tr><th>CONCEPTO</th><th>CANTIDAD</th><th>COSTO UNITARIO</th><th>COSTO TOTAL</th></tr>
<tr><td>Control de ruido</td><td>2</td><td>50.000</td><td>100.000</td></tr>
<tr><td>Controles de EPP</td><td>6</td><td>50.000</td><td>300.000</td></tr>
<tr><td>Capacitaciones</td><td>6</td><td>50.000</td><td>300.000</td></tr>
<tr><td colspan="3">TOTAL</td><td>700.000</td></tr>
</table>
Fuente: Autor.</td></tr>
<tr><td>Responsable</td><td colspan="2">Dueño de la empresa.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento</td><td colspan="2">(Controles realizados niveles de ruido/ Controles establecidos) *100
(Controles realizados EPP/ Controles establecidos) *100
(Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planeadas) *100</td></tr>
</table>

Fuente: Autor.

Tabla 46. Línea estratégica 3. Recurso suelo.

LÍNEA ESTRATÉGICA 3. RECURSO SUELO.	
Definición de la línea	La línea estratégica 3 correspondiente al eje aire se guía hacia el planteamiento de programas y proyectos que permitan que permitan la conservación y el manejo adecuado del recurso.
Objetivos	7 Controlar la generación de residuos. 8 Disminuir la generación de residuos. 9 Manejar adecuadamente los residuos generados.

Fuente: Autor.

Tabla 47. Programa. Manejo del recurso suelo

PROGRAMA 1.1. MANEJO DEL RECURSO SUELO	
Definición del programa	El programa de manejo de recurso suelo está encaminado a controlar y disminuir la presión que se está haciendo sobre este debido a la generación de residuos no aprovechables y peligrosos.
Objetivos	Disminuir la presión sobre el recurso suelo.

Líneas estratégicas a incidir	Línea estratégica recurso suelo.
Contribución a realizar en las líneas estratégicas	Este programa permitirá cumplir el objetivo planteado de manejar adecuadamente el recurso suelo.

Fuente: Autor.

Tabla 48. Proyecto. Control de generación de residuos.

PROYECTO 1.1.1. CONTROL DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.	
Objetivos	Controlar la cantidad de residuos generados.
Metas	Conocer y controlar el 100% de los residuos generados en la empresa. Diligenciar el 100% de los formatos establecidos para el control de residuos. Realizar el 100% de las capacitaciones planeadas.
Impactos por controlar	Contaminación del suelo. Presión sobre el recurso suelo.
Tipo de medida	Medida de prevención.
Justificación	Esta medida es importante pues permitirá llevar un control sobre la cantidad de residuos generados y así conocer si estas cantidades se aumentan o disminuyen.

<table>
<tr><td>Población beneficiada</td><td colspan="2">Toda la población en general.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Descripción de actividades</td><td>Actividad</td><td>Descripción</td></tr>
<tr><td>Diligenciamiento</td><td>Para esta actividad se realizará la creación de un formato el cual permita diligenciar la cantidad de residuos identificados según su tipo (aprovechables, no aprovechables, aprovechables orgánicos y peligrosos)
Se realizará el diligenciamiento semanal del formato de control de generación de residuos durante un período de doce meses.</td></tr>
<tr><td>Capacitación talento humano</td><td>Se realizará una capacitación cada dos meses durante un periodo de doce meses en la cual se eduque sobre el uso adecuado de los recursos para la disminución en la generación de residuos.</td></tr>
<tr><td>Cronograma de ejecución</td><td colspan="2">1 año (Corto plazo).</td></tr>
<tr><td>Presupuesto</td><td colspan="2">Tabla 49. Presupuesto proyecto control de generación de residuos.
<table>
<tr><td>CONCEPTO</td><td>CANTIDAD</td><td>COSTO UNITARIO</td><td>COSTO TOTAL</td></tr>
<tr><td>Formatos</td><td>48</td><td>200</td><td>9.600</td></tr>
<tr><td>Capacitaciones</td><td>6</td><td>50.000</td><td>300.000</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	TOTAL 309.800 Fuente: Autor.
Responsable	Dueño de la empresa.
Indicadores de seguimiento	(Controles realizados/ Controles establecidos mensuales) *100 (Formatos diligenciados/ Formatos establecidos) *100 (Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planeadas) *100

Fuente: Autor.

Tabla 50. Proyecto. Adecuación de puntos de disposición de residuos.

PROYECTO 1.1.1. ADECUACIÓN DE PUNTOS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.	
Objetivos	Adecuar puntos específicos para la disposición de los residuos no aprovechables y peligrosos.
Metas	Instalar el 100% de los puntos ecológicos adquiridos. Realizar el 100% de las capacitaciones planeadas.
Impactos por controlar	Contaminación del suelo. Presión sobre el recurso suelo.
Tipo de medida	Medida de prevención, mitigación y corrección.
Justificación	Es importante porque al no disponer bien los residuos no aprovechables no se puede realizar el adecuado tratamiento final de estos, en cuanto a los residuos peligrosos es primordial hacer una adecuada disposición pues la disposición errónea puede contaminar el suelo o

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">generar una mayor cantidad de este tipo de residuos por el contacto.</td></tr>
<tr><td>Población beneficiada</td><td colspan="2">Toda la población en general.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Descripción de actividades</td><td>Actividad</td><td>Descripción</td></tr>
<tr><td>Instalación de puntos ecológicos</td><td>Para esta actividad se seleccionará el punto crítico de generación de residuos y a partir de esto se ubicarán los recipientes de almacenamiento.</td></tr>
<tr><td>Capacitación al talento humano</td><td>Se realizará una capacitación cada dos meses durante un periodo de doce meses en la cual se eduque sobre el tipo de residuos, adecuada separación, adecuada disposición y adecuado almacenamiento según el tipo.</td></tr>
<tr><td>Cronograma de ejecución</td><td colspan="2">1 año (Corto plazo).</td></tr>
<tr><td>Presupuesto</td><td colspan="2">Tabla 51. Presupuesto proyecto adecuación de puntos de disposición de residuos.
<table>
<tr><td>CONCEPTO</td><td>CANTIDAD</td><td>COSTO UNITARIO</td><td>COSTO TOTAL</td></tr>
<tr><td>Punto ecológico de 55 galones</td><td>1</td><td>1.065.000</td><td>1.065.000</td></tr>
<tr><td>Contenedor residuos peligrosos</td><td>3</td><td>189.900</td><td>569.700</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	Capacitaciones	6	50.000	300.000
	TOTAL			1.934.700

Fuente: autor.

Responsable	Dueño de la empresa.
Indicadores de seguimiento	(Puntos ecológicos comprados / Puntos ecológicos instalados) *100 (Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planeadas) *100

Fuente: Autor.

6.3 Programa de seguimiento y control

Actividad 1. Fijación del programa de seguimiento y control.

Para el programa de seguimiento y control del PAA se estableció el siguiente formato de control y seguimiento que deberá ser diligenciado a medida que se avance en el desarrollo de los proyectos. A continuación, en la tabla 52 se presenta el formato.

Tabla 52. Programa de Control y seguimiento.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. CONTROL DE CONSUMOS.					
Objetivo del proyecto. Disminuir el consumo actual de energía en la empresa.					
Indicador	**Unidad**	**Programado**	**Ejecutado**	**% de cumplimiento**	**Observación**
(Revisiones realizadas/ Revisiones planteadas) * 100	Revisión	Control de consumos	**Control 1:**		
			Control 2:		
			Control 3:		
			Control 4:		
			Control 5:		
			Control 6:		

			Control 7:		
			Control 8:		
			Control 9:		
			Control 10:		
			Control 11:		
			Control 12:		
(Revisiones realizadas/ Revisiones planteadas) * 100	Revisión	Control de mantenimiento de equipos	**Control 1:**		
			Control 2:		
			Control 3:		
			Control 4:		
			Control 5:		
			Control 6:		
			Control 7:		
			Control 8:		
			Control 9:		
			Control 10:		
			Control 11:		
			Control 12:		
(Cronogramas realizados/ Cronogramas planteados) * 100	Cronograma	Diseño de cronograma			
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. DISMINUCIÓN DE CONSUMOS.					
Objetivo del proyecto. Disminuir el consumo actual de energía en la empresa.					
Indicador	**Unidad**	**Programado**	**Ejecutado**	**% de cumplimiento**	**Observación**
(Luminarias instaladas/ Luminarias compradas) *100	Luminarias	Instalación de luminarias			
(Capacitaciones dictadas/ Capacitaciones planeadas) *100	Capacitación	Capacitación del talento humano	**Capacitación 1:**		
			Capacitación 2:		
			Capacitación 3:		
			Capacitación 4:		
			Capacitación 5:		
			Capacitación 6:		
(Posters instalados/ Posters elaborados) *100	Posters	Diseño de posters			
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. CONTROL DE EMISIONES.					
Objetivo del proyecto. Controlar las emisiones de partículas que se están presentando actualmente en la empresa.					
Indicador	**Unidad**	**Programado**	**Ejecutado**	**% de cumplimiento**	**Observación**

(Controles realizados/ Controles establecidos) *100.	Controles	Control de emisiones	**Control 1:**		
			Control 2:		

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. CONTROL DE RUIDO.					
Objetivo del proyecto. Controlar los niveles de ruido que se están presentando actualmente en la empresa.					
Indicador	**Unidad**	**Programado**	**Ejecutado**	**% de cumplimiento**	**Observación**
(Controles realizados niveles de ruido/ Controles establecidos) *100	**Controles**	Control de niveles de ruido	**Control 1:**		
			Control 2:		
(Controles realizados EPP/ Controles establecidos) *100	**Controles**	Control de EPP	**Control 1:**		
			Control 2:		
			Control 3:		
			Control 4:		
			Control 5:		
			Control 6:		
(Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planeadas) *100	**Capacitación**	Capacitación talento humano	**Capacitación 1:**		
			Capacitación 2:		
			Capacitación 3:		
			Capacitación 4:		
			Capacitación 5:		
			Capacitación 6:		

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. CONTROL DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.					
Objetivo del proyecto. Controlar la cantidad de residuos generados.					
Indicador	**Unidad**	**Programado**	**Ejecutado**	**% de cumplimiento**	**Observación**
(Controles realizados/ Controles establecidos mensuales) *100	**Controles**	**Control diligenciamiento formatos**	**Control 1:**		
			Control 2:		
			Control 3:		
			Control 4:		
			Control 5:		
			Control 6:		
			Control 7:		
			Control 8:		
			Control 9:		
			Control 10:		
			Control 11:		
			Control 12:		
(Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planeadas) *100	**Capacitación**	**Capacitación talento humano**	**Capacitación 1:**		
			Capacitación 2:		
			Capacitación 3:		
			Capacitación 4:		
			Capacitación 5:		
			Capacitación 6:		

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. ADECUACIÒN DE PUNTOS DE DISPOSICIÒN DE RESIDUOS.					
Objetivo del proyecto. Adecuar puntos específicos para la disposición de los residuos no aprovechables y peligrosos.					
Indicador	**Unidad**	**Programado**	**Ejecutado**	**% de cumplimiento**	**Observación**
(Puntos ecológicos comprados / Puntos ecológicos instalados) *100	**Puntos**	Instalación de puntos ecológicos	**Punto 1:**		
			Punto 2:		
			Punto 3:		
			Punto 4:		
(Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones planeadas) *100	**Capacitación**	Capacitación al talento humano	**Capacitación 1:**		
			Capacitación 2:		
			Capacitación 3:		
			Capacitación 4:		
			Capacitación 5:		
			Capacitación 6:		

Fuente: Autor.

Este programa de control y seguimiento se desarrollará para cada proyecto una vez al mes durante la duración establecida del mismo. Cada actividad planteada en el proyecto tiene un indicador de seguimiento este irá en el ítem indicador y en el ítem unidad se planteara la unidad de medición de este indicador ya sea por capacitaciones, puntos, instalaciones realizadas entre otros, en el ítem programado se tomaran las actividades planteadas para cada proyecto y se dispondrán aquí, el ítem ejecutado busca conocer si la actividad programada fue cumplida o no, mientras que el ítem % de cumplimiento permitirá conocer en qué medida se cumplió la actividad si fue total o parcial para así poder aplicar las medidas necesarias en caso de haber presentado cualquier tipo de problemática y por último, el ítem observaciones se usará como método para conocer los problemas que se han presentado durante la ejecución del proyecto.

7. CONCLUSIONES

- A partir del diagnóstico ambiental que la empresa presenta se encontró que dentro de sus problemáticas ambientales la más importante es la que se genera debido a los altos consumos de energía, esto debido a que en la gran mayoría de sus procesos se hace necesario el uso de maquinaria.

- Se pudo observar que la empresa genera altas cantidades de residuos aprovechables (cartón, plástico y metales) y peligrosos (wipes, aceites usados, baterías), los cuales, a pesar de tener una disposición final adecuada en este caso para un segundo uso, presentan una presión alta sobre los recursos.

- La empresa es generadora de empleo en el sector pues la totalidad de sus trabajadores son del área, a lo que también se suma que realiza jornadas de alimentación que benefician al grupo de reclusos de la cárcel de la ciudad de Guadalajara de Buga, que se encuentra cerca del sector.

- Para los ecosistemas presentes se pudo observar que, a pesar de presentarse dos tipos de ecosistemas en el lugar la afectación realizada por las actividades llevadas a cabo en la empresa es mínima.

- La identificación de aspectos e impactos ambientales arrojó que los aspectos más recurrentes fueron los consumos de energía eléctrica, la generación de emisiones y ruido, además de la generación de residuos de tipo aprovechable y peligrosos. Para los impactos consecuentes a estos aspectos la presión sobre los recursos, el agotamiento de recursos, la contaminación del aire y suelo y el incremento de residuos se presentaron en todas las actividades, siendo valorados con una significancia media cada uno de ellos.

- Para las líneas estratégicas de acción, sus programas y proyectos se plantearon un total de tres líneas estratégicas, 3 programas y 6 proyectos los cuales están guiados hacia la mejora en el manejo de los recursos naturales y la disminución en la producción de residuos.

- Los proyectos planteados en su gran mayoría buscan la disminución en la generación de residuos, por esta razón cada uno de estos va acompañado de un componente de formación en temáticas ambientales que se van a empezar a trabajar en la empresa.

8. RECOMENDACIONES

- Implementar los programas y proyectos formulados en el plan de acción ambiental – PAA de la empresa, para lograr un desarrollo sostenible y obtener así una distinción sobre las demás empresas del sector.

- Instalar los puntos de disposición de los residuos sólidos para así ubicar de manera adecuada estos materiales generados y así evitar el incremento en la cantidad de residuos altamente dañinos para el medio ambiente como los son los residuos peligrosos, que se aumentan debido a la contaminación de residuos sólidos ordinarios por mala disposición y almacenamiento de los mismos.

- Realizar el control y seguimiento de cada uno de los proyectos establecidos para así conocer si la aplicación contribuye en la solución de las problemáticas que se presentan dentro de la empresa.

- Continuar realizando capacitaciones periódicas para educar a los trabajadores sobre la importancia de diferentes temáticas ambientales, que en un futuro pueden favorecer el crecimiento y certificación de la empresa en normativas ambientales.

- Ubicar adecuadamente los posters con la información relacionada al ahorro de energía para así poder lograr resultados favorables sobre esta temática, así como también instalar los bombillos ahorradores para la disminución en los consumos de energía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Guía Técnica para la Elaboración de Planes de Manejo Ambiental (PMA). Bogotá D.C. diciembre de 2009. p. 1 – 26

- ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. Oportunidades de producción as limpia en el sector de metalmecánica "Guía para empresarios". País, Colombia. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3988003/Oportunidades+de+producci%C3%B3n+mas+limia+en+el+sector+de+metalmecanica.pdf

- ANLA – Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Guía Técnica para la identificación de aspectos e impactos ambientales. En línea. 4 de agosto de 2019. Citado 20 jul. 2020. Disponible en: http://portal.anla.gov.co:93/sites/default/files/Comunicaciones/sgc/gestion_administrativa/ga-g-1.pdf

- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Situación de la responsabilidad social de la empresa en las Pymes de Latinoamérica y el Caribe, Informe consolidado. 2005. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: http://iberpyme.sela.org/Documentos/RSE-PYMES-ALC.pdf

- BANCO MUNDIAL. Reducir la contaminación. En línea. 5 de abril de 2018. Citado 20 Jul, 2020. Disponible en: https://www.bancomundial.org/es/topic/environment/brief/pollution

- BETANCOURT, Benjamin; JARAMILLO, Julián. Escenarios futuros del sector metalmecánico. Municipio de Tuluá y su zona de influencia. Horizonte 2018-2028 ISSN 0122-056X, ISSN-e 2256-5035, Vol. 82, Nº. 2, 2018, págs. 181-208 [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6772855

- COROPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA-CVC. Plan de alternativas tecnológicas y/o herramientas como las buenas prácticas de manufactura e ingeniería en el sector metalmecánico. País Colombia. 2018. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://www.cali.gov.co/dagma/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=31943
- DANE. Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas, Revisión 4 adaptada para Colombia. País, Colombia. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4ac.pdf

- -------. Boletín Técnico Encuesta Ambiental Industrial EIA. 24 de abril de 2020. Bogotá D.C. En línea. Citado el 22 jul. Disponible en: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-portema/ambientales/encuesta-ambiental-industrial-eai

- --------. Boletín Técnico Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial EMMET. 13 de marzo de 2020. Bogotá. En línea. Citado el 22 jul. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/emmet/bol_emmet_enero_2020.pdf

- DAVID, E., KOPAC, J. Toxic compounds generates by metalworking fluids and aluminum slag landfill and their effects on environment and people. (2018). País Romania. [En línea]. Disponible en: http://www.eemj.icpm.tuiasi.ro/pdfs/vol17/no3/24_358_David_13.pdf

- DE CAPIELO, C. La formulación de un problema. En línea. Disponible en http://es.slideshare.net/carmencordones2013/la-formulacion-de-un-problema-en-un-proyecto-de-investigacion. Citado el 18 de Julio de 2020

- Ecoseg Consultores S.A. ¿Qué es responsabilidad Ambiental Empresarial?,. 2016. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://ecoseg.org/2016/05/21/responsabilidad-ambiental-empresarial/

- ESPIN, Ricardo y MARIÑO, Christian. Riesgos ambientales en una empresa metalmecánica. Proyecto de grado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial Ambato, Ecuador. 2018. [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: http://192.188.46.193/bitstream/123456789/55069/1/Esp%c3%acn%20Guerrero%20Ricardo%20David-2018.pdf

- HERRERA, Karina. Implementación del sistema de gestión ambiental conforme los requerimientos de la norma ISO 14001:2004 en la empresa PROPULSORA S.A. Proyecto de grado. País, Colombia. 2014 [En línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5820/1/T03828.pdf

- KAZA, Silpa, *et al*. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. 2018. Washington, DC, EEUU. Citado por: SAC – Sociedad de Agricultores de Colombia. p. 1

- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1073 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”. Colombia, 2015. p. 175

- PNUD. Objetivos de Desarrollo Sostenible. En línea citado 20 jul. 2020. Disponible en: http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html

- SÚAREZ, Susana y MOLINA, Enrique. El desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente. En: Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 2014. p. 357.

- UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. Historia del mundo contemporáneo “La revolución industrial: de las sociedades agrarias a las industriales. En línea. Citado 20 jul. 2020. Disponible en: http://ocw.innova.uned.es/epica/his_contempo/contenidos/html/unidad2/unidad001.html

- UNEP. Rotterdam Convention. Historia de las negociaciones del Convenio de Rotterdam. En línea. 24 de febrero de 2004. Citado 20 jul. 2020. Disponible en: http://www.pic.int/ElConvenio/Generalidades/Historia/Generalidades/tabid/1946/language/es-CO/Default.aspx

- --------. Stockholm Convention. History of the negotiations of the Stockholm Convention. En línea. 17 May 2004. Citado 20 jul. 2020. Disponible en: http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3549/Default.aspx

- UNESCO. El agua en un mundo en constante cambio “3er informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. 2018. p. 1 – 16

- --------. Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo. 2015. p. 1

- VALLEJO, Diana. Plan de Manejo Ambiental para una empresa metalmecánica dedicada a la manufactura de remolques para el transporte de carga. Trabajo de grado Especialista en Gerencia Ambiental. Bogotá D.C.: Universidad Libre. Facultad de Ingeniería. Instituto de posgrados. 2010. p. 1 – 44

- VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J.C. y MACÍAS, O. (2014). «Lucha contra la contaminación. Artículo en línea. OEI. ISBN 978-84-7666-213-7. Citado 20 jul., 2020. Disponible en: http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=8