

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

**“Influencia del uso de diferentes tipos de combustibles en la
calidad del aire de talleres de mecánica automotriz del distrito de
Huánuco, 2024”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AMBIENTAL**

AUTORA: Gutiérrez Puente, Melani Mishel

ASESORA: Valdivia Martel, Perfecta Sofía

HUÁNUCO – PERÚ

2024

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Contaminación Ambiental
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería del Petróleo, (combustibles, aceites), Energía, Combustibles

D

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniera ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 76818111

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43616954

Grado/Título: Maestro en ingeniería con mención en:
gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0002-7194-3714

H

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Cajahuanca Torres, Raul	Maestro en gestión pública	22511841	0000-0002-5671-1907
2	Campos Gonzales, Mildred Margarita	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	72257793	0009-0008-0885-4883
3	Gamez Penadillo, Joel	Maestro en ciencias económicas, mención: proyectos de inversión	23018222	0000-0003-4228-565X



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 16:00 horas del día 24 del mes de setiembre del año 2024, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

- Mg. Raul Cahahuanca Torres (Presidente)
- Mg. Mildred Margarita Campos Gonzales (Secretario)
- Mg. Joel Gamez Penadillo (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N° 1988-2024-D-FI-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **"INFLUENCIA DEL USO DE DIFERENTES TIPOS DE COMBUSTIBLES EN LA CALIDAD DEL AIRE DE TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL DISTRITO DE HUÁNUCO, 2024"**. Presentado por el (la) Bach. **GUTIERREZ PUENTE, MELANI MISHEL**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) Aprobado Por unanimidad con el calificativo cuantitativo de 13 y cualitativo de suficiente (Art. 47)

Siendo las 17:10 horas del día 24 del mes de setiembre del año 2024, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Mg. Raul Cahahuanca Torres
DNI: 22511841
ORCID: 0000-0002-5671-1907
Presidente


Mg. Mildred Margarita Campos Gonzales
DNI: 72257793
ORCID: 0009-0008-0885-4883
Secretario


Mg. Joel Gamez Penadillo
DNI: 23018222
ORCID: 0000-0003-4228-565X
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: MELANI MISHÉL GUTIÉRREZ PUENTE, de la investigación titulada “Influencia del uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024”, con asesora PERFECTA SOFÍA VALDIVIA MARTEL, designada mediante documento: RESOLUCIÓN N° 1566-2023-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA AMBIENTAL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 23 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 22 de agosto de 2024



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

15. Gutiérrez Puente, Melani Mishel.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

9%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

2

www.minem.gob.pe

Fuente de Internet

2%

3

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.unaj.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.upeu.edu.pe

Fuente de Internet

1%



RICHARD J. SOLIS TOLEDO,
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, porque gracias a él pude concluir exitosamente mi carrera, y también agradecer a mis abuelos Carlos Puente Montero y Selita Zevallos Nieto quienes siempre han sido los pilares básicos de mi vida y formación profesional, por confiar en mí, por brindarme apoyo y consejos.

A mis padres Jhadira Puente Zevallos y Alejandro Gutierrez Cruz por brindarme la fuerza de persistir para culminar con esta etapa, por sus consejos, por su apoyo, oportunidades y por los recursos para lograr mis metas.

AGRADECIMIENTO

Primero, agradezco a Dios por brindarme una experiencia tan positiva en la universidad, por haberme acompañado y orientado durante toda mi carrera, por brindarme buena salud para seguir avanzando y creciendo como profesional.

Agradezco a la Universidad de Huánuco por brindarme la oportunidad de seguir mi pasión y convertirme en un profesional en el campo que tanto me apasiona, por fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo y por proporcionar las herramientas necesarias para que pueda alcanzar mis metas académicas.

Agradezco al Ingeniero Héctor Zacarías Ventura por su dedicación y exigencia en esta investigación, así como por compartir su valioso conocimiento y brindarme consejos fundamentales para la elaboración de este trabajo.

A mis padres y tíos por ser los mayores impulsores de mis sueños, y por confiar en mí y en mis expectativas cada día.

A mi compañero de vida, por su amor, apoyo y comprensión fueron fundamentales para lograr este hito académico.

A mis mascotas Levi y Azami por acompañarme en lo largo de mi carrera, por su presencia tranquila y su amor incondicional han sido mi refugio durante los momentos de estrés y dedicación en la elaboración de esta tesis.

Finalmente, a mis colegas y amigos, tanto presentes como pasados, por compartir desinteresadamente su conocimiento, alegrías y tristezas conmigo. También agradezco a todas las personas que me han apoyado durante estos cinco años.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN	XI
CAPITULO I.....	13
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	14
1.3. OBJETIVOS.....	14
1.3.1. OBJETIVO PRINCIPAL	14
1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.6.1. EN LO ECONÓMICO.....	16
1.6.2. EN LO SOCIAL.....	16
1.6.3. EN LO TEÓRICO.....	16
CAPITULO II.....	17
MARCO TEORICO	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	17
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	19
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	23
2.2. BASES TEÓRICAS	24
2.2.1. CONTAMINACIÓN DEL AIRE	24
2.2.2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	25

2.2.3.	CAUSAS Y EFECTOS DE AIRE CONTAMINADO	26
2.2.4.	CONTAMINACIÓN DEL AIRE DEBIDO AL USO DE COMBUSTIBLES	27
2.2.5.	AIRE CONTAMINADO EN EL PERÚ	28
2.2.6.	NORMATIVA PARA EL AIRE CONTAMINADO	29
2.2.7.	SECTOR TRANSPORTE	32
2.2.8.	SECTOR INDUSTRIAS Y ENERGÍA.....	32
2.2.9.	CLASIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES	32
2.2.10.	COMBUSTIBLES LÍQUIDOS.....	33
2.2.11.	COMBUSTIBLES GASEOSOS.....	33
2.2.12.	COMBUSTIBLES SOLIDOS	34
2.2.13.	¿QUÉ TIPOS DE COMBUSTIBLES USAN LOS VEHÍCULOS?34	
2.2.14.	DIÉSEL	34
2.2.15.	GASOLINA.....	35
2.2.16.	COMBUSTIBLES FÓSILES Y CONTAMINACIÓN	35
2.2.17.	CARBÓN	36
2.2.18.	PETRÓLEO	36
2.2.19.	GAS NATURAL.....	37
2.2.20.	BIOCOMBUSTIBLES.....	37
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	38
2.3.1.	OCTANAJE.....	38
2.3.2.	CARBURANTE	38
2.3.3.	POLUCIÓN	39
2.3.4.	PEROXIACETILO	39
2.3.5.	SMOG.....	39
2.3.6.	PARTICULADO	40
2.3.7.	EMISIÓN.....	40
2.3.8.	DIESEL	40
2.4.	HIPÓTESIS.....	40
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL.....	40
2.4.2.	HIPOTESIS SECUNDARIA	41
2.5.	VARIABLES	41
2.5.1.	VARIABLE DEPENDIENTE	41
2.5.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE	41

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	42
CAPITULO III.....	43
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	43
3.1.1. ENFOQUE.....	44
3.1.2. ALCANCE O NIVEL.....	44
3.1.3. DISEÑO METODOLÓGICO	44
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	45
3.2.1. POBLACIÓN.....	45
3.2.2. MUESTRA.....	45
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	47
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	47
3.3.2. TÉCNICA.....	47
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	55
CAPITULO IV.....	56
RESULTADOS.....	56
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	56
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PREUBA DE HIPÓTESIS..	58
CAPITULO V.....	60
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	60
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	65
ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estándares de Calidad Ambiental para Aire	30
Tabla 2 Operacionalización de Variables.....	42
Tabla 3 Recolección de datos.....	47
Tabla 4 Estaciones de monitoreo de aire.....	48
Tabla 5 Soluciones captadoras para SO ₂ , NO ₂ y CO	49
Tabla 6 Frecuencia y periodo de monitoreo.....	51
Tabla 7 Método para la determinación de concentración de SO ₂ , NO ₂ y CO	52
Tabla 8 Determinación de los tipos de combustibles usados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024	56
Tabla 9 Determinación de los compuestos y su grado de contaminación por el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz.....	57
Tabla 10 Prueba de normalidad de los datos con Shapiro-Wilk	58
Tabla 11 Prueba de hipótesis con la correlación de Pearson	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Contaminación del Aire debido al Uso de Combustibles	27
Figura 2 Microgramos por metro cúbico de concentración máxima y mínima y NO2 en 21 ciudades del Perú 2013-2014.....	29
Figura 3 Procedimiento del Tren de Muestreo	50
Figura 4 Determinación de los tipos de combustibles usados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024	56
Figura 5 Determinación de los compuestos y su grado de contaminación por el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz.....	57

RESUMEN

Objetivo general: Demostrar la “Influencia Del Uso De Diferentes Tipos De Combustibles En La Calidad Del Aire De Talleres De Mecánica Automotriz del Distrito de Huánuco, 2023”, tuvo como objetivos específicos determinar los distintos tipos de combustibles usados en las Automotrices, además de determinar la incidencia de gases que afectan la calidad del aire en los Talleres De mecánica automotriz. Metodología: Se trata de una investigación del tipo analítica la cual va a presento un diseño de clase observacional donde se va hacer un estudio de una población de 18 zonas de talleres mecánicos distribuidos a lo largo y ancho de dicho distrito de Huánuco, en base a esto para continuar con la investigación se tomó 03 zonas para monitorear el material contaminado por distintos tipos de combustibles, mencionada la investigación, se realizó durante 3 días, donde en cada día se tomó las 3 muestras para el tren de muestreo de gases receptoras, se obtuvo un total de 9 muestras, ubicadas en el Jr. Hermilio Valdizán, Jr. Huallayco y Jr. San Martín de la población de estudio, donde además de la toma de muestras se hizo una serie de preguntas para la identificación de combustibles usados en cada taller de mecánica automotriz. Se obtuvo como resultado que la concentración del Dióxido de Azufre (SO₂) fue de 13.00 microgramos por metro cubico (µg/M³), del Dióxido de Nitrógeno (NO₂) fue de 9.37 microgramos por metro cubico (µG/M³) y Monóxido de Carbono (CO) fue de 7790.00 microgramos por metro cubico (µG/M³).

Se concluyó que no existe influencia por parte del uso de los diferentes tipos de combustibles en los talleres de mecánica automotriz hacia la calidad de aire y también se concluye que los tipos de combustibles que usan en las mecánicas automotrices son el Gasohol de 84 y de 90 octanos, el Gasohol de 95 y de 97 octanos y a veces el biodiesel

Palabras clave: Influencia, uso, diferentes, tipos, combustibles, calidad.

ABSTRACT

General objective: Demonstrate the “Influence of the Use of Different Types of Fuels on the Air Quality of Automotive Mechanics Workshops in the District of Huánuco, 2023.” The specific objectives were to determine the different types of fuels used in automotive companies, and to determine the incidence of gases that affect air quality in automotive mechanics workshops.

Methodology: This is an analytical type of research which presents an observational class design. A study was carried out on a population of eighteen areas of mechanical workshops distributed throughout the district of Huánuco. To continue with the investigation, three areas were selected to monitor the material contaminated by different types of fuels. The investigation was conducted over 3 days, during which three samples were taken each day using the receiving gas sampling train, resulting in a total of 9 samples. These samples were taken from Jr. Hermilio Valdizán, Jr. Huallayco, and Jr. San Martín of the study population. In addition to taking samples, a series of questions were asked to identify the fuels used in each automotive mechanic’s workshop. The results showed that the concentration of Sulfur Dioxide (SO_2) was 13.00 micrograms per cubic meter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Nitrogen Dioxide (NO_2) was 9.37 micrograms per cubic meter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), and Carbon Monoxide (CO) was 7790.00 micrograms per cubic meter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Conclusion: It was concluded that there is no influence from the use of different types of fuels in automotive mechanics workshops on air quality. It was also concluded that the types of fuels used in automotive mechanics workshops are 84 and 90 octane Gasohol, 95 and 97 octane Gasohol, and sometimes biodiesel.

Keywords: Influence, use, different, types, fuels, quality.

INTRODUCCIÓN

La humanidad ha pasado por múltiples problemas y la mayoría de eso fueron a causa de sus propias acciones frente a los distintos medios y recursos que le otorgaba la naturaleza, el cual de igual forma ayudaba a una evolución por parte la misma sociedad, sin embargó este desarrollo a su vez trajo múltiples problemas hacia el ambiente donde se desempeñaban los seres humanos, acarreando consigo impactos negativos para el medio ambiente, compuesto por contextos perjudicados como el agua, suelo y lo que se trata de focalizar en este estudio que es el aire.

La contaminación del aire es una modificación en la parte de la calidad del aire y cada nivel de pureza debido a emisiones de forma natural o sustancias de tipo biológica y química. En el último siglo, el crecimiento económico e industrial ha provocado un gran aumento de los contaminantes atmosféricos, lo que ocasiono que se disminuya la calidad del aire y distintos tipos de enfermedades de clase respiratoria en la población, lo que se ha convertido en un nuevo problema al que se enfrenta la humanidad. (Revista de la Facultad de Medicina, 2015)

El aire tiene presente consigo múltiples compuesto y entre otros, lo que se adecua para que el ser humano pueda subsistir de forma óptima, pero al encontrarse en todos lados, esto lo hace demasiado vulnerable a agentes negativos que son producidos en su mayoría por la actividad del hombre, eso no quiere decir que también lo afecta la propia naturaleza, tal ejemplo se tiene a las emisiones por volcanes y entre otros, sin embargo la principal causa de que este salga afectado es por parte del hombre, quien por sus desarrollos en diferentes medios a través de sus actividades exponen a este a el riesgo de contaminarse, como veremos a continuación que en el presente estudio “Influencia Del Uso De Diferentes Tipos De Combustibles En La Calidad Del Aire De Talleres De Mecánica Automotriz del Distrito de Huánuco, 2023”.

Se da a conocer la concentración contaminante de los compuestos, por medio de un tren para muestrear todo gas encontrado, luego enviándolas al

laboratorio para poder analizarlo, también veremos la influencia que tiene los combustibles en la calidad del aire.

Se realizó la identificación de los distintos combustibles usado en las automotrices, por medio de una serie de preguntas plasmadas en un ficha para cada automotriz dentro de mi población de estudio, posteriormente una vez identificado los combustibles se hizo la colocación de los puntos de control, donde se obtuvo datos con la ayuda del Tren de Muestreo, de esta manera se derivó estos muestreos al laboratorio para su análisis y la obtención final de la información sobre mis puntos de control, de esta manera se realizó el análisis con estos, obteniendo unos resultados y así llegar a una conclusión.

CAPITULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los sectores comerciales que actualmente tiene un fuerte impacto ambiental es la reparación de automóviles en talleres. En los últimos años, la industria de talleres de reparación de vehículos en mi país ha experimentado un crecimiento significativo, ofreciendo servicios que incluyen reparaciones, cambios de aceite, lubricación y otros servicios que generan residuos peligrosos perjudiciales para el medio ambiente, afectando especialmente los recursos naturales como el agua, el aire y el suelo. (Falconí & Robalino; 2016).

Se podría asegurar que hace miles de años el aire fue muy diferente al de ahora, por la gran abundancia de vegetación que cubría la tierra, además que en ese momento no existió ningún tipo de agente introducido al medio atmosférico. Mientras la humanidad iba avanzando y creciendo de manera demográfica como económica, tuvo la necesidad del aprovechamiento del espacio para sus diferentes actividades socioeconómicas, donde se introdujeron al medio lo que se adecuó a lo que requería la propia sociedad, no fue hasta la época de la industrialización en toda la historia, donde se tenía la tecnología más desarrollada, fue desde ahí donde nació un nuevo agente que afectó de manera muy drástica todo el medio de desempeño de los seres vivos, estas fueron las emisiones de carbono y otros elementos que fueron nocivos para el aire, modificándolo de una manera tan drástica que resultó una molestia para la misma sociedad, los cuales trataron de regularlo ideando planes y creando métodos industriales más sostenibles como alternativas para la disminución del contaminante, pero a pesar de eso aún hay presencia de este problema el cual no solo afecta al medio ambiente, si no tan bien a los individuos que desarrollan su diferentes actividades en el medio de generación de la mencionada contaminación del aire.

En Huánuco se presenta varios contaminantes por cada taller especializado en mecánica para automotrices, Una de las fundamentales, es la contaminación del aire por el uso de combustibles que emiten gases efecto

invernadero. Esto se debe al mal manejo de la emisión de gases efecto invernadero de parte de las personas que laboran en estos lugares, lo cual se investigó si esto generara contaminación hacia el aire afectando a todos en su entorno que se encuentran expuestos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo influye el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuáles son los tipos de combustibles que usan en la mecánica automotriz que más afectan la calidad de aire?
- ¿Cuáles son los compuestos dentro de los contaminantes liberados por el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz?
- ¿Cuál es la concentración de contaminantes por emisión de gases de efecto invernadero que producen los combustibles que afectan la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Demostrar la influencia del uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024.

1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinación de los tipos de combustibles que usan en la mecánica automotriz que más afecta la calidad de aire.

- Determinación de los compuestos dentro de los contaminantes liberados por el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz.
- Determinación de la concentración de contaminantes por emisión de gases de efecto invernadero que producen los combustibles que afectan la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se llevó a cabo este estudio, a causa de la incorrecta manipulación de distintos tipos de combustibles por parte de talleres mecánica automotriz quienes, al momento de realizar las actividades de arreglo y mantenimiento, donde se pone en marcha los motores que generan emisiones perjudiciales, lo que provoca que la calidad del aire se pierda, afectando también de esta manera a todo ser que está expuesto dentro de este medio.

Es necesario este estudio ya que se debe tener un apropiado manejo de los combustibles, para así poder evitar que los parámetros de una calidad de aire se vean modificados negativamente, por otro lado, también los combustibles estarían influenciando mucho más al aire y quienes habitan en su medio, causando con el tiempo un gran impacto negativo.

Este estudio contribuirá a que los trabajadores que laboren para cada mecánica automotriz en talleres y también habitantes aledaños que residen en sus domicilios se informen más y que realicen una buena utilización de los combustibles, evitando así todos los riesgos que estos podrían causar.

1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Al comenzar mi proceso de investigación, realicé la identificación de puntos para la toma de datos, donde la dificultad fue conseguir permiso en distintos domicilios o establecimiento de servicios comerciales para hacer de esto uso, para mis actividades de investigación. Por lo cual frente a esta dificultad planteé una solución de hacer una solicitud verbal, pero en algunos establecimientos la respuesta fue negativa, lo cual se procedió a evaluar otro punto de toma de datos.

El equipo que requerí no es sencillo de conseguir, además de que la compra o alquiler de este, rondaría una suma elevada para un estudiante.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación resultó factible por estas razones:

1.6.1. EN LO ECONÓMICO

Se obtuvo el financiamiento adecuado y materiales para poder realizar con éxito las actividades que se realizó en dicho estudio, contando así con el presupuesto de la investigación que se debe de solventar.

1.6.2. EN LO SOCIAL

La magnitud de conocimiento técnico y profesional de los averiguadores. La posibilidad de extender los efectos de la investigación o recientes discernimientos.

1.6.3. EN LO TEÓRICO

La viabilidad del proceso de reunión de valores y analizar los resultados; aplicando el conocimiento de investigadores y consultores de proyectos.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Ceballos (2021) en su tesis: Estimación de Prestaciones, Consumo de Combustible y Emisiones de Vehículos de Transporte de Pasajeros con un Motor Diesel de Aspiración Natural Dependiendo de las Condiciones Ambientales y Operativas, tiene como **objetivo** centrarse en evaluar el potencial de rendimiento, gasto en combustibles y diferentes tipos de emisión de cada vehículo de transporte de tipo público que están propulsados por diésel teniendo en cuenta la presión atmosférica y la temperatura ambiente. y Las fuertes diferencias en la humedad del aire afectan a los motores de combustión interna en las distintas regiones del Ecuador. Como **metodología** fue desarrollado para proporcionar estimaciones preliminares del rendimiento, consumo y emisiones de todo motor de clase diésel de aspiración de clase natural cuando cambian ambientalmente las condiciones relacionadas con la altitud. El software que viene en paquete de clase AVL BOOST™ se ha utilizado para determinar la forma en que se comporta el motor cuando cada condición de aire permitidos cambia cambiando temperatura, humedad y temperatura en el ambiente con una cantidad de combustible constante y también para realizar una investigación de cada parámetro completo de los motores individuales. como el efecto combinado de toda variable. Se puede simular el proceso de combustión utilizando la tasa de liberación de calor (Rate of Heat Release ROHR) y la doble ley de Wiebese específica para diferentes valores de parámetros según cada una de las condiciones de funcionamiento del motor. De los **resultados** obtenidos en la primera parte se desprende que los valores calculados de emisiones específicas (g/kWh) de NO_x y BSFC (consumo específico de combustible, g/kWh) cuando la temperatura ambiente varía entre 0°C y 40° Los contenidos de C, CO y hollín aumentaron ligeramente,

mientras que BMEP (presión media efectiva, bar) disminuyó. Se llegó a la **conclusión** que esta tesis doctoral realizó un estudio con el objetivo de estimar las características de producción de la unidad y su predicción de emisiones desde la perspectiva del propio motor y del funcionamiento general del vehículo.

Ruíz (2021) en su tesis: Determinación y análisis de la formación fotoquímica de ozono troposférico en un área de elevada afluencia vehicular de la gran asunción, Paraguay, tiene como **objetivo** determinar la formación fotoquímica de ozono troposférico (O₃) generado en zonas de tránsito vehicular en un punto determinado del Gran Asunción con una alta frecuencia de muestreo durante un período de tiempo representativo. La **metodología** empleada en la investigación fue descriptiva longitudinal y de componentes cuantitativos. Utilizando una estación portátil automatizada, se midieron las concentraciones de ozono troposférico de manera continua durante 3 (tres) meses en una zona específica de alto volumen de tránsito en el Gran Asunción, que están dentro de las fechas desde el 18 de marzo hasta el 18 de junio del año 2021, abarcando la temporada de otoño de la región. Como **resultado** se recogieron aproximadamente 288 valores por día para cada parámetro medido por el dispositivo (temperatura ambiental, humedad relativa del aire y concentración de ozono), con un aproximado de 864 datos acumulados cada 24 horas. Es decir, se obtuvieron un total de 26.665 datos para cada parámetro ya mencionado. Como **conclusión** se realizaron análisis complementarios sobre los resultados reales de las mediciones de la acumulación de ozono en la troposfera y hallamos cada parámetro ambiental que afectan la acumulación de ozono en la troposfera, como la velocidad del viento, la temperatura ambiental, la dirección y la humedad relativa, etc. Se procesan estadísticamente para lograr un análisis temporal relacionado con el ozono concentrado en la troposfera presente en el punto de muestreo.

Alfonso (2018) en su tesis: Emisiones de material particulado de los vehículos en Bogotá. Estrategias de gestión ambiental para su mitigación. Por lo cual el **objetivo** de este estudio es analizar toda

contaminación causada por material de tipo particulado vehicular en la ciudad de Bogotá y proponer estrategias novedosas de mitigación. Como **metodología** se fue analizando los datos que se encuentran relacionados con todo procedimiento de tipo cuantitativo y cualitativo estandarizados a través de estadísticas descriptivas e inferenciales como la forma de codificar y evaluar el tema respectivamente. Dicho análisis se realiza directamente aplicando métodos estadísticos de regresión lineal y curvilínea a la distribución de una o más variables, en este caso relacionadas con incrementos en las ventas de vehículos, crecimiento poblacional y concentración de material particulado a lo largo de los años. En resumen, existe claramente la relación directa del logaritmo significativo entre el número que se acumuló de vehículos de clase publica matriculados en Bogotá, explicando el 97,02% del cambio a lo largo de los años. Este **resultado** es un recurso relevante para definir el aumento de material de tipo particular, ya que estos vehículos carecen de una tecnología de control de emisiones y utilizan principalmente diésel como combustible. Se llegó a la **conclusión**, que a lo largo que crece la población, también aumenta la cantidad de vehículos registrados en la ciudad; esto es a causa de que la ciudad no cuenta con un sistema de transporte público integrado adecuado para atender el aumento de la demanda. Sin embargo, dadas las actuales restricciones gubernamentales al movimiento de vehículos (períodos pico y matrículas), impone a cada ciudadano a poseer dos o más vehículos para viajar a distintos sitios.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Justo (2021) En su tesis, Evaluación de la calidad del aire según los niveles de concentración de SO₂, NO₂, CO y O₃ en puntos críticos de la ciudad de Juliaca, Su **objetivo** es evaluar la calidad del aire en base a los niveles de acumulación de CO, O₃, SO₂ y NO₂ en cada punto crítico de la ciudad de Juliaca. Por eso se determinaron niveles de en la que se concentra y los índices de calidad del aire (INCA) mediante métodos cuantitativos y un diseño no experimental. La **metodología** se basa en el protocolo nacional de monitoreo de la calidad del aire (D.S.

N°010-2019-MINAM), abarca nueve estaciones de monitoreo (puntos críticos), y utiliza equipos de muestreo (EYLECS-TM03). Para evaluar los **resultados** según concentraciones aceptables. Utilizando la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el INCA (R.M. N°181-2016-MINAM). El promedio de los niveles de concentración durante los meses de enero a marzo fue: 20.523 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para SO_2 , 36.690 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para NO_2 , 2459.157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para CO y 2.953 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para O_3 . Los niveles de NO_2 , CO y O_3 se ubicaron en el intervalo 0-50 (buena calidad), mientras que el SO_2 se encontró en el intervalo 101-625 (mala calidad) según el INCA. Se obtuvo como **conclusión** que la calidad del aire en Juliaca es óptima y también aceptable en cuanto a los niveles de concentración de O_3 , CO y NO_2 . No obstante, la calidad del aire es mala en relación con la concentración de dióxido de azufre, lo que puede causar problemas de salud a las poblaciones sensibles de Juliaca.

Vela (2023) en su tesis: Flujo Vehicular y su Influencia Sobre la Calidad del Aire por NO_2 y SO_2 en el Distrito de Cercado de Lima – 2020, con el **objetivo** de determinar el flujo de tránsito y su impacto en la calidad del aire a través de cada concentración de SO_2 y NO_2 en el Cercado de Lima. Cuantificando el flujo de tránsito en 5 puntos, hallando así las concentraciones de SO_2 y NO_2 , para optimizar la calidad de aire y cumplir con los requisitos y regulaciones ambientales vigentes; reducir el flujo vehicular Estrategias para optimizar la calidad del aire causada por SO_2 y NO_2 ; en esta determinante zona de Lima Metropolitana. En la **metodología** se dispone una clase de método con acciones dirigidas a disminuir el flujo vehicular y optimizar la calidad del aire del Cercado de Lima, la estrategia comenzó seleccionando 5 puntos de estudio convenientes y recopilando información sobre el flujo vehicular que circula por los 5 puntos de estudio mencionados en dicha investigación, y luego encuestamos a los conductores que pasaron estos puntos de investigación, para comprender el funcionamiento de los vehículos que conducían y su impacto en la calidad del aire; al mismo tiempo, a través de métodos mecánicos o manuales determinamos que el flujo vehicular se divide en liviano, pequeño y pesado a través de fichas de campo y

por un tipo de método pasivo se puede cuantificar la concentración de NO₂ y SO₂ utilizando un muestreador para capturar contaminantes específicos del aire durante un período de temporal establecido. Luego la muestra es transferida al laboratorio para desorber la sustancia y determinar la concentración promedio. **Los resultados** permitieron cuantificar, clasificar y estimar la relación entre el volumen de tráfico y las concentraciones de NO₂ y SO₂ en la zona del Cercado de Lima, llevando a que el volumen de tráfico tiene poco impacto en la calidad del aire de NO₂ y SO₂, en el distrito de Cercado de Lima – 2020. Como **conclusión** de la información obtenida del flujo vehicular a través de recuentos de observaciones y los resultados de cada concentración de NO₂ y SO₂, no hay un grado directo de correlación, donde a más flujo vehicular se presenta un aumento en cada concentración de los parámetros.

Tupayachi (2018) en su tesis: Mitigación del dióxido de carbono en los procesos de producción del Gasol. Año 2014, Su **objetivo** fue explicar el efecto de la tecnología propuesta para mitigar el impacto ambiental del CO₂, en las corporaciones que tienen que ver con todo proceso para fermentar, se constituyó por el total de cada emisión de Dióxido de Carbono en todo proceso de fermentación de los azúcares para la generación de Gasol, la muestra mediante censo incluyó toda la población, donde se empleó la variable: Mitigación e Impacto Ambiental. La **metodología** utilizada en el estudio fue hipotético-deductivo. Este estudio adoptó un diseño experimental de una clase preexperimental, en la cual hubo un grupo experimental para recolectar información durante un lapso de tiempo específico, el cual se desarrolló aplicando la tecnológicamente una propuesta para la carbonizar el agua. La investigación llega a concluir que hay evidencia relevante para confirmar que: En las empresas involucradas en procesos de fermentación, la tecnología propuesta puede mitigar significativamente el impacto ambiental del CO₂, y en diversos análisis se mejora significativamente el impacto negativo del CO₂, lo que representa una diferencia significativa. Para la **conclusión** se entiende que hay pruebas

significativas para determinar que: La tecnología sugerida logra de manera relevante mitigar el impacto del CO₂ en el medio ambiente, en la parte empresarial que presentan procesos de fermentación, siendo que en los distintos análisis se mostró una optimización en el impacto negativo de CO₂ lo que evidencio una diferencia importante.

Córdova (2019) en su tesis: Índice de la calidad de aire de combustión del monóxido de carbono y dióxido de azufre del flujo vehicular en Pariachi y Huaycan, tuvo por **objetivo** hacer la comparación de cada concentración para ver la combustión del CO y SO₂ del flujo vehicular en Huaycan y Pariachi si están dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire D.S N° 003-2017 MINAM y el Índice de calidad de aire. Sugerir una forma de mejorar la calidad en el sector de Huaycan y Pariachi. La **metodología** empleada en la en este proyecto de investigación corresponde tipológicamente a la clase no experimental de corte transversal Nivel de Investigación Descriptivo. Los **resultados** arrojados fueron que la acumulación del CO y sus respectivos valores de índice de calidad de aire que oscilaron entre 315.99 hasta 2796.38 µg/m³ y el ICA fue de 1 µg/m³, lo cual se encuentra en un estándar satisfactorio, y el nivel de contaminación del aire es bajo y por lo tanto no es peligroso con la contaminación por monóxido de carbono que se encuentra en el área de investigación universitaria. Dichos resultados son muy parecidos a cada parámetro de CO, se obtuvieron resultados por debajo a lo normado nacionalmente de calidad de aire con un valor de 4941 µg /m³ ,comparando con el D.S N° 003 – 2017 MINAM no supera el rango de sugerido por las normas peruanas, de igual forma comparativa con el índice de calidad de aire no supera los cada valor sugerido, por lo que se dice que en cuanto a la calidad del aire es tolerable y va de acuerdo con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire, permitiendo actividades al aire libre. Como **conclusión** Se han propuesto planes de mejora de la calidad del aire para continuar logrando resultados e índice de calidad del aire por debajo de la normativa para entrar en combustión el CO y el SO₂ del flujo vehicular en Pariachi Huaycan.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Morales (2018) en su tesis: Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, octubre – diciembre 2017, Universidad de Huánuco, tuvo por **objetivo** establecer el impacto medioambiental ocasionado por la utilización de dichos residuos de tipo peligroso en todo taller para el arreglo mecánico de tipo automotriz del territorio de Amarilis, Huánuco, a lo largo del lapso del mes de octubre a diciembre del año 2017. La **metodología** Realizada usó un estudio de tipo analítico boceto relacional en 30 taller automotriz del territorio de Amarilis, usando una de las guías para entrevistar, una de las guías para la evaluación y una de las guías para la observación en reunión de resultados. Para la parte analítica de inferencia se hizo la evaluación Chi Cuadrado de Yates de importancia estadísticamente de $p \leq 0,05$. Como **resultado** sobre el impacto medioambiental, en el 63.3% de mecánicas a prueba fueron de calificadas como moderadas y en el 36.7% fue expuesto como bajo de intensidad. Por parte de la gestión de todo residuo peligroso, el 76,7% mostro una utilización poco adecuada el 23,3% tuvo un manejo óptimo. Al analizar lo relacionado entre los factores, se observó que el impacto medioambiental ($p = 0,001$) y sus magnitudes de lo perjudicado del suelo ($p = 0,000$); de lo perjudicado del aire ($p = 0,009$) de lo perjudicado del agua ($p = 0,003$) y de lo perjudicado del estado de salud de los trabajadores ($p = 0,004$) el cual tiene que ver con la utilización de en los talleres automotrices en investigación para el control del residuo sólido, siendo así el efecto estadístico significativo. Como **conclusiones** lo impactado hacia el medioambiente se encadena con la utilización de cada residuo peligroso en el taller automotriz en investigación; se repele la hipótesis contraria que sería la nula y se aprueba la hipótesis del estudio.

Pasquel (2018) en su tesis: Fuentes emisoras de contaminación atmosférica y su influencia en la calidad del aire de la ciudad de Huánuco 2016, Universidad Hermilio Valdizán, este estudio tiene como **objetivo** estimar el número de ventosidades que afectan la calidad de la

atmosfera desprendidas por orígenes de área, estáticas y dinámicas, como **metodología** se halló a través de un registro y utilización de variables de emanaciones dadas en la sucursal para la defensa de los Estados Unidos (US AP-42), en los territorios de Huánuco, Amarilis y Pillco marca en Perú, por medio de un paralelismo en prospección hacia el año 2025. La investigación se usa como ayuda administrativa en el manejo urbanístico, industrial y comercial sostenible del lugar, desde una forma de ver socio ambiental. Los **resultados** exponen, que todas las emisiones al año 2025 alcanzarían a pasar el 200% en crecimiento y afectarían la calidad del aire en el lugar de la indagación, atrayendo como efecto la producción de impactos negativos medioambiental como ozono y smog. Además, Se llegó a concluir que la parte valorativa en emanación de cada gas que causan el efecto invernadero y perjudican a la calidad de aire van dirigidos entre sí de forma positiva por las diferentes actividades que se dan en el lugar, ocupando una gran relación enorme similar al 0.878 y 0.937 de esa forma. Así mismo, se obtiene como **conclusión** de lo analizado por regresión que hay relación inmediata para emanaciones de la ventosidad de efecto invernadero en un 77.1% en la parte atmosférica del lugar, y por el lado de las emanaciones de cada gas quienes perjudican la calidad de aire y representan iniciadores de otras irregularidades de lo que influye de 87.8%.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

La OMS (1999) nos dice que la contaminación del aire se va a dar gracias a las sustancias que modifican la condición de la atmosfera, alterando así su forma natural, riesgos sobre el medio ambiente y la comodidad de la gente. Los contaminantes podrían ser dirigidos desde diversas fuentes, distribuirse a la atmosfera y podrían atravesar por distintas etapas químicas y físicas, que podrían responder diferentes sustancias en un medio aéreo o modificarse por los rayos solares.

Además, podrían ser trasladados a un lugar distinto de donde se origina la emisión y al final podrían volver al suelo de la lluvia por medio de la lluvia o asentamiento seco y pasar a contactarse con la parte receptora, que podrían ser animales, humanos, acuíferos y plantas. Estas partes receptoras, como la superficie terrestre, a la larga se irá viendo el impacto de la calidad de aire que se halla sometida.

2.2.2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Se dividen en orígenes por el hombre y orígenes de forma natural, las de forma natural se ven en cada momento, mientras que las de origen del hombre, es ocasionada por la mano antropogénica.

2.2.2.1. FUENTES NATURALES

Spedding (1981) nos dice que cuando hay erupciones por volcanes, esta emana cantidades de contaminantes en estado gaseoso y partículas, así como el bióxido de azufre, ácido sulfhídrico y metano. Estas emanaciones, la que perjudica al ambiente, pueden ser posible de ser de mayor intensidad y alcanzar distancias elevadas; las nubosidades de gases y partículas causas por los volcanes, quienes permanecieron en la atmosfera a lo largo de los periodos. Las tolvaneras conservan enormes particulares que forman parte de un origen natural común de contaminación atmosférica en varias piezas de toda la tierra, a causa de esto se originan accidentes de tránsito y podrían intervenir en el tránsito aéreo. El mar emana de forma frecuente aerosoles hacia la atmosfera de forma partículas de sal, quienes son oxidantes para la pintura y metales.

2.2.2.2. FUENTES ANTROPOGÉNICAS

Mora (2021) se dividen en orígenes móviles y orígenes estáticos. Los de fuente móvil tiene consigo aviones, vehículos, etc. Las de fuente estática tiene consigo plantas de energía, domésticas y comerciales. Estos orígenes tratan de una mezcla de fuentes

estáticas y móviles, de acuerdo del desempeño de regiones urbanas, se denominan fuente compuestos. Las fuentes que exponen una concentración considerable de orígenes móviles referida con su operación se denominan fuentes directas, donde en las cuales se tiene la probabilidad de denominar carreteras, centros comerciales, complicados deportivos, etc. Muchos de estos orígenes indirectos poseen la probabilidad de formar parte de las emisiones de orígenes estáticos. Además, las mismas operaciones de los aviones aportan con las emisiones totales, Los aeropuertos son ejemplo de fuente no directa compuesta.

2.2.3. CAUSAS Y EFECTOS DE AIRE CONTAMINADO

2.2.3.1. CAUSAS

Strauss, W., Mendoza Sierra, J., & Mainwaring, S. J. (1990). en el artículo se expresa que La contaminación de aire que se causa por la mano del hombre, se puede apreciar ciertas actividades antrópicas como el transporte, la construcción, la minería, el trabajo en industria, pero estas a su vez provocaran producción por la agricultura, la que nos va proporcionar alimentos y a la vez se hace la utilización del suelo donde se realiza mencionada actividad, sin embargo a lo largo de los años, dado al uso en los cultivos de pesticidas, ocasionaron que se diera contaminación aérea. Frente a esto, se sumaría las etapas naturales como incendios forestales y oraciones volcánicas que además podrían contaminar el aire, sino comúnmente no llegarían a afectar altamente, a comparación de las actividades antrópicas.

2.2.3.2. EFECTOS

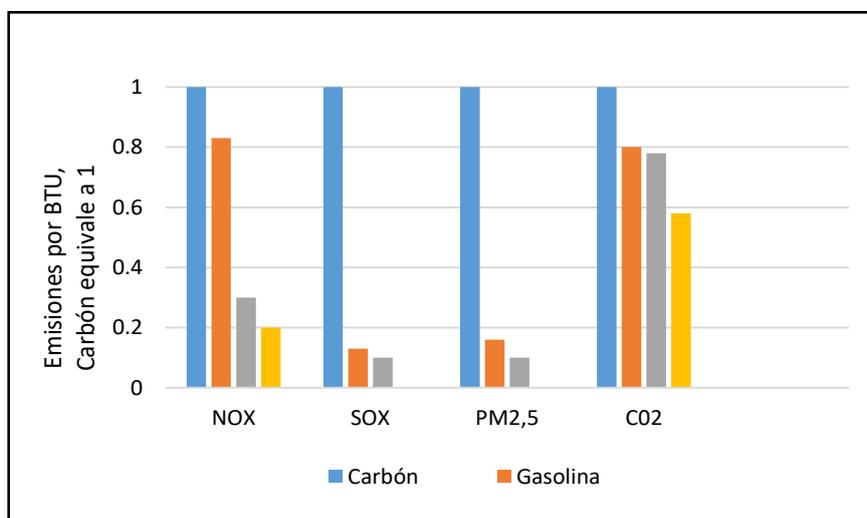
OPS (2017) en este estudio se aprecia que el original efecto que hay en la contaminación ambiental es el calentamiento global. Esta anomalía provoca que crezca la temperatura de la tierra con forma de gradualidad tanto en los océanos, mares y la atmosfera, ocasionando que los veranos sean muchísimos más

ardientes y que las temperaturas normales sean de corto tiempo. Otro efecto que se parecía sería el monóxido de carbono que podría contaminar el aire, sino que además crecen las probabilidades de provocar enfermedades respiratorias agudas, como las patologías cardiovasculares, el cáncer pulmonar y la neumonía. Además, con esta, la emisión de gases contaminantes a la capa atmosférica que afectan la vida de plantas y especies, a causa de esto, podrían provocar una extinción.

2.2.4. CONTAMINACIÓN DEL AIRE DEBIDO AL USO DE COMBUSTIBLES

Parker (2021) guiado en dicho libro a través de los siglos XVII y XIX, en el uso del carbón mismo como primordial generador de energía y calor. Este se debe primordialmente a usar o uso deficiente de óxidos de azufre, partículas y polvos. A través de los 50 años que pasaron últimamente, hubo un crecimiento gradual de la contaminación gaseosa ocasionada por el gran uso de los combustibles de petróleo para el transporte vial y horno, a causa del relevo del carbón por madera, se observó que las nubes de humo eran perjudiciales para el bienestar en diferentes ejemplos también hubo una severa contaminación del aire, generadas por las descargas de las etapas de fabricación de las diversidades de material.

Figura 1
Contaminación del Aire debido al Uso de Combustibles



Nota. La figura representa el aumento progresivo de las emisiones por Unidad Térmica Británica (BTU), que es causado por la creciente utilización de combustibles de petróleo para el transporte vial. Tomado de “*Contaminación del aire por la industria*”. Parker, A. (2021). Reverte. España.

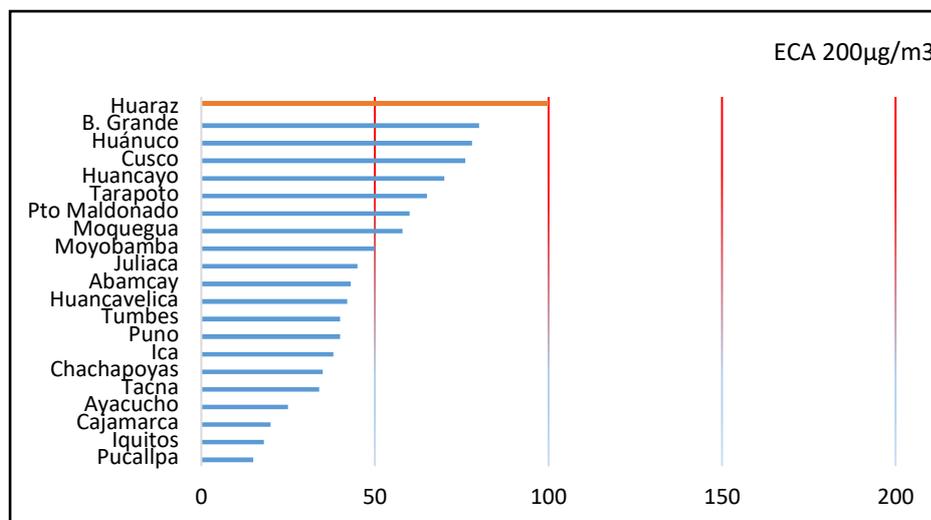
2.2.5. AIRE CONTAMINADO EN EL PERÚ

Chávarry (2014) en este estudio nos describe las fundamentales razones de la contaminación del aire en nuestro país, Chavarry expone que las emisiones de gases por cada unidad de automotriz; las polvaduras y gases originados por la parte industrial metalúrgica, pesquera, minera, eliminación por quema de material, etc. El profesional expresa que las consecuencias que causan malestar en el organismo de una persona produciendo por la contaminación del aire, quien producirá estrés, fatiga, cáncer dolores en la cabeza, desarrollo mental poco eficiente y problemas a la sangre. El profesional menciona que el estado dicto un conjunto de normas que se direccionan a proteger la calidad de aire, así como decretos supremos dirigidos al Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire.

Minam (2019) en este análisis de la Gestión de La Calidad Ambiental del Aire de Lima y Callao, nos habla de El “Plan de Acción de Mejoramiento de la Calidad del Aire Lima-Callao 2019-2023” tiene como principal meta plantear alternativas específicas y efectivos para optimizar la calidad de un buen aire en Lima y Callao, y plantear acciones en base la roles y metas comunes. Por lo cual, se establece un inicio para la comprensión de las problemáticas de calidad aire del lugar y otorga orientar y escoger decisiones para la creación de estrategias de intervención de plan mencionado.

Figura 2

Microgramos por metro cúbico de concentración máxima y mínima y NO2 en 21 ciudades del Perú 2013-2014



Nota. En la figura presenta la Concentración máxima horaria NO2 en ciudades, 2013-2014, en esta representación, se destaca que Pucallpa, Iquitos, Cajamarca y Ayacucho tienen las concentraciones más bajas, mientras que Puerto Maldonado, Cusco y Huaraz muestran valores más altos. Es relevante señalar que Huaraz alcanza una concentración de 105.47 µg/m³, lo que se clasifica como nivel moderado. Sin embargo, es importante destacar que en ningún caso se sobrepasa el Estándar de Calidad del Aire (ECA) para NO2 en su valor horario de 200 µg/m³. Tomado de *Diagnóstico de la Gestión de la Calidad Ambiental del Aire de Lima y Callao*. Ministerio del Ambiente - MINAM (2019) Perú.

2.2.6. NORMATIVA PARA EL AIRE CONTAMINADO

Minam (2017) por medio de la norma se aprueba los Estándares De Calidad Ambiental (ECA) para aire, por lo cual se propone ciertos grados de dosificación para sustancias, elementos, parámetros biológicos, químicos y físicos, que se encuentran en el suelo en su característica de recepción de su forma corporal sin que exprese un riesgo alto para el bienestar de la humanidad ni para la naturaleza, con el fin de sugerir alternativas de cooperación entre instituciones y los cambios en las normativas aplicadas a la optimización de la calidad de aire; que es establecida por la Comisiones Multisectoriales de tipo permanente siendo hechas con metas específicas para poder darse las funciones de fiscalización, informes técnicos de emisión o de seguimiento.

Tabla 1*Estándares de Calidad Ambiental para Aire*

Parámetros	Período	Valor [µg/m ³]	Criterios de evaluación	Método de análisis ^[1]
Benceno (C ₆ H ₆)	Anual	2	Media aritmética anual	Cromatografía de gases
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (Método automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Anual	25	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Anual	50	Media aritmética anual	
Mercurio Gaseoso Total (Hg) ^[2]	24 horas	2	No exceder	Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS) o Espectrometría de fluorescencia atómica de vapor frío (CVAFS) o Espectrometría de absorción atómica Zeeman. (Métodos automáticos)
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	8 horas	10000	Media aritmética móvil	
Ozono (O ₃)	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)
Plomo (Pb) en PM ₁₀	Mensual	1,5	NE más de 4 veces al año	Método para PM ₁₀ (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Anual	0,5	Media aritmética de los valores mensuales	
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

NE: No Exceder.

^[1] o método equivalente aprobado.^[2] El estándar de calidad ambiental para Mercurio Gaseoso Total entrará en vigencia al día siguiente de la publicación del Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire, de conformidad con lo establecido en la Séptima Disposición Complementaria Final del presente Decreto Supremo.

Nota. En la figura se puede observar los estándares de calidad ambiental establecidos por el MINAM donde otorga parámetros para los siguientes compuestos: Benceno (C₆H₆), Dióxido de Azufre (SO₂), Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5}), Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀), Mercurio Gaseoso Total (Hg) ^[2], Monóxido de Carbono (CO), Ozono (O₃), Plomo (Pb) en PM₁₀ y Sulfuro de Hidrógeno (H₂S), además de especificarnos

periodos, valores en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, criterios de evaluación y métodos de análisis para cada uno de los parámetros. Tomado de *Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias*, Minam (2017). Perú.

MTC (2001) se dan los Límites Máximos Permisibles (LMP) contaminantes en lo que se emite para cada unidades vehiculares de automotor que se desplacen por la vía, en dicho decreto supremo, se expresa que el contexto nacional, los resultados de Límites Máximos Permisibles (LMPs) de emisión contaminada, hacia las unidades vehiculares de automotor actuales a ser de ensilaje o importado en el Perú, y unidades vehiculares usadas a ser importadas, con el fin de resguardar el bienestar de la sociedad y tener garantía de la conservación del ambiente; tiene como meta final realizar la formulación y coordinación de lo expresado para la optimización de la calidad del combustible y disminución del grado de lo que emite cada unidad vehicular, además de difundir las acciones para implementarlo de forma óptima.

2.2.7. SECTOR TRANSPORTE

MINEM (2023) En su “Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético - Sector Transporte” nos dice que la infraestructura de transporte terrestre es un elemento esencial para respaldar una economía en crecimiento, Como sucede en Perú, y su calidad tiene un impacto directo en la competitividad del país. Aunque se ha observado un aumento significativo en las inversiones destinadas a mejorar la infraestructura vial en los últimos años, aún es necesario mantener un esfuerzo constante para continuar avanzando en esta mejora. En Perú, el sector del transporte es un importante consumidor de combustibles fósiles, siendo el petróleo diésel y la gasolina los principales utilizados en el transporte de carga.

2.2.8. SECTOR INDUSTRIAS Y ENERGÍA

Se reformulará la calidad ambiental del combustible y se mejorará gradualmente la composición de la gasolina. El diésel que se venderá en las áreas metropolitanas teniendo consigo cincuenta partes por cada millón de partícula de azufre se decidieron para usar la leña como combustible de tipo residencial, PPDA será el que promueva los estándares y emisión de gases usados como iniciantes de materiales particulados.

2.2.9. CLASIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES

San José (2001) nos dice que Todos los combustibles utilizados en la industria se caracterizan por una mezcla o combinación de distintos elementos. La relación en peso máxima corresponde a carbono, hidrógeno y, en algunos casos, azufre, cuyas reacciones de combustión son exotérmicas. El resto de elementos presentes en pequeñas cantidades son el oxígeno, el nitrógeno, el agua y las cenizas (por ejemplo, sílice, compuestos organometálicos de vanadio, arcillas, sales de sodio, óxidos de hierro, etc.), cuya presencia plantea problemas técnicos específicos. Todo tipo de combustible. La clasificación de los combustibles convencionales se puede realizar de diversas formas. En cuanto a su origen, pueden ser fósiles o no fósiles, según procedan de

la fermentación de restos biológicos orgánicos acumulados en eras secundarias. Dependiendo de su nivel de preparación se clasifican en naturales, que se utilizan directamente tal como se encuentran en la naturaleza, y elaborados o manufacturados, que requieren tratamientos complejos o incluso procesos químicos específicos. Además, los combustibles se pueden clasificar según su fase de presentación: sólidos, líquidos y gaseosos. Su etapa es uno de los factores determinantes en el diseño de plantas de combustión e instalaciones de manipulación y preparación de combustibles.

2.2.10. COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

ZoiloRios (2021) nos comenta que Los combustibles líquidos son más convenientes para lograr una mezcla final de carburante y comburente. Estos combustibles se obtienen principalmente mediante destilación y craqueo del petróleo, un proceso químico utilizado para obtener una mayor proporción de productos más ligeros que pueden mezclarse con el combustible. Los combustibles líquidos se refieren a los que están en estado líquido a temperatura ambiente. Estos combustibles tienen una característica importante, que es su punto de inflamación. Cuando el punto de inflamación es bajo, pueden ser peligrosos ya que tienen una mayor propensión a encenderse fácilmente, por lo que deben manejarse con extrema precaución. Además, al igual que otros líquidos, tienen una temperatura de fusión y una temperatura de evaporación. Los combustibles líquidos han facilitado el desarrollo de sistemas de calefacción eficientes, como calderas de alto rendimiento. Algunos ejemplos de combustibles líquidos incluyen resinas, buteno, cauchos y cloro propano.

2.2.11. COMBUSTIBLES GASEOSOS

Flórez-Orrego (2011) nos dice que Se consideran combustibles gaseosos los hidrocarburos de origen natural y los hidrocarburos fabricados específicamente para su uso como combustible, así como los hidrocarburos obtenidos como subproductos de determinados procesos industriales que pueden ser utilizados como combustible. La

composición de estos combustibles varía según su fuente, pero su composición se puede dividir en gases combustibles (como CO, H₂ y HC) y otros gases (como N₂, CO₂ y O₂). Los combustibles gaseosos se dividen en dos categorías principales:

- Combustibles gaseosos naturales
- Combustibles gaseosos manufacturados

2.2.12. COMBUSTIBLES SOLIDOS

Martínez & Casals (2002) en el artículo se expresa que Los combustibles sólidos, presentes de forma natural en la naturaleza, son utilizados como fuentes de energía al reaccionar con un agente oxidante, como el oxígeno, generando calor y liberando energía. El uso de combustibles sólidos tiene un origen ancestral, remontándose a los primeros descubrimientos del fuego en tiempos prehistóricos. Podemos identificar dos tipos esenciales de combustibles sólidos: los naturales y los artificiales. Los combustibles sólidos naturales se encuentran en la naturaleza sin necesidad de ser procesados por el ser humano. Ejemplos de ello son la leña, el carbón y los residuos agrícolas. Por otro lado, los combustibles sólidos artificiales son aquellos que han sido elaborados o fabricados por el ser humano. Algunos ejemplos de estos son las briquetas, el coque de carbón y el coque de petróleo.

2.2.13. ¿QUÉ TIPOS DE COMBUSTIBLES USAN LOS VEHÍCULOS?

Aunque en los últimos años hemos presenciado la aparición de numerosos combustibles nuevos para automóviles, es innegable que la gasolina y el diésel continúan siendo los combustibles más utilizados en la actualidad por los vehículos.

2.2.14. DIÉSEL

Wichmann (2007) nos menciona que Las emisiones de los motores diésel constituyen una combinación intrincada de cientos de componentes en forma de gases o partículas. Las partículas diésel (DPM) consisten

en un núcleo de carbono elemental y compuestos orgánicos adsorbidos, incluidos PAH y nitro-PAH, así como cantidades más pequeñas de sulfatos, nitratos, metales y otros oligoelementos. El DPM se compone de partículas finas, entre las cuales se encuentran muchas partículas ultrafinas. Estas partículas son fácilmente respirables y tienen una superficie amplia donde los compuestos orgánicos pueden adsorberse. La exposición al DPM puede ocasionar irritación aguda y síntomas neurofisiológicos, respiratorios y similares a los del asma, y puede agravar las respuestas alérgicas a los alérgenos conocidos.

2.2.15. GASOLINA

Chang Say Yon (1963) expresa que La gasolina es una combinación de varias fracciones de hidrocarburos, que son compuestos químicos que contienen únicamente carbono e hidrógeno. Se estima que en algunas gasolinas existen cientos de hidrocarburos en diferentes proporciones. Algunos de los hidrocarburos parafínicos más comunes que se encuentran en las gasolinas son los siguientes:

- Butano
- Pentano
- Hexano
- Heptano
- Octano
- Nonano
- Decano
- Undecano
- Dodecano

Estos hidrocarburos, entre otros, contribuyen a la composición y propiedades de la gasolina utilizada como combustible.

2.2.16. COMBUSTIBLES FÓSILES Y CONTAMINACIÓN

S.G.O.E.A. (1985) nos menciona que se denominan combustibles fósiles a aquellos que se originan a partir de depósitos de carbón,

petróleo, gas, esquistos bituminosos, turba, lignito y antracita. Estos combustibles se han formado a lo largo del tiempo mediante la acumulación de vastas cantidades de residuos orgánicos de plantas y animales.

2.2.17. CARBÓN

Torres (1999) nos dice que el carbón es el combustible fósil más numeroso y al mismo tiempo el más contaminante. Se encuentra en casi todas las regiones del mundo, aunque los depósitos de importancia comercial se concentran en Europa (12,5%), Asia (44%), América del Norte (38,5%), África (4%) y Australia (1%). El carbón ha desempeñado un papel clave en el desarrollo industrial desde principios del siglo XVIII, no sólo para cocinar alimentos sino también como fuente de energía para las máquinas de vapor y diversos sectores manufactureros. Además, el carbón juega un rol crucial en la generación de electricidad, siendo fundamental para varias áreas que la emplean. El uso del carbón es ampliamente extendido, especialmente en Europa Central, la antigua Unión Soviética, China, India y Estados Unidos, entre otros países. Se estima que las reservas de carbón alcanzan alrededor de 5.7 billones de toneladas, lo cual, al ritmo de consumo actual, podría durar aproximadamente 400 años.

2.2.18. PETRÓLEO

Galán (2014) en este estudio nos habla que el petróleo es una mezcla de compuestos orgánicos, principalmente hidrocarburos, que son insolubles en agua. También se le conoce como oro negro, petróleo crudo o simplemente petróleo crudo. Los efectos de la contaminación petrolera en el medio ambiente aún están siendo estudiados e investigados. Los impactos en la fauna y la flora son los más perjudiciales, ya que a menudo son irreversibles. Podemos resumir los resultados de la contaminación en dos efectos principales:

- Efectos mecánicos: la presencia de una película en la interfaz agua-aire provoca perturbaciones en los intercambios gaseosos, lo que

reduce la capacidad de autodepuración del medio debido a una disminución en la reoxigenación. Si esta película es significativa, puede tener efectos mecánicos directos que son especialmente perjudiciales para las aves. Un ave empetrolada pierde su capacidad de flotación y aislamiento térmico, y también afecta su capacidad de incubación. Especies como los pingüinos (que no están en peligro de extinción) pueden verse gravemente afectadas, incluso con riesgo de destrucción masiva. Galán, P. (2014). Contaminación petrolera. Signos Universitarios, 18(35).

2.2.19. GAS NATURAL

Bojórquez (2014) expresa que es importante entender qué es el gas natural, su valor y propiedades. El gas natural es una mezcla de hidrocarburos ligeros. Su composición nunca es constante y es principalmente una mezcla de metano y etano. Además, los yacimientos de gas natural pueden contener pequeñas cantidades de otros hidrocarburos más ligeros como propano, butano, pentano, etc., que se separan del metano y el etano para su comercialización diferenciada como líquidos de gas natural (LGN). o condensación. El gas natural produce bajas emisiones de dióxido de carbono y monóxido de carbono cuando se quema, lo que lo considera el combustible fósil más limpio y eficiente. A diferencia de otros hidrocarburos gaseosos como el propano y el butano, que forman parte del gas licuado de petróleo (GLP) y se utilizan comúnmente en los hogares en forma de cilindros, el gas natural es más liviano que el aire, lo que dificulta su uso. Para convertirse en líquido, el gas natural debe pasar por un proceso de criogenización, enfriándose hasta menos 161°C, donde se condensa. De esta forma, el gas natural licuado (GNL) ocupa 600 veces menos espacio que su forma gaseosa, lo que hace que su transporte sea más rentable.

2.2.20. BIOCOMBUSTIBLES

Henao, Mosquera, & Mosquera (2010) nos dicen que con el paso del tiempo y ante los problemas ambientales generados por los

hidrocarburos, los biocombustibles se han convertido en una alternativa idónea para reducir la contaminación atmosférica derivada del consumo desmedido de combustibles fósiles y/o hidrocarburos en sistemas de transporte. Cada vez más personas en diversas partes del mundo están tomando conciencia sobre los efectos de la contaminación ambiental, especialmente la contaminación atmosférica causada por las emisiones del transporte es un problema que requiere la colaboración de todos en la búsqueda de soluciones. En respuesta a la presión de numerosos grupos, los gobiernos de todo el mundo han acordado reducir los niveles de emisión de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero. Un ejemplo de ello fue la reciente conferencia de Copenhague encabezada por las Naciones Unidas, que tuvo como tema central el cambio climático y reafirmó una serie de recomendaciones en el marco del Acuerdo de Kioto. Además, las constantes guerras y disputas comerciales relacionadas con los hidrocarburos han destacado la necesidad crucial de que cada país logre la independencia energética. En general, la búsqueda de fuentes de energía alternativas para el transporte ha colocado a los biocombustibles en la vanguardia de la investigación científica y de mercado.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.3.1. OCTANAJE

La resistencia al golpeteo de un combustible se evalúa mediante su número de octano. El nivel de octanaje necesario para un motor varía en función de su diseño, funcionamiento y las condiciones ambientales. Es importante destacar que un combustible con un número de octano superior al requerido para evitar el golpeteo no mejora el rendimiento del vehículo. (Matos y José, 2002).

2.3.2. CARBURANTE

Los combustibles son sustancias, ya sea líquidas o gaseosas, que, al ser quemadas en presencia de aire, permiten el funcionamiento de diferentes tipos de motores de combustión interna, como los motores de explosión, diésel y reacción. La composición y calidad de los

combustibles varían en función del tipo de motor que se vaya a utilizar. Por ejemplo, en los motores de gasolina, se requiere que el combustible tenga una alta resistencia a la autoignición. En cambio, en los motores diésel, el gasóleo debe tener una alta tendencia a la autoignición. Por su parte, los combustibles utilizados en motores a reacción deben tener un excelente rendimiento en condiciones de baja temperatura y contener bajos niveles de impurezas. (Espejo, 2017).

2.3.3. POLUCIÓN

Si recurrimos al diccionario de la Real Academia Española en lugar de utilizar el término contaminación, podemos encontrar una definición muy similar para el término polución. Sin embargo, en esta definición se destaca un factor distintivo crucial. La polución se define como una contaminación intensa y dañina. Esto implica que la polución siempre se considera un tipo de contaminación, además se caracteriza por su intensidad elevada. La definición también hace referencia específicamente al agua o al aire, lo que sugiere que la polución es una forma de contaminación intensa que tiende a manifestarse principalmente en líquidos y gases. (Arriols, 2018).

2.3.4. PEROXIACETILO

El gas incoloro desequilibrado es un contaminante secundario de origen fotoquímico, que alcanza su máxima concentración durante la radiación solar intensa, afectando la creación y devastación del ozono troposférico y estratosférico, similar a la lluvia ácida. (Zúñiga Delgado, 2015).

2.3.5. SMOG

Este término de origen anglosajón proviene de las palabras en inglés smoke (humo) y fog (niebla). Se refiere a una neblina densa que se forma en ciudades con características demográficas, geográficas y climáticas específicas. A lo largo del siglo XX, se han producido numerosos episodios de smog, siendo los más destacados los ocurridos

en Londres entre 1948 y 1962, periodo en el que se estima que fallecieron alrededor de 15.500 personas. Estos episodios de smog están estrechamente relacionados con las emisiones industriales, ya que el sector industrial tenía un gran peso en la economía británica durante el siglo XX y la preocupación por el medio ambiente era limitada, lo que permitía la liberación masiva de gases contaminantes generados por la combustión. (González, 2012).

2.3.6. PARTICULADO

Las partículas menores están formadas por una mezcla de fragmentos consistentes y acuoso, materias orgánicas e inorgánicas detenidas en la atmosfera. El componente particulado es una fracción de la contaminación atmosférica. (Suárez, 2012).

2.3.7. EMISIÓN

Las emisiones son la liberación continua o intermitente de materiales, sustancias o formas de energía a la atmósfera, directa o indirectamente, de cualquier fuente que pueda producir contaminación atmosférica. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS, 2010).

2.3.8. DIESEL

Es asimismo nombrado gasóleo o gasoil, es un hidrocarburo acuoso de densidad sobre 850 kg/m^3 , conformado principalmente por parafinas y aprovechado primeramente como carburante en calefacción y en motores diésel. Su influencia calorífica inferior es de $35,86 \text{ MJ/l}$ que se somete de su conformación. (Kates, 2021)

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Los diferentes tipos de combustibles no influyen en la calidad de aire de los talleres de mecánica automotriz.

2.4.2. HIPOTESIS SECUNDARIA

Los mantenimientos en las mecánicas automotriz que usan combustible no presentan un riesgo negativo hacia la calidad de aire.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad del Aire

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Diferentes tipos de combustibles

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Título: “Influencia del uso de Diferentes Tipos de Combustibles en la Calidad del Aire de Talleres de Mecánica Automotriz del Distrito de Huánuco, 2024”

Tabla 2
Operacionalización de Variables

Variable Independiente	Dimensiones	Indicador	Valor final	Tipo de variable
Diferentes tipos de combustibles	- Petróleo - Gasohol de 84 y 90 octanos (REGULAR) - Gasohol 95 y 97 octanos (PREMIUN) - El biodiésel - El diésel ultra	- Se usa - No se usa	Emisiones de efecto invernadero producidos por combustibles	Categórica
Variable dependiente	Dimensiones	Indicador	Unidad de medición	Tipo de variable
Calidad del Aire	- SO ₂ (Dióxido de Azufre) - NO ₂ (Dióxido de Nitrógeno) - CO (Monóxido de Carbono)	- Supera el ECA Aire - No supera el ECA Aire	µg/m ³ (microgramos por metro cubico)	Numérica continua

Nota. Datos de la Identificación de Variables y Demas Características.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para este tipo de estudios se sacó la taxonomía del libro de Metodología De La Investigación Científica: Para las Ciencias de la Salud y las Ciencias Sociales (Supo & Zacarías, 2020), en estas se usó criterios que veremos a continuación:

Criterio 1: Según la planificación de mediciones

Según este criterio, tenemos la posibilidad de ver que el presente estudio es prospectivo, debido a que se consideró la utilización de datos primarios, en este caso el investigador va a hacer recolección de los datos del estudio

Criterio 2: Según el número de variables analíticas

Según este criterio, El presente estudio se considera analítico debido a que en nuestra investigación tenemos dos variables por evaluar, lo cual podemos ver que nuestra variable Dependiente es Calidad del Aire y la variable independiente es Diferentes tipos de combustibles.

Criterio 3: Según el número de medición de la variable de estudio

Según este criterio, tenemos la posibilidad de ver que el actual análisis es Transversal, ya que se hizo una única evaluación de la calidad del aire para ver si es afectado por los diferentes tipos de combustibles.

Criterio 4: Según la intervención del investigador

Según este criterio, el presente estudio se considera que no ninguna intervención por parte del investigador, ya que simplemente se dejó a que pasaran los hechos en el lugar que se puso la muestra.

3.1.1. ENFOQUE

Este estudio usó un método cuantitativo, ya que esta se basa en la influencia del uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024; a partir de la inspección del marco teórico y abstracto correspondiente al problema de investigación; posteriormente por medio de la evaluación de Variables y análisis estadístico correspondiente, Para probar las hipótesis de investigación propuestas anteriormente, confirmando o profundizando las teorías existentes sobre el problema de investigación. (Hernández Sampieri, 2006).

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Este estudio concierne al grado explicativo, ya que su propósito es interpretar el comportamiento de un factor como otra variable, establecer una relación causal entre los factores del estudio, de manera de determinar el impacto medioambiental causado por la influencia del uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024; se necesita un control y manejo adecuados con la ayuda de los trabajadores y equipos técnicos para ver los efectos de los productos químicos. (Fonseca, 2013).

3.1.3. DISEÑO METODOLÓGICO

El estudio nos da a ver que tiene un diseño observacional, debido a que se plantea la observación de dos factores independiente y dependiente.

G.E.1 V1 \longrightarrow V2

Donde:

G.E.1: Grupo de estudio.

V1: Variable 1: Tipos de combustible

V2: Variable 2: Calidad del aire

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

El lugar se conceptualiza como el conjunto de manifestaciones al investigar, en el que las unidades de investigación tienen características comunes, las cuales pueden ser analizadas, investigadas y pueden obtenerse el cumplimiento trasado (Tamayo, 1997).

La población de este estudio está establecida por todos los talleres automotrices situados en el distrito de Huánuco, según la información obtenida de los registros de la Municipalidad de Huánuco, Mi estudio constara de 18 zonas de talleres mecánico distribuidos a lo largo y ancho de dicho distrito.

3.2.2. MUESTRA

Las muestras establecidas se eligieron bajo el muestreo no probabilístico según criterio, este consto de 03 zonas para monitorear el material contaminado por distintos tipos de combustibles, para lo cual se decidió tomar como primera zona la ubicación donde se concentran más los talleres en el distrito, que se encuentran entre el Jr. Hermilio Valdizán y como segunda zona donde los talleres no son tan concentrados el Jr. Huallayco, según la información obtenida del gobierno distrital y municipal. Además, se tomó como tercera zona, una ubicación sin influencia de estas emisiones ubicado en el Jr. San Martin, en el cual se hizo la identificación de los tipos de combustibles usados en esos puntos a monitorear, Se tomo 3 muestras por cada zona de monitoreo establecida en el cual están ubicados en el Jr. Hermilio Valdizán, Jr. Huallayco y Jr. San Martin; es decir 3 muestras para el tren de muestreo de gases receptoras durante 3 días, se obtendrá un total de 9 muestras.

El sistema de muestreo por tren es una tecnología aprobada por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA) que facilita la captación de gases atmosféricos considerados como contaminantes. Esto se logra mediante el uso de una solución química

conocida como absorbente o captadora. Este sistema está equipado con varios componentes, como un rotámetro, temporizadores, burbujeadores y filtros diseñados para eliminar partículas de polvo, entre otros. Este dispositivo incluye lo siguiente:

Sistema de muestreo temporizado. Control de flujo (Válvulas de aguja).

- Capacidad: 4 Temporizadores (Temporizador 1 (So₂, H₂s, 24hr), Temporizador 2 (Co, O₃, 8 Hr), Temporizador 3 (No₂, 1 Hr), Temporizador 4 (Voc, Benceno, Hct, 24 Hr))
- Unidad De Control De Acero Inoxidable
- Caja De Acero Inoxidable
- Incluye: Caja de transporte para tren de muestreo.

Tuberías de Silicona y Bombas por diafragma americana (ELITE 800). Filtros de teflón (evita ingreso de partículas en las 6 vías).

- 05 Impingers (BORO SILICATO 3.3)
- 01 puerto para (VOCs, BENCENO, HCT).
- Incluye 1 Trípode
- Incluye 01 Rotámetro (0.1 LPM – 1.0LPM) calibrado
- 01 caja antishock para transporte de Impingers.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 3
Recolección de datos

Variable	Indicadores	Técnicas	Instrumentos o recursos
Diferentes tipos de combustibles	Petróleo Gasohol de 84 y 90 octanos (REGULAR) Gasohol 95 y 97 octanos (PREMIUN) El biodiésel El diésel ultra	Recolección de datos	Lista de cotejo - Hojas - Lapiceros
Calidad del Aire	SO2 NO2 CO	03 puntos de monitoreo	Tren de Muestreo de Gases Marca: Dwyer Rotámetro Marca: Dwyer Laboratorio GPS

Nota. Reporte sobre las técnicas e instrumentos para cada variable.

Protocolo

El Protocolo de Monitoreo de Calidad de aire incluye la recolección de datos (ante, durante, después de la ejecución). (D.S. N° 010-2019-MINAM).

3.3.2. TÉCNICA

Se utilizó la observación estructurada, siguiendo los procedimientos del protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire (D.S. N° 010-2019-MINAM).

- Estaciones de monitoreo

Se escogió 3 zonas para la toma de muestras de monitoreo, es decir se tomó 3 muestras por cada zona de monitoreo, estando una de

estas 3 zonas sin influencia de emisiones, dando de esta manera 3 muestras para el tren de muestreo de gases receptoras; durante 3 días, se obtendrá un total de 9 muestras. Este procedimiento se realizará de acuerdo con un protocolo establecido, tomando como referencia el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire - 2019, siguiendo paso por paso los aspectos básicos para la captura de muestras. luego de obtener las muestras de cada punto de monitoreo, se procedió a enviar las muestras al laboratorio, para que puedan ser debidamente analizadas.

Tabla 4
Estaciones de monitoreo de aire

Tipo de Monitoreo	Código	Coordenadas UTM (WGS84)		Altitud (m.s.n.m)
		Este	Norte	
Calidad de Aire	PMA-01	0.364336	8903313	1913
	PMA-02	0.364427	8903469	1928
	PMA-03	0.363492	8901656	1909

Nota. Información Recolectada por las Estaciones de Monitoreo.

- Metodología de muestreo

Dióxido de azufre (SO₂): Para monitorear este gas se utiliza el método del arsenito de sodio; para ello se utiliza un tren de muestreo, el cual es un sistema dinámico compuesto por una bomba de succión de presión, un controlador de flujo debidamente calibrado y una solución de captura, La solución captadora utilizada para el dióxido de azufre en el tren de muestreo es una solución de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) al 1%. Esta solución captura el dióxido de azufre presente en el aire durante el proceso de muestreo, permitiendo su posterior análisis en laboratorio. El peróxido de hidrógeno es efectivo para reaccionar con el dióxido de azufre y formar ácido sulfúrico, que luego puede ser cuantificado para determinar la concentración de dióxido de azufre en la muestra de aire a razón de flujo de 0,4 L/min, por un periodo de muestreo de 1 hora, expresándose los resultados en ug/muestra, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: Tomadas las muestras, conservar refrigeradas por 3 días, entre 0 y 6°C.

Dióxido de Nitrógeno (NO₂): Para monitorear este gas se utiliza el método del arsenito de sodio; para ello se utiliza un tren de muestreo, el cual es un sistema dinámico compuesto por una bomba de succión de presión, un controlador de flujo debidamente calibrado y una solución de captura, a razón de flujo de 0,4 L/min, por un periodo de muestreo de 1 hora, expresándose los resultados en ug/muestra, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: Tomadas las muestras, conservar refrigeradas por 3 días, entre 0 y 6°C.

Monóxido de Carbono (CO): Para el monitoreo de este gas se ha empleado un tren de muestreo (método dinámico), un controlador de flujo debidamente calibrado y una solución captadora, a razón de flujo constante de 0,5 L/min. por un periodo de 8 horas, expresándose los resultados en ug/m³. La muestra se puede mantener por 3 días, entre 0 y 6°C.

Tabla 5
Soluciones captadoras para SO₂, NO₂ y CO

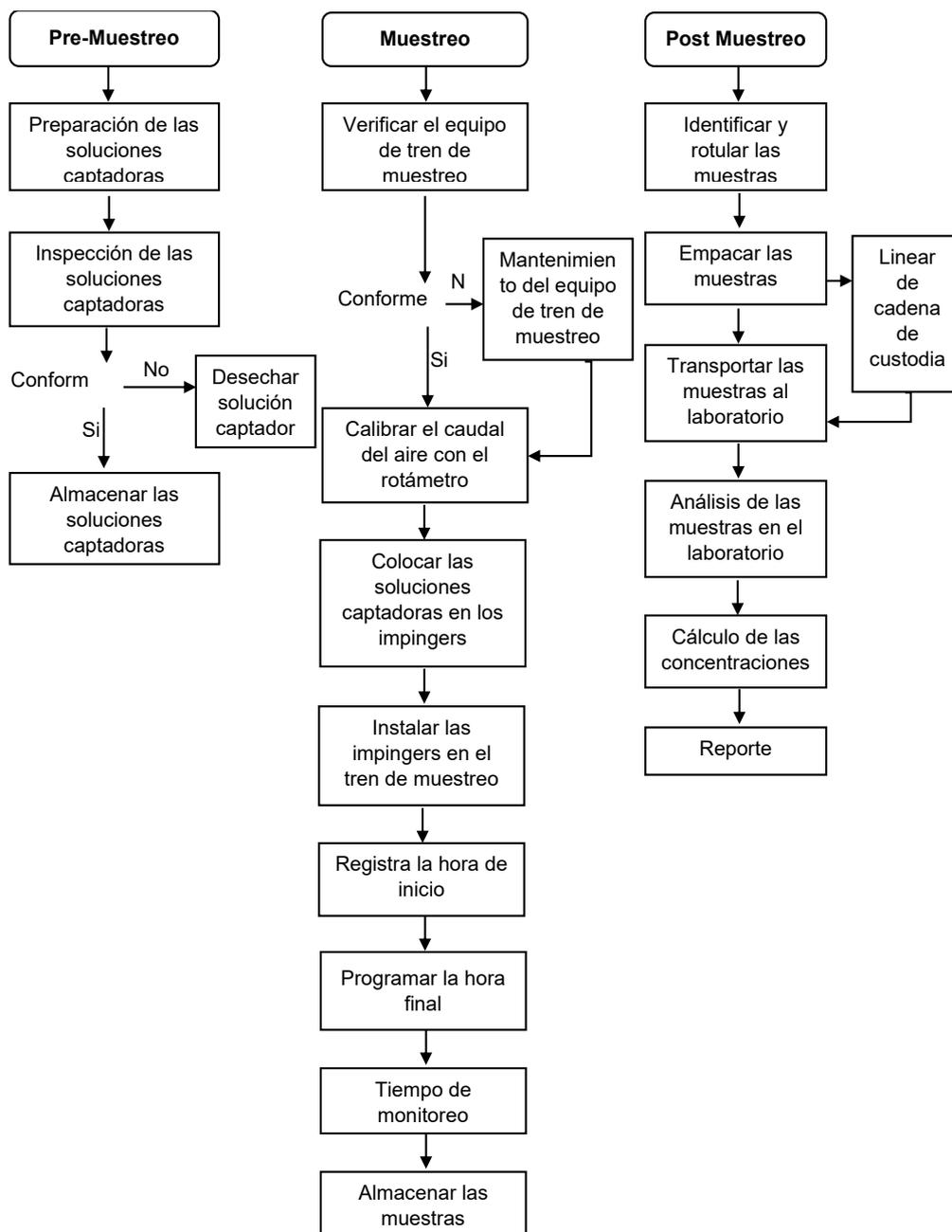
Parámetro	Solución captadora
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Peróxido de hidrógeno
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Arsenito de sodio más hidróxido de sodio
Monóxido de Carbono (CO)	Arsenito de sodio más hidróxido de sodio

Nota. Soluciones Necesarias para Captar Gases Compuestos.

- Procedimiento del monitoreo

Para el monitoreo de la calidad de aire se utilizó el pre-muestreo, muestreo y post muestreo, como se muestra en la figura 3.

Figura 3
Procedimiento del Tren de Muestreo



Nota. Procesos que se hicieron a lo largo de la investigación con el tren de muestro de forma detallada con cada paso necesario en cada etapa de esta.

- Frecuencia y periodo de monitoreo

El monitoreo de la calidad del aire permite obtener datos confiables y representativos conforme al protocolo (D.S. N° 010-2019-MINAM), en la tabla 6 se muestra la frecuencia y periodo determinado para cada gas contaminante.

Tabla 6
Frecuencia y periodo de monitoreo

Parámetro	Periodo (hora)	Periodo mínimo suficiente de información valida requerida	Frecuencia
SO ₂	24	>75% (18 horas)	Continua
NO ₂	1	>75% (45 minutos)	Continua
CO	8	>75% (6 horas)	Continua

Nota. Tiempo necesario para que cada parámetro consiga información valida.

- **Condiciones y requerimiento para el monitoreo**

Para llevar a cabo el monitoreo de la calidad del aire, se deben cumplir las siguientes condiciones y requisitos:

- Acceso adecuado a las estaciones de monitoreo.
- Facilidades para transportar los equipos de monitoreo.
- Garantía de seguridad para los equipos de monitoreo.
- Disponibilidad de energía eléctrica.

- **Criterios técnicos para la instalación de los equipos de monitoreo**

Según el protocolo nacional de monitoreo de la calidad del aire, los siguientes criterios técnicos son recomendados:

- La entrada de la muestra debe estar ubicada a una altura mínima de 1.5 m y máxima de 15 m.
- Los equipos deben colocarse de forma que no haya obstáculos que bloqueen la entrada de aire.
- Deben estar situados lejos de la influencia de estructuras, edificios y árboles.

Instrumento

- Método para la determinación de concentración de los contaminantes en µg/muestra

En la Tabla 7 se describe el método utilizado para determinar la concentración de cada parámetro evaluado en el laboratorio.

Tabla 7
Método para la determinación de concentración de SO₂, NO₂ y CO

Ensayo	Método	L.C.M (Límite Mínimo Cuantificable)	Unidades
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	ASTM-D1607-91 (2018) e1. (Item 8/ 10 al 13) 0.16 µg/muestra	0.16	µg/muestra
Monóxido de Carbono (CO)	Peter O. Warner "Analysis of air pollutants". 1981. Cap. 3, Pág 121-122	174	µg/muestra
Dióxido de Azufre (SO ₂)	EPA 40 CFR Appendix A-2 Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere	13.00	µg/muestra

Nota. Distintos tipos de métodos para poder hallar la concentración de cada parámetro de la investigación.

- Cálculo de las concentraciones de los contaminantes en µg/m³

Los niveles de concentración de los contaminantes de la calidad del aire deben expresarse en microgramos por metro cúbico (µg/m³), así que realizaron los siguientes pasos:

En el caso de los contaminantes gaseosos

$$\text{Concentración} = [Gas] = \frac{M}{V_{std}}$$

Dónde:

M: masa del contaminante, en pg. (microgramos).

V_{std}: volumen estandarizado de la muestra, en m³ std.

$$V_{std} = [Va]x \left(\frac{Pa}{P_{std}} \right) \left(\frac{T_{std}}{Ta} \right)$$

Dónde:

Va: volumen actual de la muestra en m³ (en términos de

temperatura ambiental y presión atmosférica promedio, medidas durante el periodo de muestreo).

Ta: temperatura ambiental promedio en Kelvin, medida durante el periodo de muestreo.

Pa: presión atmosférica promedio en kPa, mmHg o atm, medida durante el periodo de muestreo.

Tstd: temperatura estándar = 298 Kelvin.

Pstd: presión estándar = 101,3 kPa = 760 mmHg = 1 atm.

$$V_a = (Q_a) \times (T)$$

Dónde:

Qa: flujo de muestreo promedio, en m³/min.

t: tiempo o periodo de muestreo, en minutos.

Para algunos equipos automatizados de monitoreo de gases ambientales, los resultados se obtienen en partes por billón (ppb), por lo que, para informar en microgramos por metro cúbico, se debe realizar la siguiente conversión:

$$\text{Concentración} = [Gas] = \frac{M}{V_{std}} [ppb] \times \left(\frac{\bar{M}}{V_{mol}} \right)$$

Dónde:

M: masa del contaminante en IAg (microgramos)

Vstd: volumen estandarizado de la muestra en m³ std.

[ppb]: concentración del contaminante en partes por billón.

M: peso molecular del contaminante en gramos/mol.

Vmol: volumen de un mol de gas a condiciones estándar = 24,4 litros/mol.

❖ **Método de experimentación**

Lineamiento:

- Se preparó el tren de muestreo para dicho análisis de las 3 zonas ubicadas.
- Se realizó la identificación de tipos de combustibles usados en solo 2 zonas ubicadas.

Procedimiento:

Se escogió 3 zonas para la toma de muestras de monitoreo, es decir se tomó 3 muestras por cada zona de monitoreo, estando una de estas 3 zonas sin influencia de emisiones, dando de esta manera 3 muestras para el tren de muestreo de gases receptoras; durante 3 días, se obtendrá un total de 9 muestras. Este procedimiento se realizará de acuerdo con un protocolo establecido, tomando como referencia el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire - 2019, siguiendo paso por paso los aspectos básicos para la captura de muestras. Luego de obtener las muestras de cada punto de monitoreo, se procedió a enviar las muestras al laboratorio, para que puedan ser debidamente analizadas.

Se dará a cabo la realización de identificar los combustibles que se están usando en los talleres automotriz.

Análisis

Por ultimo las tres muestras se enviaron al laboratorio para los resultados del tren de muestreo de gases receptoras que tiene el aire.

3.3.2.1. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

Considere la narrativa de la escritura científica utilizada para explicar los resultados y considere el uso de tablas y gráficos generados a partir del análisis estadístico que contribuirán a la discusión y conclusión del estudio.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los datos se obtuvieron por una lista de cotejos y el tren de muestro, luego fueron procesados utilizando el software Word y para datos estadístico IBM SPSS, versión 24, el análisis de la información será con ayuda de tablas de frecuencia, gráficos y pruebas de hipótesis.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Tabla 8

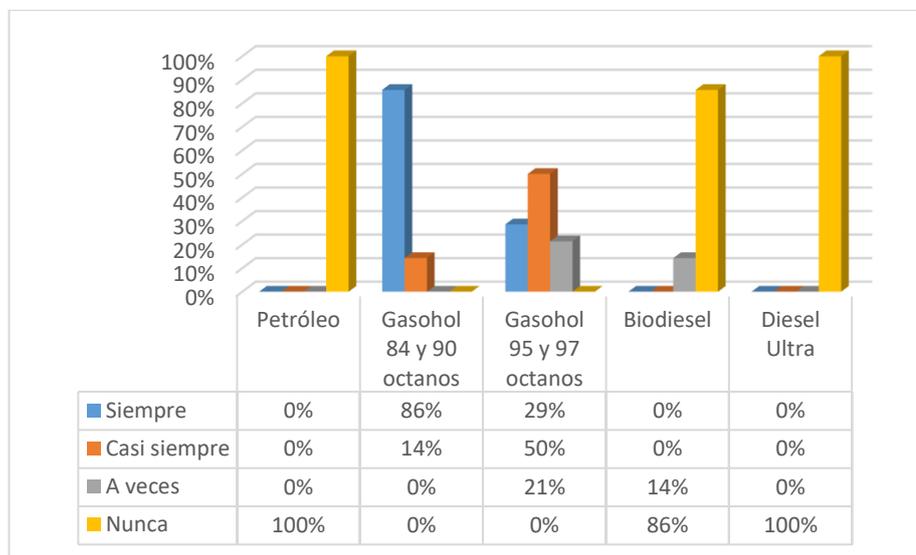
Determinación de los tipos de combustibles usados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024

	Petróleo	Gasohol 84 y 90 octanos	Gasohol 95 y 97 octanos	Biodiesel	Diesel Ultra
Siempre	0	12	4	0	0
%	0%	86%	29%	0%	0%
Casi siempre	0	2	7	0	0
%	0%	14%	50%	0%	0%
A veces	0	0	3	2	0
%	0%	0%	21%	14%	0%
Nunca	14	0	0	12	14
%	100%	0%	0%	86%	100%
	14	14	14	14	14

Nota. Tabla comparativa de uso de combustibles.

Figura 4

Determinación de los tipos de combustibles usados en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024



Nota. Se puede apreciar que el tipo de combustible que más emplean en los talleres de mecánica automotriz son: el gasohol de 84 y 90 octanos (86% siempre) y el gasohol de 95 y 97 octanos (29% siempre). Asimismo, se aprecia que el combustible que no suelen usar es el petróleo, el biodiésel y el diesel ultra.

Tabla 9

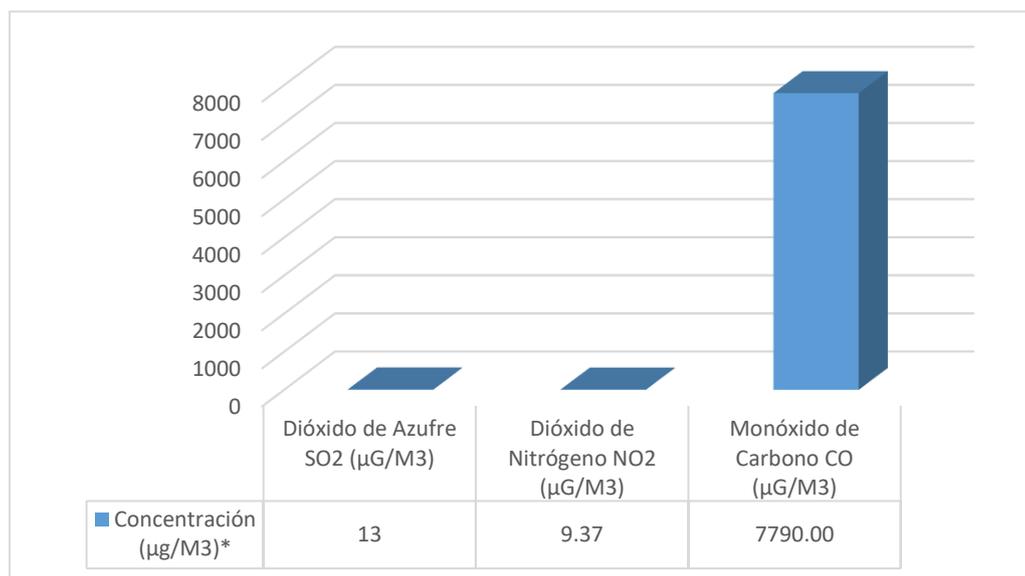
Determinación de los compuestos y su grado de contaminación por el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz

	Concentración ($\mu\text{g}/\text{M}^3$) *	Desviación Estándar	Límite Inferior	Límite Superior
Dióxido de Azufre SO_2 ($\mu\text{g}/\text{M}^3$)	13	0	13	13
Dióxido de Nitrógeno NO_2 ($\mu\text{g}/\text{M}^3$)	9.37	2.69	4.09	14.65
Monóxido de Carbono CO ($\mu\text{g}/\text{M}^3$)	7790.00	812.16	6198.17	9381.83

Nota. Tabla comparativa de las concentraciones

Figura 5

Determinación de los compuestos y su grado de contaminación por el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz



Nota. Tabla comparativa de uso de combustibles

Los resultados indican que, entre los tres compuestos estudiados, el que se encuentra presente en una mayor concentración es el monóxido de carbono, con 7790 ($\mu\text{g}/\text{M}^3$), sin embargo, aun con este valor se encuentra por debajo de los estándares máximos (10000($\mu\text{g}/\text{M}^3$))

Asimismo, ni el dióxido de azufre ni el dióxido de nitrógeno superan el valor máximo permitido en los estándares, que son 250 y 200 $\mu\text{g}/\text{M}^3$) respectivamente.

Tabla 10
Prueba de normalidad de los datos con Shapiro-Wilk

Pruebas de normalidad^{a,c,d}						
	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NO2	,232	3	.	,980	3	,727
CO	,225	3	.	,984	3	,756

Nota: La prueba de normalidad es realizada con el test de Shapiro-Wilk, debido a que se cuenta con una muestra inferior a 50 unidades. El p-valor obtenido es superior a 0.05, por lo que se deduce que los datos provienen de una distribución normal, haciendo posible plantear el empleo de una prueba estadística paramétrica para el análisis de datos.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PREUBA DE HIPÓTESIS

El presente estudio plantea la contrastación de la siguiente hipótesis (H₁):

H₁: Los diferentes tipos de combustibles, influyen en la calidad de aire de los talleres de mecánica automotriz.

El nivel de significancia convencional, 5%.

Prueba estadística: Correlación de Pearson

Cálculo del p-valor mediante la prueba estadística.

La prueba estadística permite determinar la dependencia probabilística.

Tabla 11
Prueba de hipótesis con la correlación de Pearson

		Correlaciones			
		Combustibl	CO	SO2	NO2
		e			
Com busti ble	Correlación de	1	0,795	. ^a	0,928
	Pearson				
	Sig. (bilateral)		0,415	.	0,242
	N	3	3	3	3
CO	Correlación de	0,795	1	. ^a	0,513
	Pearson				
	Sig. (bilateral)	0,415		.	0,657

	N	3	3	3	3
SO2	Correlación de Pearson	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (bilateral)
	N	3	3	3	3
NO2	Correlación de Pearson	0,928	0,513	. ^a	1
	Sig. (bilateral)	0,242	0,657	.	.
	N	3	3	3	3

a. No se puede calcular porque, como mínimo, una de las variables es constante.

Nota. La prueba de la correlación permite identificar que no existe dicha condición entre las variables, por lo que se concluye que ambas son independientes una de la otra, no se puede aceptar la hipótesis alterna del investigador, debiéndose aceptar la hipótesis nula que H0: Los diferentes tipos de combustibles no influyen en la calidad de aire de los talleres de mecánica automotriz. Esta afirmación se hace considerando un nivel significancia de 5%.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con respecto al objetivo general: Demostrar la influencia del uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz.

En la demostración de la influencia del uso de diferentes tipos de combustibles (petróleo, Gasohol 84 y 90 octanos, Gasohol 95 y 97 octanos, biodiesel y Diesel ultra) en la calidad de aire de talleres de mecánica automotriz, se demostró que existe influencia por parte de los combustibles, pero que no afecta la calidad del aire al estar por debajo de los Estándares de Calidad de Ambiental del Aire, el tren del muestreo nos otorgó que la concentración del Dióxido de Azufre (SO₂) fue de 13.00 microgramos por metro cubico (µg/M³), del Dióxido de Nitrógeno (NO₂) fue de 9.37 microgramos por metro cubico (µG/M³) y Monóxido de Carbono (CO) fue de 7790.00 microgramos por metro cubico (µG/M³).

Ceballos (2021) obtuvo como resultados al hacer sus estudios en las emisiones de transporte de vehículos pasajeros existieron compuestos de NO_x, CO y Soot, los cuales tuvieron un ligero crecimiento, dichos resultados de compuestos que también fueron encontrados en nuestra toma de datos.

Vela (2023) explica en su estudio que las concentraciones de SO₂ y NO₂, relacionado con el flujo vehículo no influyen altamente en la calidad del aire, como se verifica en nuestro estudio dirigido también hacia la calidad.

Córdova (2019) nos indica que en el flujo vehicular de donde fue su lugar de estudio encontró concentraciones de monóxido de carbono y dióxido de azufre, los cuales no sobrepasan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire según D.S N° 003-2017 MINAM, comparativo a los resultados de nuestros estudios.

Así como en ninguno de los antecedentes se demostró que no existe influencia en la calidad del aire por parte del uso de diferentes tipos de

combustibles en talleres de mecánica automotriz, puesto que los datos de las concentraciones adquiridas no sobrepasan Los Estándares de Calidad Ambiental del aire, estando por debajo en los tres compuestos evaluados, en el presente estudio tampoco se ha podido demostrar que la calidad del aire es influida por la presencia de los diferentes tipos de combustible.

Con respecto al objetivo específico 1: Determinación de los tipos de combustibles que usan en la mecánica automotriz que más afecta la calidad de aire.

Según los datos obtenidos por la lista de cotejo para la determinar los tipos de combustibles que más afectan la calidad del aire se tiene que el petróleo nunca es usado en los talleres de mecánica automotriz, el Gasohol de 84 y de 90 octanos es usado casi siempre al 14% y siempre al 86%, el Gasohol de 95 y de 97 octanos es usado a veces al 21%, casi siempre al 50% y siempre al 29%, el biodiesel no se usa nunca al 86% y a veces al 14% y el Diesel ultra que también no se usa nunca.

Con la información conseguida al tener los porcentajes de los tipos de combustibles que más se usan, se puede decir que al dar más uso al Gasohol de 84 y de 90 octanos, este es el que más va a afectar la calidad del aire, luego seguiría el Gasohol de 95 y de 97 octanos con un uso regular también afectaría y finalmente el Diesel ultra sería el que menos afecte por su poco uso.

Con respecto al objetivo específico 2: Determinación de los compuestos dentro de los contaminantes liberados por el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz.

Los compuestos que se encuentran dentro de los contaminantes liberados por el uso de diferentes tipos de combustibles que afectan la calidad de aire, según los datos obtenidos por el tren de muestreo son Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Monóxido de Carbono (CO)

Según el estudio que se hizo de acuerdo con los tipos de combustibles, estos al entrar en estado de combustión van a generar gases conformados por compuestos, en este caso nos otorgaron que existían Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Monóxido de Carbono (CO), de los cuales el más abundante fue el Monóxido de Carbono (CO).

Con respecto al objetivo específico 3: Determinación de la concentración de contaminantes por emisión de gases de efecto invernadero que producen los combustibles que afectan la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz.

El tren de muestreo nos dio los datos de la concentración de contaminantes por emisión de gases de efecto invernadero que producen los combustibles, siendo estas concentraciones como la del Dióxido de Azufre (SO₂) que fue de 13.00 microgramos por metro cubico (µg/M³), del Dióxido de Nitrógeno (NO₂) fue de 9.37 microgramos por metro cubico (µg/M³) y Monóxido de Carbono (CO) fue de 7790.00 microgramos por metro cubico (µg/M³).

Al estar trabajando con combustibles, estos después de entrar en el proceso de combustión, los gases liberados por la composición de cada combustible expulsaron compuestos por esa razón es que hay mayor concentración de Monóxido de Carbono (CO) al 7790.00 microgramos por metro cubico (µg/M³) y las otras en mucho menos cantidad de igual manera a causa de la misma composición del combustible, a pesar de ver que si afecta el ambiente que es expuesto, este no afecta la calidad del aire puesto que no sobrepasa Los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que no existe influencia por parte del uso de los diferentes tipos de combustibles en los talleres de mecánica automotriz hacia la calidad de aire. Teniendo como resultados de cada concentración como la del Dióxido de Azufre (SO₂) que fue de 13.00 microgramos por metro cubico ($\mu\text{g}/\text{M}^3$), del Dióxido de Nitrógeno (NO₂) fue de 9.37 microgramos por metro cubico ($\mu\text{g}/\text{M}^3$) y Monóxido de Carbono (CO) fue de 7790.00 microgramos por metro cubico ($\mu\text{g}/\text{M}^3$), estando estos por debajo de lo que indican los Estándares de Calidad Ambiental del Aire, los cuales son 250.00 microgramos por metro cubico ($\mu\text{g}/\text{M}^3$) para el Dióxido de Azufre (SO₂) en 24 horas, 200.00 microgramos por metro cubico ($\mu\text{g}/\text{M}^3$) para el Dióxido de Nitrógeno (NO₂) en 01 hora y 10,000.00 microgramos por metro cubico ($\mu\text{g}/\text{M}^3$) para el Monóxido de Carbono (CO) según D.S. N° 003-2017- MINAM.
2. Se concluye que los combustibles que más afectan la calidad del aire son el Gasohol de 84 y de 90 octanos y el Gasohol de 95 y de 97 octanos los cuales son los combustibles que más son usados en los talleres de mecánica automotriz.
3. Se concluye que los compuestos encontrados dentro de los contaminantes liberados por el uso de diferentes tipos de combustibles son Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Monóxido de Carbono (CO) al encontrar presencia de estos al momento de la toma de datos.
4. Se concluye que existe concentración de contaminantes por parte de la emisión de gases de efecto invernadero a causa del uso de los combustibles, pero que estos no afectan la calidad del aire.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los talleres automotriz que a pesar de no sobrepasar la ECA de Aire, usar de forma más moderada los combustibles a la hora de su uso en los mantenimientos.
2. Se recomienda a la Universidad de Huánuco implementar los laboratorios para realizar más análisis de aire.
3. Se recomienda a otros investigadores con el mismo interés del tema abordado, que vuelvan hacer una investigación similar con análisis de más compuestos y de forma prospectiva puesto que estas emisiones puedan crecer por el aumento de más talleres más adelante.
4. Se recomiendo a la municipalidad que hagan programas de concientización para estos talleres de mecánica automotriz, para que conozcan más del tema de impacto ambiental hacia el aire. Además, se recomienda a la municipalidad que los datos que poseen sobre la cantidad de locales de talleres de mecánica automotriz estén más accesibles.
5. Se recomienda a otros investigadores de tener la posibilidad de hacer su toma de datos de los compuestos dentro de los talleres, realizarlo de esa manera para tener datos más acertados.
6. Se recomienda que los trabajadores que están expuestos de manera directa o cercana a las emisiones de los combustibles, puedan realizarse exámenes médicos para saber si están comprometidos en cuanto a su salud respiratoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arriols (2018). *Diferencia entre polución y contaminación*.
<https://www.ecologiaverde.com/diferencia-entre-polucion-y-contaminacion-1621.html#:~:text=De%20este%20modo%2C%20cuando%20un,podr%C3%ADa%20deber%C3%ADa%20hablar%20de%20contaminaci%C3%B3n>
- Ballester (2005) *Contaminación Atmosférica, Cambio Climático Y Salud*.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200005
- Bojórquez, J. A. A. (2014). El gas natural en el Perú y los proyectos destinados a su descentralización. *Derecho & Sociedad*, (42), 413-423.
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/12495>
- Ceballos M. J. J. (2021). *Estimación de prestaciones, Consumo de combustible y emisiones de vehículos de transporte de pasajeros con un motor diesel de aspiración natural dependiendo de las condiciones ambientales y operativas*. España.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/51851?locale-attribute=es>
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Organización Mundial de la salud (OMS). (1999). *Curso de orientación para el control de la contaminación del aire, Manual de auto instrucción*. Lima. Perú.
<https://www.redalyc.org/pdf/857/85716999002.pdf>
- Córdova P. J. M. (2019) *Índice de la calidad de aire de combustión del monóxido de carbono y dióxido de azufre del flujo vehicular en Pariachi y Huaycan*.
https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/1674/Jhon_Tesis_Licenciatura_2019.pdf?sequence=4&isAllowed=y

- Chang Say Yon, A. (1963) *Las gasolineras en el Perú*.
<https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/20740>
- Espejo Iglesias (2017). “*Análisis Normativo: Carburantes y combustibles*”.
<https://mundopetroleo.com/participation/show/tk/analisis-normativo-carburantes-y-combustibles>
- Falconí, D. Robalino, M. (2016). *Estudio de Impacto Ambiental de un taller automotriz y desarrollo de plan de manejo de desechos peligrosos y seguridad ocupacional. Tesis para obtener el Título de Ingeniero en Mecánica Automotriz. Universidad Internacional de Ecuador, Quito – Ecuador*.
<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1326/1/T-UIDE-1033.pdf>
- Fonseca A. (2013) *Investigación Científica con Enfoque Cuantitativo*. Lima: San Marcos. Perú.
<https://docplayer.es/31785860-Metodologia-de-la-investigacion-dr-abner-fonseca-livias.html>
- Flórez-Orrego, D. A. (2011). *Métodos para el estudio de la intercambiabilidad de una mezcla de gas natural y gas natural-syngas en quemadores de premezcla de régimen laminar. Artículo de revisión*.
https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Florez-Orrego/publication/334657541_Metodos_para_el_estudio_de_la_intercambiabilidad_de_una_mezcla_de_Gas_Natural_y_Gas_Natural-Syngas_en_quemadores_de_premezcla_de_regimen_laminar_Un_articulo_de_revision/links/5d38b0dea6fdcc370a5d6f4b/Metodos-para-el-estudio-de-la-intercambiabilidad-de-una-mezcla-de-Gas-Natural-y-Gas-Natural-Syngas-en-quemadores-de-premezcla-de-regimen-laminar-Un-articulo-de-revision.pdf
- Flores V. L.S. (2023) *Flujo Vehicular y su Influencia sobre la Calidad del Aire por No2 y So2 en el Distrito de Cercado de Lima – 2020*, Lima – Perú.
https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/6846/UNFV_FIGAE_Flores_Vela_Liliam_Susana_Titulo_profesional_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Galán, P. (2014). *Contaminación petrolera. Signos Universitarios*, 18(35).
<https://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://p3.usal.edu.ar/index.php/signos/article/viewFile/2306/2853>
- González Rodríguez (2012). *Smog: Contaminación urbana*.
<https://www.consumer.es/medio-ambiente/smog-contaminacion-urbana.html>
- Henao, S. A. F., Mosquera, J. D., & Mosquera, J. C. (2010). *Análisis de emisiones de CO2 para diferentes combustibles en la población de taxis en Pereira y Dosquebradas. Scientia et technica*, 2(45).
<https://moodle2.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/385>
- H. Chávarry Rojas (2014) *La Contaminación Del Aire En El Perú*. Perú.
<https://www.ulima.edu.pe/en/node/4861>
- Hernández Sampieri, R. (2006) *Metodología de la Investigación. Cuarta edición*. México: Editorial Mc Graw Hill Interamericana. Colombia.
https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf
- Instituto nacional de ecología y cambio climático INECC (2007) *Tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos*. México.
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/396/tipos.html>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud - ISTAS (2010). *Contaminación atmosférica en el medio urbano*.
<http://www.conama11.vsf.es/conama10/download/files/conama11/CT%202010/1891517653.pdf>
- J. C. Mora-Barrantes (2021) *Fuentes antropogénicas y naturales de contaminación atmosférica: estado del arte de su impacto en la calidad físicoquímica en el agua de lluvia y de niebla*.
https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/4806
- Justo, J. (2021). *Evaluación de la calidad del aire según los niveles de concentración de so2, no2, co y o3 en puntos críticos de la ciudad de*

Juliaca.

<http://repositorio.unaj.edu.pe/handle/UNAJ/180>

Kates, E. J. (2021). *Motores diesel y de gas de alta compresión*. Reverté.
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1pAXEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Kates,+E.+J.+\(2021\).+Motores+diesel+y+de+gas+de+alta+compresi%C3%B3n.+Revert%C3%A9.&ots=GQkja3jZu2&sig=pavz8U3voHEzBzn3VzRc810IsCU#v=onepage&q=Kates%20E.%20J.%20\(2021\).%20Motores%20diesel%20y%20de%20gas%20de%20alta%20compresi%C3%B3n.%20Revert%C3%A9.&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1pAXEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Kates,+E.+J.+(2021).+Motores+diesel+y+de+gas+de+alta+compresi%C3%B3n.+Revert%C3%A9.&ots=GQkja3jZu2&sig=pavz8U3voHEzBzn3VzRc810IsCU#v=onepage&q=Kates%20E.%20J.%20(2021).%20Motores%20diesel%20y%20de%20gas%20de%20alta%20compresi%C3%B3n.%20Revert%C3%A9.&f=false)

Martínez, A., & Casals, M. (2002). “*Cálculo de la exergía química específica de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos*. *Revista cubana de química*, 14(3), 67-76”.
<https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA146633561&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02585995&p=IFME&sw=w&userGroupName=anon%7E7d5f468d&aty=open+web+entry>

Matos Salinas y Pablo José (2002). *Detección de adulteraciones de combustibles de uso de parque automotor peruano*.
https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/matos_sp/concep.pdf

Minam (2017) *Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias*. Perú.
<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-003-2017-MINAM.pdf>

Minem (2023) *Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético - SECTOR TRANSPORTE*. Perú.
https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGEE/eficiencia%20energetica/publicaciones/guias/8_%20guia%20sector%20transporte%20DGEE-1.pdf

Ministerio del Ambiente - MINAM (2019) *Diagnóstico de la Gestión de la*

Calidad Ambiental del Aire de Lima y Callao. Perú.

<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/diagnostico-gestion-calidad-ambiental-aire-lima-callao>

Ministerio del Ambiente - MINAM (2019) *Protocolo Nacional del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire*. Perú

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/434320/PROTOCOLO_MONITOREO_AIRE_compressed.pdf

Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC (2001) *Decreto Supremo N° 047-2001-MTC. - Establecen Límites Máximos Permisibles (LMP) de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial*. Perú.

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/establecen-limites-maximos-permisibles-lmp-emisiones-contaminantes>

Morales M. (2018). *Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz del distrito de Amarilis, Huánuco, octubre – diciembre 2017*, Universidad de Huánuco, Perú.

<http://200.37.135.58/bitstream/handle/123456789/956/MORALES%20AQUINO%2C%20MILTON%20EDWIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

OPS (2017) *Calidad del aire*. Perú.

<https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire>

Ortiz López, A. (2010) *Propiedades bioquímicas y biofísicas de ramnolípidos biotensioactivos*.

<https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/17579>

Parker, A. (2021). *Contaminación del aire por la industria*. Reverte. España.

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VdMfEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Parker,+A.+\(2021\).+Contaminaci%C3%B3n+del+aire+por+la+industria.+Reverte.&ots=ftojZ4JflQ&sig=6pM4ZfMdfXtoOxRZzmrXJGTTHc#v=onepage&q=Parker%2C%20A.%20\(2021\).%20Contaminaci%C3%B3n%20del%20aire%20por%20la%20industria.%20Reverte.&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VdMfEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Parker,+A.+(2021).+Contaminaci%C3%B3n+del+aire+por+la+industria.+Reverte.&ots=ftojZ4JflQ&sig=6pM4ZfMdfXtoOxRZzmrXJGTTHc#v=onepage&q=Parker%2C%20A.%20(2021).%20Contaminaci%C3%B3n%20del%20aire%20por%20la%20industria.%20Reverte.&f=false)

- Pasquel B. (2018). *Fuentes emisoras de contaminación atmosférica y su influencia en la calidad del aire de la ciudad de Huánuco 2016*, Universidad Hermilio Valdizán, Perú.
<http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/4096/Tr.MADS%2000012CH533.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Penna, M. L. F., & Duchiate, M. P. (1991). *Contaminación del aire y mortalidad infantil por neumonía. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*; 110 (3), mar. 1991.
<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/16648/v110n3p199.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quispe J. (2019). *Identificación y determinación de la biomasa de bacterias nativas de suelo contaminado por hidrocarburos producto de la biodegradación a diferentes concentraciones de Diésel B5, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa - Perú*.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9912/Blquujmm1.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Revista de la Facultad de Medicina (2015). *La contaminación del aire y los problemas respiratorios*. México.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422015000500044
- Rojas, N. Y. (2007). *Aire y problemas ambientales de Bogotá. Friedrich-Ebert-Stiftung en Colombia*. Colombia.
<https://n9.cl/ygzi0>
https://bogota.gov.co/sites/default/files/inline-files/aire_y_problemas_ambientales_de_bogota.pdf
- San José, R. G. (2001). *Combustión y combustibles. Trabajo de grado de Maestría*.
<https://www.studocu.com/row/document/university-of-namibia/quimica/combustion-y-combustibles/18058985>
- Suárez, C. A. A. (2012). *Diagnóstico y control de material particulado:*

partículas suspendidas totales y fracción respirable PM10. Revista luna azul, (34), 195-213.

<https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727348012.pdf>

Supo, J. & Zacarías, H. (2020) Metodología de la investigación científica: Para las Ciencias de la Salud y las Ciencias Sociales

https://books.google.com.pe/books/about/Metodolog%C3%8Da_de_la_Investigaci%C3%93n_Cient.html?id=WruXzQEACAAJ&redir_esc=y

Spedding, D. J. (1981). *Contaminación atmosférica*. Reverté. México.

<https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Atmosfera/contatmosf.pdf>

Strauss, W., Mendoza Sierra, J., & Mainwaring, S. J. (1990). *Contaminación del aire: causas, efectos y soluciones (No. 363.7392 S912c)*. México, MX: Trillas.

https://www.ecotec.edu.ec/material/material_2019D1_AMB171_09_11_9426.pdf

Torres, P. J. R. (1999). Combustibles, fósiles y contaminación. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 8, 87-92.

<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1412>

Tupayachi H.J.L. (2018). Mitigación del dióxido de carbono en los procesos de producción del Gasol. Año 2014, Lima – Perú.

<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/1976>

Washington, D.C. (1985) *Infraestructura y Potencial Energético en la Cuenca del Plata*.

<http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea16s/begin.htm#Contents>

Wichmann, H. E. (2007). *Diesel exhaust particles*. *Inhalation toxicology*, 19(sup1), 241-244.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08958370701498075>

ZoiloRios (2021). *Combustibles líquidos, sólidos y gaseosos: qué son y ejemplos*.

<https://www.zoilorios.com/noticias/combustibles-liquidos-solidos-y->

gaseosos-que-son-y-ejemplos

Zúñiga Delgado, D. (2015). *Estudio químico-cuántico de la fotoquímica del peroxiacetilnitrato (PAN) mediante métodos ab initio (Bachelor's thesis, Uniandes)*.

<https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/da00ab2f-2579-4262-b962-923657a0ea71>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Gutiérrez Puente, M. (2024). *Influencia del uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Influencia del uso de Diferentes Tipos de Combustibles en la Calidad del Aire de Talleres de Mecánica Automotriz del distrito de Huánuco, 2024”

Problema General	Objetivo General	Hipótesis	Variable/Indicadores	Metodología
¿Cómo influye el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024?	Demostrar la influencia del uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz del distrito de Huánuco, 2024.	Los diferentes tipos de combustibles no influyen en la calidad de aire de los talleres de mecánica automotriz.	Variable Dependiente: Calidad del aire - SO ₂ - NO ₂ - CO Variable Independiente: Diferentes tipos de combustibles - Petróleo - Gasohol de 84 y 90 octanos (Regular) - Gasohol 95 y 97 octanos (Premium) - El biodiésel - El diésel ultra	El tipo de investigación: prospectivo, analítico, transversal y sin ninguna intervención del investigador Enfoque: cuantitativo. Alcance o nivel: nivel explicativo Diseño: observacional G.E.1 V1 → V2 Población y muestra: los talleres de mecánica de la provincia de Huánuco, conformada por 03 zonas.
Problema Específico	Objetivo Específico			
- Cuáles son los tipos de combustibles que usan en la mecánica automotriz que más afectan la calidad de aire? - ¿Cuáles son los compuestos dentro de los contaminantes liberados por el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz? - ¿Cuál es la concentración de contaminantes por emisión de gases de efecto invernadero que producen los combustibles afectan la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz?	-Determinación de los tipos de combustibles que usan en la mecánica automotriz que más afectan la calidad de aire -Determinación de los compuestos dentro de los contaminantes liberados por el uso de diferentes tipos de combustibles en la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz. -Determinación de la concentración de contaminantes por emisión de gases de efecto invernadero que producen los combustibles que afectan la calidad del aire de talleres de mecánica automotriz.			

Nota. Planteamiento de la investigación que presentan los componentes necesarios para su consistencia.

ANEXO 2

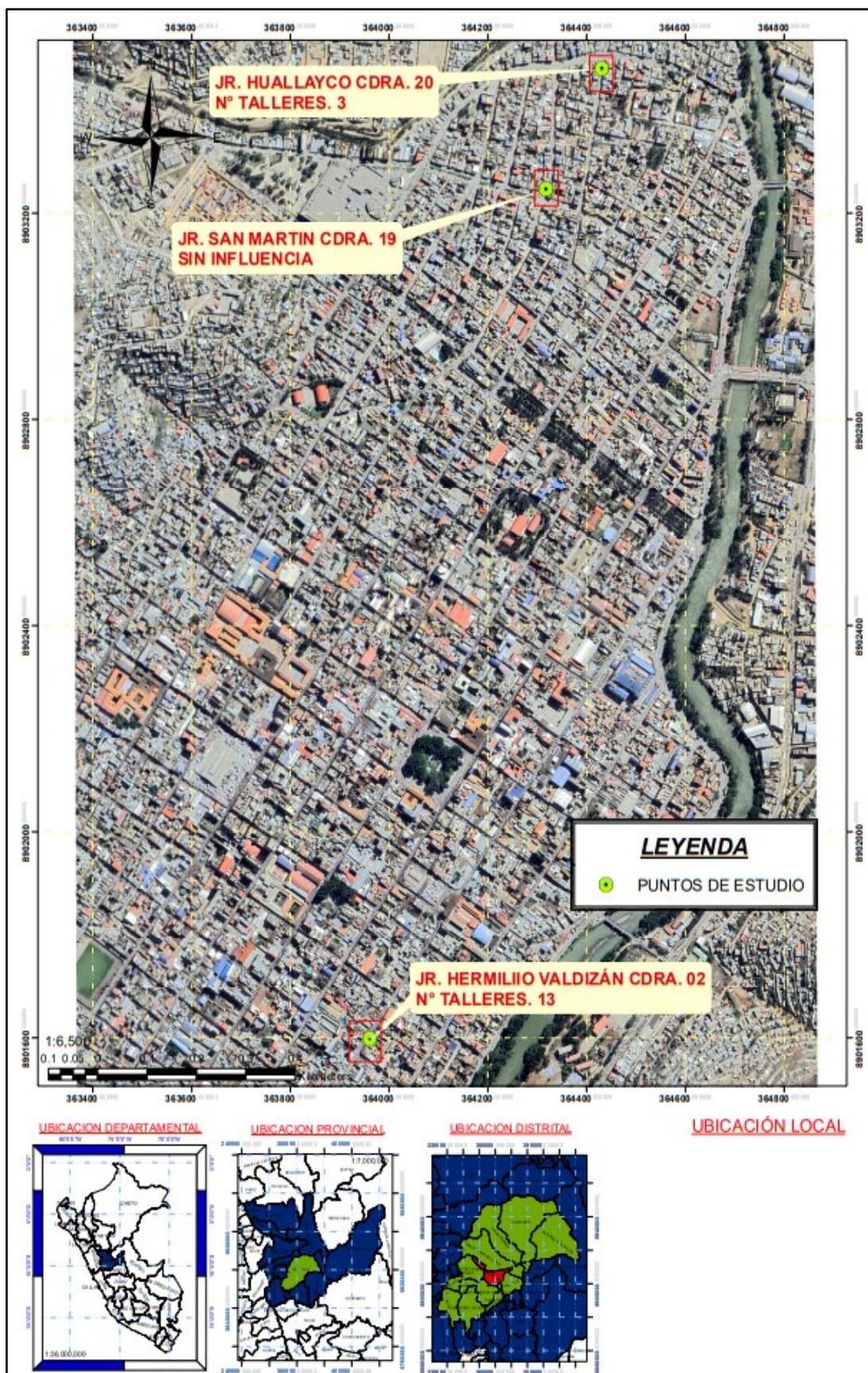
PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS CON SHAPIRO-WILK

	Pruebas de normalidad ^{a,c,d}					
	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NO2	,232	3	.	,980	3	,727
CO	,225	3	.	,984	3	,756

Nota: La prueba de normalidad es realizada con el test de Shapiro-Wilk, debido a que se cuenta con una muestra inferior a 50 unidades. El p-valor obtenido es superior a 0.05, por lo que se deduce que los datos provienen de una distribución normal, haciendo posible plantear el empleo de una prueba estadística paramétrica para el análisis de datos.

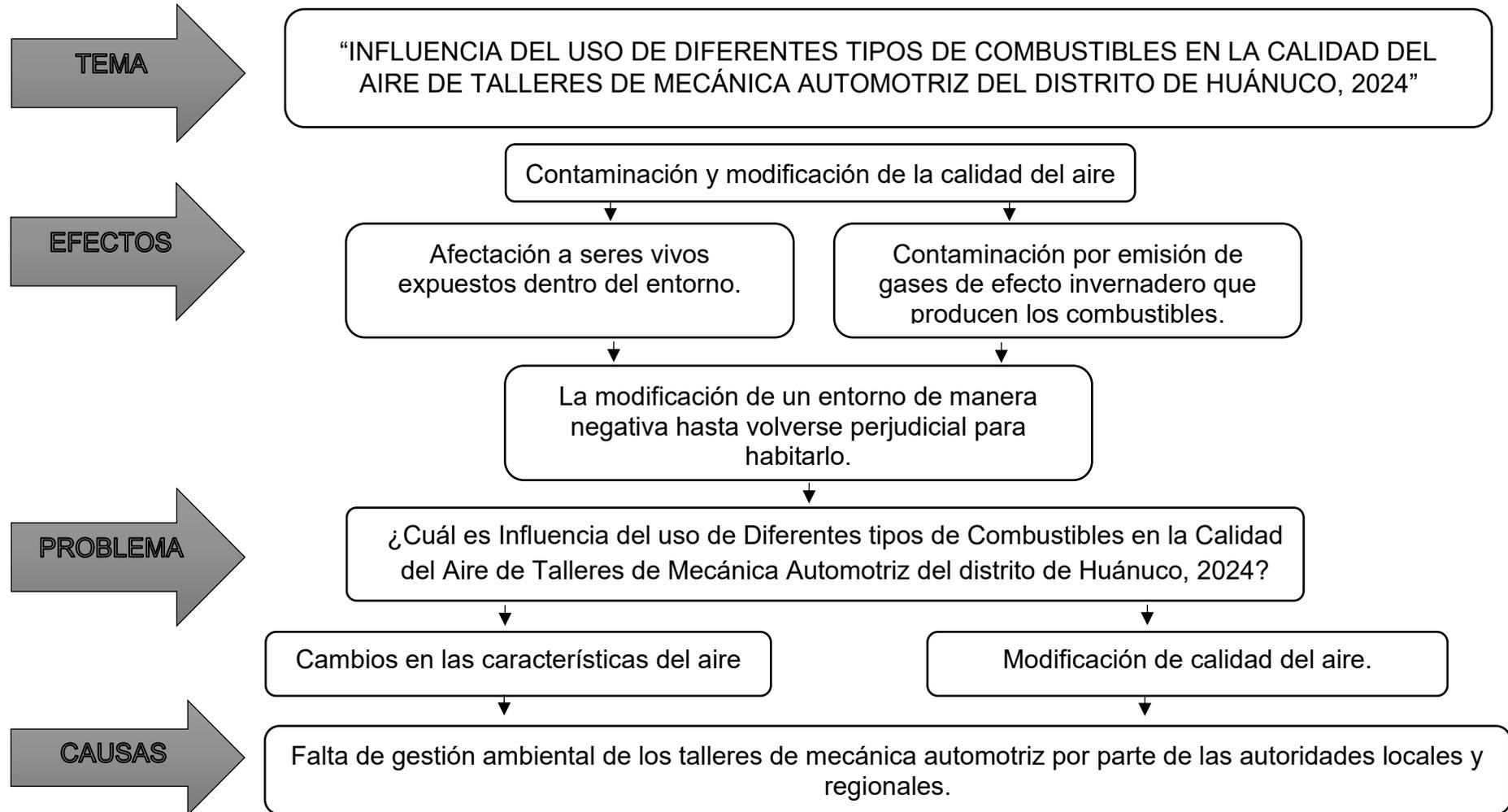
ANEXO 3

MAPA DE UBICACIÓN

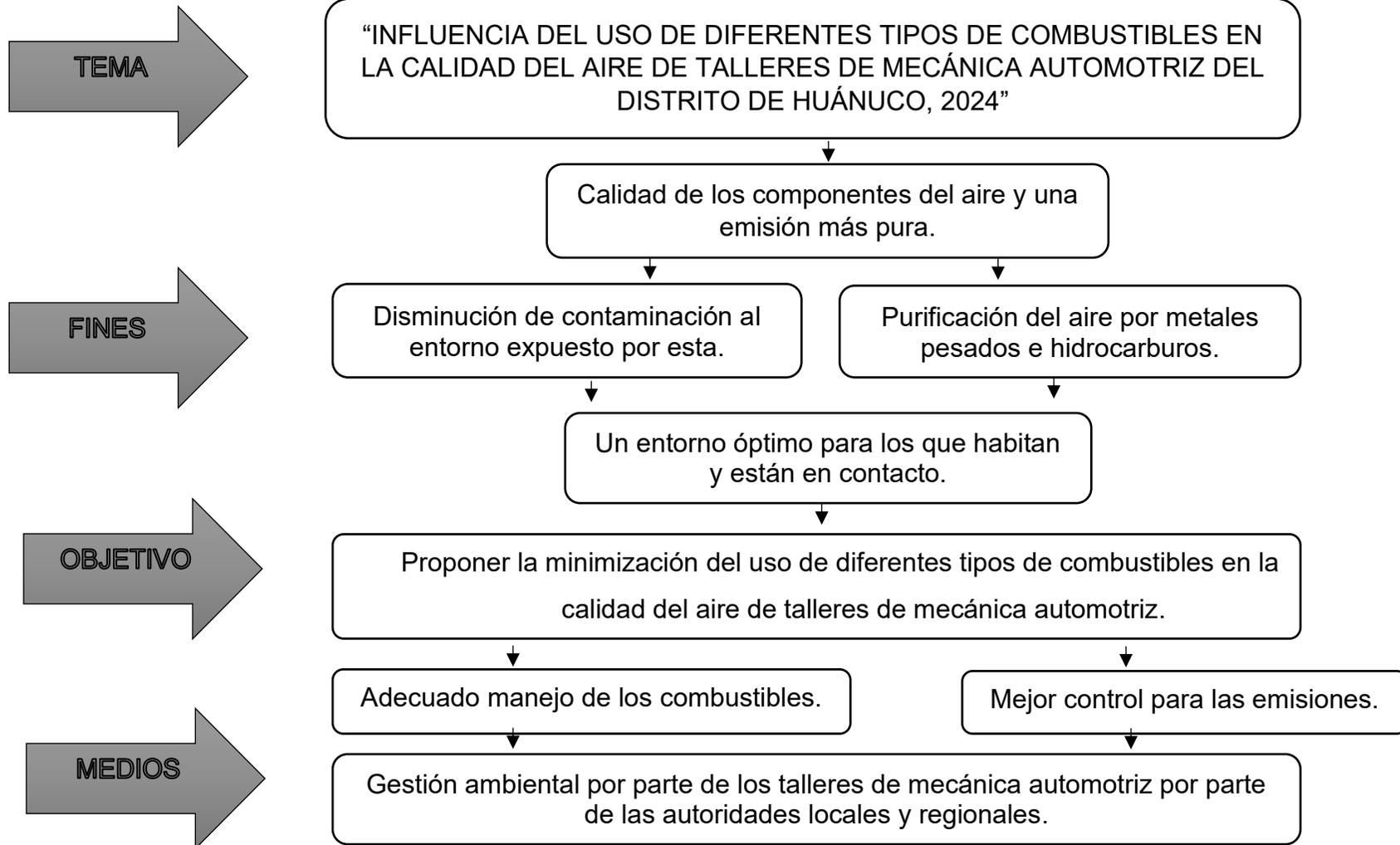


ANEXO 4

ÁRBOL DE CAUSAS - EFECTOS



ANEXO 5 ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES



ANEXO 6

RESULTADOS DE MONITOREO

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DEL MONITOREO

1.1. CALIDAD DE AIRE

RESULTADOS

Respecto a los valores obtenidos en los informes de ensayos se aplicó la metodología para calcular los valores y obtener los valores en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como indica la norma del ECA para aire.

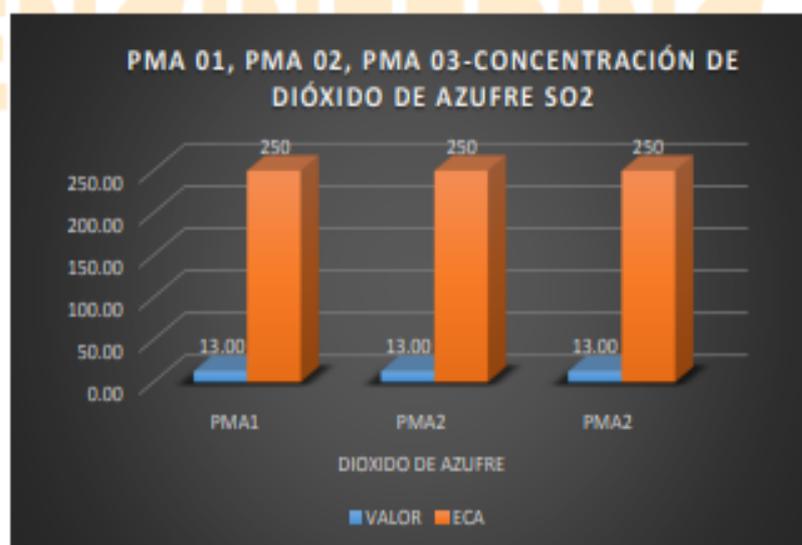
ESTACION	FECHA	SO ₂	NO ₂	CO
PMA-01	15-02-24	< 13.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6.93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7910.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PMA-02	16-02-24	< 13.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8536.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PMA-03	17-02-24	< 13.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8.93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6925.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DIÓXIDO DE AZUFRE SO₂ ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)

Tabla N° 1: Resultado de Concentración de dióxido de azufre SO₂

Estación	Fecha de Muestreo	Concentración ($\mu\text{g}/\text{M}^3$)*
PMA -01	15-02-24	<13.00
PMA -02	16-02-24	<13.00
PMA -02	17-02-24	<13.00
Estándar Nacional		100 VALOR EN 24 HORAS

(*) Expresado en microgramos por metro cúbico, menor al límite de detección D.S. N° 003-2017-MINAM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

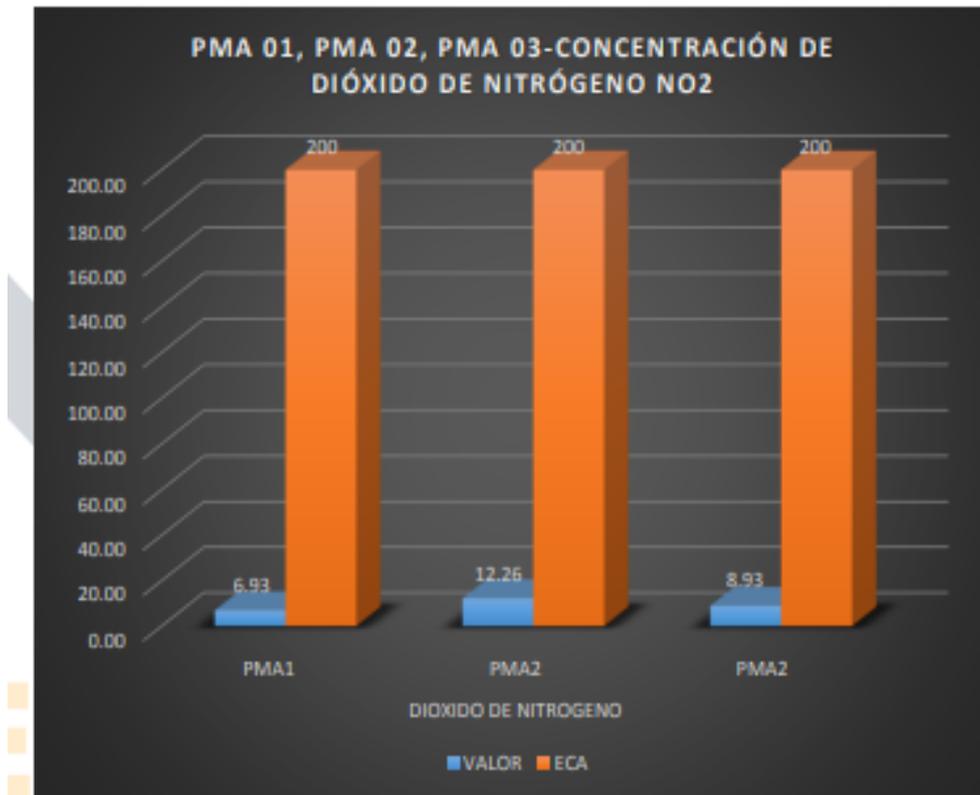


DIÓXIDO DE NITRÓGENO NO₂ ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)

Tabla N°3: Resultado de Concentración de Dióxido de Nitrógeno NO₂

Estación	Fecha de Muestreo	Concentración (µg/M ³)*
PMA -01	15-02-24	6.93
PMA -02	16-02-24	12.26
PMA -02	17-02-24	8.93
Estándar Nacional		200 VALOR EN 01 HORA

(*) Expresado en microgramos por metro cúbico, menor al límite de detección D.S. N° 003-2017-MINAM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

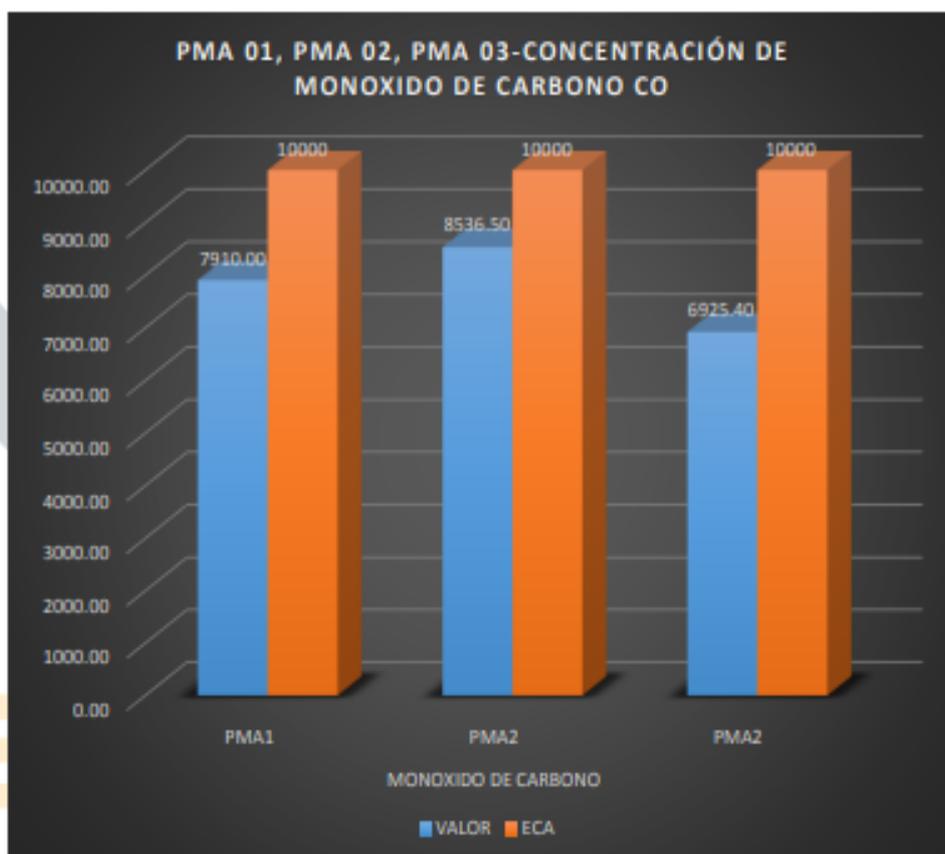


MONÓXIDO DE CARBONO CO ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)

Tabla N°4: Resultado de Concentración de Monóxido de Carbono (CO)

Estación	Fecha de Muestreo	Concentración ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)*
PMA -01	15-02-24	7910.0
PMA -02	16-02-24	8536.5
PMA -02	17-02-24	6925.4
Estándar Nacional		10,000 VALOR EN 08 HORAS

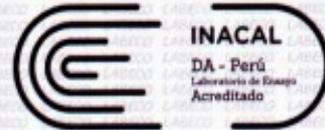
(*) Expresado en microgramos por metro cúbico, menor al límite de detección D.S. N° 003-2017-MINAM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.



ANEXO 7

INFORME DE ENSAYO

LABECO
ANÁLISIS AMBIENTALES S.C.R.L.



Registro N° LE - 034

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 034**

INFORME DE ENSAYO N° 0437-23

Solicitante : MELANI M. GUTIERREZ PUENTE
Dirección del Solicitante : Huánuco
Atención : MELANI M. GUTIERREZ PUENTE
Proyecto : Influencia del Uso de diferentes tipos de combustibles en la Calidad del Aire de Talleres de Mecánica Automotriz del Distrito de Huánuco.
Lugar de muestreo : Provincia Huánuco
Tipo de Muestra : Aire
Fecha de Monitoreo : 15/02/24
Fecha de Recepción de Muestra : 17/02/24
Fecha de Inicio de Análisis : 17/02/24
Fecha de Término de Análisis : 19/02/24
Fecha de Emisión : 20/02/24

CALIDAD DE AIRE

Código de Laboratorio	Código de Cliente	CO ug/m³	NO ₂ ug/m³
0437-1	PMA-01	7910,0	6,93
0437-2	PMA-02	8536,5	12,26
0437-3	PMA-03	6925,4	8,93
Límite de Detección		666,7	4,00

Código de Laboratorio	Código de Cliente	SO ₂ ug/m³
0437-1	PMA-01	<13,00
0437-2	PMA-02	<13,00
0437-3	PMA-03	<13,00
Límite de Detección		13,00

Código del Cliente	Descripción	COORDENADAS UTM	
		Norte	Este
PMA-01	Jr. San Martín N° 19 sin influencia de mecánica	8903313	0364336
PMA-02	Jr. Hualayco N° 20 con influencia de mecánica	8903469	0364427
PMA-03	Jr. Hermilo Valdizán N° 2 con influencia de mecánica	8901656	0363492

LB-F-38
 Av. Victor Alzamora 348, Urb. Barrio Medico
 Surquillo - Lima
 Teléfonos: 242-2696 / 444-8987
 web: www.labecoperu.com
 e-mail: labeco@labecoperu.com, labecoperu@gmail.com

de 2
Revisión: 12

TEL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 034**

- Muestreo por el cliente.
- La fecha de muestreo es dato proporcionado por el cliente.
- Lugar y condiciones ambientales del muestreo: Indicado en el acta.
- Condición y Estado de la muestra ensayada: Las soluciones llegaron refrigeradas.

Método de Análisis:

CO: LB-PW-03 Calidad de Aire - Determinación de Monóxido de Carbono en Aire - VALIDADO.

NO: ASTM D1607-91, Edición 2010 - Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess - Gatzman Reaction).

SO: EPA 40 CFR Appendix A-2 Part 90, Edición 2017 - Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Parasulfonate Method).



Quim. Ellen Liliana Deza Montoya
CQP N° 1328
Director Técnico

Lima, 22 de febrero de 2024.

Nota 1: El presente documento sólo es válido para la(s) muestra(s) de la referencia.

Nota 2: Este resultado no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de productos "o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce".

Nota 3: La(s) muestra(s) y contramuestras se mantendrán por un periodo de siete (7) días de emitido el presente Informe de Ensayo.

Nota 4: Toda corrección o emienda física al presente Informe de Ensayo será emitida con "un nuevo informe que haga referencial al corregido".

Nota 5: Está prohibido la reproducción total y/o parcial del presente informe, salvo autorización escrita por LABECO Análisis Ambientales S.C.R.L.

Nota 6: Se adjunta el LB-F-13: Cadena de Vigilancia correspondiente a este informe.

---0000000---

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

ANEXO 8 CADENA CUSTODIA

437

LABECO
Análisis
Ambientales
S.R.L.

CADENA DE CUSTODIA DE GASES EN CALIDAD DE AIRE

HOJA DE PEDIDO DEL CLIENTE N°: 0302 - 2023
WAYLLA YUPI INVERSIONES
CLIENTE:
ATENCIÓN: MELANI M. GUTIÉRREZ PUENTE

LUGAR DE INSPECCION: HUÁNUCO
DISTRITO: HUÁNUCO
PROVINCIA: HUÁNUCO
DEPARTAMENTO: HUÁNUCO

CODIGO DE LA BOMBA : WAY-001
CODIGO DEL ROTAMETRO : WAY-ROT-01

ESTACION	TIPO DE SOLUCION	Flujo (l/m)	VOLUMEN DE LA SOLUCION (ml)	Fecha inicio	Hora inicio	Fecha Final	Hora Final	T°amb. (°C)	Presión. Amb. (kpa)	Coordenadas			OBSERVACIONES
										N	E	Altitud (m.s.n.m)	
PMA-01	SO ₂	0.2	50		6:00		6:00	16°C	1,014	8903313	0364336	1932	JA. SAN MARTIN N° 19 SIN INFLUENCIA DE MECANICA
	CO	1.0	25		6:00		7:00	16°C	1,014	8903313	0364336	1932	
	NO ₂	0.4	10		6:00		7:00	16°C	1,014	8903313	0364336	1932	
PMA-02	SO ₂	0.2	50		6:30		6:30	17°C	1,013	8903469	0364427	1928	JA. HUALLAYCO N° 20 CON INFLUENCIA DE MECANICA
	CO	1.0	25		6:30		7:30	17°C	1,013	8903469	0364427	1928	
	NO ₂	0.4	10		6:30		7:30	17°C	1,013	8903469	0364427	1928	
PMA-03	SO ₂	0.2	50		7:00		7:00	16°C	1,014	8901656	0363492	1909	JA. HERMILIO VALDIVIA N° 2 CON INFLUENCIA MECANICA
	CO	1.0	25		7:00		8:00	16°C	1,014	8901656	0363492	1909	
	NO ₂	0.2	10		7:00		8:00	16°C	1,014	8901656	0363492	1909	

Observaciones : EFECTO DE INFLUENCIA DEL USO DE DIFERENTES TIPOS DE COMBUSTIBLES EN LA CALIDAD DEL AIRE DE TALLERES DE MECANICA AUTOMOTRIZ DEL DISTRITO DE HUÁNUCO
 QUIENES SUSCRIBE DAN FE DE LO EXPUESTO EN LA PRESENTE DOCUMENTO:

ANEXO 9

LISTA DE COTEJO

Razón Social: El Gallo Ruc: _____
 Dueño: _____ Dirección: Jr. Herminio U. 216
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES				
	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 95 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X		
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.		X			
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.	X			X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: Moto Repuestos Gomez Ruc: 10800245759
 Dueño: Gomez Moreno Zelter Dirección: 5007
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES				
	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 95 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.		X			
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X		
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.	X			X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: Moto Repuestos INTI Ruc: 30809069458
 Dueño: Luis Barreto Dirección: 3075
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES				
	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 95 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.		X			
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X		
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.	X			X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: Herretero Matars Ruc: 10800414423
 Dueño: Elier Braun Herretero Dirección: 3074
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES				
	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 95 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.		X			
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X		
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.	X			X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: Motor repuestos dolores Ruc: 10800250582
 Dueño: walter de dolores Sosauro Dirección: 267
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 85 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X			
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.				X		
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.		X			X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: Amigo Motors Ruc: 10605119367
 Dueño: Marco Tapia Arbi Dirección: St. Hermilio 288
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 85 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.				X		
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X			
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					X	
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.		X				X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: El Mundo del Carroero Ruc: 10429595023
 Dueño: Aster Tapia Silva Dirección: 270 - 242
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 85 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X			
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.				X		
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					X	
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.		X				X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: Motor repuestos Fran Ruc: 10744702675
 Dueño: Esteban Velazquez Mayquez Fran Dirección: _____
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 85 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X	X		
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.		X			X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: La solución del Mecánico Ruc: _____
 Dueño: _____ Dirección: Jr. Héroles U. 205
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 95 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X			
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.				X		
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.	X				X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: CJR Motors Ruc: 4041564888
 Dueño: Corne Rodi Bonzo Jara Dirección: Jr. Héroles U. 226
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 95 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X			
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.				X		
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.	X				X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: JC Motors Ruc: 40455842908
 Dueño: Jony Ulpiano Nieto Dirección: Jr. Héroles U. 241
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 95 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X			
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.				X		
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.	X				X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: Moto Repuestos Castañeda Ruc: 40284968408
 Dueño: Castañeda Estanislava Felisa Dirección: Jr. Héroles U. 231
 Fecha: _____

INDICADORES	TIPOS DE COMBUSTIBLES	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 95 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X			
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.				X		
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.						
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.	X				X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: Grupos Motors Ruc: 10485160052
 Dueño: Conce Bonilla Jullita Dirección: Jr. Herminio 280
 Fecha: _____

INDICADORES \ TIPOS DE COMBUSTIBLES	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 95 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.		X			
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.			X		
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.	X			X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

Razón Social: Mecanica de Motos Ruc: 10220069226
 Dueño: Erner Tapia Dirección: Jr. Humbo V. 274
 Fecha: _____

INDICADORES \ TIPOS DE COMBUSTIBLES	PETRÓLEO	GASOHOL DE 84 Y 90 OCTANOS (REGULAR)	GASOHOL 95 Y 97 OCTANOS (PREMIUM)	EL BIODIESEL	EL DIESEL ULTRA
Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.		X	X		
Casi Siempre se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
A veces se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Casi Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.					
Nunca se hace la utilización de combustible para las actividades dentro del taller como parte esencial en el proceso de mantenimiento de los vehículos.	X			X	X

Fuente de elaboración: propia

Cuadro de frecuencia

Siempre	Muy Alta emisión de Gases
Casi Siempre	Alta emisión de Gases
A veces	Moderada emisión de Gases
Casi Nunca	Baja emisión de Gases
Nunca	Ninguna emisión de Gases

Fuente de elaboración: propia

ANEXO 10
LISTA DE TALLERES
AMIGHO MOTORS



DASIA MOTORS





MOTORREPUESTOS DOLORES





JIMMY MOTORS



GRAVITY MOTORS



MOTOCENTRO C&R



EL GATO REPUESTOS DE MOTOS



MOTO REPUESTOS CASTAÑEDA



LA SOLUCIÓN DEL MOTOCICLISTA



MOTOREPUESTOS FRAN



MOSTOS RESPUESTOS



HERRERA MOTORS



MECANICA REPUESTO GOMEZ



ANEXO 11

PANEL FOTOGRÁFICO



Se realizo el armado correcto del Tren de Muestreo



Se observo cada tubo de ensayo, para complementar cada una de las sustancias para cada gas.



Se colocó los tubos de ensayo en sus respectivos medidores, para cada gas.



Se vertió la solución captadora para cada gas establecido, siendo utilizada para un buen proceso de muestreo



Se calibró el controlador de flujo de cada uno de los medidores del tren de muestreo, para un buen resultado de los gases seleccionados.



Cada proceso de análisis del tren de muestreo cumple un periodo de 24 horas, una vez culminado se vuela a realizar el nuevo análisis en un diferente punto.



Muestras llevadas al laboratorio Labeco Análisis ambientales S.R.L.



Se hizo la toma de datos de cada taller de Mecánica Automotriz.



Se explico a cada encargado de los Talleres de Mecánica Automotriz sobre nuestro estudio, para que estos brinden información solicitada en la lista de cotejo.