



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Tesis

# **Estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC) influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022**

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

**Autora:**

Thalía Maricielo Rivera López  
<https://orcid.org/0009-0003-5547-9119>

**Asesor:**

Blgo. M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez  
<https://orcid.org/0000-0003-0077-7015>

**Código N° 6057622**

**Moyobamba, Perú**

**2023**



**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Tesis

# **Estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC) influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022**

Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

**Autora:**

Thalía Maricielo Rivera López

Sustentada y aprobada el día 14 de junio del 2023, por los siguientes jurados:

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente de Jurado**  
Lic. Dr. Fabián Centurión Tapia

  
\_\_\_\_\_  
**Secretaría de Jurado**  
Ing. M.Sc. Mirtha Felícita Valverde Vera

  
\_\_\_\_\_  
**Vocal de Jurado**  
Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza

  
\_\_\_\_\_  
**Asesor**  
Blgo. M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez

Moyobamba, Perú

2023



ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME FINAL DE TESIS  
CONDUCTENTES A TÍTULO PROFESIONAL N.º 011-2023-UNSM/EPIA/UI

**Jurado reconocido con Resolución N.º 184-2021-UNSM/CFT/ FE de fecha 28 de junio del 2021**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

A las 3:00 pm del día miércoles 14 de junio del 2023, se dio inicio al acto público de sustentación del informe final de tesis: “ **Estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC) influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022**”; para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental, presentado por **Thalia Maricielo Rivera López** con la asesoría del **Blgo. M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez**.

Instalada la Mesa Directiva conformada por el **Lic. Dr. Fabián Centurión Tapia** (Presidente del jurado), **Ing. M.Sc. Mirtha Felicita Valverde Vera** (Secretario), **Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza** (Vocal) y acompañado por el **Blgo. M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez** (Asesor), el presidente del jurado dirige brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la **Resolución N° 014-2022-UNSM/CFT/FE, Moyobamba, 01 de febrero del 2022**.

Seguidamente el autor expuso el informe final de tesis y el jurado realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y evaluando, con la venia del jurado, por el asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto; sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG-CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue... **CATORCE**... ( **14** ), tal como se deja constar en la siguiente descripción.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE ECOLOGÍA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



De acuerdo con el Artículo 40° del RG-CTI, la nota obtenida es ...APROBATORIA...y correspondiente a la calificación de...BUENO... Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que el autor deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo máximo de treinta (30) días calendarios.

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de sustentaciones N° 001 del Programa de Estudios de Ingeniería Ambiental de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ecología de la UNSM.

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del informe final tesis, en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las ...16:45... horas, el mismo día 14 de junio del 2023.

Lic. Dr. Fabián Centurión Tapia  
**Presidente de Jurado**

Ing. M.Sc. Mirtha Felicitá Valverde Vera  
**Secretario de Jurado**

Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza  
**Vocal del Jurado**

Blgo. M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez  
**Asesor**

Talía Maricielo Rivera López  
**Autor**

## Declaratoria de autenticidad

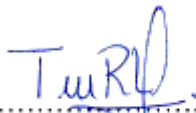

**Thalía Maricielo Rivera López**, con DNI N° DNI N° 75733567, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, autora de la tesis titulada: **Estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC) influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Moyobamba, 14 de junio del 2023.

  
  
.....  
**Thalía Maricielo Rivera López**  
DNI N° 75733567

## Ficha de identificación

<p><b>Título del proyecto</b> Estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC) influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022.</p>	<p><b>Área de investigación:</b> <b>Línea de investigación:</b> Gestión integral y sostenible de los recursos naturales. <b>Sublínea de investigación:</b> Evaluación de la calidad del aire, agua y suelo. <b>Grupo de investigación:</b> <b>Tipo de investigación:</b> Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Autor:</b> Thalía Maricielo Rivera López</p>	<p>Facultad de Ecología Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental <a href="https://orcid.org/0000-0000-0000-0000">https://orcid.org/0000-0000-0000-0000</a></p>
<p><b>Asesor:</b> Blgo. M. Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b> Facultad de Ecología Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental Unidad o Laboratorio Ingeniería Ambiental <a href="https://orcid.org/0000-0003-0077-7015">https://orcid.org/0000-0003-0077-7015</a></p>

## **Dedicatoria**

El presente trabajo lo dedico a Dios, quien me ilumino para concluir la profesión de ingeniero ambiental, y también a mi señora madre quien en todo momento estuvo a mi lado dándome su apoyo y consejos necesarios para cada día ser una persona mejor, también dedico este trabajo a mis hermanas y sobrinos por sus palabras de aliento, a mi abuela Benilde aunque ya nos acompañe físicamente pero siempre esta en mi memoria y desde el cielo me guía y cuida para que todo salga bien; asimismo a todas aquellas personas que de un modo u otro contribuyeron para ver concluido uno mis objetivos.



## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por que me dio el don de la perseverancia para alcanzar mis metas.

A la universidad nacional de San Martin, quien abrió sus puertas y darme la oportunidad de superarme, ser una mejpr persona y profesional.

A los catedráticos, quienes se convirtieron en ejemplos a seguir.

A mis compañeros, con quienes se vivió buenos y malos momengtos propios de la vida universitaria y que con algunos más que compañeros fuimos verdaderos amigos.

A mi asesor que me brindo todo su apoyo y me lleno de conocimientos para concluir mi tesis.

## Índice general

Ficha de identificación .....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimientos.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras .....	12
RESUMEN .....	14
ABSTRACT .....	15
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	16
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	18
2.1. Antecedentes de la investigación .....	18
2.2. Fundamentos teóricos.....	20
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación .....	24
3.1.1 Contexto de la investigación .....	24
3.1.2 Periodo de ejecución .....	24
3.1.3 Autorizaciones y permisos .....	24
3.1.4 Control ambiental y protocolos de bioseguridad.....	24
3.2. Sistema de variables .....	24
3.2.1 Variables principales.....	24
3.3 Procedimientos de la investigación .....	25
3.3.1 Objetivo específico 1.....	25
3.3.2 Objetivo específico 2.....	27
3.3.3 Objetivo específico 3.....	27
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	29
4.1 Medición de la transitabilidad de vehículos en puntos estratégicos en la ciudad de Moyobamba.....	29
4.2 Determinación de la concentración de hidrocarburos por punto de muestreo..	42
4.3 Determinación de la correlación entre la emisión de hidrocarburos y la transitabilidad de vehículos en la ciudad de Moyobamba.....	45

	10
CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES .....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51
ANEXOS .....	53

## Índice de tablas

Tabla 1: Descripción de variables .....	25
Tabla 2: Puntos de monitoreo de transitabilidad en el ámbito urbano de la ciudad de Moyobamba.....	26
Tabla 3: Prueba Pearson para relación entre el parque automotor y la concentración de HC .....	46
Tabla 4: Datos de aplicación de la prueba T .....	47

## Índice de figuras

Figura 1: Distribución de vehículos/hora en el punto 1 de muestreo (Jirón dos de Mayo-Frente plazuela San Martin .....	29
Figura 2: Distribución de vehículos/hora en el punto 2 de muestreo (Jirón Alonso de Alvarado-Frente al colegio Ignacia Velasquez).....	29
Figura 3: Distribución de vehículos/hora en el punto 3 de muestreo (Jirón dos de mayo -Frente al cementerio).....	30
Figura 4: Distribución de vehículos/hora en el punto 4 de muestreo (Jirón Apurímac cuadra 1) ..	30
Figura 5: Distribución de vehículos/hora en el punto 5 de muestreo (Jirón San Francisco cuadra 5) .....	30
Figura 6: Distribución de vehículos/hora en el punto 6 de muestreo (Jirón Emilio Acosta -Frente plazuela Amor y Paz).....	31
Figura 7: Distribución de vehículos/hora en el punto 7 de muestreo (Jirón José de San Martin-Frente a la plaza central) .....	32
Figura 8: Distribución de vehículos/hora en el punto 8 de muestreo (Avenida Ignacia Velasquez) .....	32
Figura 9: Distribución de vehículos/hora en el punto 9 de muestreo (Jirón Manuel del Águila - Frente a la parada Tihuinza) .....	33
Figura 10: Distribución de vehículos/hora en el punto 10 de muestreo (Jirón 5 de Diciembre – cuadra 3).....	33
Figura 11: Distribución de vehículos/hora en el punto 11 de muestreo (Avenida CANAAM cuadra 6).....	34
Figura 12: Distribución de vehículos/hora en el punto 12 de muestreo (Jirón San Carlos cuadra 9).....	34
Figura 13: Distribución de vehículos/hora en el punto 13 de muestreo (Jirón Libertad – Frente al IPD).....	35
Figura 14: Distribución de vehículos/hora en el punto 14 de muestreo (Jirón Alonso de Alvarado -Frente a plazuela Bolognesi) .....	35
Figura 15: Distribución de vehículos/hora en el punto 15 de muestreo (Jirón 20 de abril - Frente a ESSALUD).....	35
Figura 16: Distribución de vehículos/hora en el punto 16 de muestreo (Jirón Bolívar cuadra 1) ..	36
Figura 17: Distribución de vehículos/hora en el punto 17 de muestreo (Jirón Alberto Miranda Calle -Frente al colegio Serafín Filomeno).....	37
Figura 18: Distribución de vehículos/hora en el punto 18 de muestreo (Jirón Junín cuadra 6) ....	37
Figura 19: Distribución de vehículos/hora en el punto 19 de muestreo (Carretera Baños Termales).....	38
Figura 20: Distribución de vehículos/hora en el punto 20 de muestreo (Avenida Grau-Frente al mercado Ayaymama).....	38

Figura 21: Distribución de vehículos/hora en el punto 21 de muestreo (Jirón Serafín Filomeno - Frente al CUMO).....	39
Figura 22: Distribución de vehículos/hora en el punto 22 de muestreo (Jirón Manuel del Águila-Punta de Doña) .....	39
Figura 23: Distribución de vehículos/hora en el punto 23 de muestreo (Jirón Benavides cuadra 3).....	39
Figura 24: Distribución de vehículos/hora en el punto 24 de muestreo (Jirón Andalucía cuadra 3).....	40
Figura 25: Distribución de vehículos/hora por puntos en general.....	41
Figura 26: Distribución de vehículos/hora por barrio.....	41
Figura 27: Distribución total de vehículos/hora por barrio .....	42
Figura 28: Concentración de HC por puntos de muestreo barrio Lluylucucha .....	42
Figura 29: Concentración de HC por puntos de muestreo barrio Belén .....	43
Figura 30: Concentración de HC por puntos de muestreo barrio Zaragoza.....	43
Figura 32: Concentración de HC por puntos de muestreo en general.....	44
Figura 33: Transitabilidad vehicular/hora y concentración de HC por punto de muestreo.....	45

## RESUMEN

### Estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC) influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022

El trabajo de investigación tuvo su desarrollo en la ciudad de Moyobamba, para la cual se planteó el objetivo general de evaluar el estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC), influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022, en cuyo ámbito territorial de seleccionaron 24 puntos de monitoreo para medir la transitabilidad vehicular y los niveles de concentración de hidrocarburos (HC), la cual se realizó utilizando un medidor automático AIR QUALITY DETECTOR. Las mediciones se realizaron durante cuatro meses de estudio y con una frecuencia quincenal, encontrándose en el barrio de calvario la distribución total de vehículos motorizados está en el orden de 365 unidades por hora, seguido del barrio de zaragoza con un total de 231 unidades por hora, los barrios de Lluylucucha presenta un total por hora de 225 y el barrio de Belén un total de 208 unidades. La concentración promedio de hidrocarburos totales expresado como hexano (HC), en la carretera Baños Termales presenta un valor de 32 mg/m<sup>3</sup> siendo la concentración más alta y en el jirón Apurímac, San Francisco, 5 de diciembre, Avenida CANAAM, San Carlos y jirón Andalucía presenta valores más bajos de 10 mg/m<sup>3</sup>. En cuanto a la correlación y la significancia y de acuerdo a los datos se observa que el t calculado tiene un valor de 9.47670846, que al ser comparado con el valor crítico de t (2.06865761) podemos verificar que es mayor y por la tanto se ubica en la zona de no aceptación de la hipótesis nula. Entonces la decisión es rechazar la hipótesis nula que indica que no existe influencia de la transitabilidad en la concentración de HC presente en la ciudad de Moyobamba y aceptar la hipótesis alternativa que indica que existe influencia de la transitabilidad en la concentración de HC presente en la ciudad de Moyobamba.

**Palabras clave:** Hidrocarburo, transitabilidad, medidor automático.

## ABSTRACT

### State of environmental pollution by hydrocarbons (HC) influenced by vehicular traffic in the city of Moyobamba, 2022

The research work was carried out in the city of Moyobamba, for which the general objective was to evaluate the state of environmental pollution by hydrocarbons (HC), influenced by vehicular traffic in the city of Moyobamba, 2022. Within its territorial scope, 24 monitoring points were selected to measure vehicular traffic and the concentration levels of hydrocarbons (HC), which was carried out using an automatic AIR QUALITY DETECTOR meter. The measurements were taken during four months during the study and with a biweekly frequency. In the Calvario neighborhood, the total distribution of motorized vehicles is around 365 units per hour, followed by the Zaragoza neighborhood with a total of 231 units per hour, the Lluylucucha neighborhoods with a total of 225 units per hour and the Belén neighborhood with a total of 208 units per hour. The average concentration of total hydrocarbons expressed as hexane (HC) showed a value of 32 mg/m<sup>3</sup> on the Baños Termales road, being the highest concentration, and the lowest values of 10 mg/m<sup>3</sup> were found on jirón Apurímac, San Francisco, 5 de diciembre, Avenida CANAAM, San Carlos and jirón Andalucía. Regarding the correlation and significance, and according to the data, the calculated  $t$  has a value of 9.47670846, which when compared with the critical value of  $t$  (2.06865761) is higher and therefore is located in the zone of non-acceptance of the null hypothesis. Therefore, the decision is to reject the null hypothesis that indicates that there is no influence of trafficability on the concentration of HC present in the city of Moyobamba and to accept the alternative hypothesis that indicates that there is an influence of trafficability on the concentration of HC present in the city of Moyobamba.

**Keywords:** Hydrocarbon, trafficability, automatic meter.





## **CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN**

En el contexto mundial, alrededor de la mitad de los óxidos de nitrógeno y casi el 40 % de las emisiones tóxicas, incluyendo a las fuentes naturales, son generados por el parque automotor. El aumento en el consumo de combustibles fósiles por la industria, la ampliación de la frontera urbana, la continua y sistemática deforestación y el aumento de vehículos con problemas de combustión han empeorado el problema. Pero, sin duda, el motor de gasolina fue y es el primordial mánager contaminador. Actualmente las principales metrópolis del territorio permanecen inmersas en el problema referente con el parque automotor, en gran medida los vehículos motorizados no se han adecuado a las exigencias normativas que implica el desarrollo de las revisiones técnicas, lo que genera que en gran proporción emitan a la atmosfera elevadas concentraciones de contaminantes (Lira, 1999).

En el Perú, el control de las emisiones tóxicas y problemas de contaminación ambiental en general, aun su control es incipiente generando impactos ambientales. Según el reporte de un programa de monitoreo del aire, llevado a cabo en el interior de Lima, de enero a julio de 1999, de 183 mediciones realizadas, un total de 178 datos estuvieron por encima de lo recomendado por la OMS en el año 1987 en cuanto a partículas menores a 10 micrones se refiere. Se sabe que estas ingresan rápidamente por las vías respiratorias hacia los pulmones. (Lira, 1999).

El SINIA, 2010; en su informe sobre el estado del ambiente, manifiesta que la contaminación atmosférica es una problemática principal del Perú. Menciona asimismo que el parque automotor, sobresale como causante de la contaminación del aire y en los últimos años se ha notado una relación directa en cuanto al incremento en el número de vehículos y la contaminación del aire. Como ejemplo se tiene el caso de Lima – Callao en la cual se ha identificado que el deficiente sistema de movilidad publica con muchos años de antigüedad, el mal diseño de rutas y la creciente sobreoferta de taxis, generan problemas de contaminación del aire (SINIA, 2010).

En el departamento de San Martín investigaciones como la realizada por (Vela & Aguilar, 2006), indican que la ciudad de Tarapoto “se encuentra contaminado, o por lo menos, está en un grave proceso creciente de contaminación”, así también (Capuena & Angulo, 2017) encontraron que sus resultados de muestreo de material particulado exceden los ECAs en los distritos estudiados de la zona del Alto Mayo.

La ciudad de Moyobamba al estar atravesada por un conjunto de quebradas y depresiones muy accidentadas, se presentan no solo como elementos que complican el crecimiento urbano, sino también el ordenamiento del tránsito vial, con lo cual se hace muy necesario el tratamiento diversificado de esta problemática. Al respecto la municipalidad provincial de Moyobamba, en su plan de desarrollo urbano propone la construcción de anillos viales (3 en total) con lo cual se espera que el flujo vehicular sea más ordenado sobre todo en las calles principales de la ciudad, la cual redundara en la disminución de la emisión de concentraciones de hidrocarburos. Actualmente dado la circulación desordenada que existe en la ciudad, se presume existe elevadas concentraciones de los gases en mención, razón por la cual se presenta la propuesta a nivel interrogativo de conocer.

Bajo este contexto, el problema de investigación planteado fue ¿Cuál es el estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC), influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022?, cuyo objetivo principal fue Evaluar el estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC), influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022, con los objetivos específicos: Medir la transitabilidad de vehículos en puntos estratégicos en la ciudad de Moyobamba, calcular la emisión de hidrocarburos presentes en la ciudad de Moyobamba, determinar la correlación entre la emisión de hidrocarburos y la transitabilidad de vehículos en la ciudad de Moyobamba. la hipótesis general planteada fue la siguiente: El estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC), se ve influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022.

La importancia del estudio radica en la generación de información primaria relacionada a uno de los principales contaminantes atmosféricos, en este caso los hidrocarburos; para que en base a ello se tomen decisiones por los entes correspondiente, sobre el ordenamiento vial y urbano, a fin de tener una ciudad más limpia (menos contaminación) y ordenada.

El presente informe consta de tres capítulos, en el primero se presenta los antecedentes, marco teórico y antecedentes de investigación; en el segundo, se presenta la materiales y métodos empleados, y; por último, en el tercero se presentan los resultados por cada objetivo específico, además de la discusión de resultados.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **A nivel internacional**

Galarza (2018), en su tesis de pregrado titulado “La contaminación atmosférica por fuentes móviles: Caso Milagro”, obtuvo como resultado que los contaminantes atmosféricos emitidos a la atmósfera en la ciudad de Milagro, son el monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NOX) e hidrocarburos. Asimismo, determinó que el dióxido de carbono es el contaminante con mayor presencia tanto en valor absoluto como relativo. Concluye asimismo que el control, tanto de gases como partículas, debe estar enfocado a lograr reducciones hasta niveles aceptables, considerando que la presencia de estos contaminantes genera efectos nocivos en la salud de las personas y en su bienestar en general. Por lo cual recomienda la implementación de acciones de inspecciones regulares usando equipos sencillos que detecten fugas y emisiones, así como también diagnosticar fallas para su reparación y mantenimiento correspondiente, a fin de eliminar esta fuente de contaminación ambiental.

Correa (2017), en su revista científica titulado “Bases para inventario de emisiones del parque automotor en la ciudad de Guayaquil, Caso de estudio”, obtuvo como resultados que el aporte a los episodios de contaminación es generado por el consumo de combustible fósil (gasolina y diésel), en la cual el mayor demandante es el área de transporte terrestre. Asimismo, concluye que las emisiones de CO<sub>2</sub> correspondiente al parque automotor es de 55%.

#### **A nivel nacional**

Narro & Quispe (2020), en su tesis de pregrado titulado “Influencia de la congestión vehicular y material particulado menor a 2.5 micras en el campus de la Universidad César Vallejo – Trujillo, 2019”, obtuvo como resultado que la congestión vehicular es caótica debido a la gran afluencia de estudiantes que usan el transporte público para llegar a su centro de estudios. El alto flujo vehicular emite gases mal combustiónados a través del tubo de escape y partículas sólidas de diferentes tamaños. Las sustancias de composición química variada como el material particulado, el óxido de azufre, Hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, plomo y monóxido de carbono presentaron valores atípicos, pero no superan

el estándar de calidad ambiental. Como conclusión hace referencia que la congestión vehicular si influye en la concentración de material particulado (PM-2.5).

Galarreta (2019), en su tesis de posgrado titulado “Concentración de Sulfuro de Hidrogeno y partículas en Suspensión en el aire, en los días de pesca en tres distritos de la Provincia del Santa (Coishco, Chimbote y Nuevo Chimbote) en el 2017”, obtuvo como resultado que los valores de sulfuro de hidrogeno tuvo un valor de  $7.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como mínimo y un valor de  $47.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como máximo. Los valores de PM-10, que, al ser relacionados con los estándares de calidad para aire, se encuentran debajo lo establecido para un periodo de muestreo de 24 horas ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente),

Chancafé (2017), en su tesis de pregrado titulado “evaluación del aire acondicionado en vehículos de 1300CC utilizando R-134a y R-12 para determinar el consumo de combustible. Chiclayo, 2017”, obtuvo como resultados que, entre el consumo de combustible y el aire acondicionado, están relacionados directamente. Asimismo, concluye que los gases de combustión CO y HC, se ven incrementados cuando hay un mayor consumo de aire acondicionado y sus líquidos refrigerantes.

### **A nivel regional y local**

Rios & Tafur (2018), en su tesis de pregrado titulado determinación de los niveles de concentración de hidrocarburos (HC) y monóxido de carbono, ocasionado por el tráfico vehicular en la ciudad de Juanjuí- San Martín 2015, encontró como resultado que el flujo vehicular está representado por el 56% caracteriado como motokar y el 34% moto lineal, representando el 90% del parque automotor, para CO es de  $90,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , manteniéndose menor a  $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en tanto con respecto a la emisión de HC fue de  $23,63 \text{mg}/\text{m}^3$ , cuyos resultados se encuentran por debajo de  $100 \text{mg}/\text{m}^3$ . Asimismo, concluye que el monóxido de carbono no supera el estándar establecido en el D.S. Nº 003-2008-MINAM.

Viena (2018), en su tesis de pregrado titulado determinación de la concentración del material particulado respirable, influenciado por el tránsito vehicular, en la carretera Calzada – Soritor 2017; concluye que el PM-10 supera tres veces el valor establecido como referencia en la norma; de lo encontrado  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  se compara con el estándar de calidad que es de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Capuena & Angulo (2017), en su trabajo de tesis de pregrado titulado “determinación de la influencia de las actividades urbano e industrial en el nivel de contaminación del aire mediante la determinación de partículas suspendidas respirables (PM 2,5), en el Alto

Mayo, 2015.”, manifiestan que en todo los eventos de monitoreo se supera el valor de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para PM-2.5, habiendo encontrado concentraciones de 30,2; 30.4 y 31,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el periodo de evaluación lo que hace ver que las actividades urbano e industrial influye en la calidad del aire.

## **2.2.Fundamentos teóricos**

### **Contaminación ambiental**

Para Yassi et al. (2002), es la introducción de agentes químicos, físicos o biológicos que modifican sus características iniciales y según su grado de concentración pueden afectar la salud, los recursos naturales y en general afectara el equilibrio ecológico. En tanto, para Echeverri (2019), la contaminación del aire, encuentra como causas al crecimiento de la industria, al desarrollo económico y al aumento del parque automotor, la construcción de bienes materiales y el aumento de la urbe.

### **Contaminación por automóviles**

Los vehículos automotores son considerados una fuente importante en contribución para la contaminación atmosférica. Lo cual incluye (ciclomotores, automóviles y camiones). Las emisiones se generan en los escapes de estos vehículos vertiendo a la atmósfera hidrocarburos, monóxido de carbono, y óxidos de nitrógeno. Siendo las zonas urbanas quienes afrontan el problema por la alta concentración de gases en los mismos. Los estudios epidemiológicos indican que las zonas urbanas presentan mayores casos de enfermedades respiratorias en comparación con zonas rurales (Greco, 1987).

### **Hidrocarburos**

Este grupo de contaminantes favorecen las reacciones fotoquímicas, los cuales al ser considerados contaminantes de tipo primario logran oxidarse en la troposfera reaccionando con el oxígeno atómico, con el radical hidroxilo y ozono para formar contaminantes secundarios. (Gobierno de Canarias, 2017). Los hidrocarburos de carbono e hidrógeno, su estado físico va a depender de su estructura molecular y del número de átomos de carbono. Son hidrocarburos que se emiten a la atmósfera son varios dificultando su medición y estudio dada la complejidad (Gobierno de Canarias, 2017). Son gases oxidantes, generados en procesos de combustión incompletas, que al entrar en contacto con los rayos solares y óxidos de nitrógeno produce ozono (Galarza, 2018).

### **Hidrocarburos más contaminantes**

Los más contaminantes se puede agrupar según lo siguiente. (Gobierno de Canarias (2017)

Metano. Cuya fórmula química es  $\text{CH}_4$ , es considerado el más abundante en la troposfera, es muy estable y logra descomponerse a temperaturas por encima de  $600^\circ\text{C}$ . Se genera a consecuencia de la descomposición de la materia orgánica en ausencia de aire, no es un gas tóxico, cuando hay bajas concentraciones, pero sí constituye un gas causante de efecto invernadero.

Hidrocarburos aromáticos. Es generada en los procesos de combustión incompleta. Su emisión a la atmósfera ha ido en aumento debido al uso de antidetonantes presentes en las gasolinas. Uno de ellos es el benceno que en forma de vapor líquido causa efectos cancerígenos en los seres vivos, se lo puede encontrar en el alquitrán de hulla y en el petróleo separado por destilación.

### **Impacto en el aire de los hidrocarburos**

En estos tiempos los hidrocarburos se han convertido en uno de los principales causantes de contaminación del aire, accionado por la combustión de gasolinas, gases y diesel principalmente en los vehículos motorizados, sumado a ellos la ineficiente industria en los países en vías de desarrollo. Se suma a todo esto las fuentes de origen natural como son los

desiertos de arena, incendios, la sal marina y ceniza volcánica, que en conjunto se complementan al resto de partículas contaminantes de la atmósfera (Academia Nacional de Medicina de México, 2015).

Además de generar un impacto directo en la calidad del aire en entornos abiertos, también tienen impacto en espacios cerrados en la cual la exposición de las personas es más directa. En la cual encontramos la combinación de compuestos tóxicos químicos irritantes presentes en los productos de limpieza del hogar, pinturas, adhesivos, calentadores, polvos metálicos de plomo, asbesto y radón (Academia Nacional de Medicina de México, 2015).

### **Efecto de los hidrocarburos en la salud**

**La ingesta:** La ingestión puede afectar tres sistemas funcionales del sistema cuerpo humano: pulmón, aparato gastrointestinal y sistema nervioso.

- a) Pulmón. - los síntomas respiratorios son: tos, ronqueras, sibilancias, estrés respiratorio, cianosis, ahogo, taquipnea y retracción intercostal. Los efectos se inician en forma inmediata a la ingesta de hidrocarburos.

- b) Aparato gastrointestinal. – Generan irritación en la boca, faringe y el intestino. En el 40% por ciento de pacientes presenta vomitos. Los síntomas mas genéricos son las nauseas, distension abdominal, malestar estomacal, eructos y flatulencia.
- c) Sistema nervioso central. – los síntomas esta asociados a letargia, aturdimiento, estupor y coma. (Borras, 2018).

**Aspiración:** El órgano que directamente se ve afectado es el pulmón debido a la toxicidad de los hidrocarburos. La aspiración es el acto que conduce a los hidrocarburos directamente al pulmón causando la toxicidad pulmonar afectando los capilares y el tejido pulmonar. Las características del hidrocarburo aspirado como son su volatilidad, viscosidad y tensión superficial le confieren mayor riesgo ante la aspiración de los mismos, es así que, a baja viscosidad, baja tensión superficial y una gran volatilidad existe mayor riesgo. (Borras, 2018).

**Contacto:** El contacto con hidrocarburos produce irritación y picor en la piel, puede causar dermatitis, la piel irritada propicia la absorción. Se asocia un aumento del riesgo de cáncer de piel por el contacto con hidrocarburos poli aromáticos (PAH). Los ojos sufren irritación por contacto con gotas de crudo. La cornea puede absorber algunos de los hidrocarburos (Borras, 2018).

## - Definición de términos básicos

### **Contaminante del aire**

Introducción de sustancias o elementos que al encontrarse en concentraciones significativas genera riesgos para la salud y bienestar humano (Ministerio del Ambiente, 2012).

### **Tráfico vehicular.**

Representa el flujo vehicular que circula en una vía, calle o autopista (Ministerio del Ambiente, 2012).

### **Congestión vehicular**

Representa la acumulación excesiva de vehículos en determinados espacios y que ocasiona obstrucción del tráfico vehicular normal. (Ministerio del Ambiente, 2012).

### **Contaminantes primarios**

Son aquellos que salen directamente de las fuentes puntuales (chimenea) e ingresan en la atmosfera como ejemplo tenemos al monóxido de carbono, oxido de azufre, óxido de nitrógeno (Puigcerver & Dolors, 2008)

**Contaminantes secundarios**

Son aquellos que luego de haber sido emitidos de una fuente puntual, y que por acción de los componentes atmosféricos (temperatura, velocidad y dirección del viento) reaccionan con contaminantes primarios o con otros gases presentes en la atmosfera para formar otros contaminantes. Ejemplo el trióxido de azufre reacciona con el agua presente en la atmosfera para formar ácido sulfúrico (Puigcerver & Dolors, 2008).

**Fuentes móviles**

Agrupar a toda infraestructura que tiene movimiento, en el caso de vehículos motorizados tenemos al transporte público y privado de pasajeros, maquinaria pesada, transporte aéreo y ferrocarriles (Jorquera, 2015).



## **CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Ámbito y condiciones de la investigación**

#### **3.1.1 Contexto de la investigación**

##### **Ubicación geográfica del proyecto**

Departamento: San Martín  
Distrito : Moyobamba.  
Provincia : Moyobamba.  
Departamento: San Martín.  
Altitud : 860 m.s.n.m.

#### **3.1.2 Periodo de ejecución**

La investigación tuvo un periodo de ejecución de 08 meses.

#### **3.1.3 Autorizaciones y permisos**

No aplica.

#### **3.1.4 Control ambiental y protocolos de bioseguridad**

No aplica.

### **3.2. Sistema de variables**

#### **3.2.1 Variables principales**

##### **Variable Independiente**

Tráfico vehicular.

##### **Variable dependiente:**

Contaminación ambiental por Hidrocarburos (HC).

**Tabla 1***Descripción de variables*

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medida</b>
<b>Independiente</b> Tráfico vehicular	Proporción de vehículos que circulan en las calles en un espacio y tiempo definido.	- Físico	- Cantidad de vehículos	Veh/hora/día
<b>Dependiente</b> Contaminación ambiental por Hidrocarburos (HC)	Concentración de hidrocarburos (HC) muestreados en un espacio y tiempo definido, y que no exceden los estándares.	- Físico	- Emisión de hidrocarburos	g/L

### 3.3 Procedimientos de la investigación

#### 3.3.1 Objetivo específico 1

#### **Medir la transitabilidad de vehículos en puntos estratégicos en la ciudad de Moyobamba**

Se realizó la caracterización del tránsito vehicular con una frecuencia quincenal durante cuatro meses, se evaluó la cantidad de vehículos que circulan por las calles seleccionados como muestra, para lo cual se tomó como criterio de inclusión a las principales calles dentro de los cuatro barrios presentes en la ciudad de Moyobamba.

Las fechas de medición se realizaron de acuerdo con lo siguiente:

- 1era medición : 15-09-21
- 2da medición : 30-09-21
- 3era medición : 15-10-21
- 4ta medición : 30-10-21
- 5ta medición : 15-11-21
- 6ta medición : 30-11-21
- 7ma medición : 15-12-21
- 8ava medición : 30-12-21

**Tabla 2***Puntos de monitoreo de transitabilidad en el ámbito de la ciudad de Moyobamba*

N°	Nombre de la calle	Barrio	Coordenadas UTM	
			ESTE	NORTE
1	Jirón dos de mayo-Frente plazuela San Martín.	Lluyllucucha	280835.21	9333280.99
2	Jirón Alonso de Alvarado-Frente al colegio Ignacia Velasquez		281391.12	9332945.50
3	Jirón dos de Mayo -Frente al cementerio		280079.65	9333648.56
4	Jirón Apurímac cuadra 1		280438.18	9333030.48
5	Jirón San Francisco cuadra 5		280197.14	9333200.86
6	Jirón Emilio Acosta -Frente plazuela Amor y Paz		281138.52	9332833.09
7	Jirón José de San Martín-Frente a la plaza central	Belén	281388.70	9332572.68
8	Avenida Ignacia Velasquez		281032.26	9331373.20
9	Jirón Manuel del Águila -Frente a la parada Tihuinza		281190.58	9332542.81
10	Jirón 5 de diciembre – cuadra 3		280333.61	933241760
11	Avenida CANAAM cuadra 6		281212.26	9330774.76
12	Jirón San Carlos cuadra 9		281139.44	9332187.07
13	Jirón Libertad – Frente al IPD	Zaragoza	282573.62	9332771.89
14	Jirón Alonso de Alvarado -Frente a plazuela Bolognesi		281859.35	9332809.82
15	Jirón 20 de abril -Frente a ESSALUD		282204.51	9333198.31
16	Jirón Bolívar cuadra 1		282643.58	9333177.39
17	Jirón Alberto Miranda Calle -Frente al colegio Serafín Filomeno		282870.82	9332788.87
18	Jirón Junín cuadra 6		282382.53	9332718.86
19	Carretera Baños Termales	Calvario	281551.75	9329173.16
20	Avenida Grau-Frente al mercado Ayaymama		281899.03	9331468.45
21	Jirón Serafín Filomeno -Frente al CUMO		281724.05	9332707.23
22	Jirón Manuel del Águila-Punta de Doña		282543.14	9332012.42
23	Jirón Benavides cuadra 3		281796.33	9332751.59
24	Jirón Andalucía cuadra 3		282129.53	9332263.49

Se hizo mediciones en horas de la mañana (9-10 am). Se considero como unidades motorizadas a motos, motokars, autos, camiones, camionetas y combis. La representación de los resultados se realizó en tablas y figuras a fin de facilitar la interpretación de los resultados.

### 3.3.2 Objetivo específico 2

#### **Determinación de la emisión de hidrocarburos presentes en la ciudad de Moyobamba**

Para la determinación de la concentración de hidrocarburos se ha tomado en cuenta lo establecido en el D. S N° 003-2008-MINAM, en la cual se establece como parámetro ambiental a Hidrocarburos totales (HC) expresado como hexano. La medición se hizo en los mismos puntos establecidos para el conteo de vehículos, usando un equipo automático de bajo costo de marca AIR QUALITY DETECTOR; la cual nos permite medir la concentración de hidrocarburos en forma directa.

### 3.3.3 Objetivo específico 3

#### **Determinar la correlación entre la emisión de hidrocarburos y la transitabilidad de vehículos en la ciudad de Moyobamba**

El desarrollo de este objetivo contemplo el análisis estadístico para determinar la correlación de variables, emisión de hidrocarburos y la actividad de transitabilidad vehicular circulante, el mismo que consiste en calcular a través de la prueba de Pearson y la T de student para el cálculo de la significancia.

Se empleo la estadística básica haciendo uso del programa Excel, mediante el cual se determino promedios y calculo de la desvoacion estándar; asimismo, para facilitar el análisis de datos e interpretación de resultados se hizo uso de figuras y tablas. Para la evaluación de la relación entre las variables de estudio se hizo uso de la prueba de Pearson y de significancia la misma que se detalla a continuación:

Prueba de Pearson; se calculó de la siguiente manera:

$$S_{xy} = \overline{xy} - (\bar{x} * \bar{y}) =$$

$$S_x = \sqrt{\overline{x^2} - (\bar{x})^2} =$$

$$S_y = \sqrt{\overline{y^2} - (\bar{y})^2} =$$

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x * S_y} =$$

Donde:

$S_{xy}$ : covarianza de X e Y

$S_x$ : desviación estándar de X

$S_y$ : desviación estándar de Y

El coeficiente de correlación puede tomar valores que están comprendidos según lo siguiente:  $-1$  y  $+1$ , esto es:  $-1 \leq r \leq 1$ .

En la cual se interpreta:

- Si  $r > 0$ , correlación directa positiva, las variables aumentan o disminuyen simultáneamente.
- Si  $r < 0$ , correlación inversa negativa, las variables aumentan una y la otra disminuye o viceversa.
- Si  $r = 1$ , correlación perfecta positiva.
- Si  $r = -1$ , correlación perfecta negativa.
- Si  $r = 0$ , no hay correlación entre las dos variables.

**Prueba de significancia;** se calculó de siguiente manera:

$$T_c = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

$$T_t =$$

Donde:

$T_c$  = T calculado.

$r$  = Coeficiente de correlación.

$n$  = Grados de libertad

$T_t$  = T tabulada, dato de tabla T Student, con un 95% de confianza.

Interpretación:

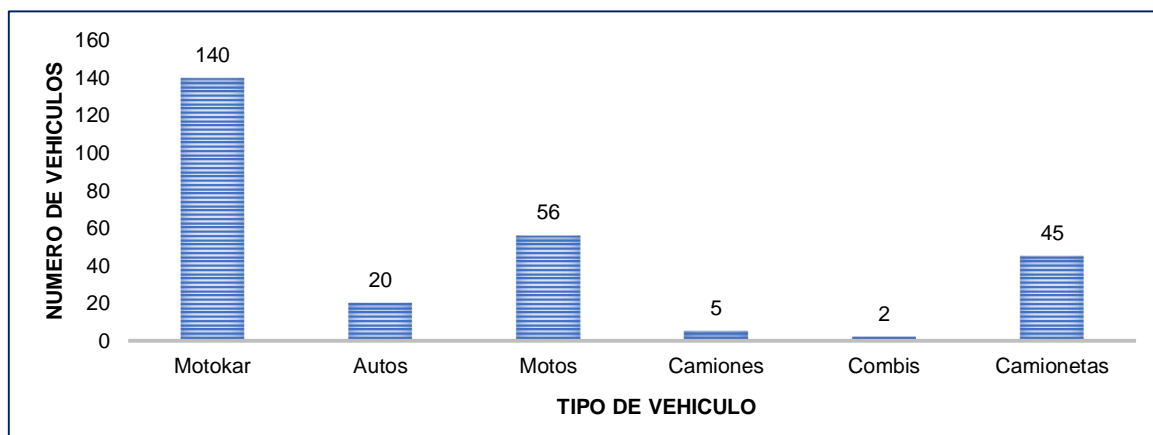
Si el  $T_c < T_t$ , se acepta la hipótesis nula  $H_0$  y se rechaza la hipótesis alterna.

Si el  $T_c > T_t$ , se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Medicion de la transitabilidad de vehículos en puntos estratégicos en la ciudad de Moyobamba

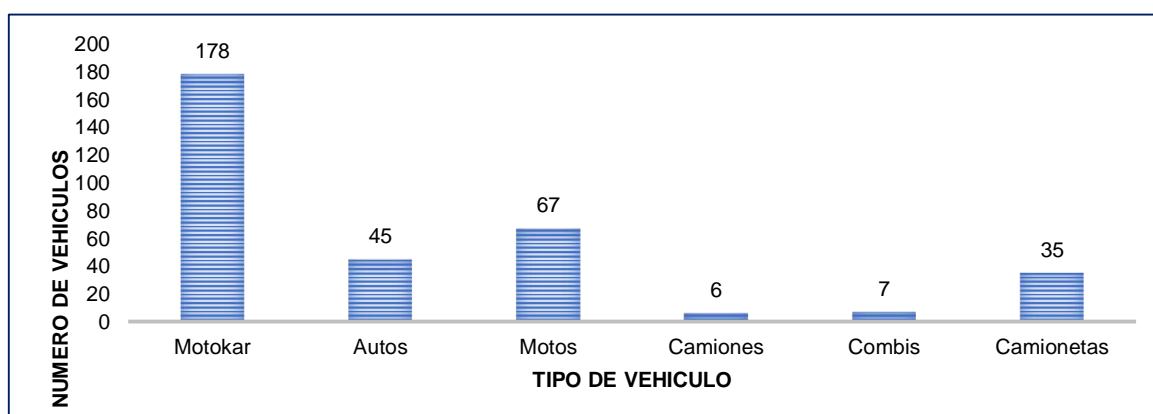
- **Caracterización del tipo de vehículo que circula en la ciudad de Moyobamba – Barrio de Lluyllucucha**



**Figura 1.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 1 de muestreo (Jirón dos de Mayo-Frente plazuela San Martin)

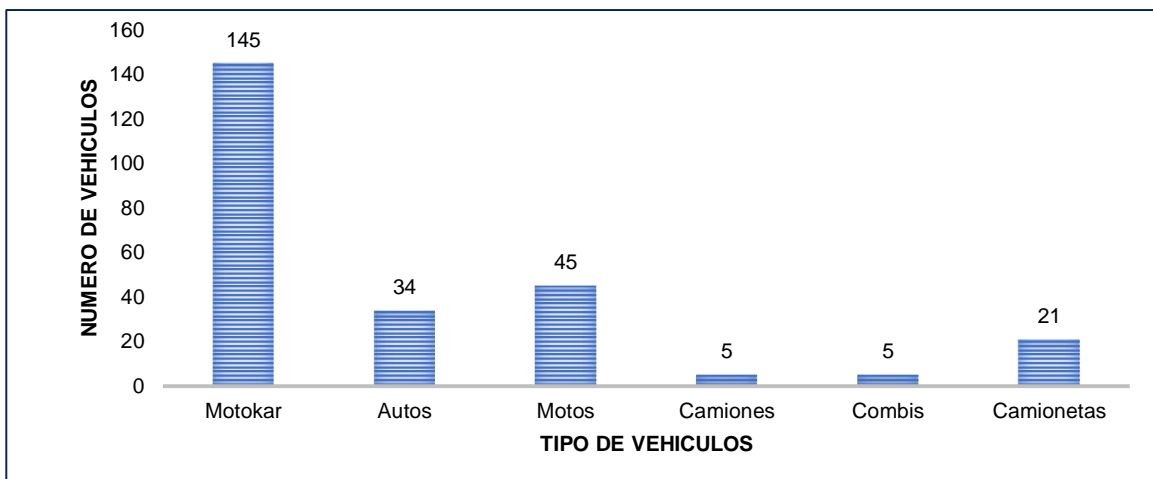
En la figura 1 se observa que en el Jirón Dos de Mayo – frente a la plazuela San Martin se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=140$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=56$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 2.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 2 de muestreo (Jirón Alonso de Alvarado-Frente al colegio Ignacia Velasquez)

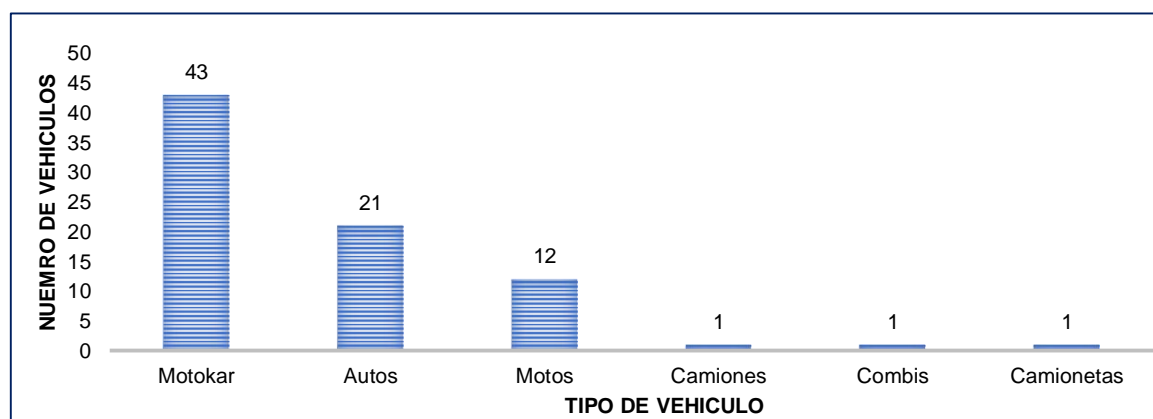
En la figura 2 se observa que en el Jirón Alonso de Alvarado – frente al colegio Ignacia Velasquez se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=178$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=67$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 3.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 3 de muestreo (Jirón dos de mayo -Frente al cementerio)

En la figura 3 se observa que en el Jirón Dos de Mayo – frente al cementerio se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=145$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=45$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).

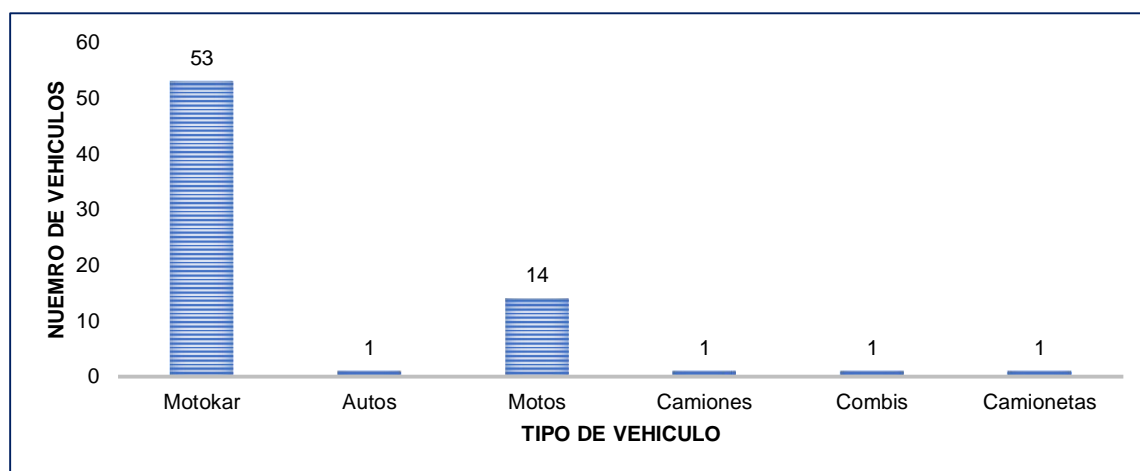


**Figura 4.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 4 de muestreo (Jirón Apurímac cuadra 1)

En la figura 4 se observa que en el Jirón Apurímac cuadra 1 se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=43$ ), luego se tiene a las

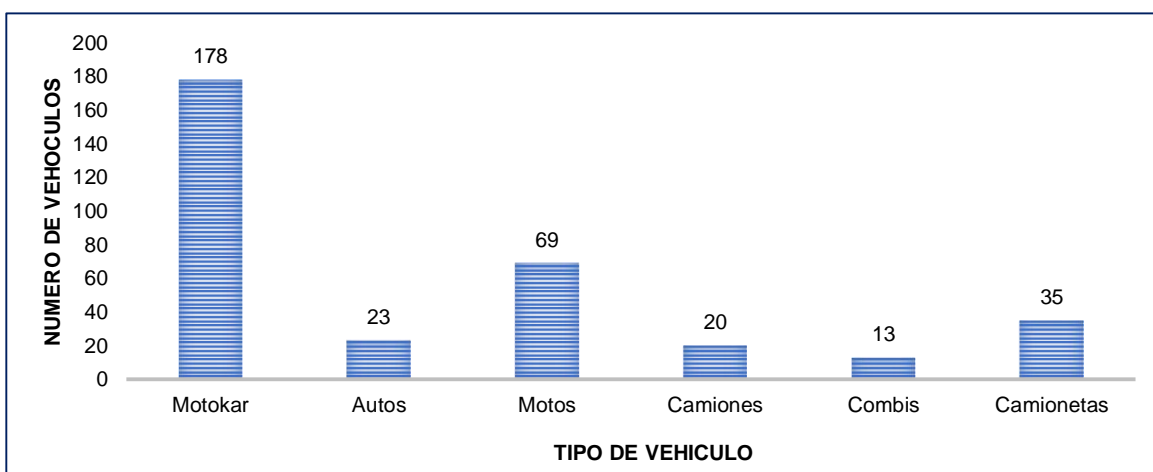
motos con un promedio/hora de ( $x=12$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 5.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 5 de muestreo (Jirón San Francisco cuadra 5)

En la figura 5 se observa que en el Jirón San Francisco cuadra 5, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=53$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=14$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



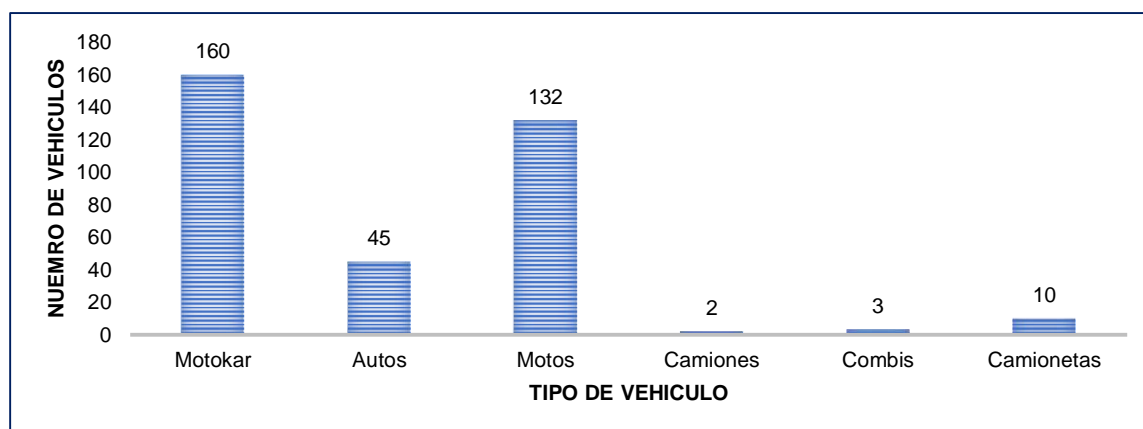
**Figura 6.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 6 de muestreo (Jirón Emilio Acosta -Frente plazuela Amor y Paz)

En la figura 6 se observa que en el Jirón Emilio Acosta -Frente plazuela Amor y Paz, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=178$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=69$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



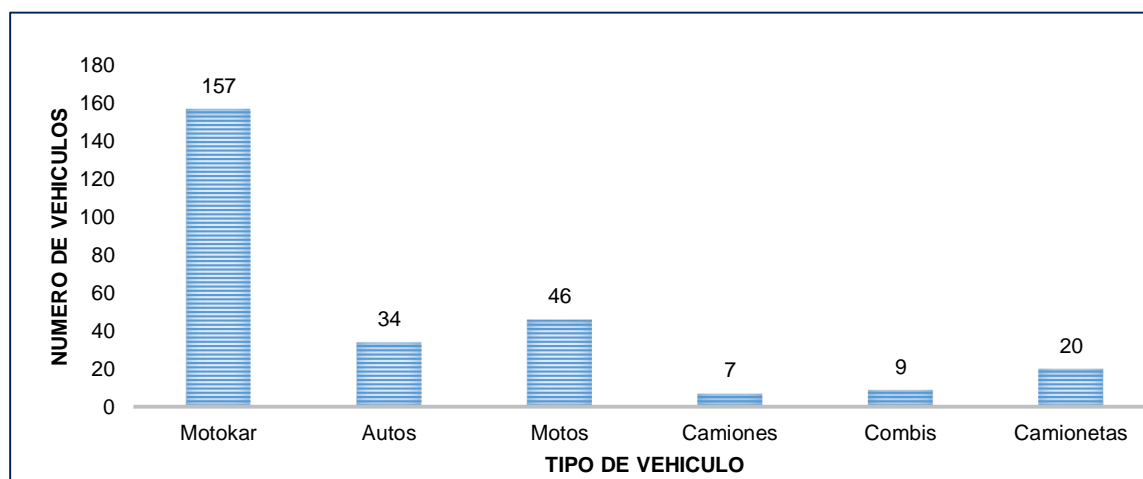
### Caracterización del tipo de vehículo que circula en la ciudad de Moyobamba – Barrio de Belén



**Figura 7.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 7 de muestreo (Jirón José de San Martín-Frente a la plaza central)

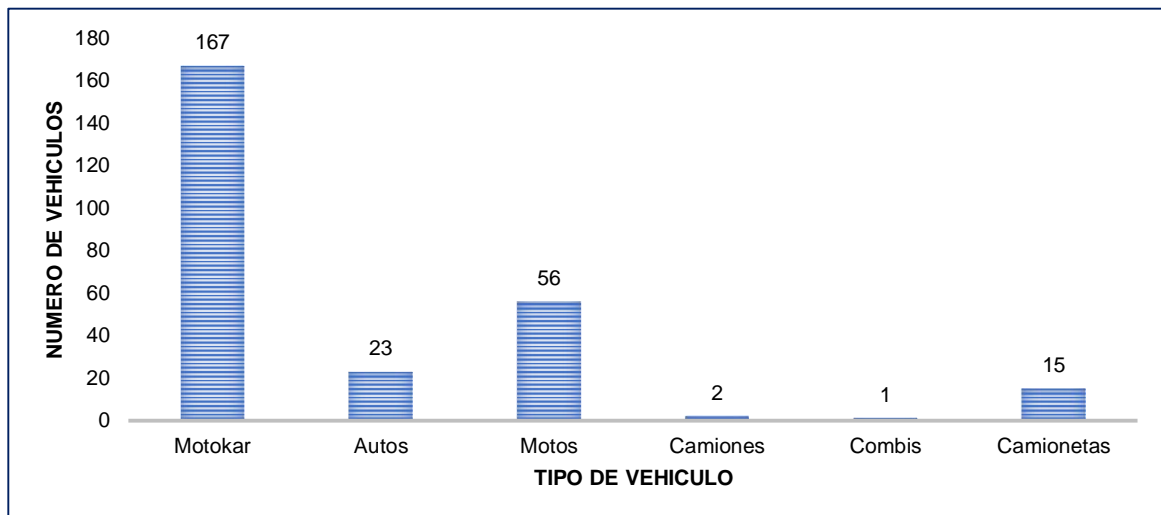
En la figura 7 se observa que en el Jirón José de San Martín-Frente a la plaza central, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=160$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=132$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 8.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 8 de muestreo (Avenida Ignacia Velásquez)

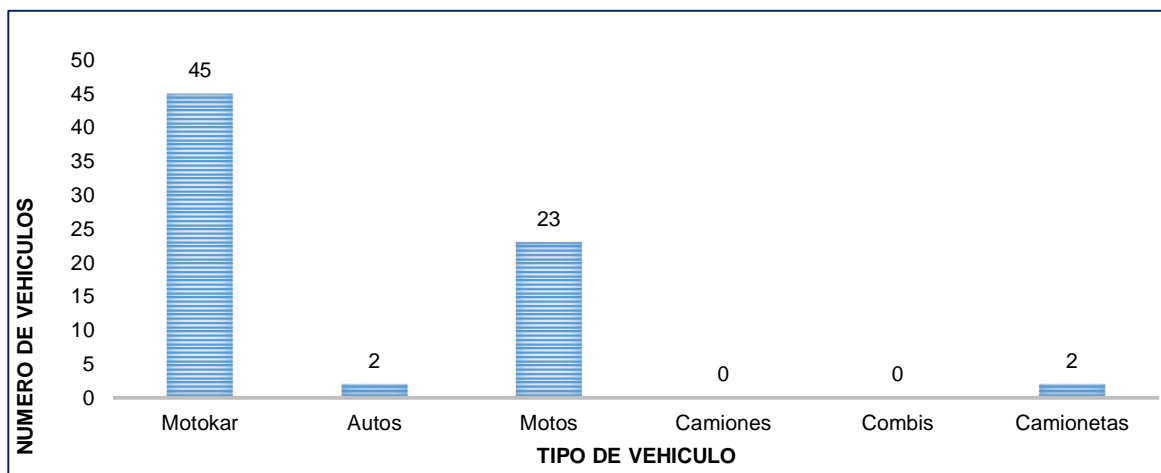
En la figura 8 se observa que en la Avenida Ignacia Velásquez, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor frecuencia vehicular promedio/hora ( $x=157$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=46$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 9.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 9 de muestreo (Jirón Manuel del Águila -Frente a la parada Tihuinza)

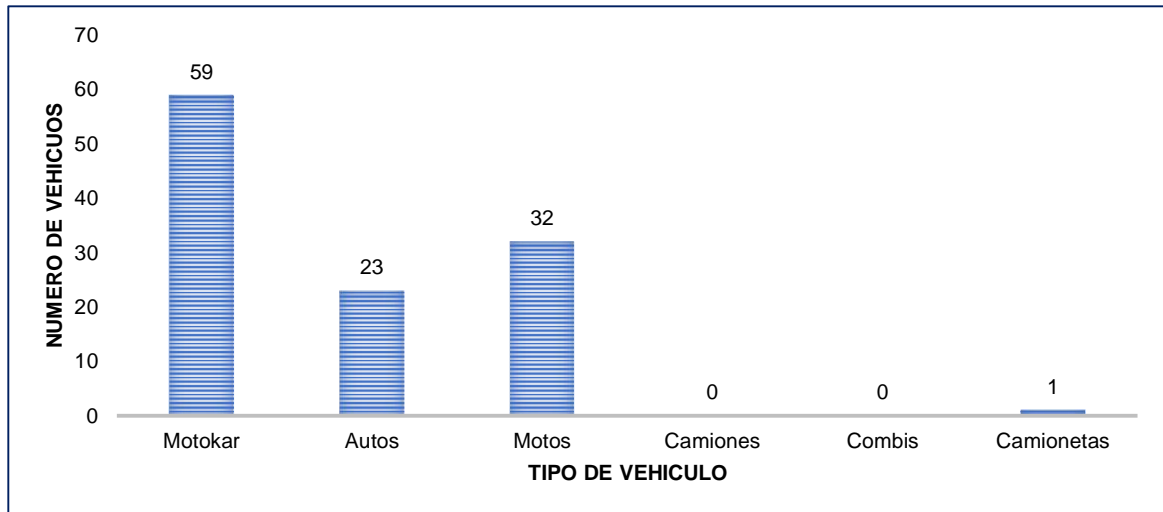
En la figura 9 se observa que en el Jirón Manuel del Águila -Frente a la parada Tihuinza, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=167$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=56$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 10.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 10 de muestreo (Jirón 5 de Diciembre – cuadra 3)

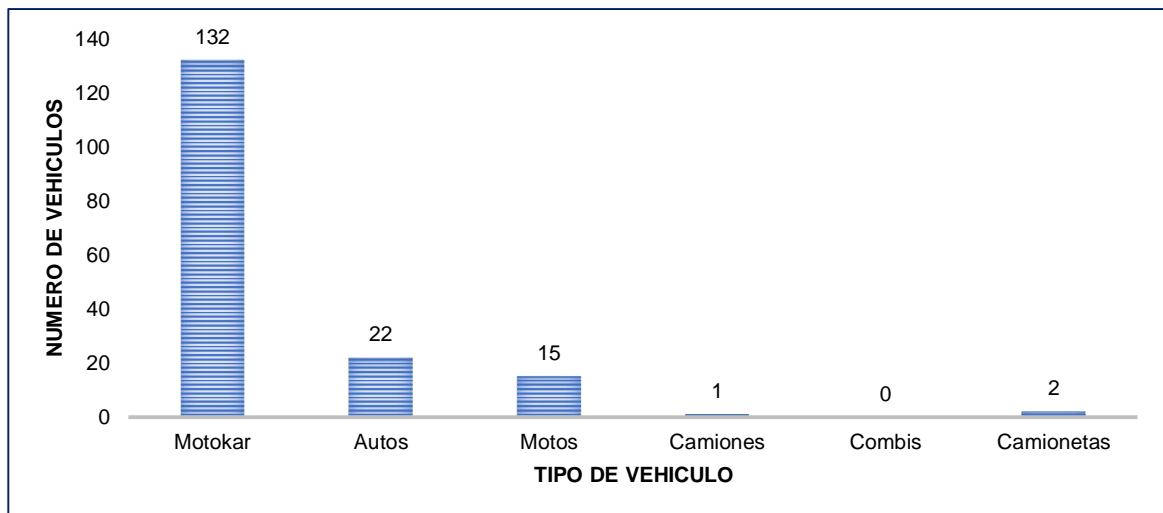
En la figura 10 se observa que en el Jirón 5 de Diciembre – cuadra 3, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=45$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=23$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 11.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 11 de muestreo (Avenida CANAAM cuadra 6)

En la figura 11 se observa que en la Avenida CANAAM cuadra 6, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=59$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=32$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).

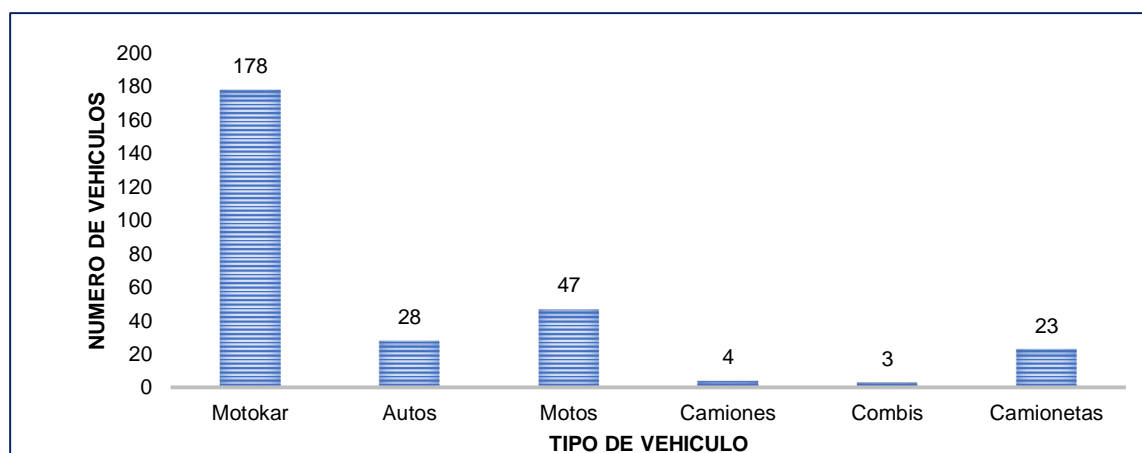


**Figura 12.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 12 de muestreo (Jirón San Carlos cuadra 9)

En la figura 12 se observa que en el Jirón San Carlos cuadra 9, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=132$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=22$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).

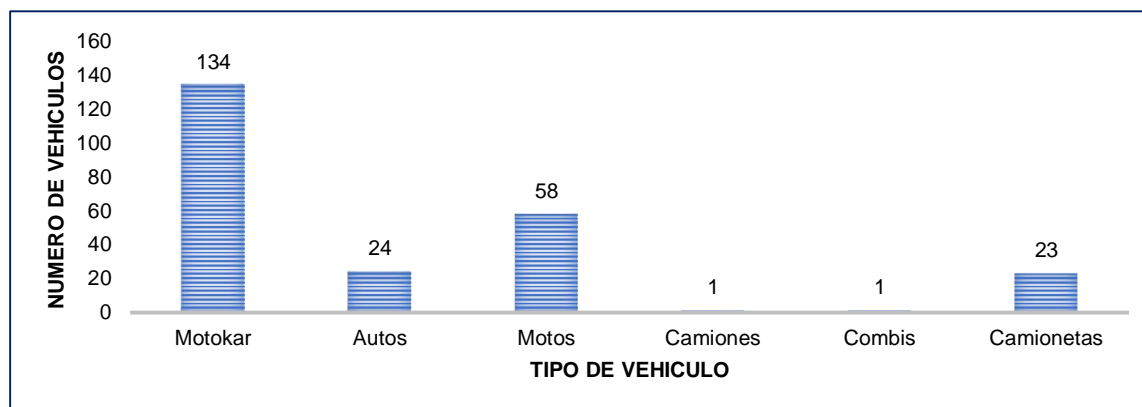
### Caracterización del tipo de vehículo que circula en la ciudad de Moyobamba – Barrio de Zaragoza.



**Figura 13.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 13 de muestreo (Jirón Libertad – Frente al IPD)

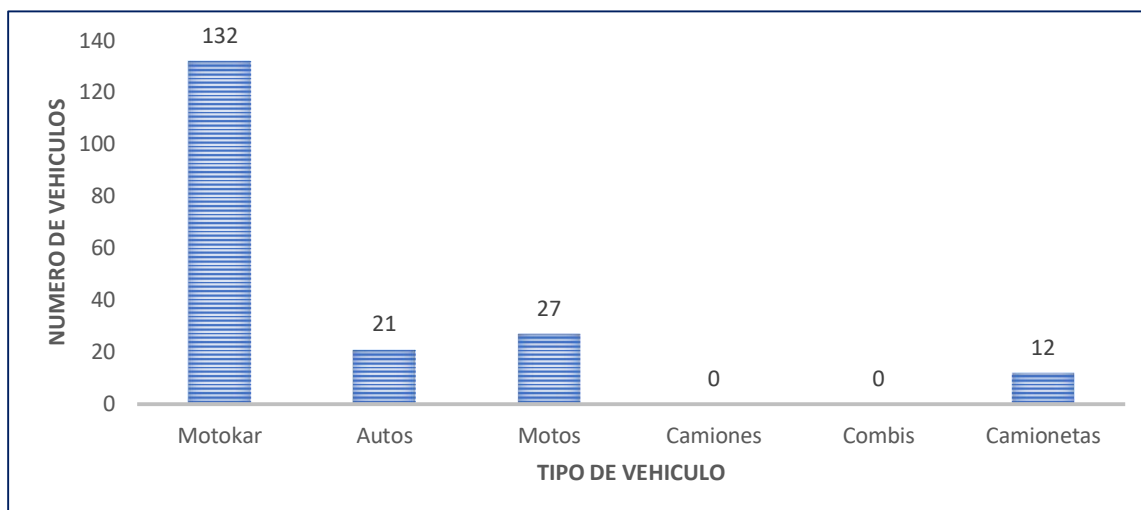
En la figura 13 se observa que en el Jirón Libertad – Frente al IPD, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=178$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=47$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 14.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 14 de muestreo (Jirón Alonso de Alvarado - Frente a plazuela Bolognesi)

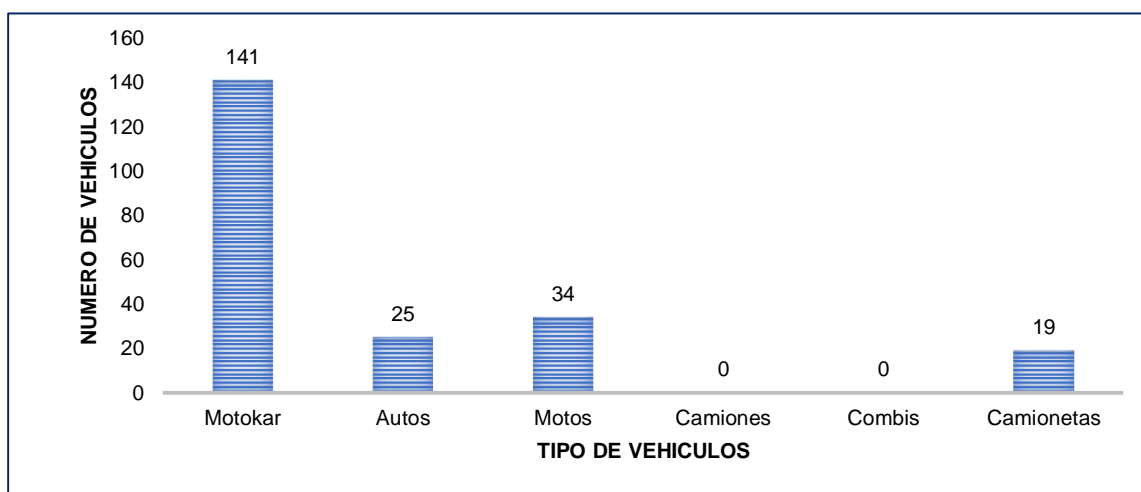
En la figura 14 se observa que en el Jirón Alonso de Alvarado -Frente a plazuela Bolognesi, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=134$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=58$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 15.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 15 de muestreo (Jirón 20 de abril -Frente a ESSALUD)

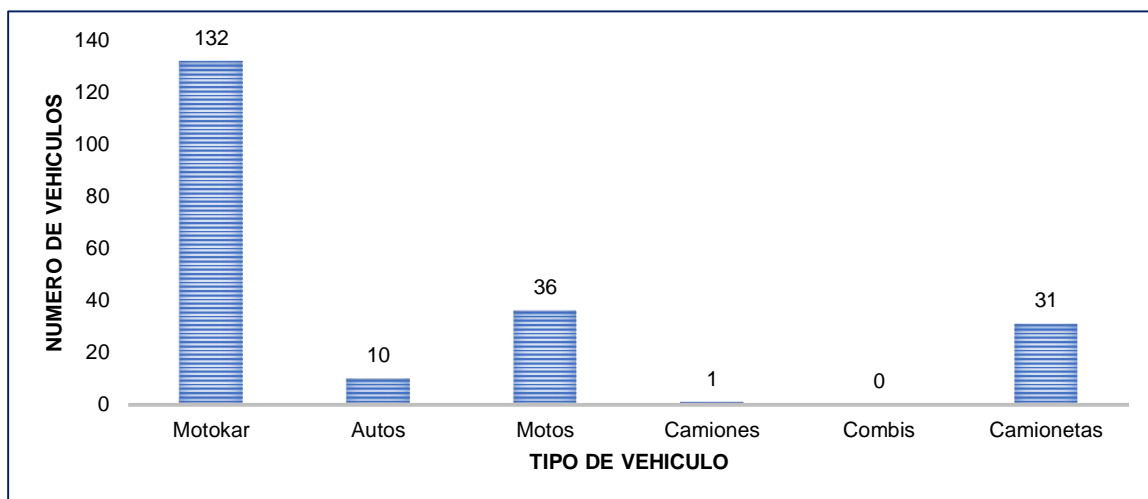
En la figura 15 se observa que en el Jirón 20 de abril -Frente a ESSALUD, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=132$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=27$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 16.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 16 de muestreo (Jirón Bolívar cuadra 1)

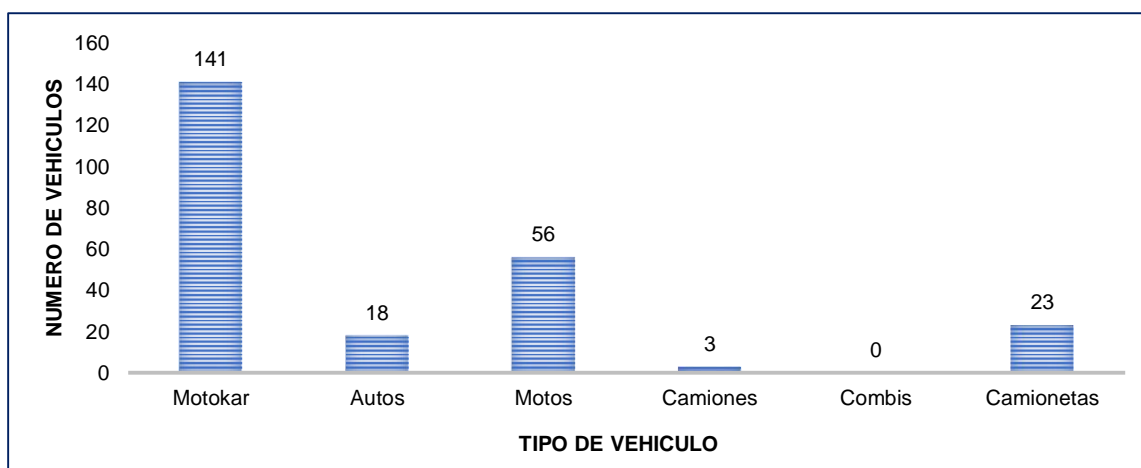
En la figura 16 se observa que en el Jirón Bolívar cuadra 1, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=141$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=34$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 17.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 17 de muestreo (Jirón Alberto Miranda Calle - Frente al colegio Serafín Filomeno)

En la figura 17 se observa que en el Jirón Alberto Miranda Calle -Frente al colegio Serafín Filomeno, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=132$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=36$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).

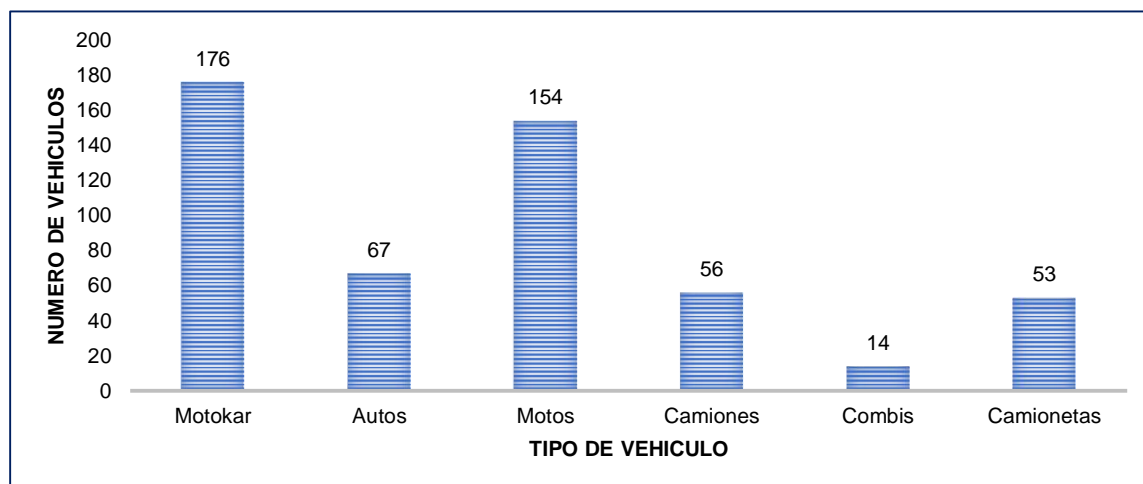


**Figura 18.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 18 de muestreo (Jirón Junín cuadra 6)

En la figura 18 se observa que en el Jirón Junín cuadra 6, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=141$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=56$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).

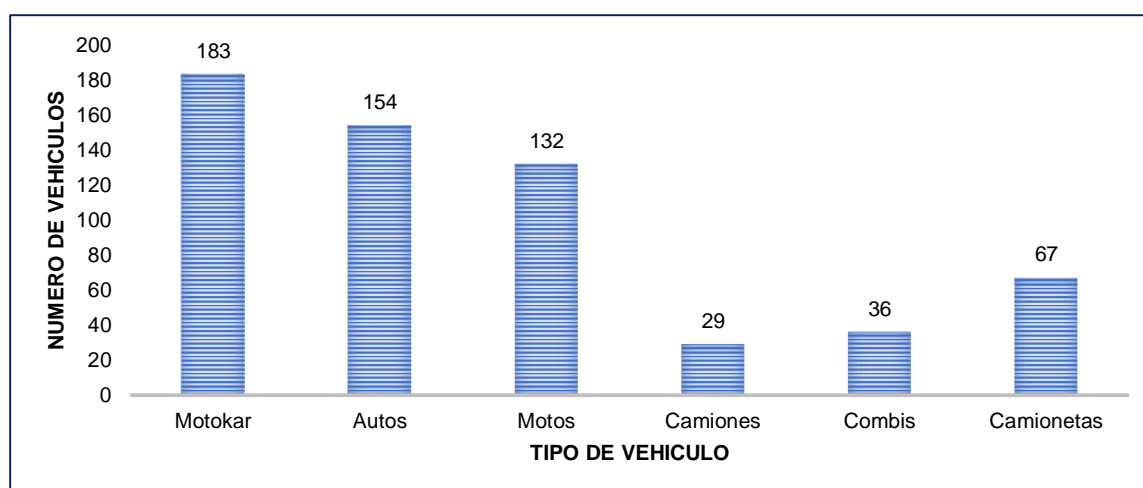
### Caracterización del tipo de vehículo que circula en la ciudad de Moyobamba – Barrio de Calvario



**Figura 19.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 19 de muestreo (Carretera Baños Termales)

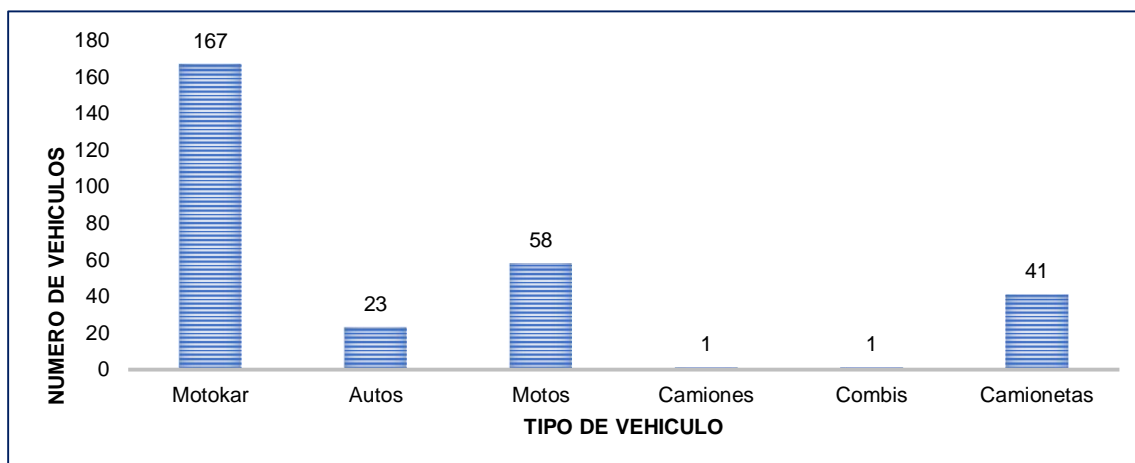
En la figura 19 se observa que, en la Carretera Baños Termales, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=176$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=154$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 20.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 20 de muestreo (Avenida Grau-Frente al mercado Ayaymama)

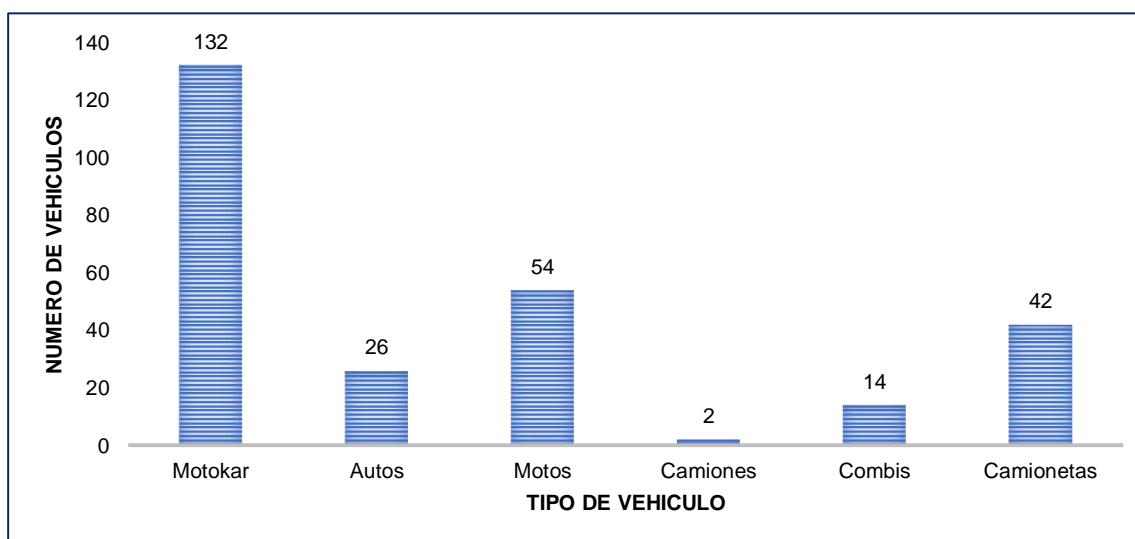
En la figura 20 se observa que en la Av. Grau – frente al mercado Ayaymama, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=183$ ), luego se tiene a los autos con un promedio/hora de ( $x=154$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (motos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 21.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 21 de muestreo (Jirón Serafín Filomeno -Frente al CUMO)

En la figura 21 se observa que en el Jirón Serafín Filomeno -Frente al CUMO, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=167$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=58$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).

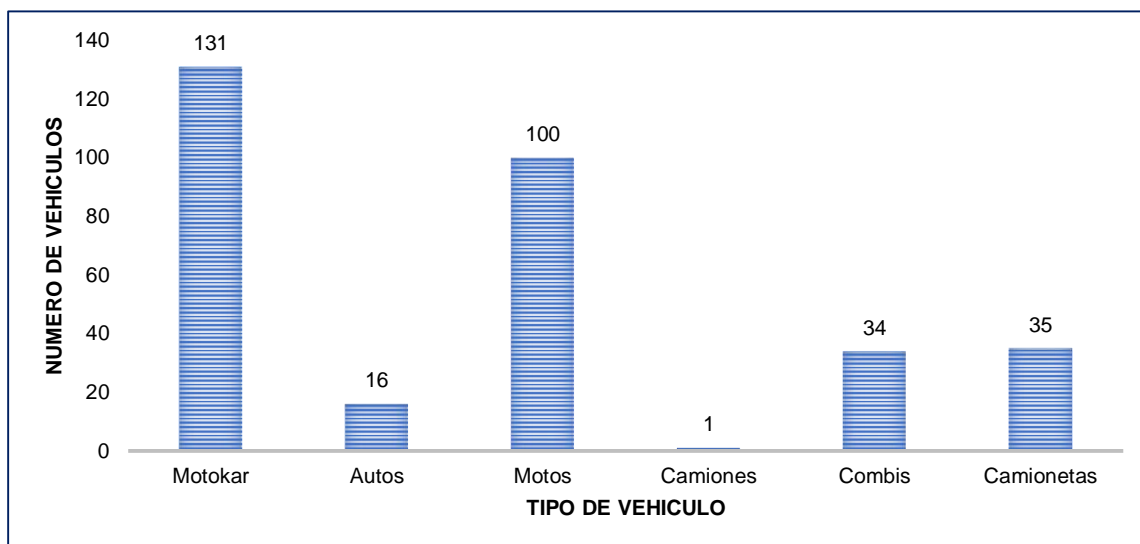


**Figura 22.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 22 de muestreo (Jirón Manuel del Águila-Punta de Doñe)

En la figura 22 se observa que en el Jirón Manuel del Águila-Punta de Doñe, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=132$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=54$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).

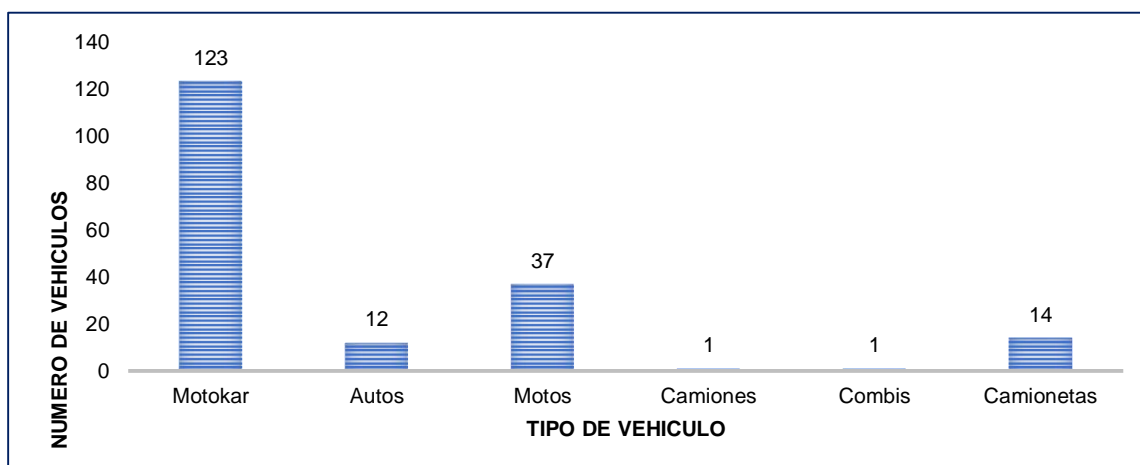




**Figura 23.**

Distribución de vehículos/hora en el punto 23 de muestreo (Jirón Benavides cuadra 3)

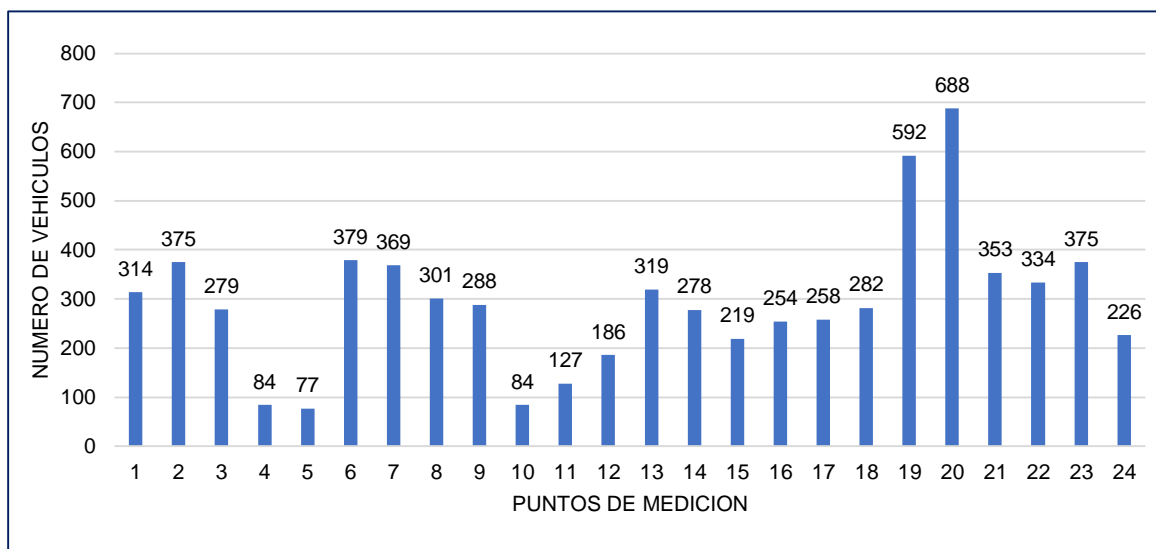
En la figura 23 se observa que en el Jirón Benavides cuadra 3, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=131$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=100$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



**Figura 24.**

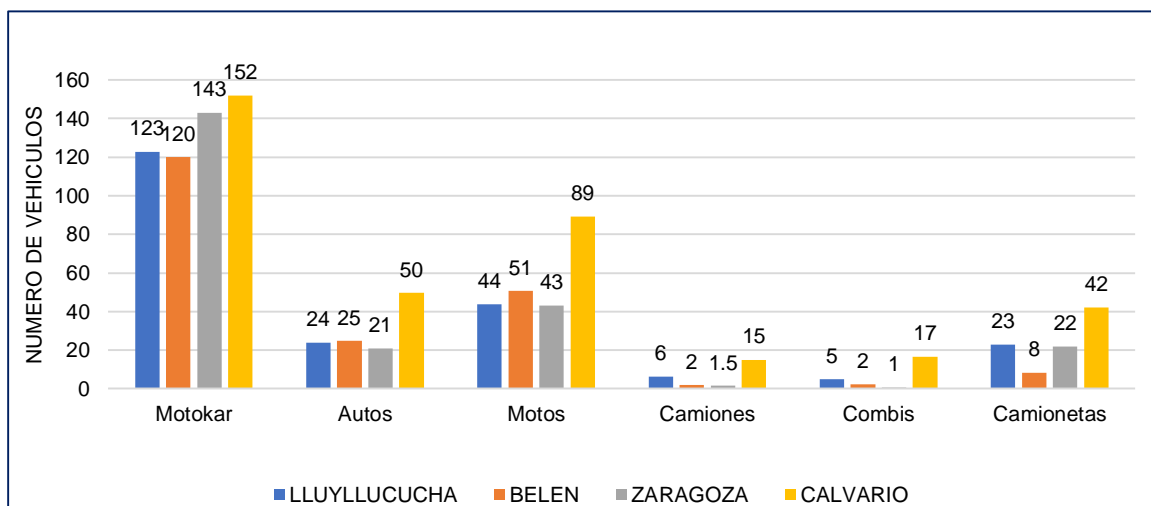
Distribución de vehículos/hora en el punto 24 de muestreo (Jirón Andalucía cuadra 3)

En la figura 24 se observa que en el Jirón Andalucía cuadra 3, se tiene que la unidad motorizada motokar presenta mayor tránsito promedio/hora ( $x=123$ ), luego se tiene a las motos con un promedio/hora de ( $x=37$ ), las demás unidades móviles presentan promedios menores (autos, camiones, combis y camionetas).



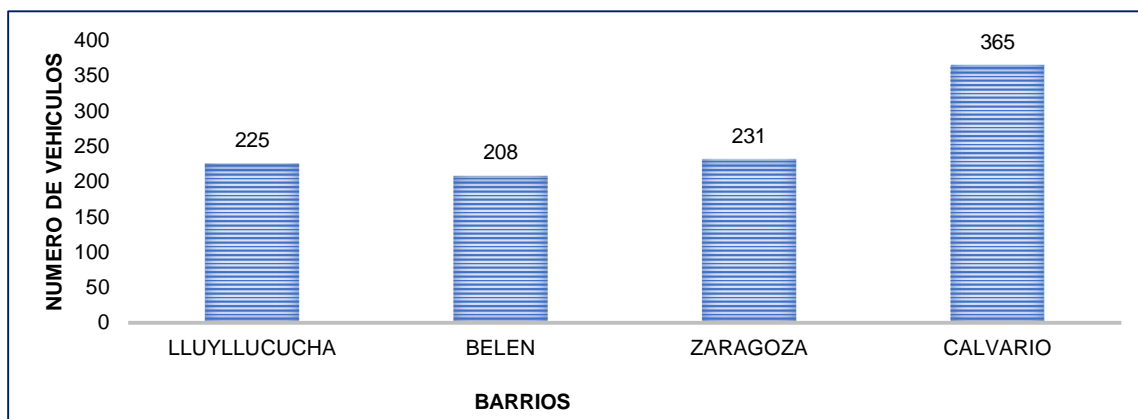
**Figura 25.**  
Distribución de vehículos/hora por puntos en general

En la figura 25 se observa que en la avenida Grau- frente al mercado Ayaymama, la transitabilidad es mayor presentando un tráfico de vehículos motorizados en general de 688 unidades por hora, seguido de la carretera que conduce a los baños termales con un total de 592 unidades por hora. En este caso ambos puntos pertenecen al barrio de calvario.



**Figura 26.**  
Distribución de vehículos/hora por barrio

En la figura 26 se observa que en el barrio de calvario la distribución promedio por tipo de vehículos presenta una mayor transitabilidad por hora, observándose que tanto en motokar se tiene un promedio de 152 unidades, autos un total de 50, motos un total de 89, camiones un total de 15 unidades, combis 17 unidades y camionetas un total promedio de 42 unidades.



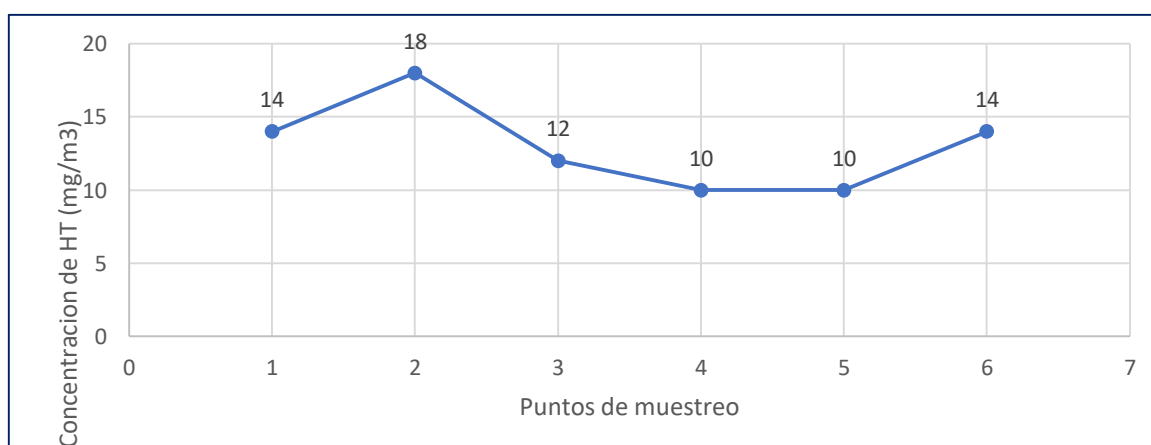
**Figura 27.**  
Distribución total de vehículos/hora por barrio

En la figura 27 se observa que en el barrio de calvario la distribución total de vehículos motorizados está en el orden de 365 unidades por hora, seguido del barrio de zaragoza con un total de 231 unidades por hora, los barrios de Lluyllucucha presenta un total por hora de 225 y el barrio de Belén un total de 208 unidades.

#### 4.2 Determinación de la concentración de hidrocarburos por punto de muestreo

Durante los cuatro meses de estudio y con una frecuencia quincenal, se realizó la caracterización de hidrocarburos en los diferentes puntos de muestreo establecidos, encontrándose los siguientes resultados:

##### Barrio de Lluyllucucha

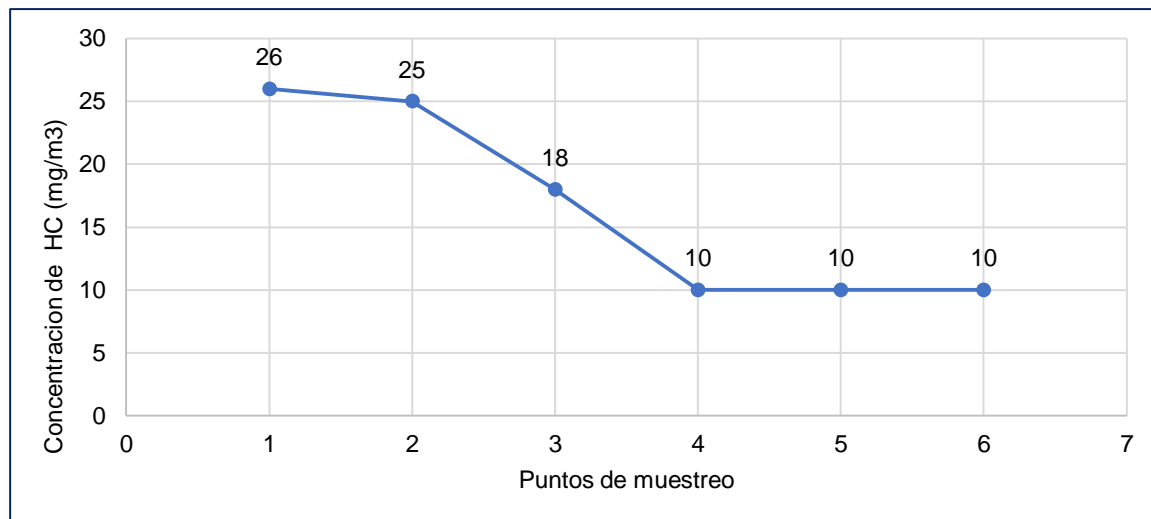


**Figura 28.**  
Concentración de HC por puntos de muestreo barrio Lluyllucucha

En la figura 28 se observa que en el barrio de Lluyllucucha, la concentración promedio de hidrocarburos totales expresado como hexano (HC), en el jirón Alonso de Alvarado -frente

a la plazuela San Martín presenta el mayor valor de 18 mg/m<sup>3</sup>, seguido de los jirones dos de mayo y Emilio Acosta con valores de 14 mg/m<sup>3</sup>.

### Barrio de Belén

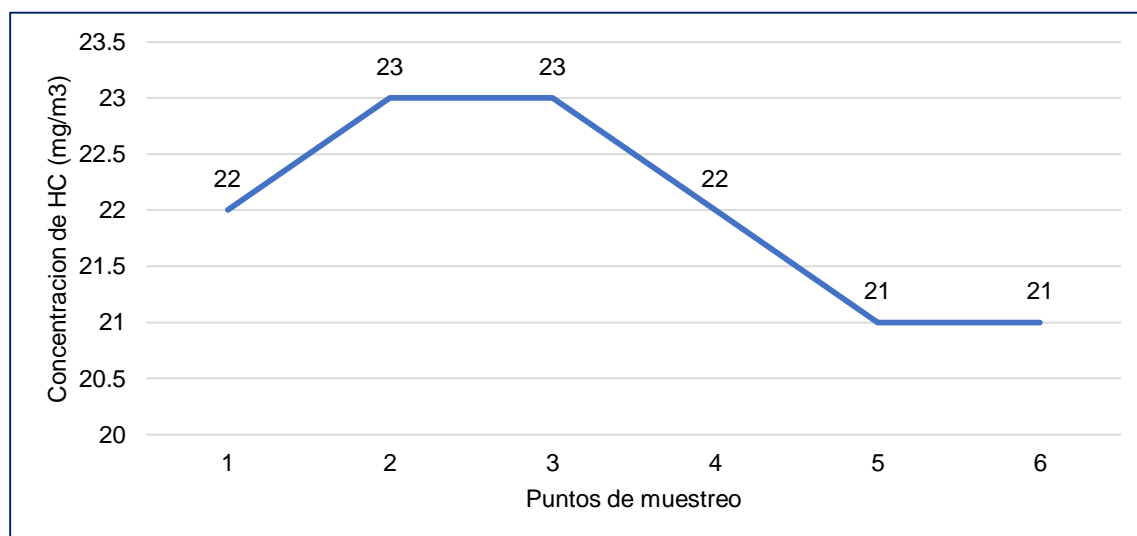


**Figura 29.**

Concentración de HC por puntos de muestreo barrio Belén

En la figura 29 se observa que, en el barrio de Belén, la concentración promedio de hidrocarburos totales expresado como hexano (HC), en el jirón José de San Martín -frente a la plaza central, presenta el mayor valor de 26 mg/m<sup>3</sup>, seguido de la avenida Ignacia Velásquez y el jirón Manuel del Águila con valores de 25 y 18 mg/m<sup>3</sup> respectivamente.

### Barrio de Zaragoza

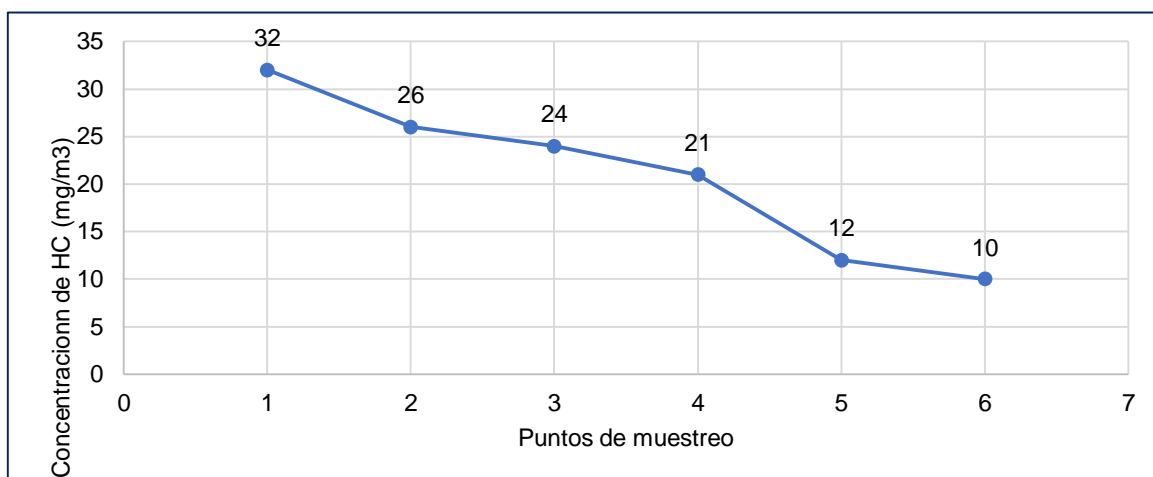


**Figura 30.**

Concentración de HC por puntos de muestreo barrio Zaragoza

En la figura 30 se observa que, en el barrio de Zaragoza, la concentración promedio de hidrocarburos totales expresado como hexano (HC), en los jirones Alonso de Alvarado y 20 de abril, presenta el mayor valor de 23 mg/m<sup>3</sup>, seguido del jirón Libertad y el jirón Bolívar con valores de 22 mg/m<sup>3</sup> respectivamente.

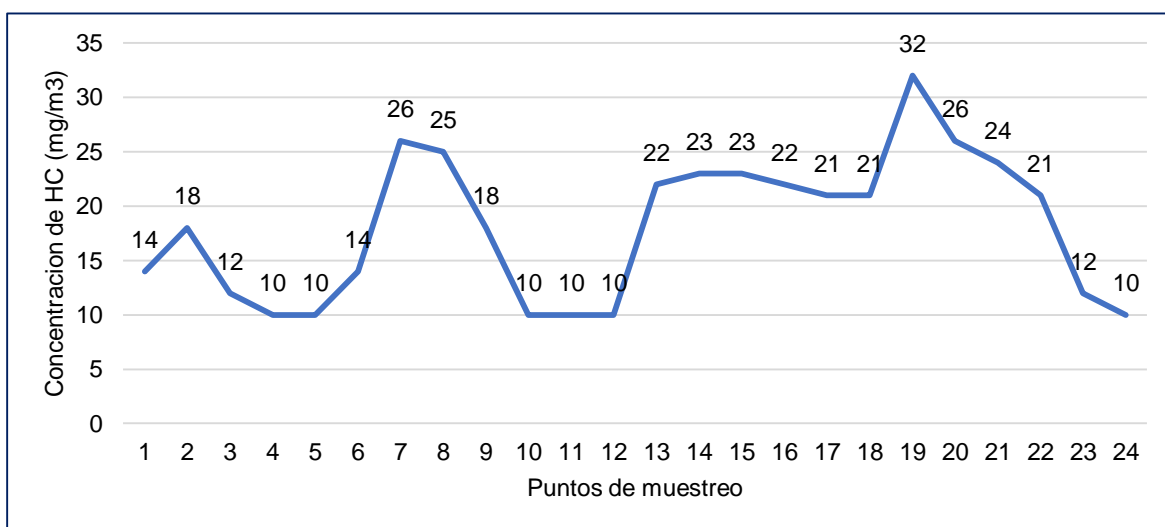
**Barrio de Calvario**



**Figura 31.**

Concentración de HC por puntos de muestreo barrio Calvario

En la figura 31 se observa que, en el barrio de Calvario, la concentración promedio de hidrocarburos totales expresado como hexano (HC), en la avenida carretera baños termales presenta el mayor valor de 32 mg/m<sup>3</sup>, seguido de la avenida Grau y jirón Serafín Filomeno con valores de 26 y 24 mg/m<sup>3</sup> respectivamente.

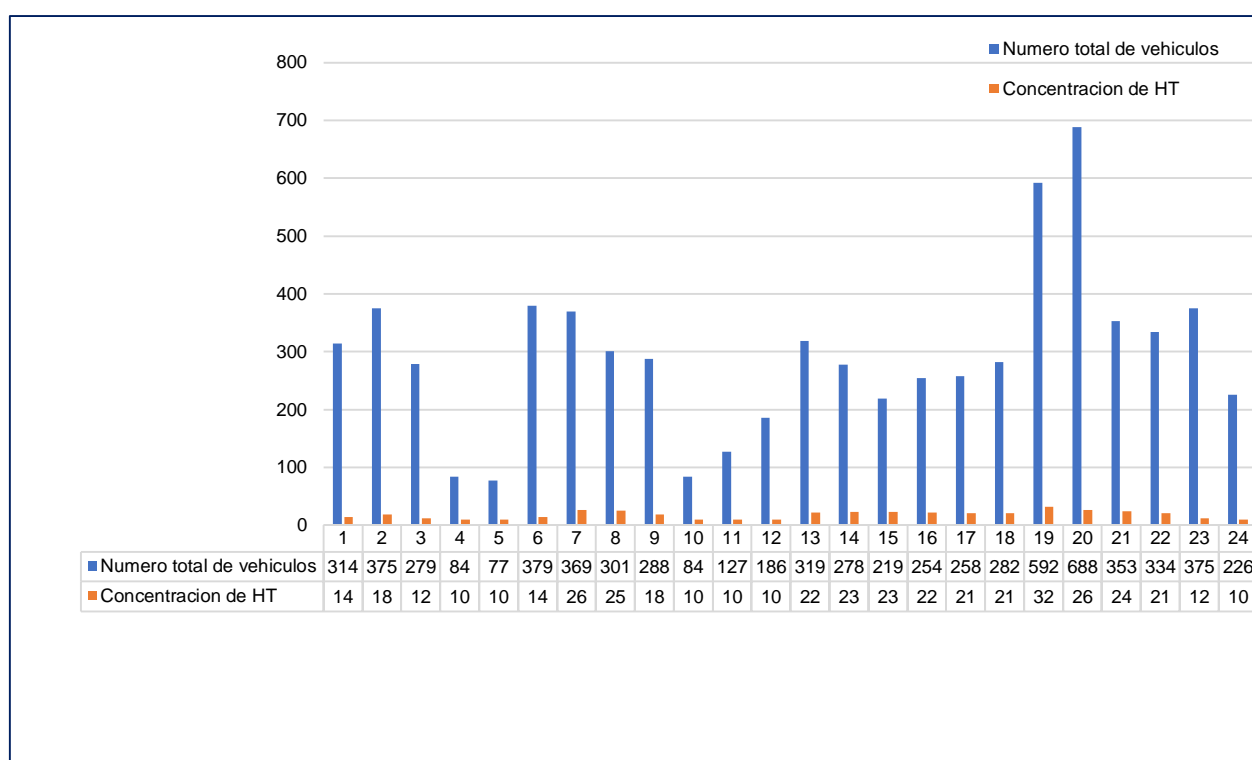


**Figura 32.**

Concentración de HC por puntos de muestreo en general

En la figura 32 se observa que, en ámbito del área de estudio, en la carretera baños termales, la concentración promedio de hidrocarburos totales expresado como hexano (HC), presenta un valor de 32 mg/m<sup>3</sup> siendo la concentración más alta y en el jirón Apurímac, San Francisco, 5 de diciembre, Avenida CANAAM, San Carlos y jirón Andalucía presenta valores más bajos de 10 mg/m<sup>3</sup>.

#### 4.3 Determinación de la correlación entre la emisión de hidrocarburos y la transitabilidad de vehículos en la ciudad de Moyobamba



**Figura 33.**

Transitabilidad vehicular/hora y concentración de HC por punto de muestreo

En la figura 33 se tiene que en el punto 20 se registró el mayor promedio de flujo vehicular (688) y una concentración promedio de HC (26 mg/m<sup>3</sup>), así también en el punto 19 se registró un total de 592 unidades vehiculares por hora y reportando una concentración de HC en 32 mg/m<sup>3</sup>. Se puede evidenciar cierta tendencia en cuanto mayor flujo vehicular es mayor la concentración de HC.

### Prueba de Pearson y de significancia entre la transitabilidad y la concentración de HC.

**Tabla 3**

*Prueba Pearson para relación entre el parque automotor y la concentración de HC*

Punto de muestreo	Flujo vehicular (X)	Concentración HC (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	314	14	98596	196	4396
2	375	18	140625	324	6750
3	279	12	77841	144	3348
4	84	10	7056	100	840
5	77	10	5929	100	770
6	379	14	143641	196	5306
7	369	26	136161	676	9594
8	301	25	90601	625	7525
9	288	18	82944	324	5184
10	84	10	7056	100	840
11	127	10	16129	100	1270
12	186	10	34596	100	1860
13	319	22	101761	484	7018
14	278	23	77284	529	6394
15	219	23	47961	529	5037
16	254	22	64516	484	5588
17	258	21	66564	441	5418
18	282	21	79524	441	5922
19	592	32	350464	1024	18944
20	688	26	473344	676	17888
21	353	24	124609	576	8472
22	334	21	111556	441	7014
23	375	12	140625	144	4500
24	226	10	51076	100	2260
Promedio	293.38	18.08			
Sumatoria			2530459	8854	142138

$$S_{xy} = \overline{xy} - (\bar{x} * \bar{y}) = 136833.69$$

$$S_x = \sqrt{\overline{x^2} - (\bar{x})^2} = 1468.91$$

$$S_y = \sqrt{\overline{y^2} - (\bar{y})^2} = 92.34$$

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x * S_y} = 0.69$$

El coeficiente de correlación adquiere un valor de 0.69, lo cual demuestra que entre las variables hay una correlación positiva moderada.

### Prueba de significancia

$H_1$ : Existe influencia de la transitabilidad en la concentración de HC presente en la ciudad de Moyobamba.

$H_0$ : No Existe influencia de la transitabilidad en la concentración de HC presente en la ciudad de Moyobamba.

**Tabla 4**

*Datos de aplicación de la prueba T*

	X	Y
Media	293.375	18.08333333
Varianza	20208.94022	43.73188406
Observaciones	24	24
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	23	
Estadístico t	9.47670846	
P(T<=t) una cola	1.0434E-09	
Valor crítico de t (una cola)	1.713871528	
P(T<=t) dos colas	2.0868E-09	
Valor crítico de t (dos colas)	2.06865761	

De los datos de la tabla 4 podemos observar que el t calculado tiene un valor de 9.47670846, que al ser comparado con el valor crítico de t (2.06865761) podemos verificar que es mayor y por lo tanto cae en la zona de rechazo de la hipótesis nula.

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula que indica que no existe influencia de la transitabilidad en la concentración de HC presente en la ciudad de Moyobamba y se acepta la hipótesis alternativa, la cual afirma que existe influencia de la transitabilidad en la concentración de HC presente en la ciudad de Moyobamba

### Discusión de resultados

En el punto 20 avenida Grau- frente al mercado Ayaymama, la transitabilidad es mayor presentando un tráfico de vehículos motorizados en general de 688 unidades por hora, seguido de la carretera que conduce a los baños termales con un total de 592 unidades por hora. En este caso ambos puntos pertenecen al barrio de calvario. Situación que se



ve reflejada debido a que en los puntos en mención como es el caso de la avenida Grau es el punto de ingreso a la ciudad de Moyobamba, y por otro lado la carretera a los baños termales de igual manera sirve como vía de salida hacia los centros recreativos de la periferia y también al distrito de Jepelacio, presentando por lo tanto una alta transitabilidad de vehículos motorizados. En contraste con lo encontrado por Rios & Tafur (2018) quienes manifiestan que en la ciudad de Juanjuí el 56% de vehículos que transitan son del tipo motokar la ciudad de Moyobamba también presenta la misma realidad reflejada por el alto índice de presencia de Motokar en los diferentes puntos de medición.

En cuanto a la concentración de HC se observa que, en ámbito del área de estudio, en la carretera baños termales, la concentración promedio de hidrocarburos, presenta un valor de 32 mg/m<sup>3</sup> siendo la concentración más alta y en los jirones Apurímac, San Francisco, 5 de diciembre, Avenida CANAAM, San Carlos y jirón Andalucía presenta valores más bajos de 10 mg/m<sup>3</sup>. Según Rios & Tafur (2018) quienes manifiestan que en la ciudad de Juanjuí el registro más alto corresponde a un valor de 28,4 mg/m<sup>3</sup>, reflejando que en la ciudad de Moyobamba tenemos una concentración mayor de HC. En ambos casos no se excede el valor estándar establecido para HC según el D.S. N° 003-2008-MINAM el cual es de 100 mg/m<sup>3</sup>

En relación a la influencia de la transitabilidad vehicular en la concentración de contaminantes, tenemos a Viena (2018) y Capuena & Angulo, quienes concluyen que durante el periodo de monitoreo se ha verificado que existe una influencia en la concentración de contaminantes, en sus caso referido a contaminantes como material particulado en la atmosfera, en el presente estudio se verifica que la presencia de gases como son los HC, estarían siendo influenciados dado la alta transitabilidad de vehículos motorizados.

## CONCLUSIONES

Se ha logrado caracterizar la transitabilidad vehicular por hora, en 24 puntos en el ámbito de la ciudad de Moyobamba, evidenciando que en la avenida Grau- frente al mercado Ayaymama, la transitabilidad es mayor presentando un tráfico de vehículos motorizados en general de 688 unidades por hora, seguido de la carretera que conduce a los baños termales con un total de 592 unidades por hora. En este caso ambos puntos pertenecen al barrio de calvario.

En cuanto a la caracterización de HC, se observa que, en ámbito del área de estudio, en la carretera baños termales, la concentración promedio de hidrocarburos, presenta un valor de 32 mg/m<sup>3</sup> siendo la concentración más alta y en el jirón Apurímac, San Francisco, 5 de diciembre, Avenida CANAAM, San Carlos y jirón Andalucía presenta valores más bajos de 10 mg/m<sup>3</sup>.

En cuanto al coeficiente de correlación se ha determinado un valor de 0.69, lo cual demuestra que existe una correlación positiva entre las variables. La cual sometida a la prueba de significancia correspondiente se puede afirmar que existe influencia de la transitabilidad en la concentración de HC en la ciudad de Moyobamba.

## RECOMENDACIONES

A las autoridades locales y regionales, regular la revisión técnica vehicular a fin de verificar el estado situación de las unidades motorizadas que transitan en el ámbito de la ciudad de Moyobamba.

A la autoridad local contar con un padrón de unidades vehiculares que circulan en el ámbito de la ciudad de Moyobamba, que incluya datos sobre la antigüedad y tipo de combustible que utiliza.

A la autoridad local, promover la construcción de vías alternas de circulación vehicular (vías de evitamiento) con la finalidad de evitar congestionamiento y la consecuente liberación de gases contaminantes a la atmosfera por parte de los vehículos.

Al ministerio de transporte, implementar en las batidas una infracción sobre el tiempo y condiciones de los vehículos.

A estudiantes de la escuela de Ingeniería Ambiental, desarrollar investigaciones que permitan caracterizar otros contaminantes gaseosos como el óxido de Azufre, Monóxido de Carbono, óxido de Nitrógeno entre otros y evaluar su persistencia en función a las diferentes actividades que se desarrollan en el ámbito urbano de la ciudad de Moyobamba.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Academia nacional de medicina de México. (2015). La contaminación del aire y los problemas respiratorios. Revista de La Facultad de Medicina (México).
- Borras. (2018). Efecto de los hidrocarburos en la salud humana. <http://econatural-sva.blogspot.pe>. Argentina.
- Capuena, H., & Angulo, J. (2017). Determinación de la influencia de las actividades urbano e industrial en el nivel de contaminación del aire mediante la determinación de partículas suspendidas respirables (PM 2,5), en el Alto Mayo, 2015. Universidad Nacional de San Martín.
- Chancafe, J. (2017). Evaluación del aire acondicionado en vehículos de 1300CC utilizando R-134a y R-12 para determinar el consumo de combustible. Chiclayo, 2017. Universidad Cesar Vallejo.
- Correa, H. M. (2017). Bases para inventario de emisiones del parque automotor en la ciudad de Guayaquil. Caso de estudio.
- Echeverri, C. A. (2019). Contaminación atmosférica (Ediciones).
- Galarreta, M. (2019). Concentración de Sulfuro de Hidrogeno y Partículas en Suspensión en el aire, en los días de pesca en tres distritos de la Provincia del Santa (Coishco, Chimbote y Nuevo Chimbote) en el 2017. Universidad Nacional de Santa.
- Galarza, J. (2018). La contaminación atmosférica por fuentes móviles: Caso Milagro. Universidad Estatal de Milagro.
- Gobierno de Canarias. Calidad del aire. (2017). [HCtps://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/temas/calidad/contaminantes\\_atmosfericos/hidrocarburos/](https://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/temas/calidad/contaminantes_atmosfericos/hidrocarburos/)
- Greco, S. (1987). Contaminación por automóviles. Chile.
- Guayasamín, L. A. (2018). Diseño de la red de monitoreo de la calidad del aire en el Cantón Mejía [Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito]. [HCtps://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15244/1/UPS-ST003451.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15244/1/UPS-ST003451.pdf)
- Jorquera, G. (2015). Introducción a la contaminación atmosférica. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Lira, G. (1999). Impacto ambiental del parque automotor. [HCtps://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/Publicaciones/hidraulica\\_mecanica/1999\\_n1/impacto.HCm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/Publicaciones/hidraulica_mecanica/1999_n1/impacto.HCm)

- Ministerio del ambiente. (2012). Glosario de términos para la Gestión Ambiental Peruana: Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental. <HCtp://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/504.pdf>
- Narro, H., & Quispe, Y. (2020). Influencia de la congestión vehicular y material particulado menor a 2.5 micras en el campus de la Universidad César Vallejo – Trujillo, 2019. Universidad Cesar Vallejo.
- Organización mundial de la salud. (2018). Calidad del aire ambiente (exterior) y salud. [HCtps://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](HCtps://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- Placeres, M. R., Olite, F. D., & Álvarez Toste, M. (2006). La contaminación del aire: Su repercusión como problema de salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 44(2), 1–14. <HCtp://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223214848008>
- MPM. (2013). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Moyobamba.
- Puigcerver, M., & Dolors Carrascal, M. (2008). El Medio Atmosférico: Meteorología Y Contaminación. In *El medio atmosférico: meteorología y contaminación*.
- Rios, K., & Tafur, J. (2018). Determinación de los niveles de concentración de hidrocarburos (HC) y monóxido de carbono, ocasionado por el tráfico vehicular en la ciudad de Juanjuí- San Martín 2015. Universidad Nacional de San Martín.
- SINIA. (2010). Reporte Ambiental de Lima y Callao.
- SINIA. (2012). Informe Nacional del Estado del Ambiente 2009-2011 | SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental.
- Vela, C., & Aguilar, H. (2006). Evaluación de la Calidad del Aire en Términos de N02, S02 y Nivel de Presión Sonora en el Centro Urbano de la Ciudad de Tarapoto. Universidad Nacional de San Martín.
- Viena, A. (2018). Determinación de la concentración del material particulado respirable, influenciado por el tránsito vehicular, en la carretera Calzada – Soritor 2017. Universidad Nacional de San Martín. Moyobamba – Perú.
- Yassi, A., Kjellström, T., De kok, T., & Guidotti, T. L. (2002). *Salud Ambiental Básica*.

## ANEXOS

Anexo 1: Medición de concentración de HC barrio de Lluyllucucha



Anexo 2: Medición de concentración de HC barrio de Belén



Anexo 3: Medición de concentración de HC barrio de Calvario



Anexo 4: Medición de concentración de HC barrio de Zaragoza



## Anexo 5: Equipo de medición





# Estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC) influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022

*por* Thalía Maricielo Rivera López

---

**Fecha de entrega:** 15-dic-2023 12:49p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2260054359

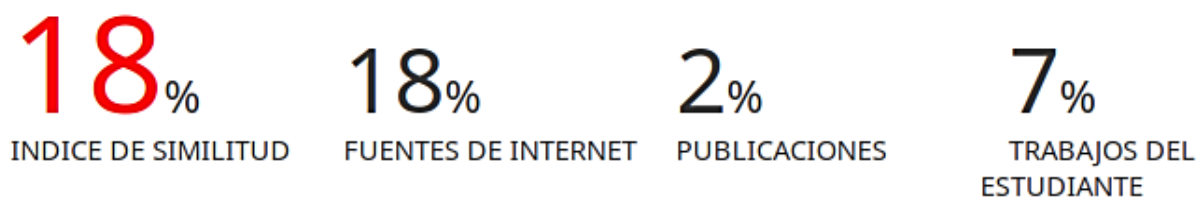
**Nombre del archivo:** ING\_AMBIENTAL\_-\_Thal\_a\_Maricielo\_Rivera\_L\_pez\_1.docx (7.9M)

**Total de palabras:** 9701

**Total de caracteres:** 52319

# Estado de la contaminación ambiental por hidrocarburos (HC) influenciado por el tránsito vehicular en la ciudad de Moyobamba, 2022

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	7%
2	<a href="https://tesis.unsm.edu.pe">tesis.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	1%
5	<a href="https://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://www.gobiernodecanarias.org">www.gobiernodecanarias.org</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="https://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1%