



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES PRODUCTO DE LA
COMBUSTIÓN POR FUENTES MÓVILES A GASOLINA EN EL CANTÓN PUJILÍ
(EMPRESA PÚBLICA DE MOVILIDAD DE LA MANCOMUNIDAD DE
COTOPAXI), PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2017.”**

**Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera en Medio Ambiente.**

Autor:

Otáñez Sánchez Esteban Vicente

Tutor:

Ing. Daza Guerra Oscar René

Latacunga - Ecuador

23 de Marzo del 2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Otañez Sánchez Esteban Vicente declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Determinación de los contaminantes producto de la combustión por fuentes móviles a gasolina en el Cantón Salcedo (Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi), Provincia de Cotopaxi período 2017”, siendo el Ing. Oscar René Daza Guerra tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....
Otañez Sánchez Esteban Vicente

Número de C.I.: 050355454-5

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Otáñez Sánchez Esteban Vicente, identificada/o con C.C. N° 050355454-5, de estado civil Soltero y con domicilio en el Barrio San Rafael, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado de titulación de Proyecto de Investigación la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.-

Fecha de inicio de la carrera.- Marzo 2012

Fecha de finalización.- Marzo 2018

Aprobación HCA.-

Tutor.- Ing. Oscar René Daza Guerra.

Tema: “DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN POR FUENTES MÓVILES A GASOLINA EN EL CANTÓN PUJILÍ (EMPRESA PÚBLICA DE MOVILIDAD DE LA MANCOMUNIDAD DE COTOPAXI), PROVINCIA DE COTOPAXI PERÍODO 2017.”

CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA.- Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA.- El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA.- El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.- Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA.- En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA.- Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 23 días del mes de Marzo del 2018.

.....
Otañez Sánchez Esteban Vicente

EL CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“Determinación de los contaminantes producto de la combustión por fuentes móviles a gasolina en el Cantón Pujilí (Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi), Provincia de Cotopaxi período 2017”, de Otañez Sánchez Esteban Vicente, de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Marzo del 2018

El Tutor

.....

Ing. Oscar René Daza Guerra Mg.

CI: 040068979-0

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Otañez Sánchez Esteban Vicente con el título de Proyecto de Investigación: “Determinación de los contaminantes producto de la combustión por fuentes móviles a gasolina en el Cantón Pujilí (Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi), Provincia de Cotopaxi período 2017”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Marzo del 2018

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Nombre: MSc. Patricio Clavijo.
CC: 050144458-2

Lector 2
Nombre: Ing. Kalina Fonseca Mgs.
CC: 172353445-7

Lector 3
Nombre: Ing. Cristian Lozano Mgs.
CC: 060360931-4

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por ser la fuente del saber de donde he adquirido los conocimientos que hoy me han permitido llegar a ser un profesional. A mi Director de Proyecto, Ing. Oscar Daza y al tribunal de lectores, por su apoyo incondicional y orientación, quienes han guiado y permitido la ejecución de este tema de investigación.

Esteban Otañez S.

DEDICATORIA

A mis padres, Inés Sánchez y Vicente Otáñez que son el pilar fundamental y el motivo de superación día a día y a mi hermana Sofia Otáñez por el apoyo constante en mi vida.

A mis amigos Isaac Catota y Sebastián Galarza quienes siempre me han ayudado y me han incentivado continuamente a lo largo de mi carrera.

Esteban Otáñez

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “Determinación de los contaminantes producto de la combustión por fuentes móviles a gasolina en el Cantón Pujilí (Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi), Provincia de Cotopaxi período 2017”.

Autor: Otañez Sanchez Esteban Vicente

RESUMEN

El propósito de ésta investigación es proveer datos técnicos que reflejen la situación actual respecto a la contaminación atmosférica generada por fuentes móviles de combustión a gasolina en el Cantón Pujilí, que permitan emprender acciones correctivas en favor de la salud de sus habitantes. Los monitoreos fueron realizados en las instalaciones de la Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi y permitieron verificar el cumplimiento de la Norma Técnica Ecuatoriana para el control de la calidad del aire. El estudio se realizó a una muestra de 381 vehículos mediante prueba estática aplicando la metodología establecida en la NTE INEN 2 203, utilizando el equipo para análisis de gases AVL DiTest Gas 1000. Los resultados obtenidos han sido comparados con la Tabla N°1 de los límites máximos de emisiones para fuentes móviles de gasolina en marcha mínima o ralentí de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204. Para el parámetro de monóxido de carbono (CO) el 86,35% equivalente a 329 vehículos cumplieron con la norma establecida y el 13,65% equivalente al 52 autos no cumplieron; mientras que 200 autos equivalente 52,49% cumplió el parámetro de Hidrocarburos no quemados (HC) y 181 vehículos equivalente al 47,51% no cumplió la norma al superar los límites permisibles de HC en sus respectivas categorías.

Palabras clave: Contaminación atmosférica, fuentes móviles, prueba estática, NTE INEN 2 203, marcha mínima (ralentí).

ABSTRACT

The purpose of this research is to provide technical data that reflects the current situation regarding atmospheric pollution generated by mobile sources of combustion of gasoline in Pujilí Canton, which allows taking corrective actions in favor of the health of its inhabitants. The monitoring was conducted in the facilities of the Public Mobility Company of the Commonwealth of Cotopaxi and allowed to verify compliance with the Ecuadorian technical standard for the control of air quality. The study was conducted on a sample of 381 vehicles by static test applying the methodology established in the NTE INEN 2 203, using the equipment for gas analysis AVL DiTest Gas 1000. The results obtained have been compared with the Table N° 1 of the Maximum limits of emissions for mobile petrol sources in minimum gear or idle of the Ecuadorian Technical Standard NTE INEN 2 204. For the carbon monoxide (CO) parameter 86,35% representing 329 vehicles of the sample met the established standard and 13,65% representing 52 cars did not comply; while 200 vehicles equivalent to 52,49% fulfilled the setting for unburned hydrocarbons (HC) and 181 equivalent vehicles equivalent to 47,51% did not meet the standard when exceeding the permissible limits of HC in their respective categories.

Keywords: Atmospheric pollution, mobile sources, static test, NTE INEN 2 203, minimum speed (idle).

ÍNDICE

1.	INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3.	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1.	BENEFICIARIOS DIRECTOS.....	3
3.2.	BENEFICIARIOS INDIRECTOS	3
4.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
5.	OBJETIVOS	5
5.1.	Objetivo General.....	5
5.2.	Objetivos Específicos.....	5
6.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
7.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1.	El aire.....	7
7.2.	Composición del aire natural	7
7.3.	Principales contaminantes del aire	7
7.3.1.	Monóxido de carbono (CO).....	8
7.3.2.	Hidrocarburos no combustionados (HC).....	8
7.3.3.	Monóxido de Nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO ₂)	8
7.3.4.	Dióxido de azufre (SO ₂).....	8
7.3.5.	Efectos de los diferentes niveles de enfermedades en la población.....	11
7.3.6.	Efectos de la contaminación atmosférica a la salud humana.....	11
7.3.7.	Efectos de la contaminación del Aire para la Salud en Ecuador	12
7.3.8.	Parque Automotor.....	13
7.3.9.	Emisiones por fuentes móviles	13
7.3.10.	Los Vehículos y la Contaminación.....	13
7.3.11.	Motor de combustión interna	14

7.4.	Instrumento de medición	14
7.4.1.	Homologación vehicular	14
7.4.2.	Prueba estática.....	14
7.4.3.	Marcha mínima o ralentí.	15
7.5.	Marco Legal	15
7.5.1.	Constitución de la República del Ecuador	16
8.	HIPÓTESIS:.....	18
8.1.	Nula	18
8.2.	Alternativa.....	18
9.	METODOLOGÍA.....	18
9.1.	Área De Estudio	18
9.2.	Coordenadas UTM (Ubicación del lugar de monitoreo).....	18
9.3.	Población y Muestra	19
9.3.1.	Cálculo del tamaño de la muestra	20
9.4.	Tipos de investigación.....	20
9.4.1.	Investigación descriptiva	20
9.4.2.	Investigación bibliográfica	20
9.4.3.	Investigación de campo	20
9.5.	Métodos	21
9.5.1.	Inductivo	21
9.5.2.	Deductivo	21
9.6.	Técnicas de investigación.....	21
9.6.1.	Observación directa	21
9.6.2	Monitoreo.....	21
9.7.	Instrumentos	21
9.8.	Protocolo para el monitoreo descrito en la NTE INEN 2 203.....	21
9.8.1.	Durante la medición:	22

9.8.2. Informe de resultados	23
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	23
10.1. Diagnóstico el parque automotor en el Cantón Pujilí.	23
10.1.1. Clasificación de los vehículos por cilindraje Monóxido de Carbono (CO).....	23
10.1.2. Distribución de vehículos por año de fabricación	23
10.1.3. Distribución del Parque Automotor.....	24
10.2. Monitoreo y comparación de la Norma Técnica Ecuatoriana del Monóxido de Carbono (CO).....	25
10.2.1. Análisis de resultados de emisiones vehiculares por Monóxido de Carbono	28
10.3. Monitoreo y comparación de la Norma Técnica Ecuatoriana de Hidrocarburos no quemados (HC)	29
10.3.1. Análisis de resultados de emisiones vehiculares por hidrocarburos no quemados.	32
10.4. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	33
10.5. Estrategias de control para la mitigación de monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos no quemados (HC).....	34
11. IMPACTOS.....	36
11.1. Ambiental.....	36
11.2. Social	36
11.3. Económico	36
12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	37
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
13.1. Conclusiones	38
13.2. Recomendaciones	39
14. BIBLIOGRAFÍA	40
15. ANEXOS	42
Anexo 1 Aval de traducción	42
Anexo 2 Hoja de vida del Tutor.....	43

Anexo 3 Hoja de vida del Autor	44
Anexo 4 Ubicación del área de estudio	45
Anexo 5 Hoja del informe del test de emisiones de gases	60
Anexo 6 Fotografías del Monitoreo.	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición del Aire Atmosférico	7
Tabla 2. Principales Contaminantes Atmosféricos y sus Efectos.	9
Tabla 3. Efectos Adversos de los Contaminantes Aéreos sobre el Sistema Respiratorio.	12
Tabla 4. Casos Registrados De Infecciones Respiratorias Agudas En El Cotopaxi.	13
Tabla 5. Especificaciones Técnicas Avl Ditest Gas 1000.	15
Tabla 6. Límites permisibles por emisiones producidas por fuentes móviles, terrestres a gasolina (prueba estática).	17
Tabla 7. Parque automotor y número de vehículos por cada mil habitantes en el año 2016... ..	19
Tabla 8. Clasificación de vehículos por cilindraje (CO).	23
Tabla 9. Distribución de vehículos por año de fabricación.	24
Tabla 10. Distribución de vehículos por grado de contaminación con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE 2 204, Tabla 1 Límites máximos de emisiones para fuentes móviles de gasolina. Marcha mínima o ralentí (prueba estática).	25
Tabla 11. Relación de vehículos que Cumplen la Normativa – No Cumplen la Normativa. ..	28
Tabla 12. Distribución de vehículos por grado de contaminación con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE 2 204, Tabla 1 Límites máximos de emisiones para fuentes móviles a gasolina. Marcha mínima o ralentí (Prueba estática).	29
Tabla 13. Relación de vehículos que Cumplen la Normativa – No Cumplen la Normativa. ..	32
Tabla 14. Estrategias de control para la mitigación de CO y HC.....	34
Tabla 15. Consolidación de Resultados del Monitoreo.....	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de vehículos por clase.....	24
Gráfico 2. Contaminación por Monóxido de Carbono Vehículos del año 2000 y posteriores.	26
Gráfico 3. Contaminación por Monóxido de Carbono Vehículos del año 1990 a 1999.	26
Gráfico 4. Contaminación por Monóxido de Carbono Vehículos del año 1989 y anteriores..	27
Gráfico 5. Relación de vehículos que Cumplen la Normativa – No Cumplen la Normativa por Monóxido de Carbono.....	28
Gráfico 6. Contaminación por Hidrocarburos no quemados Vehículos del año 2000 y posteriores.	30
Gráfico 7. Contaminación por Hidrocarburos no quemados Vehículos del año 1990 a 1999.	31
Gráfico 8. Contaminación por Hidrocarburos no quemados Vehículos del año 1989 y anteriores.	31
Gráfico 9. Relación de vehículos que Cumplen la Normativa – No Cumplen la Normativa por Hidrocarburos no quemados.	32
Gráfico 10.- Ubicación de la Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi	45

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Determinación de los contaminantes producto de la combustión por fuentes móviles a gasolina en el Cantón Pujilí (Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi), Provincia de Cotopaxi período 2017.”

Fecha de inicio: Abril 2017
2018

Fecha de finalización: Febrero

Lugar de ejecución: Parroquia San Miguel, Cantón Salcedo, Provincia Cotopaxi, Zona 3.

Facultad que auspicia

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería en Medio Ambiente

Proyecto de investigación vinculado:

Contaminación atmosférica.

Equipo de Trabajo:

Coordinador: Esteban Vicente Otañez Sánchez

Tutor: Ing. Oscar Rene Daza Guerra

Lector 1: MSc. Patricio Clavijo

Lector 2: MSc. Kalina Fonseca

Lector 3: Ing. Cristian Lozano

Área de Conocimiento:

Servicio – Protección del Medio Ambiente – Control de la Contaminación Atmosférica

Línea de investigación:

Gestión de la Calidad y Seguridad Laboral

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Salud, Seguridad y Ambiente.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Uno de los problemas ambientales más comunes para las pequeñas o grandes urbes y para su población, es la contaminación atmosférica, producida principalmente por los gases de combustión generados por fuentes móviles, como es el caso del tráfico vehicular. Dependiendo del estado mecánico de los vehículos, algunos emitirán en mayor o menor cantidad los residuos producto de la combustión interna de sus motores, por lo cual coches antiguos que no hayan sido debidamente mantenidos representarán un mayor riesgo para el medio ambiente.

Un incremento del parque automotor se traduce en un aumento de fuentes móviles, y teniendo en cuenta que el parque automotor se incrementó en un 57% en el Ecuador desde el año 2010 al 2015, según datos del INEC en su Anuario del 2015, podríamos especular que la contaminación de gases contaminantes descargados al ambiente también se habrá incrementado dentro del territorio nacional y por ende el Cantón Pujilí.

La realización del presente proyecto mediante el uso del instrumento de diagnóstico vehicular AVL DiTest para la medición de emisiones de motores a diésel y gasolina, permitirá recolectar datos que muestren la situación actual del parque automotor de la Ciudad de Pujilí, y los niveles de emisión de gases contaminantes respecto a su fuente emisora.

Algunas ciudades en el Ecuador cuentan con programas de revisión vehicular en el cual además de verificar el buen estado mecánico de los vehículos también controlan la concentración de gases residuales emitidos por los mismos. En base a los datos recolectados se puede emprender programas u ordenanzas que ayuden a mitigar y/o solucionar la contaminación atmosférica en función de su realidad, con el fin de obtener resultados eficaces y que puedan ser contrastados.

La mancomunidad de movilidad del cantón Pujilí será el beneficiario directo de la presente investigación, quienes están interesados en realizar un estudio sobre la contaminación atmosférica por fuentes móviles, con el objetivo de conocer el estado del parque automotor; además, tanto la población del cantón como las instituciones con competencias en el tema medio ambiental se beneficiarán indirectamente de los datos obtenidos y de las acciones emprendidas para promover un ambiente sano.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1.BENEFICIARIOS DIRECTOS

Directos	Número de Servidores en la Empresa de Mancomunidad de Movilidad del Cantón Salcedo	
	Hombres	23
	Mujeres	20
	Total	43 personas

FUENTE: EPMC, 2017

Elaborado: Por el autor

3.2.BENEFICIARIOS INDIRECTOS

Población del Cantón Pujilí	
Total	69.065
Hombres	36.319
Mujeres	32.736

FUENTE: EPMC, 2017

Elaborado: Por el autor

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La contaminación atmosférica representa un importante riesgo para la salud, según estimaciones publicadas por la Organización Mundial de la Salud en 2012, cada año provoca 3 millones de muertes prematuras por enfermedades relacionadas, de las cuales el 72% se deben a cardiopatías, un 14% a neumopatías, y un 14% a cáncer de pulmón, debido principalmente a la exposición a partículas de 10 micras de diámetro (PM10) o más pequeñas; además una evaluación realizada en 2013 por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer de la misma organización, determinó que las partículas del aire contaminado están estrechamente relacionadas con el aumento en la incidencia del cáncer, especialmente de pulmón.

La mayor parte de los sistemas de transporte a nivel mundial en especial de los países en vía de desarrollo como el Ecuador, obtienen su energía por medio de procesos de combustión interna, los cuales generan diferentes compuestos derivados, como CO, SO₂, NO_x, HC, COV (compuestos orgánicos volátiles), (Veritas, 2008).

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) calcula que el parque automotor en Ecuador creció en un 57% en 5 años. En 2015 se registró 1'925.368 de vehículos motorizados matriculados con respecto a 1'226.349 del 2010 publicado en el Anuario de Transportes del 2015; en la provincia de Cotopaxi se registró 54.356 vehículos durante el año 2015, de los cuales 46.653 son de motor a gasolina. La calidad del aire se ve afectada directamente por el volumen de los contaminantes emitidos a la atmósfera, lo que lleva a concluir que un aumento en la cantidad de vehículos repercutirá en la degradación de la calidad del aire.

La mayoría de la fuentes de contaminación atmosférica están más allá del control de las personas, razón por la cual algunas instituciones públicas responsables en amparo de la normativa y leyes del Ecuador se han hecho cargo del respectivo control y regulación de las fuentes contaminantes, en este caso de fuentes móviles, sin embargo, dichos estudios han sido realizados en las ciudades más pobladas del país pero aún no en la mayoría de pequeñas urbes como es el caso del Cantón Pujilí, por lo que no se cuenta con datos que permitan conocer el estado ambiental local, y son necesarios como línea base para emprender programas o acciones remediadoras, incluso para la creación de ordenanzas.

5. OBJETIVOS

5.1.Objetivo General

- Determinar los contaminantes atmosféricos producto de la combustión de fuentes móviles a gasolina en el Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, periodo 2017.

5.2.Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del parque automotor a Gasolina en el cantón Pujilí..
- Monitorear los contaminantes generados por el parque automotor a Gasolina mediante el uso del medidor de gases AVL DITEST 1000.
- Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo con la normativa vigente para el planteamiento de estrategias de mitigación.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivo	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Establecer la muestra para el estudio en base a la recopilación bibliográfica de la población del parque automotor del Cantón Pujilí.	Cálculo de la muestra con datos recopilados sobre la población del parque automotor del Cantón Pujilí.	Número de vehículos a realizar el estudio.	Registro de la información obtenida en base a la mancomunidad de movilidad de tránsito del Cantón Salcedo.
Monitorear los contaminantes generados por las fuentes móviles a gasolina mediante el equipo de medición AVL DITEST 1000.	Monitorear los parámetros en estudio con el equipo de medición.	Datos del estudio para cada uno de los parámetros especificados en la norma a evaluar.	Utilización del Equipo AVL DITEST1000.
Contrastar los datos recopilados en campo de los contaminantes atmosféricos respecto a la Tabla 1 de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204.	Comparación y análisis de resultados respecto a la norma técnica.	Vehículos que cumplen y no cumplen la normativa vigente.	Determinación de niveles de emisión de contaminantes en estudio y comparación con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204.

Elaborado: Por el autor

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. El aire

El aire es el resultado de la mezcla de gases que componen la atmósfera terrestre y que gracias a la fuerza de la gravedad se encuentran distribuidos sobre la superficie terrestre. (Ucha, 2009).

7.2. Composición del aire natural

La mezcla de gases que conforman la atmósfera se compone por el 78% de nitrógeno (N_2) y el 21% de oxígeno (O_2) aproximadamente, en porcentaje casi constante. El 1 % restante se compone por gases traza, destacando los gases de efecto invernadero (GEI), vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), ozono (O_3), entre otros, así como partículas volcánicas, polvos y humos. A pesar de este bajo porcentaje, estos gases desempeñan un papel fundamental en los procesos meteorológicos (Contreras, 2013).

Tabla 1. Composición del Aire Atmosférico

GAS	FÓRMULA(%)	VOLUMEN (%)
Nitrógeno	N_2	78
Oxígeno	O_2	21
Argón	Ar	0.93
Dióxido de carbono	CO_2	0.039
Neón	Ne	0.0008
Helio	He	0.0005
Metano	CH_4	0.00017
Kriptón	Kr	0.0001
Óxido nitroso	N_2O	0.00003

FUENTE: Jiménez, 2010.

7.3. Principales contaminantes del aire

Cualquier sustancia o forma de energía cuya presencia en el aire pueda implicar efectos molestos o nocivos para la salud de las personas y organismos vivos, así como para los recursos naturales y los bienes en general.

Se pueden encontrar multitud de posibles contaminantes atmosféricos, aunque los que generalmente se estudian para valorar la calidad del aire son:

- dióxido de azufre
- partículas en suspensión

7.3.1. Monóxido de carbono (CO)

Es el contaminante más abundante en la capa inferior de la atmósfera. Se produce por la combustión incompleta de compuestos de carbono. Es un gas inestable que se oxida generando dióxido de carbono (CO_2). Alrededor del 70 por ciento del CO provienen de los vehículos (Contreras, 2013).

7.3.2. Hidrocarburos no combustionados (HC)

Representa los hidrocarburos (combustible) que salen de la cámara de combustión interna del motor a través del escape sin quemarse correctamente. La presencia de estos gases se debe:

- Falta de oxígeno durante la combustión (mayor porcentaje de combustible que de aire).
- Velocidad de inflamación muy baja (menor porcentaje de combustible que de aire).

7.3.3. Monóxido de Nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO₂)

Díaz Javier (2011), dice que el Nitrógeno es el componente más abundante en el aire, sin embargo, este no representa un riesgo para la salud en condiciones normales y en el estado natural que se encuentra, pero al combinarse con el oxígeno mediante procesos de combustión en condiciones de alta temperatura y presión, como los que se dan en motores dan lugar a la formación de óxidos de nitrógeno en sus dos formas.

7.3.4. Dióxido de azufre (SO₂)

La OMS (2005), define a este como un gas que se forma como resultado de la combustión de materiales o sustancias que contienen azufre, dando lugar a la formación de óxidos de azufre. Los combustibles suelen presentar concentraciones variables de azufre, dependiendo de los yacimientos de donde se extrae la materia prima para producir los carburantes. La industria petroquímica busca eliminar estos residuos con el fin de evitar la combustión de los mismos, e impedir que estos gases alcancen la atmósfera donde al combinarse con el vapor de agua forman ácidos, que posteriormente se precipitan en forma de la muy conocida lluvia ácida.

Tabla 2. Principales Contaminantes Atmosféricos y sus Efectos.

TIPO	CONTAMINANTE	FUENTE	CARACTERÍSTICAS	EFFECTOS
Óxidos de carbono	Monóxido de carbono (CO)	Combustión incompleta de gasolina o gasoil.	Gas primario Incoloro Inodoro Insípido	Reemplaza al oxígeno en la unión O ₂ -hemoglobina produciendo anoxia y muerte celular.
	Dióxido de carbono (CO ₂)	Combustible de productos orgánicos.	Gas primario Incoloro Inodoro Insípido	Efecto invernadero. Cambio climático.
Óxidos de azufre	Dióxido de azufre (SO ₂)	Combustión de carbón y petróleo Aerosol marino Volcanes	Gas primario Incoloro Olor fuerte e irritante No inflamable	Contribuye a la lluvia ácida.
	Trióxido de azufre (SO ₃)	Reacciones de SO ₂ con O ₂	Gas secundario	Responsable de la lluvia ácida.
TIPO	CONTAMINANTE	FUENTE	CARACTERÍSTICAS	EFFECTOS
	Óxido Nitroso (N ₂ O)	Descomposición de materia orgánica nitrogenada.	Gas inerte Anestésico	Contribuye al efecto invernadero, afectando a la destrucción de la capa de ozono.

Óxidos de Nitrógeno	Óxido Nítrico (NO)	Acción biológica y procesos de combustión.	Incoloro Inodoro Tóxico en elevadas concentraciones	Contaminación fotoquímica.
	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Combustión a elevadas temperaturas de carbón, petróleo y gasolina.	Irritante Precursor de O ₃	Contribuye a la lluvia ácida. Contaminación fotoquímica.
Partículas	Polvos Humos Nieblas o brumas	Natural. Antropogénico	Pueden transportar consigo otros contaminantes	Afecta a las vías respiratorias.

FUENTE: Molina (2013)

7.3.5. Efectos de los diferentes niveles de enfermedades en la población

La OMS (2016), en su publicación “Calidad del aire ambiente (exterior) y salud”, plantea que:

Las enfermedades que provocan la estrechez respiratorias, reduciendo el área de la superficie de intercambio de gases del pulmón y una mayor alteración de la proporción inhalación-perfusión pueden hacer al individuo más susceptible a los efectos de diversos contaminantes del aire. Los estudios epidemiológicos han demostrado que los pacientes con asma o enfermedades pulmonares obstructivas crónicas experimentan un aumento de los síntomas cuando los niveles de los contaminantes se incrementan. Cabe observar que el asma es menos común en los países en desarrollo que en los países desarrollados. No obstante, la prevalencia de enfermedades infecciosas en los países en desarrollo, incluida la tuberculosis, puede incidir negativamente contra el desarrollo de la respuesta de los anticuerpos de la inmunoglobulina E, a los anticuerpos IgE, lo cual es característico del asma.

7.3.6. Efectos de la contaminación atmosférica a la salud humana

Es importante señalar que los efectos en la salud dependen del tipo de contaminante, el grado de exposición, el estado nutricional y de salud, así como de la carga genética del individuo.

Muchos estudios han demostrado una relación entre la contaminación y los efectos para la salud. El déficit de la función pulmonar y el aumento de casos de enfermedades coronarias están ligadas al incremento de la contaminación atmosférica y sus efectos se pueden ver agravados en personas que sufren de asma y otros tipos de enfermedades respiratorias. La calidad del aire en las zonas urbanas son aún motivo de preocupación. Los ancianos y los niños son especialmente vulnerables a los efectos de la contaminación del aire.(Ucha, 2009)

Tabla 3. Efectos Adversos de los Contaminantes Aéreos sobre el Sistema Respiratorio.

Contaminante	Efecto a corto plazo	Efectos a largo plazo
Dióxido de azufre (SO_2)	Obstrucción bronquial Hipersecreción bronquial	Bronquitis crónica
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	Hiperreactividad bronquial Aumento de síntomas respiratorios y exacerbaciones de asma Aumenta la respuesta a la provocación con alérgenos Disminución de la actividad mucociliar	Posible decremento del desarrollo pulmonar
Monóxido de carbono (CO)	Disminución en la capacidad de ejercicio	Afecta al sistema nervioso central, provoca cambios funcionales cardíacos, pulmonares, dolor de cabeza, fatiga, somnolencia, fallos respiratorios y muerte
Material particulado “respirable” (PM10) y fino (PM 2,5)	Aumento de morbilidad respiratoria Disminución en la función pulmonar Interferencia en mecanismos de defensa pulmonar: fagocitosis y depuración mucociliar Síndrome bronquial obstructivo	Menor desarrollo de la estructura y función del sistema respiratorio Mayor riesgo de cáncer en la edad adulta (hidrocarburos aromáticos policíclicos)
Particulado ultrafino (PM 0,1)	Mayor respuesta inflamatoria. (Comparado con PM10 y PM2,5) Pasaje rápido a la circulación y a otros órganos	

FUENTE: Oyarzún (2010)

7.3.7. Efectos de la contaminación del Aire para la Salud en Ecuador

En el país se cuenta con pocas investigaciones sobre los efectos de la contaminación del aire en la salud de las personas, estos temas no han sido incluidos en los programas de desarrollo urbano y no se han llevado a cabo estudios epidemiológicos relacionados con la contaminación del aire (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2010).

La percepción ciudadana está dirigida exclusivamente a los impactos que genera la contaminación sobre la salud, esto repercute en la escasa valoración de los impactos que la contaminación atmosférica genera en el tema del desarrollo social y económico. Los efectos de la contaminación atmosférica sobre la economía del Ecuador no han sido establecidos por la falta de un conocimiento cierto de la calidad del aire en el país.

Tabla 4. Casos Registrados De Infecciones Respiratorias Agudas En El Cotopaxi.

Provincia	Casos registrados de Infecciones Respiratorias Agudas
Cotopaxi	23092
Total	23092

FUENTE: Ministerio de Salud Pública Anuario, 2015

7.3.8. Parque Automotor

El parque automotor está constituido por todos los vehículos que circulan por las vías de la ciudad, entre los que encontramos automóviles particulares, vehículos de transporte público y vehículos de transporte de carga. Su incidencia ambiental está representada en la contribución de contaminantes por tipo de combustible (Contreras, 2013).

7.3.9. Emisiones por fuentes móviles

Los vehículos automotores, tales como autos, camiones, taxis y microbuses, generan compuestos orgánicos volátiles (COV), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno, (NO y NO₂), óxidos de azufre (SO₂ y SO₃), partículas totales en suspensión (PTS), plomo, y diversos gases que causan reducción de la visibilidad, los cuales tienen impactos negativos sobre la salud pública. (Inche, 2001).

7.3.10. Los Vehículos y la Contaminación

Anteriormente se pensaba que el automóvil era un artículo de lujo, podía ser adquirido solo por personas particulares y empresarios de excelentes recursos económicos, considerado como novedoso y moderno medio de transportación. En las últimas décadas, este ha aparecido de forma masiva en las ciudades, lo que ha contribuido a incrementar la contaminación atmosférica como consecuencia de los gases contaminantes que se emiten por los tubos de escape. (Herrera, 2012).

7.3.11. Motor de combustión interna

Un motor de combustión interna es una máquina que mezcla oxígeno con combustible gasificado. Una vez mezclados íntimamente y confinados en un espacio denominado cámara de combustión, los gases son encendidos para quemarse. Debido a su diseño, el motor, utiliza el calor generado por la combustión, como energía para producir el movimiento giratorio que conocemos (Herrera, 2012).

7.4. Instrumento de medición

Es un instrumento diseñado para realizar pruebas oficiales en la medición de gases de escape para vehículos a gasolina. Características como robustez, rapidez y eficiencia, lo hacen el más empleado.

7.4.1. Homologación vehicular

La homologación vehicular es el proceso mediante el cual la Agencia Nacional de Tránsito certifica que un modelo de vehículo que pretende comercializarse en el país, cumple con todas las normas técnicas de emisión y seguridad que le son aplicables. Este proceso tiene como fin garantizar al consumidor que los vehículos que se encuentran en el mercado son seguros y que permite a la ciudadanía disponer de sistemas de transporte eficientes y sustentables ambientalmente.

En un trabajo interinstitucional con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ministerio de Industrias y Productividad, Organismo de Acreditación Ecuatoriana y el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, la ANT ejecuta el control sobre el ingreso al parque automotor del transporte público o comercial, y los que la autoridad considere sean necesarios, con la emisión del certificado de homologación que es extendido a los importadores, fabricantes, carroceros o comercializadores que cumplan con los requisitos y condiciones que establece la norma.

7.4.2. Prueba estática.

Es la medición de emisiones que se realiza con el vehículo a temperatura normal de operación, en marcha mínima (ralentí), sin carga, en neutro (para cajas manuales) y en parqueo (para cajas automáticas).

7.4.3. Marcha mínima o ralentí.

Es la especificación de velocidad del motor establecidas por el fabricante o ensamblador del vehículo, requeridas para mantenerlo funcionando sin carga y en neutro (para cajas manuales) y en parqueo (para cajas automáticas). Cuando no se disponga de la especificación del fabricante o ensamblador del vehículo, la condición de marcha mínima o ralentí se establecerá en un máximo de 1100 r.p.m.

Tabla 5. Especificaciones Técnicas Avl Ditest Gas 1000.

CARACTERÍSTICAS	
Pantalla	Cristal líquido de alta resolución, capacidad para gráficos e iluminación posterior
Impresora	Impresora láser ML 1640
Teclado	Teclas de funciones internas, conector para teclado de PC.
Consumo de energía	125 W
Temperatura de operación	+4 ... +40°C
Peso	16 Kg
Gases de medición	<i>CO / HC</i>

FUENTE: Veintimilla (2015)

7.5. Marco Legal

Los Organismos de Control son aquellos que están encargados de controlar y proteger a la población de la contaminación ambiental mediante la aplicación de ciertas leyes, reglamentos, normas, acuerdos ministeriales, y ordenanzas municipales. Para poder prevenir el deterioro del medio ambiente que produce ciertos factores contaminantes como el que produce el parque automotor y adoptar medidas para la disminución de este problema, debido al desarrollo y avance de la ciencia y tecnología que en este caso se está dando por la creación de vehículos que en gran parte utilizan diésel y gasolina el mismo que afecta a la salud de los seres humanos.

7.5.1. Constitución de la República del Ecuador

TÍTULO II

DERECHOS

CAPÍTULO II

DERECHOS DEL BUEN VIVIR

Sección Segunda

Ambiente Sano

Art.- 14.- Derecho en un Ambiente Sano.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado donde garantice la sostenibilidad y el buen vivir (SumakKawsay) para el cumplimiento de estos derechos, se establece el régimen del buen vivir, la misma que abarca a los regímenes de inclusión y equidad la biodiversidad y los recursos naturales, debemos tomar en cuenta que los derechos del buen vivir son: agua, salud y alimentación la misma que es vital para el ser humano, ambiente sano, es decir libre de contaminación ambiental, a una salud digna todos estos derechos se rige para todas las personas sin ninguna clase de distinción sea de raza o de etnia ya que el derecho consagrado en la Constitución de la República del Ecuador rige para todos.

CAPÍTULO IV

RÉGIMEN DE COMPETENCIAS

Art. 264.- Competencia exclusiva de los Gobiernos Municipales.- Los gobiernos Municipales según la Constitución tipifica que tienen algunas competencias como el numeral que se encuentra relacionado con el tema ambiental como es:

6.- Planificar, regular, controlar el tránsito y transporte público dentro de su territorio cantonal y de esta manera evitar la contaminación del medio ambiente.

**Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204:2002. Límites Permisibles por Emisiones
Producidas por Fuentes Móviles, Terrestres a Gasolina**

Esta norma establece los límites permisibles de emisiones contaminantes producidos exclusivamente por fuentes móviles terrestres de más de tres ruedas (vehículos automotores a gasolina).

Para determinar los límites máximos de emisiones permitidos para fuentes móviles con motor a gasolina, marcha mínima o ralentí (prueba estática) se pueden cumplir con lo siguiente:

Toda fuente móvil con motor, que durante su funcionamiento en condición de marcha mínima y temperatura normal de operación, no debe emitir al aire monóxido de carbono e hidrocarburos en cantidades superiores a las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 6. Límites permisibles por emisiones producidas por fuentes móviles, terrestres a gasolina (prueba estática).

AÑO MODELO	% de CO		ppm HC	
	0 – 1500cc	1500cc – 3000cc	0 – 1500cc	1500cc – 3000cc
2000 y posteriores	1.0	1.0	200	200
1990 – 1999	3.5	4.5	650	750
1989 y anteriores	5.5	6.5	1000	1200

FUENTE: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204:2002.

8. HIPÓTESIS:

8.1. Nula

H₀: Los contaminantes monitoreados, monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos no quemados (HC), no cumplen con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204 en el Cantón Pujilí.

8.2. Alternativa

H₁: Los contaminantes monitoreados, monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos no quemados (HC), cumplen con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204 en el Cantón Pujilí.

9. METODOLOGÍA

9.1. Área De Estudio

La Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi está ubicada en el Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, Ecuador. Sus límites son: al Norte los cantones de Pujilí y Latacunga con su parroquia Belisario Quevedo (Provincia de Cotopaxi), al Sur: los cantones de Ambato y Pillaro (Provincia de Tungurahua), al Este: la Cordillera central de los Andes (Provincia de Napo) y al Oeste: Cantón Pujilí con su Parroquia de Angamarca (Provincia de Cotopaxi), ver Anexo 4, fotografía N° 1.

El aumento notable en la población del cantón Pujilí incide en el incremento vehicular, ya que sus principales ingresos económicos se deben al comercio. Por lo tanto, el transporte particular en la actualidad produce altos niveles de contaminación, y más aún cuando existe la falta de mantenimiento y se continúa transitando por la ciudad, sin contar con métodos efectivos de preparación de la mezcla aire-combustible, lo que contribuye a que las emisiones de gases y partículas emanadas a través del escape son el principal problema ambiental que se enfrenta en los últimos tiempos.

9.2.Coordenadas UTM (Ubicación del lugar de monitoreo)

Coordenadas este: 769044 E

Coordenadas norte: 9885284 N

La ubicación del sitio de estudio se encuentra en el anexo 4, Gráfica N° 11.

9.3. Población y Muestra

No existe información estadística respecto a el número de vehículos a gasolina en el Cantón Pujilí, por lo que se ha empleado el siguiente método para calcular la población de vehículos. En base a la Proyección de la Población Ecuatoriana para el año 2017 publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2017, serían 77573 habitantes en el cantón para el año 2017.

En el Anuario de Estadística de Transporte 2016 se realizó un análisis sobre el parque automotor (vehículos matriculados) de países de la región latinoamericana donde se determinó que Ecuador posee un indicador de 124 vehículos matriculados por cada 1000 habitantes. (INEC, 2016), como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Parque automotor y número de vehículos por cada mil habitantes en el año 2016.

País	Parque Automotor	Población Total	Número de vehículos por cada 1 000 habitantes
México	42 932 567	127 540 423	337
Chile	4 960 945	17 909 754	277
Colombia	12 951 222	48 653 419	266
Perú	5 450 056	31 773 839	172
Bolivia	1 711 005	10 887 882	157
Ecuador	2 056 213	16 528 730	124

Fuente: Entidades públicas con información estadística de cada país.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Cálculo

Conociendo estos datos procedemos a realizar el siguiente cálculo para obtener el número de vehículos que existirían con respecto al índice de 124 vehículos por cada 1000 habitantes.

$$\# \text{ de vehículos matriculados año 2017} = \frac{77573 \text{ hab} * 124 \text{ veh}}{\text{hab}} = 9619 \text{ veh}$$

Para obtener el % de vehículos a gasolina en la Provincia de Cotopaxi usaremos el Registro del Anuario de Transporte de 2015, Publicado por el INEC, donde Cotopáxi tiene 54356 vehículos, de los cuales 46653 son a gasolina.

$$\% \text{ de vehículos a gasolina en Cotopáxi} = \frac{46653 \text{ hab.} * 100\%}{54356 \text{ hab.}} = 85,83 \%$$

Teniendo en cuenta este dato (0,858) y multiplicándolo por el total de vehículos para el año 2017 en el Cantón Pujilí (9619) obtendremos la Población (N) de vehículos a gasolina.

$$N = 9619 \text{ veh} * 0,858 = 8253,10$$

9.3.1. Cálculo del tamaño de la muestra

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la Población

ME= Error admisible (5%)

$$n = \frac{N}{ME^2(N - 1) + 1}$$

$$n = \frac{8253,10}{(0.05)^2(8253,10 - 1) + 1}$$

$$n = 381,55$$

El tamaño de la muestra monitoreada es de 381 vehículos a gasolina

9.4. Tipos de investigación

9.4.1. Investigación descriptiva

Se utilizó para reflejar el estado actual de la contaminación del aire, al determinar el número de vehículos que circulan en el cantón Pujilí y la concentración de los gases contaminantes producidos por el parque automotor

9.4.2. Investigación bibliográfica

La investigación se sustenta en información recopilada en libros, artículos científicos, censos y normativa vigente.

9.4.3. Investigación de campo

Esta investigación se aplicó ya que se realizó el monitoreo de fuentes móviles directamente en el área de estudio, de acuerdo al protocolo establecido.

9.5. Métodos

9.5.1. Inductivo

Los datos obtenidos en el monitoreo de la muestra del parque automotor serán comparados respecto a los límites máximos permisibles en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204:2002.

9.5.2. Deductivo

En este método se realizará un análisis de los contaminantes atmosféricos tomados en el trabajo de campo, para llegar a una deducción de las causas y efectos que produce la contaminación atmosférica.

9.6. Técnicas de investigación

9.6.1. Observación directa

Permitió que la investigación sea lo más viable a la realidad del problema de estudio.

9.6.2 Monitoreo

Permitió obtener un diagnóstico de la investigación que se realizó, donde se logró identificar puntos estratégicos para la medición de los contaminantes en los vehículos a gasolina.

9.7. Instrumentos

- Equipo AVL DiTEST GAS 1000 para análisis de gases de combustión.

9.8. Protocolo para el monitoreo descrito en la NTE INEN 2 203

El método de ensayo para la determinación de la concentración de emisiones del tubo de escape en condiciones de marcha mínima o ralentí contemplado en la norma citada.

Antes de la prueba, realizar las verificaciones siguientes:

- Someter al equipo a un período de calentamiento y estabilización, según las especificaciones del fabricante (10 minutos para calentamiento).

- Retirar todo material en forma de partículas y eliminar toda sustancia extraña o agua, que se hayan acumulado en la sonda de prueba y que puedan alterar las lecturas de la muestra.
- Revisar que la transmisión del vehículo esté en neutro (transmisión manual) o parqueo (transmisión automática).
- Revisar que el control manual del ahogador (choque), no se encuentre en operación, y que los accesorios del vehículo (luces, aire acondicionado, etc.), estén apagados.
- Revisar en el vehículo que el sistema de escape se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento y sin ninguna salida adicional a las del diseño que provoque dilución de los gases de escape o fugas de los mismos. Las salidas adicionales a las contempladas en el diseño original no deben ser aceptadas, aunque éstas se encuentren bloqueadas al momento de la prueba.
- Si el vehículo no cumple con las condiciones establecidas en el apartado anterior no se deberá realizar la prueba hasta que se corrijan las observaciones.
- Revisar que el nivel de aceite en el cárter esté entre el mínimo y máximo recomendado por el fabricante, con el motor apagado y el vehículo en posición horizontal.
- Encender el motor del vehículo y verificar que se encuentre a la temperatura normal de operación (Temp. aceite 60°C).

9.8.1. Durante la medición:

- Conectar el tacómetro del equipo de medición al sistema de encendido del motor y verificar las condiciones de marcha mínima o "ralenti".
- Con el motor a temperatura normal de operación y en condición de marcha mínima o "ralenti", introducir la sonda de prueba en el punto de salida del sistema de escape del vehículo. Tener la seguridad de que la sonda permanezca fija dentro del sistema de escape mientras dure la prueba.
- Esperar el tiempo de respuesta del equipo de medición dado por cada fabricante.
- Imprimir las lecturas estabilizadas de las emisiones medidas.
- Si, por diseño, el vehículo tiene doble sistema de escape, medir por separado cada salida. El valor del resultado final será la mayor lectura registrada.

9.8.2. Informe de resultados

- El resultado final será la mayor lectura registrada de los valores de las lecturas obtenidas.
- La institución que realiza la prueba debe emitir un informe técnico con los resultados de la misma, adjuntado el documento de impresión directa del equipo de medición.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1. Diagnóstico el parque automotor en el Cantón Pujilí.

10.1.1. Clasificación de los vehículos por cilindraje Monóxido de Carbono (CO)

La Norma Técnica Ecuatoriana 2 204, especifica los vehículos de acuerdo al cilindraje en centímetros cúbicos (cc), a continuación la distribución de la muestra de vehículos para monóxido de carbono, ver tabla N° 8.

Tabla 8. Clasificación de vehículos por cilindraje (CO).

DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS POR CILINDRAJE		
Año del vehículo	% de CO	
	0 -1500cc	1500cc – 3000cc
2000 y posteriores	71	251
1990 a 1999	15	32
1989 y anteriores	8	4
TOTAL	381 Vehículos	

Elaborado: Por el Autor

La tabla N°8 muestra el número de vehículo de acuerdo al año del modelo y su cilindraje, por lo tanto a partir del año 2000 y posteriores se registra 71 autos de cilindraje 0 – 1500cc y 251 autos de cilindraje 1500cc – 3000cc, mientras vehículos del año 1990 a 1999, se obtiene 15 vehículos de cilindraje 0 – 1500cc y 32 vehículos de cilindraje 1500cc – 3000cc y además vehículos del año 1989 y anteriores, se registra 8 vehículos de cilindraje 0 – 1500cc y 4 vehículos de cilindraje 1500cc – 3000cc, lo cual refleja el total de 381 vehículos que representa la muestra del estudio.

10.1.2. Distribución de vehículos por año de fabricación

Se realizó una distribución por año de fabricación como indica la Norma Técnica Ecuatoriana 2 204, donde se aprecia que la mayoría son del año 2000 y posteriores, ver tabla N° 9.

Tabla 9. Distribución de vehículos por año de fabricación.

Año de fabricación	Cantidad
2000 y posteriores	322 vehículos
1990 a 1999	47 vehículos
1989 y anteriores	12 vehículos
Total	381 vehículos

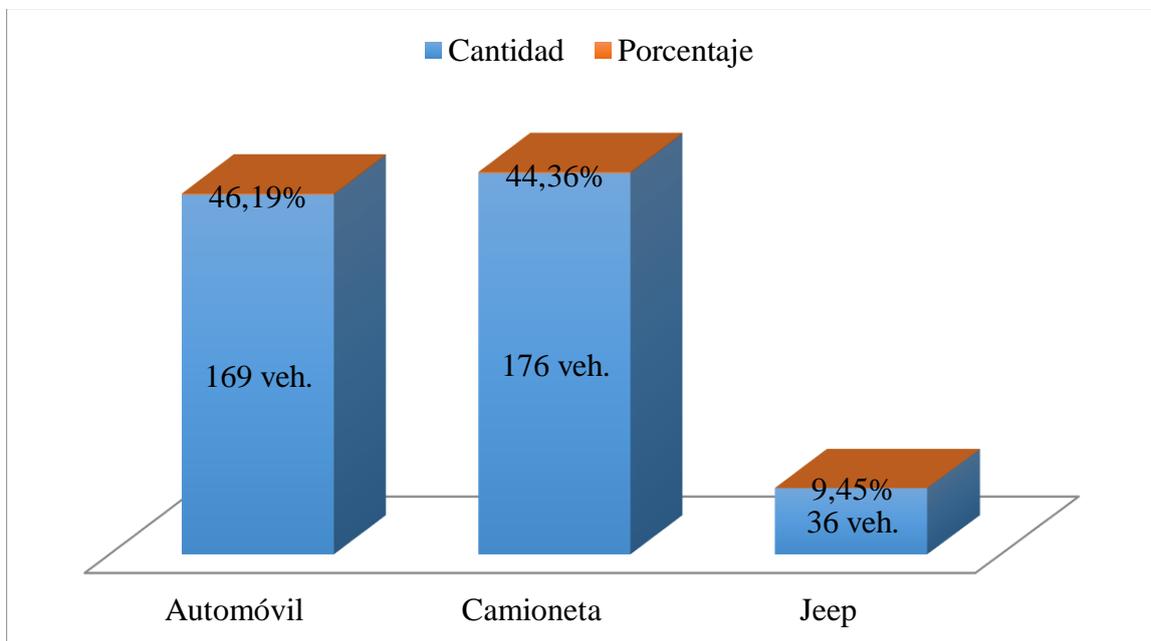
Elaborado: Por el Autor

Los 381 vehículos de la muestra fueron categorizados por año de fabricación en base a la Tabla 1 de la NTE 2 204 de los límites máximos permisibles para prueba estática, donde 322 están comprendidos dentro del rango del año 2000 y posteriores; 47 autos entre 1990 y 1999; y 12 vehículos entre los años 1989 y anteriores.

10.1.3. Distribución del Parque Automotor

En el diagnóstico de la situación actual del parque automotor en el Cantón Pujilí se determinó la distribución de vehículos por clase, ver en el gráfico N° 1.

Gráfico 1. Distribución de vehículos por clase.



Elaborado: Por el Autor

La distribución vehicular en el Cantón Pujilí está representada por una muestra de 381 vehículos, donde el 46,19% (169) corresponden a automóviles, el 44,36% (176) a camionetas y el 9,45% (36) restante a vehículos tipo Jeep.

10.2. Monitoreo y comparación de la Norma Técnica Ecuatoriana del Monóxido de Carbono (CO).

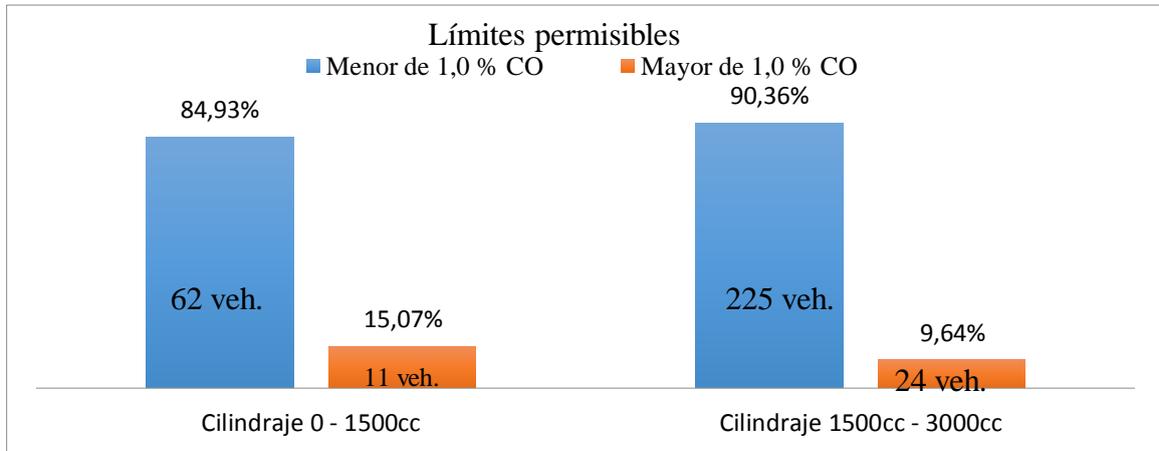
Los vehículos han sido clasificados por el año del modelo y también por cilindraje del motor, para posteriormente contrastar con el límite máximo permisible establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana vigente, ver Tabla 10.

Tabla 10. Distribución de vehículos por grado de contaminación con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE 2 204, Tabla 1 Límites máximos de emisiones para fuentes móviles de gasolina. Marcha mínima o ralentí (prueba estática).

Límites permisibles	Vehículos del año 2000 y posteriores		Vehículos del año 1990 a 1999		Vehículos del año 1989 y anteriores	
	0 – 1500cc	1500cc – 3000cc	0 – 1500cc	1500cc – 3000cc	0 – 1500cc	1500cc – 3000cc
Menor o igual a 1% CO	62	225	5	9	4	1
Menor o igual a 3,5% CO	8	16	3	10	3	1
Menor o igual a 4,5% CO	-	4	2	5	1	-
Menor o igual a 5,5% CO	-	-	1	1	-	-
Menor o igual a 6,5% CO	-	-	-	3	-	-
Mayor a 6,5% CO	3	4	3	4	1	2
TOTAL PARCIAL	73	249	14	32	9	4
TOTAL NETO	381					

Elaborado: Por el Autor

Gráfico 2. Contaminación por Monóxido de Carbono Vehículos del año 2000 y posteriores.

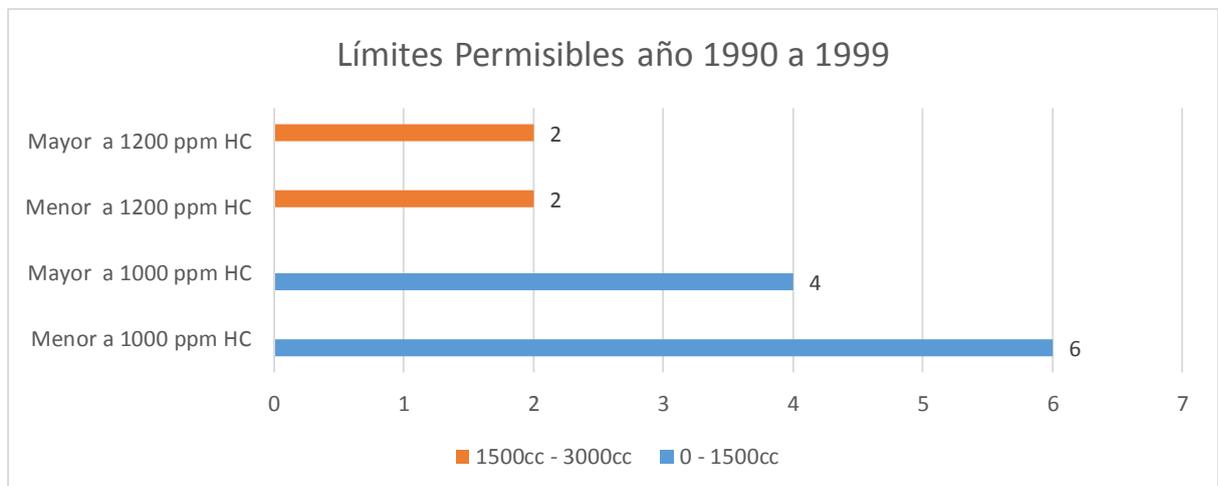


Elaborado: Por el Autor

Todos los vehículos comprendidos en esta categoría, con cilindraje de 0 - 1500cc y de 1500cc – 3000cc no deben superar el 1.0% de CO, caso contrario no cumplirán la normativa.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 10, se muestra los resultados dependiendo del año del vehículo y su cilindraje. A partir del año 2000 y posteriores para cilindraje 0 – 1500cc se registra 62 autos con un volumen menor a 1,0 % de CO representando el 84,93%, y 11 autos mayor a 1,0 % de CO, el 15,07% ; mientras que de cilindraje 1500cc – 3000cc, se registra 225 autos con volumen menor a 1,0 % de CO representando el 90,36%, y 24 autos mayor a 1,0 % de CO con el 9,64%, como lo muestra la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204.

Gráfico 3. Contaminación por Monóxido de Carbono Vehículos del año 1990 a 1999.



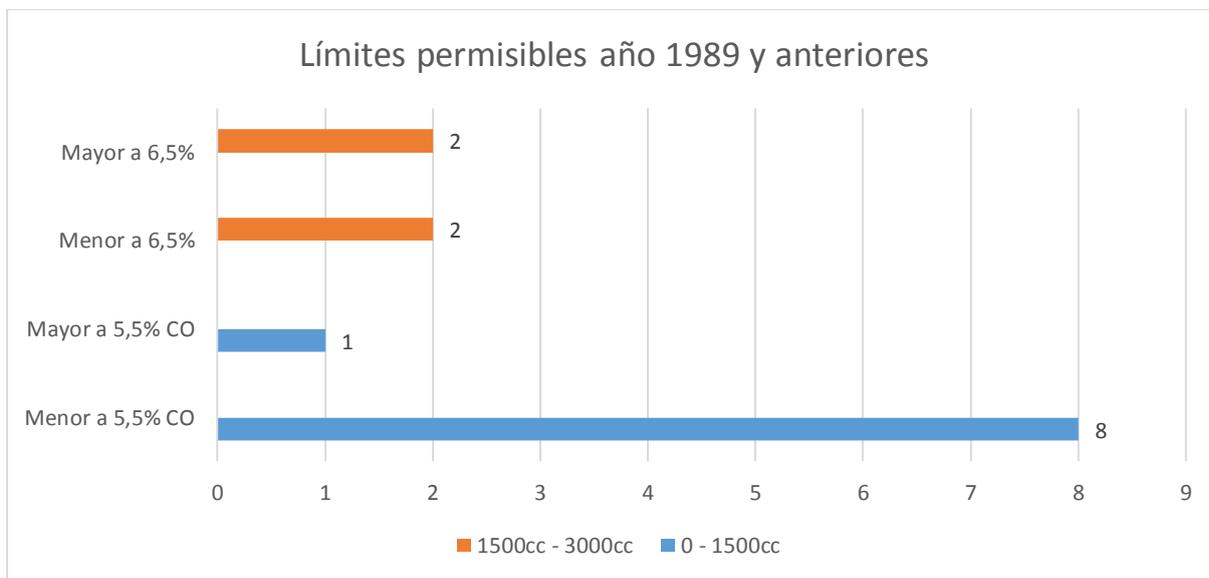
Elaborado: Por el Autor

Los vehículos comprendidos en esta categoría con cilindraje entre 0 – 1500cc no deben superar 3,5% de CO, y los autos con cilindraje de 1500cc – 3000cc no deben sobrepasar 4,5% de CO, caso contrario no cumplirán la normativa respectivamente.

Los vehículos del año 1990 a 1999 con cilindraje 0 – 1500cc, encontramos 8 vehículos con medidas menores a 3,5%, por lo cual cumplen, mientras que, 5 vehículos superar la medida, por tanto no cumplen. En la categoría de cilindraje de 1500cc – 3000cc, 24 vehículos tienen medidas menores al 4,5%, por ende cumplen, mientras que, 8 sobrepasan el valor y no cumplen.

De los 46 autos entre el año 1990 y 1999, 32 representando el 69,57% cumplen la normativa NTE 2 204 al no superar los respectivos valores, mientras que 13 equivalente al 30,43% de la muestra no cumplen.

Gráfico 4. Contaminación por Monóxido de Carbono Vehículos del año 1989 y anteriores.



Elaborado: Por el Autor

Los vehículos en esta categoría para cilindraje de 0 – 1500cc no deberán superar el 5,5% de CO para cumplir y los vehículos con cilindraje 1500cc – 3000cc no deben sobrepasar el 6,5% de CO, caso contrario no cumplirán la normativa vigente.

Con cilindraje de 0 – 1500cc y con medidas menores a 5,5% tenemos 8 autos que cumplen la normativa y 1 que no cumple. Con cilindraje de 1500cc – 3000cc tenemos 2 autos con valores menores a 6,5%, por lo cual cumple, mientras que 2 autos sobrepasan los valores y no cumplen.

Del total de la muestra para esta categoría 10 vehículos equivalente al 76,92% cumplen la norma NTE INEN 2 204, mientras que 3 autos equivalente al 23,08% no cumplen.

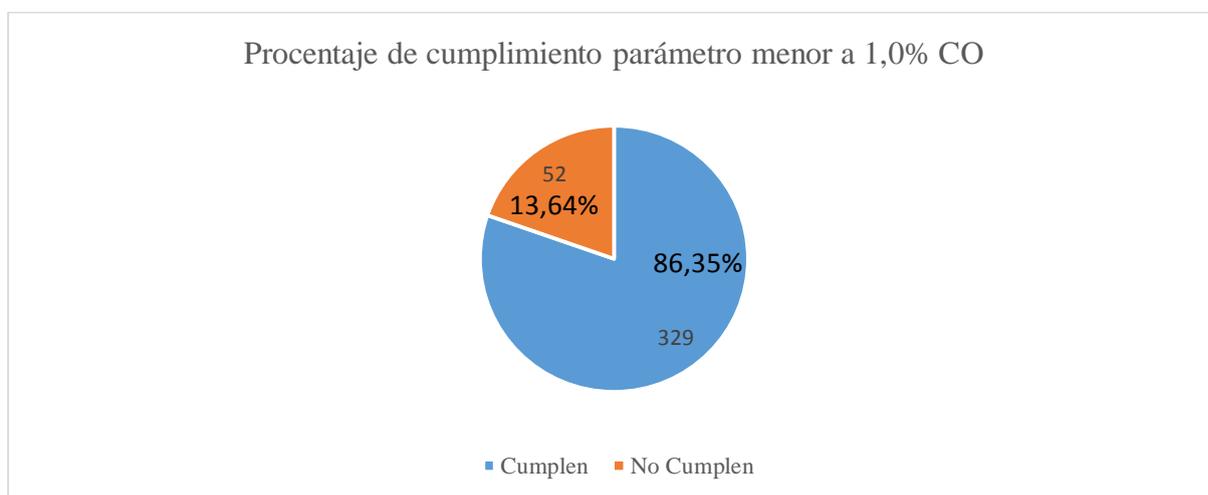
10.2.1. Análisis de resultados de emisiones vehiculares por Monóxido de Carbono

Tabla 11. Relación de vehículos que Cumplen la Normativa – No Cumplen la Normativa.

	Cumplen	No Cumplen
Vehículos	329	52
TOTAL	381 Vehículos	

Elaborado: Por el Autor

Gráfico 5. Relación de vehículos que Cumplen la Normativa – No Cumplen la Normativa por Monóxido de Carbono.



Elaborado: Por el Autor

De los 381 vehículos monitoreados, 329 vehículos representando el 86,35% cumplen la normativa respecto a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204, misma que evidencia los valores máximos permisibles, de contaminación vehicular por fuentes móviles terrestres a gasolina en marcha mínima (ralentí).

Se constató que 52 vehículos dando un porcentaje de 13,65% sobrepasan los límites máximos permisibles, principalmente debido a la falta de mantenimiento al vehículo. Estos vehículos representan un impacto significativo para el medio ambiente y pueden provocar un impacto negativo a la salud de las personas que se encuentren expuestas a este gas (CO) en mayor o menor medida de acuerdo al tiempo de exposición, pudiendo en el caso más grave provocar la pérdida de la conciencia o la muerte.

10.3. Monitoreo y comparación de la Norma Técnica Ecuatoriana de Hidrocarburos no quemados (HC)

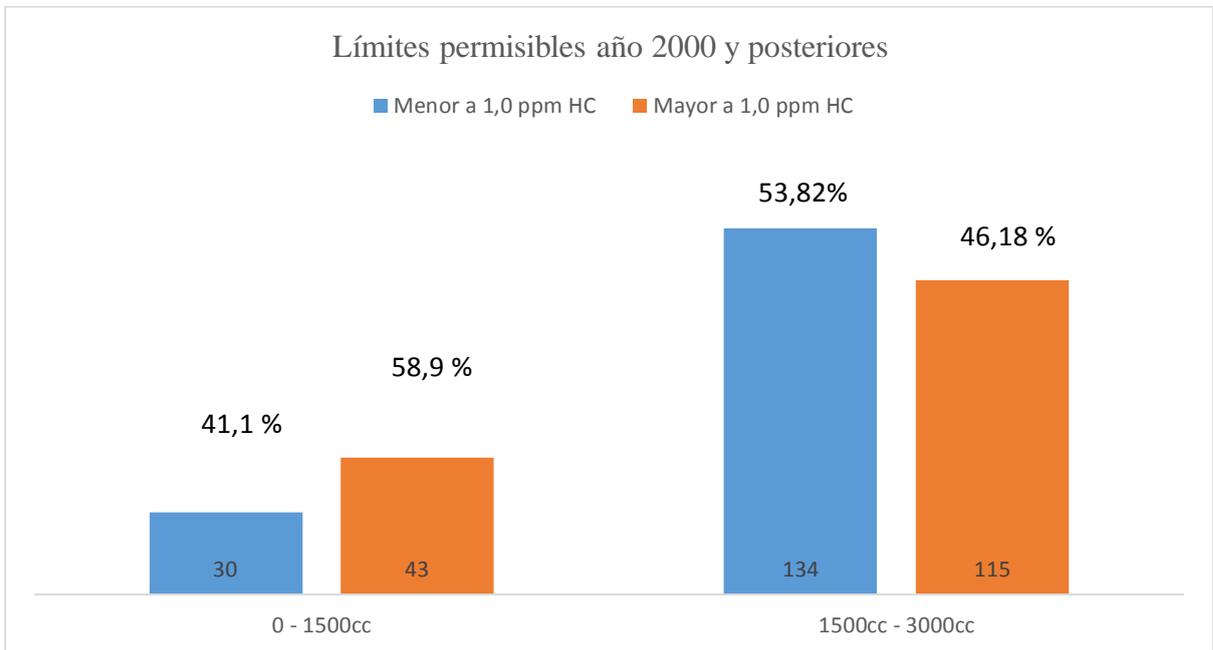
Realizamos la clasificación de los resultados de la muestra por año de fabricación, por cilindraje y por concentración de HC producidos, ver tabla N° 12.

Tabla 12. Distribución de vehículos por grado de contaminación con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE 2 204, Tabla 1 Límites máximos de emisiones para fuentes móviles a gasolina. Marcha mínima o ralentí (Prueba estática).

Límites permisibles	Vehículos del año 2000 y posteriores		Vehículos del año 1990 a 1999		Vehículos del año 1989 y anteriores	
	0 – 1500cc	1500cc – 3000cc	0 – 1500cc	1500cc – 3000cc	0 – 1500cc	1500cc – 3000cc
Menor/igual a 200 ppm HC	30	134	1	1	-	-
Menor/igual a 650 ppm HC	37	105	7	15	5	2
Menor/igual a 750 ppm HC	-	2	1	4	1	-
Menor/igual a 1000 ppm HC	1	3	1	5	-	-
Menor/igual a 1200 ppm HC	2	1	-	1	-	-
Mayor a 1200 ppm HC	3	4	4	6	3	2
TOTAL PARCIAL	73	249	14	32	9	4
TOTAL NETO	381					

Elaborado: Por el Autor

Gráfico 6. Contaminación por Hidrocarburos no quemados Vehículos del año 2000 y posteriores.

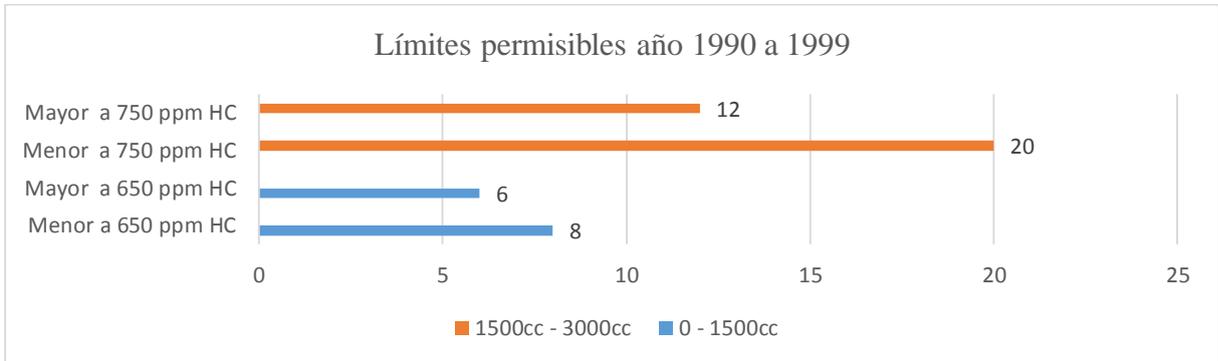


Elaborado: Por el Autor

En base a la norma NTE INEN 2 204, Tabla 1 de los Límites máximos de emisiones permitidos para fuentes móviles con motor de gasolina. Marcha mínima o ralentí (prueba estática), los vehículos comprendidos entre los años 2000 y posteriores para cilindraje de 0 – 1500cc y 1500cc – 3000cc, no deberán superar las 200 ppm de HC, caso contrario no cumplirán la normativa.

De los 322 vehículos comprendidos entre los años 2000 y posteriores, 164 autos equivalente al 50,93% tienen concentraciones menores a 200 ppm de HC, por lo tanto cumplen la norma; mientras que, 158 autos equivalente al 49,07% superan los límites máximos permisibles y no cumplen la normativa vigente.

Gráfico 7. Contaminación por Hidrocarburos no quemados Vehículos del año 1990 a 1999.



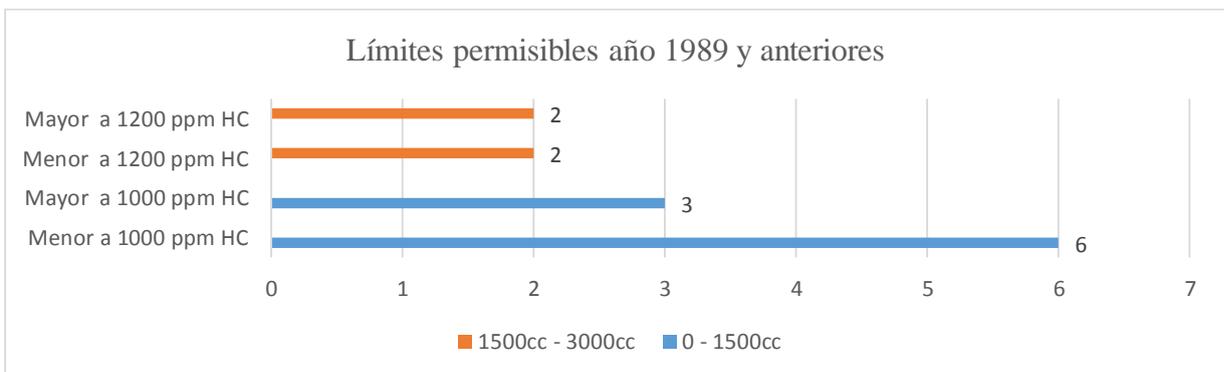
Elaborado: Por el Autor

Los vehículos comprendidos entre los años 1990 y 1999, para cilindraje de 0 – 1500cc no deberán superar las 650 ppm de HC, caso contrario reprobaban la evaluación; para cilindraje de 1500cc – 3000cc no deben sobrepasar las 750 ppm de HC, caso contrario no cumplirán la norma establecida.

De los 46 vehículos comprendidos en esta categoría de años, 14 están en el rango de los 0 – 1500cc, de ellos 8 dieron valores que no superan las 650 ppm HC, por lo tanto cumplen la norma; por el contrario 6 superaron dicho valor y no aprobaron la norma. Para cilindraje de 1500cc – 3000cc, 20 vehículos dieron medidas menores a 750 ppm HC, por ende cumplen la norma; mientras que 12 sobrepasan los límites y no aprueban la evaluación para HC.

De los 46 vehículos de la categoría, 28 autos equivalente al 60,87% cumplen la normativa NTE INEN 2 204 para hidrocarburos no quemados, y 18 autos equivalente al 39,13% no cumplen.

Gráfico 8. Contaminación por Hidrocarburos no quemados Vehículos del año 1989 y anteriores.



Elaborado: Por el Autor

Para los automotores comprendidos entre los años 1989 y anteriores, en el rango de los 0 – 1500cc no deben superar concentraciones sobre las 1000 ppm de HC, caso contrario no cumplirán la norma; para cilindraje de 1500cc – 3000cc no deberán sobrepasar las 1200 ppm de HC.

De los 13 vehículos en esta categoría, 9 tienen cilindraje entre 0 – 1500cc, de los cuales 6 dieron medidas menores a 1000 ppm y cumplen la norma, por el contrario 3 autos sobrepasan las 1000 ppm y no cumplen la norma; 4 autos tienen cilindraje de 1500cc – 3000cc, de ellos 2 tienen resultados menores a las 1200 ppm y cumplen la normativa, por el contrario 2 autos superan el límite máximo y no aprueban la evaluación.

De los 14 vehículos de esta clase, 8 autos equivalente al 61,54% dan medidas dentro de los límites permisibles y aprueban la evaluación, por el contrario 5 autos equivalente al 38,46% superan los valores y reprueban la prueba de hidrocarburos no quemados (HC) establecido en la NTE INEN 2 204

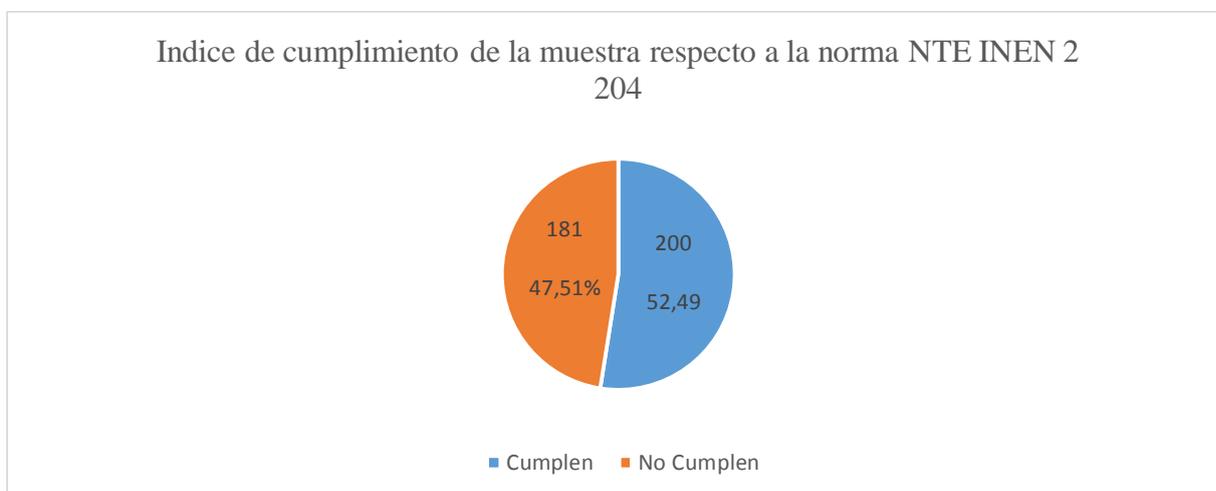
10.3.1. Análisis de resultados de emisiones vehiculares por hidrocarburos no quemados.

Tabla 13. Relación de vehículos que Cumplen la Normativa – No Cumplen la Normativa.

	CUMPLE	NO CUMPLE
VEHÍCULOS	200	181
TOTAL MUESTRA	381	

Elaborado: Por el Autor

Gráfico 9. Relación de vehículos que Cumplen la Normativa – No Cumplen la Normativa por Hidrocarburos no quemados.



Elaborado: Por el Autor

De la muestra total de 381 vehículos monitoreados, 200 autos equivalente al 52,49% cumplieron los parámetros de hidrocarburos no quemados (HC) estipulados en la Tabla 1 de la norma NTE INEN 2 204, mientras que los 181 restantes equivalentes al 47,51% no cumplieron por sobrepasar los valores permitidos..

10.4. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

En base a la muestra realizada a los 381 vehículos monitoreados, se comprobó que la hipótesis es positiva para H_1 , ya que 329 autos equivalente al 86,35% Cumplen la Normativa para Monóxido de Carbono (CO) con valores dentro de los límites permisibles para el parámetro de CO en sus respectivos rangos; y 200 equivalente al 52,49% Cumplen el parámetro de Hidrocarburos no quemados (HC) al estar dentro de los valores respectivos para HC.

10.5. Estrategias de control para la mitigación de monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos no quemados (HC).

Tabla 14. Estrategias de control para la mitigación de CO y HC.

PLAN DE CONTROL DE EMISIONES					
PROGRAMA DE MITIGACIÓN					
OBJETIVO: Reducir las emisiones de monóxido de carbono CO e hidrocarburos no quemados HC.					
LUGAR DE APLICACIÓN: Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO
Emisión de HC y CO	Contaminación atmosférica	Creación de una ordenanza Municipal en base a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y la Norma Técnica INEN 2204, que exija el monitoreo de gases de combustión en fuentes móviles durante el proceso de matriculación vehicular.	Resolución administrativa presentando los resultados del estudio realizado.	Número de resolución administrativa.	Anual
		Difusión a través de medios informativos públicos y privados sobre la importancia de el monitoreo de gases y consejos para el mantenimiento vehicular que permita a los	Resultados de monitoreos dentro de los límites	Registro de vehículos aprobados.	Semestral

		usuarios aprobar y cumplir la normativa vigente.	máximos permisibles.		
Emisiones de HC y CO	Contaminación del aire	Crear unidades de control y monitoreo de gases contaminantes en los centros de revisión y matriculación vehicular que garanticen un mínimo impacto a la atmósfera.	Informes de Revisión Técnica Vehicular	Informes de Monitoreo	Anual
		Dirigir los activos recaudados de impuestos ambientales a proyectos o campañas que efectivamente solucionen, mitiguen o remedien los efectos de la contaminación y no destinarlos a fines ajenos a la causa.	Concentración de gases contaminantes en la atmósfera.	Resultado de monitoreos realizados en puntos de alto tráfico.	Anual

Elaborado: Por el Autor

11. IMPACTOS

11.1. Ambiental

Los resultados obtenidos en los monitoreos realizados a la muestra han permitido conocer la situación actual del impacto generado por las fuentes móviles a gasolina dentro del Cantón Pujilí, mismos que permitirán tomar acciones correctivas, remediadoras o de mitigación que eviten el continuo deterioro de la calidad del aire.

Los entes de control tendrán la responsabilidad de llevar a cabo las medidas correspondientes.

11.2. Social

Además de favorecer indirectamente a la salud de la población del Cantón Pujilí con la ejecución de las medidas propuestas los habitantes han sido socializados respecto a la importancia de llevar a cabo continuamente el monitoreo de gases a sus vehículos, así como, incentivarlos a realizar un debido mantenimiento a sus vehículos.

11.3. Económico

La mejora de la salud de los habitantes se ve reflejado en la disminución de los gastos en salud en los que tienen que incurrir los afectados como el estado, pudiendo destinar esos recursos a cubrir otras necesidades.

12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	Valor. Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Equipos				
AVL DISTEST	50 horas	1	5,00	250,00
Salida de campo				
Transporte y alimentación	60	1	7,00	420,00
Materiales de oficina				
Impresiones	400	1	0,10	40,00
Copias	100	1	0,02	2,00
Equipo de Protección Personal				
Overol	1	1	20,00	20,00
Guantes	1	1	15,00	15,00
Gafas	1	1	10,00	10,00
Mascarilla	1	1	30,00	30,00
Sub Total				777,00
+10%				77,70
TOTAL (USD)				854,70

Elaborado por: Autor,2018.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

- En la presente investigación se realizó el monitoreo de gases de combustión a una muestra de 381 vehículos mediante el método de prueba estática para determinar las concentraciones de gases contaminantes de CO e HC especificados en la Tabla N° 1 de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 204, mediante la utilización del equipo analizador AVL DiTest 1000, adecuado para este tipo de pruebas.
- Como resultado se identificó que 200 vehículos cumplen con los parámetros fijados en la normativa para Hidrocarburos no quemados (HC), valor que representa el 52,49% de la muestra. Los 181 vehículos restantes que representan el 47,51% dieron valores superiores a las concentraciones en ppm respectivas para el año de fabricación del vehículo, estipuladas en la normativa para HC por lo cual no cumplieron con los parámetros.
- Del total de la muestra, 329 vehículos equivalente al 86,35% cumplieron con el parámetro de monóxido de carbono al no superar los respectivos cilindrajes y emisiones de % CO estipulado en la tabla en revisión, mientras que 52 autos equivalente al 13,65% no cumplieron por superar los valores permitidos.
- Se ha recalcado la importancia de realizar este tipo de procesos de monitoreo como medida de control y prevención, además de la necesidad de implementar centros de control en los centros de revisión vehicular a nivel de la provincia y del país. Otras acciones como la creación de una ordenanza municipal ayudaría a mitigar y remediar de los impactos producidos.
- El kilometraje recorrido o el año de fabricación de los vehículos no tiene relación directa con la concentración de gases generados. Las tecnologías implementadas y el estado mecánico de las partes que intervienen en la combustión son los principales factores que influyen en el volumen de gases contaminantes producidos, siendo necesario dar un continuo mantenimiento a los vehículos para garantizar el cumplimiento de la normativa.

13.2. Recomendaciones

- En primera instancia es necesario emprender campañas de socialización a los dueños de vehículos sobre los procesos y metodologías empleadas durante los monitoreos de gases que se ejecutan en varios centros revisión vehicular a nivel nacional para garantizar la favorable respuesta de la población.
- Debe crearse una ordenanza municipal que obligue a realizar análisis de gases durante los controles vehiculares previo a la renovación de la matrícula como ya se hace en algunas ciudades del país; construir instalaciones e implementarlas con los equipos necesarios para la ejecución del proyecto. Esto ayudará a promover el mantenimiento de los vehículos y mejorará la calidad del aire al disminuir el volumen de gases contaminantes producidos.
- Verificar que los automotores cuentan con catalizadores en buen estado, ya que en la actualidad la mayoría de modelos a gasolina y diésel disponen de esta tecnología pensada específicamente para disminuir los gases que fueron analizados en este estudio (HC y CO), pero existe el caso en que varios usuarios retiran este instrumento por el desconocimiento de su función o por no comprar uno nuevo al terminar la vida útil del mismo.

14. BIBLIOGRAFÍA

CONTRERAS, A. (2013). Calidad del Aire: una práctica de vida. *Cuadernos de divulgación ambiental* .[en línea]. [Consulta 23 de mayo del 2017]. Recuperado de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001593.pdf>

DÍAZ, J. (2011). En *Programas de Seguridad, Salud del Trabajo*. México: Alfaomega. [en línea]. [Consulta 23 de mayo del 2017].

HERRERA, Jaime, Análisis de la reducción en la emisión de contaminantes del aire como resultado del plan de chatarrización “RENOVA” en el distrito metropolitano de Quito, [En línea]. [Consulta 20 de Junio de 2017]. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6044/1/T-ESPE-034548.pdf>

INEC. (2015). Anuario de estadísticas de transporte 2015. [en línea]. Ecuador. [Consulta 23 de mayo del 2017]. Recuperado de www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec

JIMÉNEZ, B. (2001). La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. Limusa. [en línea]. [Consulta 23 de mayo del 2017].

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2010). Plan Nacional de la Calidad del Aire. Quito.[en línea]. [Consulta 23 de mayo del 2017]. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/libro-calidad-aire-1-final.pdf>

MOLINA, Pedro, Simulación numérica de un problema de Contaminación Atmosférica [En línea]. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2013. [Consulta 20 de junio del 2017]. Disponible en: http://oa.upm.es/30472/1/PEDRO_MOLINA_JIMENEZ.pdf

OYARZÚN, Manuel: Contaminación aérea y sus efectos en la salud [en línea]. Chile, 2010. [Consulta 17 de Junio del 2017]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rcher/v26n1/art04.pdf> p. 20

OMS. (1997). Guías para la Calidad del Aire.[en línea]. [Consulta 23 de mayo del 2017]. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69478/1/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf

OMS. (2016). Calidad del aire ambiente (exterior) y salud: Cifras y datos. [en línea]. [Consulta 25 de mayo del 2017]. Recuperado de www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/

UCHA, F. (2009). *Definición ABC*. [en línea]. [Consulta 17 de mayo del 2017]. Recuperado de <https://www.definicionabc.com/general/aire.php>

15. ANEXOS

Anexo 1 Aval de traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la Facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales: **OTAÑEZ SÁNCHEZ ESTEBAN VICENTE**, cuyo título versa **“DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN POR FUENTES MÓVILES A GASOLINA EN EL CANTÓN PUJILÍ (EMPRESA PÚBLICA DE MOVILIDAD DE LA MANCOMUNIDAD DE COTOPAXI), PROVINCIA DE COTOPAXI PERÍODO 2017”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 19 de Marzo del 2018

Atentamente,


Lic. Wilmer Patricio Collaguazo Vega Mg.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 172241757-1



www.utc.edu.ec

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

Anexo 2 Hoja de vida del Tutor



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI



DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: DAZA GUERRA
NOMBRES: OSCAR RENE
ESTADO CIVIL: CASADO
CEDULA DE CIUDADANIA: 0400689790
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: MIRA, 15 DE MAYO DE 1962
DIRECCION DOMICILIARIA: SECTOR LA PORTADA
TELEFONO CONVENCIONAL: 062644247
TELEFONO CELULAR: 0995058997
CORREO ELECTRONICO: oscaryrene@yahoo.es
oscar.daza@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CODIGO DE REGISTRO CONESUP
TERCER	INGENIERO FORESTAL	23 -09 -2002	1015-07-667219
CUARTO	MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCION	01-10-2007	1020-03-399385

Anexo 3 Hoja de vida del Autor

ESTEBAN VICENTE OTÁÑEZ SÁNCHEZ



DATOS PERSONALES:

NOMBRE	Esteban Vicente Otáñez Sánchez
DOCUMENTO DE IDENTIDAD	050355454-5
FECHA DE NACIMIENTO	11 de abril de 1989
LUGAR DE NACIMIENTO	Quito, Pichincha, Ecuador
ESTADO CIVIL	Soltero
DIRECCIÓN	Barrio San Rafael s/n
TELÉFONO	032-389-000
MÓVIL	0987336333
E-MAIL	esteban.otanez5@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA:

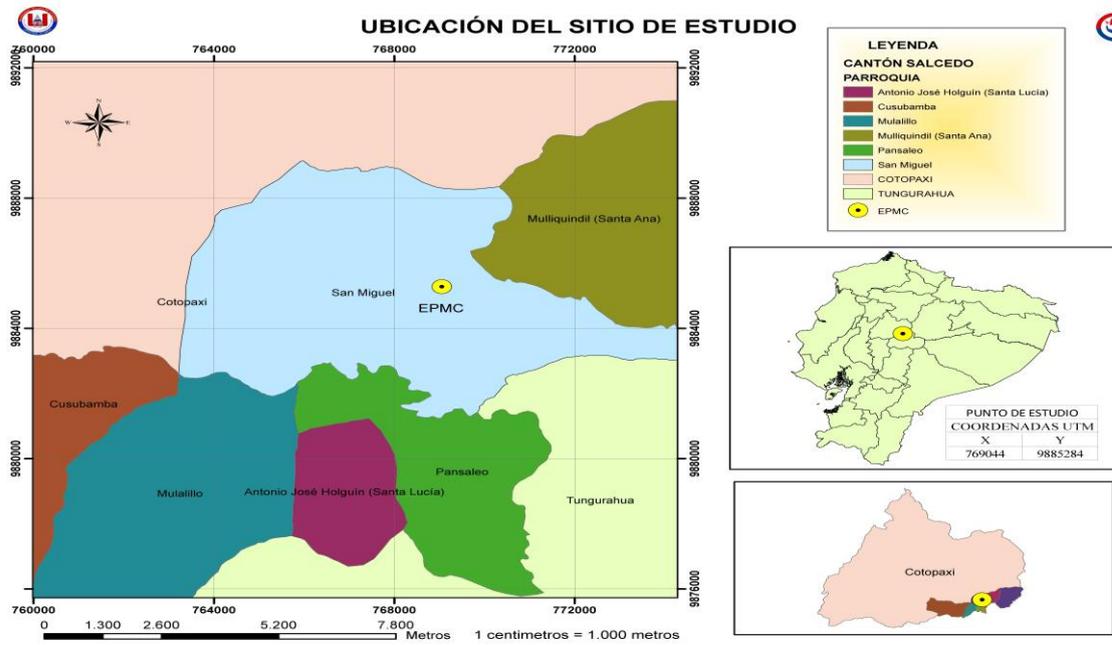
Universitarios:	Estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi Ingeniería en Medio Ambiente
Estudios Secundarios:	Unidad Educativa “Jean Piaget”
Estudios Primarios:	Unidad Educativa “Jean Piaget” Unidad Educativa “Club Rotario”
Idioma Extranjero:	Inglés

TALLERES Y CURSOS DE CAPACITACIÓN:

III Congreso Internacional de Ingeniería Ambiental, Forestal y Ecoturismo, 2017 (ISBN: 987-9942-759-02-3).

Anexo 4 Ubicación del área de estudio

Gráfico 10.- Ubicación de la Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi



Elaborado: Por el autor

Tabla 15. Consolidación de Resultados del Monitoreo.

PLACA	KM	CÓD.	FABRICANTE	TIPO	CÓD. MOTOR	CO	CILIND.	HC	MODEL
XAI1025	525770	PI011	FORD	CAJON	F2233706	3.6	808	504	1977
XAI1114	500000	PI248	TOYOTA	CAB. SIMPLE	12R1646064	6.64	1600	2004	1979
XAI0617	29765	PI258	LADA	SEDAN	21014235221	1.75	1200	357	1980
PQL0380	36881	PI151	VOLKSWAGEN	CUPE	BJ704348	1.36	1300	488	1980
XAI0690	9255	PI243	CHEVROLET	COUPE	J14E003828	0.17	1400	1381	1982
PQA0096	521419	PI338	MITSUBISHI	JEEP	4G54EW0632	7.16	1800	473	1984
PAB8764	681952	PI204	SUZUKI	JEEP	G13A190355	1.67	1300	1979	1985
XAI0702	xxxxxx	PI358	CHEVROLET	JEEP	230190	1.96	1600	548	1986
LBA2874	332327	PI355	MITSUBISHI	SEDAN	4G15HM9749	0.12	1500	724	1987
XAI1018	105980	PI211	SUZUKI	CUPE	G10273967	9.9	1000	1962	1989
PJB0474	327160	PI302	SUZUKI	CUPE	G10271334	0.3	1000	567	1989
XAI0684	400300	PI385	SUZUKI	CUPE	G10272887	0.14	1000	548	1989
XBA6680	300000	PI255	MAZDA	PICK-UP	FE732605	0.03	2000	1345	1989
XAI0406	505192	PI244	CHEVROLET	PICK-UP	849464	2.27	2300	1656	1990
XAI1038	219688	PI271	FIAT	CUPE	3000368	3.03	2200	697	1990
PCC6969	158010	PI270	SUZUKI	COUPE	G10342198	1.79	1000	311	1991
PCO0065	355396	PI154	FIAT	CUPE	3184352	2.21	1100	582	1991
XCA0314	82439	PI158	CHEVROLET	JEEP	G16A180589	1.48	1590	372	1991
PCG5701	799643	PI304	CHEVROLET	PICK-UP	4ZD1953703	1.82	2254	321	1991
TDF0433	218890	PI359	SUZUKI	COUPE	G10349914	0.06	993	2435	1992
TDL0253	44770	PI213	CHEVROLET	SEDAN	G16A817579	3.95	1600	626	1992
PCG6339	11192	PI230	CHEVROLET	SEDAN	1JK18SH14165	4.68	1600	981	1992
PQL0380	267000	PI230	MAZDA	CAJON		0.12	2689	622	1992
XAI0296	694696	PI250	SUZUKI	COUPE	G10365123	4.7	1000	671	1993
XAI0405	202312	PI347	MAZDA	SEDAN	E5740537	0.5	1490	185	1993
XAI0684	390229	PI205	FIAT	PICK-UP	3526504	6.99	1500	566	1993
XAI0699	20099	PI221	CHEVROLET	SEDAN	G16A825130	0.69	1600	1402	1993

XCA0449	581010	PI237	CHEVROLET	PICK-UP	4ZD1182427	7.59	2254	722	1993
XAI0689	120000	PI254	NISSAN	PICK-UP	A12397700E	3.78	1200	1556	1994
XAI0802	236103	PI294	FIAT	SEDAN	146B8011394097	8.94	1500	972	1994
XAI0580	510000	PI224	CHEVROLET	JEEP	G13BA622571	0.1	1500	605	1994
XBY0371	40766	PI268	VOLKSWAGEN	SEDAN	ADD024237	3.89	1800	529	1994
PCG4572	400000	PI217	SUZUKI	CUPE	G10436266	0.25	1000	305	1995
PQV0564	55033	PI351	NISSAN	SEDAN	GA16781751P	0.35	1600	271	1995
TBA2306	569153	PI282	CHEVROLET	PICK-UP	4ZD1394460	3.24	2450	702	1995
XAI0629	350000	PI287	MITSUBISHI	JEEP	4G54LA1537	1.65	2600	1151	1995
PBO6948	580000	PI367	MAZDA	SEDAN	FS726719	9.25	2000	908	1995
XAI1148	258193	PI370	CHEVROLET	PICK-UP	4ZD1378886	0.1	2254	525	1995
XAA1571	320205	PI215	MAZDA	CUPE	E5773835	0.44	1490	2518	1996
XBA4166	250069	PI357	VOLKSWAGEN	SEDAN	ADD069810	7.4	1800	883	1996
XAI0592	250000	PI159	CHEVROLET	SEDAN	B16NE31048688	7.38	1600	2315	1997
XAH0847	490252	PI208	TOYOTA	CAB. SIMPLE	4Y0468668	1.25	2200	450	1997
XAI1190	187400	PI303	CHEVROLET	JEEP	G16A448253	0.13	1590	506	1997
PZZ0746	99918	PI318	CHEVROLET	JEEP	G16A453264	3.86	1590	682	1997
XAA1738	755260	PI371	MAZDA	SEDAN	E5782162	9.15	1500	1496	1998
XAA1045	322500	PI207	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2801114	6.24	2184	1317	1998
XAA1421	276745	PI262	MAZDA	CAJON	G6209974	2.83	2606	204	1998
XAI0263	195271	PI266	CHEVROLET	JEEP	G16A464190	0.08	1590	1530	1998
PCM1552	162710	PI306	CHEVROLET	CAB. SIMPLE	AX0000498	5.94	1600	501	1998
XBA6390	310380	PI308	MAZDA	CAJON	F2803266	5.95	2184	1265	1998
TDO0283	218223	PI354	CHEVROLET	PICK-UP	4ZD1557559	0.06	1600	434	1998
XAI0995	300000	PI380	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2803658	2.3	2200	588	1998
PBR4382	551382	PI162	MAZDA	CUPE	E5783004	4.09	1490	381	1999
XAA2101	143670	PI178	DAEWOO	SEDAN	A15SMA217098B	2.75	1500	233	1999
XBB2310	176395	PI182	CHEVROLET	DOBLE CAB.	22LE25001700	0.55	2198	127	1999

PBH7966	240000	PI220	CHEVROLET	JEEP	G16A471329	3.99	1590	973	1999
PAO0618	297523	PI228	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2808956	1	2184	234	1999
XBB1564	259139	PI259	VOLKSWAGEN	SEDAN	UNF037016	2.1	1800	226	1999
XAA2102	331350	PI307	CHEVROLET	SEDAN	AT0013118	3.83	1600	814	1999
XCA0422	168299	PI257	DAEWOO	SEDAN	F8CV431463	9.98	800	3034	2000
XAH0920	258740	PI305	CHEVROLET	DOBLE CAB.	22LE25002585	4.44	2200	439	2000
XAI0287	433752	PI102	CHEVROLET	DOBLE CAB.	6VD1030714	1.96	3185	442	2001
XAA1333	295978	PI1614	VOLKSWAGEN	SEDAN	UDH078431	10.05	1800	556	2001
XAA1038	394110	PI249	NISSAN	SEDAN	GA16843984P	0.44	1600	193	2001
XBA7142	279483	PI218	CHEVROLET	SEDAN	QM0007040	0.68	1400	298	2002
XCA0268	248955	PI344	CHEVROLET	SEDAN	WB0005338	0.79	1400	269	2002
XAI0380	204998	PI372	CHEVROLET	COUPE	WB0005653	0.46	1400	280	2002
XAA1113	221119	PI264	DAEWOO	SEDAN	A15SMS414531B	1.79	1500	310	2002
XAA2207	324851	PI097	MAZDA	CAJON	F2219795	0.28	2200	472	2002
XAI0262	101720	PI165	CHEVROLET	PICK UP	C22NE25053852	0.08	2198	56	2002
PBK5663	448000	PI234	CHEVROLET	CAB. SIMPLE	C22NE25052835	0.7	2198	297	2002
XBA8768	229731	PI238	MAZDA	DOBLE CAB.	F2214469	0.22	2200	303	2002
XBU0780	182312	PI263	FORD	CAB. SIMPLE	F2216324	0.24	2200	393	2002
XAI0704	191792	PI277	VOLKSWAGEN	SEDAN	BAH026050	0.44	1600	340	2002
PCG6510	230000	PI309	CHEVROLET	COUPE	SK0006507	0.28	2000	152	2002
BAE0874	274034	PI313	CHEVROLET	JEEP	G16A475254	0.35	1590	149	2002
XAI1194	239347	PI333	CHEVROLET	JEEP	G16B639006	0.25	1600	426	2002
XBA1131	520625	PI340	NISSAN	SEDAN	GA16885819P	1.39	1600	398	2002
XAH0250	500000	PI352	PEUGEOT	STATION W	10KJU10144261	0.08	1800	321	2002
PPA1604	259268	PI320	FAW	CAMIONETA	G00178488	0.84	1200	763	2003
XAA1112	675250	PI091	MAZDA	SEDAN	B3891266	1.69	1300	432	2003
XAI0539	747998	PI044	HYUNDAI	SEDAN	G4ED2382455	1.5	1600	316	2003
XAI1162	294914	PI073	FORD	CAB. SIMPLE	F2225874	0.08	2200	385	2003

XAH0052	543112	PI079	MAZDA	CAJON	F2227600	0.8	2200	401	2003
XAA1326	276068	PI080	CHEVROLET	SEDAN	1R0000165	0.55	1800	222	2003
PBV1112	838852	PI084	HYUNDAI	SEDAN	G4ED3464274	0.17	1600	185	2003
XBB2890	535881	PI093	MAZDA	SEDAN	F2227454	1.63	2200	574	2003
PBF5784	60554	PI155	HYUNDAI	SEDAN	G4ED2394435	0.29	1600	242	2003
PBW2109	289278	PI200	MAZDA	DOBLE CAB	F2227105	0.08	2200	153	2003
XAI0729	314502	PI233	CHEVROLET	CAB. SIMPLE	C22NE25070815	3	2198	575	2003
PAB0098	253893	PI240	MAZDA	CABINA DOBLE	F2222644	9.17	2200	979	2003
PPA6088	505890	PI247	MAZDA	CAJON	F2225955	1.61	2200	407	2003
TCY0285	220000	PI281	CHEVROLET	SEDAN	4F0000220	1.93	1800	314	2003
PCA9234	194226	PI331	MAZDA	DOBLE CAB.	F2225807	0.77	2200	1397	2003
TBE3634	222000	PI335	CHEVROLET	SEDAN	4F0004722	0.53	1800	180	2003
XBX0478	284722	PI341	CHEVROLET	SEDAN	G16B643140	0.52	1600	383	2003
PYL0021	104348	PI373	TOYOTA	DOBLE CAB.	2885869	0.46	2400	164	2003
PUJ0429	315150	PI057	MAZDA	SEDAN	B3903207	8.08	1300	3239	2004
PPB1376	210000	PI369	CHEVROLET	SEDAN	3H0004168	0.33	1400	268	2004
XBX0881	169930	PI311	KIA	SEDAN	A5D331878	0.74	1500	503	2004
XBA7270	509609	PI017	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2233959	0.42	2200	584	2004
PIW0099	494152	PI139	CHEVROLET	CAJON-C	C22NE25089271	0.8	2198	981	2004
TBB5352	242510	PI150	HYUNDAI	STATION W	G4ED4751303	0.36	1600	173	2004
TBD5169	24459	PI160	CHEVROLET	SEDAN	E70007753	0.8	2500	338	2004
TBE5119	194180	PI169	TOYOTA	SEDAN	4309048	0.64	1800	315	2004
XBA1847	256698	PI210	CHEVROLET	SEDAN	1R0006127	0.87	1800	351	2004
XBA1856	603132	PI251	CHEVROLET	SEDAN	QJ0009965	0.33	1800	489	2004
PZB0615	743200	PI293	NISSAN	DOBLE CAB.	KA24145199A	0.73	2400	298	2004
XBA1633	239372	PI315	CHEVROLET	SEDAN	1R0003359	0.64	1796	135	2004
XBA3279	316562	PI316	VOLKSWAGEN	SEDAN	UDH331560	0.37	1781	333	2004
XBA3923	280000	PI376	CHEVROLET	SEDAN	1R0001383	0.62	1800	259	2004

PBF3544	183386	PI272	CHEVROLET	SEDAN	B10S1112346KA2	1.72	1000	440	2005
XAI1045	153000	PI245	KIA	SEDAN	G4HG5942496	0.01	1100	57	2005
XBA1365	216448	PI170	PEUGEOT	SEDAN	10FSS14798827	3.36	1400	421	2005
XBB1407	628936	PI061	HYUNDAI	SEDAN	G4ED5093057	0.52	1600	401	2005
XAA2282	259848	PI102	CHEVROLET	SEDAN	1R0008960	0.3	1800	277	2005
XAA2284	747490	PI108	MAZDA	CAJON	F2240602	0.18	2200	105	2005
TBE8125	242426	PI167	KYUNDAI	JEEP	G4JS4142212	3.24	2400	292	2005
XAA2287	316585	PI174	CHEVROLET	JEEP	H25A160014	0.61	2500	386	2005
XBA1680	250310	PI231	CHEVROLET	CAB. SIMPLE	6VD1214918	0.99	3200	219	2005
XAA1354	286437	PI236	MAZDA	PICK-UP	F2242127	0	2200	194	2005
XAA1401	239530	PI279	CHEVROLET	DOBLE CAB.	C24SE31002583	0.64	2405	323	2005
XBA8228	283662	PI288	CHEVROLET	PICK-UP	C22NE25103806	0.2	2200	186	2005
XAA2286	223000	PI319	MAZDA	DOBLE CAB.	F2242765	7.44	2200	4371	2005
XAI0588	253223	PI360	CHEVROLET	DOBLE CAB.	C24SE31000241	0.56	2400	199	2005
TDT0409	142198	PI342	CHEVROLET	SEDAN	B10S1506414KA	1.14	1000	1026	2006
XBA3370	199909	PI289	KIA	SEDAN	G4HG5038562	0.35	1100	360	2006
XAI1173	278535	PI295	FIAT	SEDAN	6562169	0.11	1300	451	2006
PBU2458	185822	PI317	CHEVROLET	JEEP	T00247963	0.47	1300	284	2006
PBC3681	167137	PI201	CHEVROLET	SEDAN	E70019928	0.11	1400	250	2006
XAI0666	270130	PI020	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2247473	0.36	2200	187	2006
XAI0694	455445	PI042	NISSAN	SEDAN	QG18669989S	0.42	1800	204	2006
POW0595	408223	PI134	CHEVROLET	CAB. SIMPLE	C24SE31010624	0.59	2400	340	2006
PCC2818	170794	PI153	CHEVROLET	DOBLE CAB	SVE1252218	1.05	3500	183	2006
XAI0859	197000	PI222	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2830849	1.03	2200	324	2006
PBC5206	206878	PI275	NISSAN	SEDAN	GA16871908T	0.15	1600	147	2006
XAI0939	278797	PI312	MAZDA	CAJON-C	F2830190	0.07	2200	336	2006
PHO0403	114485	PI353	NISSAN	DOBLER CABINA	KA24922412X	0.14	2400	131	2006
PBV4214	xxxxxxx	PI363	FORD	JEEP	CJJB68710508	0.35	2000	145	2006

CBL0886	176195	PI280	CHEVROLET	SEDAN	E70022621	0.73	1400	491	2007
XCB0576	124336	PI004	MAZDA	CABINJA SIMPLE	F2836528	0.15	2200	361	2007
TBE6158	438014	PI006	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2250018	0.26	2200	581	2007
PDB1740	420117	PI022	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2833962	0.08	2200	102	2007
XAI1089	124336	PI004	MAZDA	CABINJA SIMPLE	F2836528	0.12	2200	264	2007
PBY3769	435226	PI034	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2250544	0.47	2200	269	2007
XAI0578	410285	PI070	NISSAN	SEDAN	GA16723222W	0.01	1600	113	2007
XAI1252	381292	PI096	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2834197	0.12	2200	298	2007
HBA4673	354057	PI101	FORD	CAJON	F2836685	0.35	2200	81	2007
PIW0002	420703	PI131	TOYOTA	CAJON	2TR8025840	0.37	2700	122	2007
PQU0748	153374	PI152	HYUNDAI	JEEP		0.18	2700	125	2007
tdf0841	33961	PI163	MAZDA	DOBLE CAB.	F2837371	1.71	2200	203	2007
XAF0853	283347	PI179	MAZDA	DOBLE CAB.	F2835750	0.33	2200	257	2007
TBA8685	209164	PI198	KIA	SEDAN	G4GC6691563	0.12	2000	115	2007
PBZ1172	162999	PI232	TOYOTA	CAB. SIMPLE	2TR8042357	0.32	2700	163	2007
PNO0418	178000	PI233	CHEVROLET	SEDAN	1R0017919	0.9	1800	714	2007
PBT2998	111000	PI235	MAZDA	CAB. SIMPLE	G6354641	0.47	2600	131	2007
PWW0986	188359	PI284	HYUNDAI	JEEP	G4GC6708279	0.85	2000	183	2007
PQT0096	200200	PI345	TOYOTA	DOBLE CAB.	2TR8008859	0.01	2700	52	2007
PBM7750	180000	PI219	CHEVROLET	SEDAN	B10S1003594KC	0	1000	268	2008
XBT0253	20422	PI348	TOYOTA	SEDAN	2NZ5027902	0.1	1300	246	2008
HBA1715	43976	PI060	KIA	SEDAN	G4EE7H129777	0.52	1400	338	2008
HCH0361	221634	PI168	CHEVROLET	SEDAN	F14D3557284K	0.22	1400	94	2008
TDN0257	180000	PI285	CHEVROLET	SEDAN	F14D3856079C	0.01	1400	87	2008
PIM0656	484921	PI062	CHEVROLET	SEDAN	F15S3226908K	0.09	1498	38	2008
PIO0676	432212	PI048	CHEVROLET	SEDAN	F15S3231939K	0.07	1500	59	2008
APA2026	394367	PI051	CHEVROLET	SEDAN	F15S3182173K	0.43	1500	212	2008

IBB4413	880968	PI098	CHEVROLET	SEDAN	F15S32470981	0.09	1500	112	2008
XBB4066	279026	PI007	MAZDA	CAJON-C	F2841331	0.73	2200	708	2008
PJO0276	237856	PI018	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2846679	0.43	2200	333	2008
XBB1147	239000	PI024	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2845405	0.1	2200	130	2008
TAA1259	412419	PI035	CHEVROLET	CAB. SIMPLE	C24SE31027334	3.66	2400	821	2008
TBD6900	411131	PI066	NISSAN	SEDAN	GA16790248W	3.94	1600	331	2008
PVG0321	394104	PI135	MAZDA	CAMIONETA	F2842979	0.43	2200	504	2008
HCL0550	331558	PI137	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2838162	0.01	2200	39	2008
PCB2348	300132	PI141	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2845303	0.01	2200	92	2008
PBV9201	1368	PI144	CHEVROLET	CAJON-C	C24SE31025743	0.44	2400	154	2008
PVS0724	206833	PI197	RENAULT	SEDAN	F710UC04127	0.27	1600	210	2008
PCP6203	353371	PI203	NISSAN	FURGONETA	QR25555763A	0.24	2500	231	2008
PCJ4076	206000	PI216	CHEVROLET	JEEP	G16B707801	0.55	1600	268	2008
TBD1420	122105	PI226	HYUNDAI	SEDAN	T00604453	0.46	2000	243	2008
VAC0714	202507	PI276	TOYOTA	JEEP	2AZ2675882	0.3	2400	250	2008
TBB5700	140000	PI332	CHEVROLET	SEDAN	LCU21520509	0	1600	142	2008
XBA7000	171590	PI379	MAZDA	CAJON	F2838414	0.31	2200	189	2008
TBD2770	406274	PI019	CHEVROLET	CAB. SIMPLE	C24SE31024026	0.52	2400	199	2008
TBE4568	201182	PI291	KIA	SEDAN	G4EE8H162391	0.44	1400	49	2009
PCD7022	171223	PI166	KIA	SEDAN	A5D380659	1.54	1500	405	2009
HBB9672	376971	PI014	FORD	CAB. SIMPLE	F2851790	0.49	2200	244	2009
XBA6971	392789	PI025	FORD	CAJON-C	F2851776	0.46	2200	199	2009
JBE0681	599764	PI028	MAZDA	CAJON	F2850188	0.1	2200	203	2009
XBA8202	536964	PI067	HYUNDAI	SEDAN	G4ED8058618	0.85	1600	310	2009
PBW3812	261255	PI078	MAZDA	CAJON-C	F2850646	0	2200	31	2009
PBC8591	245800	PI127	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2851379	0	2200	8	2009
PQB0082	299283	PI142	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2848179	0.19	2200	214	2009
TDT0635	180600	PI171	RENAULT	SEDAN	F710Q003085	0.44	1600	290	2009

ICB0957	184900	PI199	CHEVROLET	SEDAN	F16D32788331	0.67	1600	155	2009
PPQ0711	196962	241	MAZDA	DOBLE CAB.	F2848658	1.27	2200	300	2009
PBZ2383	197138	PI274	CHEVROLET	JEEP	G16B711670	0.23	1600	292	2009
TBA3080	327000	PI314	TOYOTA	CAB. SIMPLE	2TR6627077	0.55	2700	299	2009
TBF6734	382395	PI327	MAZDA	DOBLE CAB.	F2851663	1.48	2200	349	2009
HBA8658	100100	PI336	ZX AUTO	CAMIONETA	956793	0.41	2200	1189	2009
PIE0819	121511	PI349	TOYOTA	SEDAN	3ZZ3198538	0.18	1600	198	2009
PBK7331	150000	PI362	CHEVROLET	SEDAN	F16D3869006C	0.35	1600	174	2009
PRT0324	161709	PI366	FORD	DOBLE CAB.	9FB13022	0.34	4600	209	2009
PBU9369	374001	PI040	KIA	SEDAN	G4EE9H264924	0.45	1400	329	2010
PBC6382	252435	PI128	RENAULT	SEDAN	A710UG53192	0.07	1400	91	2010
PXV0201	217036	PI041	CHEVROLET	SEDAN	F15S33065981	0.3	1500	165	2010
PTO0578	359027	PI082	CHEVROLET	SEDAN	F15S33039581	0.22	1500	150	2010
TBC7188	218602	PI126	CHEVROLET	SEDAN	F15S33267421	0.07	1500	39	2010
PBA9258	104546	PI003	MAZDA	CAJON	F2863955	0.51	2200	220	2010
HCG0450	295702	PI005	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2863145	0.19	2200	314	2010
PBC1429	341050	PI009	MAZDA	CAJON-C	F2861340	0.36	2000	300	2010
ICC0021	232260	PI015	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2863973	0	2200	21	2010
PVB0012	509261	PI031	MAZDA	CAJON-C	F2863132	0.37	2200	266	2010
PXV0468	403205	PI032	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2863966	0.23	2200	222	2010
XBY0055	350570	PI036	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2862601	0.01	2200	15	2010
PKQ0464	193811	PI052	NISSAN	SEDAN	GA16759536Y	0.19	1600	198	2010
CBK0988	215910	PI056	NISSAN	SEDAN	GA16732325Y	0.14	1600	379	2010
PBS3151	292136	PI071	CHEVROLET	SEDAN	F16D35406681	0.42	1600	287	2010
PDO0090	219823	PI088	CHEVROLET	SEDAN	F16D34695531	0.33	1600	162	2010
TDQ0471	725440	PI106	CHEVROLET	SEDAN	F16D34653241	0.06	1600	144	2010
PBO7351	691294	PI107	RENAULT	SEDAN	F718UA07676	0.46	1600	271	2010
POI0740	556186	PI109	CHEVROLET	SEDAN	F16D34658141	0.58	1600	205	2010

XBB2481	627148	PI110	CHEVROLET	SEDAN	F16D35163501	0.05	1600	225	2010
TAO0140	579003	PI112	CHEVROLET	SEDAN	F16D34328581	0.44	1600	202	2010
PPA2783	601312	PI114	CHEVROLET	SEDAN	F16D34203441	0.25	1600	293	2010
PIC0260	528045	PI121	CHEVROLET	SEDAN	F16D34653561	0.32	1600	165	2010
IBB7011	320884	PI132	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2863144	0.41	2200	222	2010
XBB1721	414477	PI147	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2862606	0.04	2200	70	2010
HBA7369	120502	PI149	MAZDA	DOBLE CAB	G6381261	0.39	2600	72	2010
TCN0531	381701	PI194	NISSAN	DOBLE CAB.	KA24465579A	0.01	2400	24	2010
TBG5332	208186	PI267	MAZDA	DOBLE CAB.	F2858895	1.31	2200	275	2010
PBR8389	211195	PI325	MAZDA	DOBLE CAB.	F2863074	0.07	2200	171	2010
PYC0481	160789	PI328	MAZDA	DOBLE CAB.	G6378844	0.43	2600	99	2010
PZX0222	130123	PI346	MAZDA	CAB. SIMPLE	G681413	0.37	2600	210	2010
NAE0590	295242	PI038	KIA	SEDAN	G4EEAH323380	0.28	1400	203	2011
HBC1133	447133	PI083	KIA	SEDAN	G4EEAH337875	0.13	1400	184	2011
PIX0244	707142	PI111	KIA	SEDAN	G4EEAH343135	0.86	1400	475	2011
PDA6314	461208	PI113	KIA	SEDAN	G4EEBH454039	9.67	1400	1058	2011
POU0248	161000	PI161	HYUNDAI	SEDAN	G4EEA728818	0.38	1400	306	2011
HCL0241	490466	PI043	CHEVROLET	SEDAN	F15S33576251	0.38	1500	213	2011
PYN0371	394120	PI050	CHEVROLET	SEDAN	F15S33861181	0.58	1500	228	2011
XBA7246	220252	PI053	CHEVROLET	SEDAN	F15S33784431	0.55	1500	208	2011
AAO0001	279131	PI065	CHEVROLET	SEDAN	F15S33874801	0.07	1500	9	2011
ICL0073	435000	PI103	GREAT WALL	SEDAN	1001062219	0.09	1500	255	2011
PBI0540	219376	PI129	KIA	SEDAN	A5D387328	0.06	1500	75	2011
PCI7312	100240	PI337	CHEVROLET	SEDAN	F15S33872601	1.61	1500	256	2011
XBX0491	117521	PI364	CHEVROLET	SEDAN	F15S33581061	0.48	1500	232	2011
XCA0781	207276	PI001	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2865212	0.35	2200	285	2011
TBB9046	398236	PI002	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2866396	0.31	2200	176	2011
PKQ0998	503651	PI008	MAZDA	CAJON-C	F2865548	0.42	2200	216	2011

TDF0255	212054	PI012	MAZDA	CAJON-C	F2865695	1.11	2200	253	2011
PBS8055	328666	PI013	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2870853	0	2200	3	2011
ICN0619	212054	PI012	MAZDA	CAJON-C	F2865695	0	2200	10	2011
TBE1172	312506	PI027	MAZDA	CAJON-C	F2865526	0.01	2200	81	2011
TAO0303	203081	PI029	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2864791	0.1	2200	177	2011
TDK0031	338092	PI030	MAZDA	CAJON-C	F2865995	0.22	2200	190	2011
PBW3812	208944	PI037	CHEVROLET	SEDAN	F16D36553391	0.02	1600	42	2011
TBF6074	462550	PI074	MAZDA	CAJON-C	F2865218	0.01	2200	35	2011
PBU1796	193869	PI076	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2871251	0.53	2200	368	2011
HBB7093	413769	PI077	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2670490	1.08	2200	262	2011
PBX1219	117221	PI089	CHEVROLET	SEDAN	F16D37076811	0.5	1600	144	2011
PBJ9980	333299	PI090	CHEVROLET	SEDAN	F16D36357431	0.38	1600	154	2011
PBN1988	323048	PI099	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2864276	0.33	2200	232	2011
PBP2003	233806	PI133	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2865527	0.31	2200	131	2011
PYP0225	300278	PI136	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2864901	0.01	2200	29	2011
PBY5867	180201	PI138	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2866411	0	2200	6	2011
TAT0848	315007	PI145	MAZDA	CAMIONETA	F2865698	0.13	2200	116	2011
POY0700	39852	PI156	MAZDA	CABINA	G6388262	0.36	2600	106	2011
PXJ0947	209555	PI188	CHEVROLET	DOBLE CAB.	C24SE31040258	0.42	2400	195	2011
PBE1681	229000	PI193	TOYOTA	DOBLE CAB.	2TR5051734	0	2700	12	2011
PHB0676	10500	PI209	CHEVROLET	SEDAN	F16D38123101	0.29	1600	135	2011
PBM5941	95840	PI212	CHEVROLET	JEEP	G16B717959	0	1600	3	2011
POH0500	184032	PI239	NISSAN	SEDAN	QG16361663P	0.22	1600	162	2011
POC0861	141343	PI242	CHEVROLET	JEEP	J20A713383	0.06	2000	247	2011
PLB0806	163000	PI246	MAZDA	DOBLE CAB.	G6392667	0.11	2600	88	2011
TPA1450	156683	PI256	HYUNDAI	JEEP	G4KEAU216464	0.12	2400	90	2011
PCQ8890	10735	PI261	CHEVROLET	JEEP	J20A730641	0.09	2000	176	2011
TBD5659	87893	PI286	KIA	SEDAN	G3LABP075117	0.6	2400	431	2011

PBJ7337	209791	PI290	NISSAN	SEDAN	GA16823441Y	0.14	1600	60	2011
PBF4918	182870	PI301	MAZDA	DOBLE CAB.	G6391128	0.01	2600	37	2011
TBD3633	190186	PI324	TOYOTA	DOBLE CAB.	2TR7063166	0.02	2694	57	2011
PBE1166	99260	PI334	CHEVROLET	SEDAN	F16D37449791	0	1598	40	2011
PBG2158	104000	PI343	CHEVROLET	JEEP	J20A730371	0.28	2000	199	2011
IBB7095	98000	PI365	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2865096	0.44	2200	284	2011
SPA1001	132000	PI368	TOYOTA	CABINA DOBLE	2TR5078649	0.49	2700	160	2011
TBE2301	195000	PI229	RENAULT	JEEP	2TRA703P04394	0.02	2500	67	2011
PBC3584	9942	PI225	CHANGE	CAB. SIMPLE	DA465QE070355	3.06	970	637	2012
PYQ0232	141328	PI339	CHEVROLET	SEDAN	B10S1811215KC	0.72	1000	1202	2012
TBB7661	237534	PI350	CHEVROLET	SEDAN	B10S1776782KC	0.51	1000	386	2012
PDO0411	225752	PI227	CHERY	SEDAN	SQR473FAFBF00	0	1300	51	2012
PBP1056	332690	PI101	CHEVROLET	SEDAN	F15S33989481	0.48	1500	285	2012
PBS3901	60536	PI223	GREAT WALL	SEDAN	1101132141	0.02	1500	21	2012
PZX0731	364326	PI010	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2872075	0.06	2200	246	2012
PYV0055	162342	PI016	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2A02670	0.99	2184	243	2012
XBA6211	110727	PI026	HYUNDAI	JEEP	G4KDBU601711	0.69	2200	132	2012
PYM0391	192917	PI063	NISSAN	SEDAN	GA16847909Y	0.49	1600	210	2012
TDL0042	16638	PI072	CHEVROLET	SEDAN	F16D30838392	0.03	1600	34	2012
TBA5703	155330	PI081	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2874721	0	2184	10	2012
PBD5658	259800	PI086	NISSAN	SEDAN	F16D39656111	0.89	1600	1358	2012
PBK1342	108046	PI094	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2A02668	0.18	2200	154	2012
TCB0441	426860	PI124	RENAULT	SEDAN	A710UG53192	0	1600	12	2012
PZW0252	214920	PI130	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2873924	0.05	2200	63	2012
PVU0035	347761	PI140	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2A02898	0.62	2184	271	2012
PKO0297	303928	PI146	CHEVROLET	CAMIONETA	C24SE31045072	0.02	2400	31	2012
TBC2381	226422	PI148	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2A01694	0.31	2184	170	2012
PPC1532	433216	PI176	NISSAN	SEDAN	GA16853672Y	3.79	1600	366	2012

POX0535	162476	PI186	MAZDA	DOBLE CAB.	F2A02793	0	2184	16	2012
TBB3610	147937	PI187	MAZDA	DOBLE CAB.	F2871813	0	2200	14	2012
PBO9369	253797	PI195	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2A01664	0	2200	23	2012
PBL5663	208010	PI196	CHEVROLET	DOBLE CAB.	C24SE31044356	0.01	2400	35	2012
PBU3481	110613	PI214	CHEVROLET	SEDAN	F16D39521391	0.72	1600	161	2012
PHO0829	427217	PI278	MAZDA	DOBLE CAB.	F2874168	9.01	2200	1223	2012
PYS0040	208010	PI196	CHEVROLET	DOBLE CAB.	C24SE31044356	0.22	2400	60	2012
PBI0406	147014	PI297	MAZDA	DOBLE CAB.	F2873638	0.07	2200	162	2012
TBF4588	179962	PI299	MAZDA	DOBLE CAB.	F2A01519	0.15	2200	316	2012
PBY2300	126004	PI310	MAZDA	DOBLE CAB.	G6403283	0.13	2600	32	2012
HCF0051	272470	PI321	MAZDA	DOBLE CAB.	F2872482	0	2200	0	2012
PCD9653	119689	PI375	CHEVROLET	JEEP	G16B724399	0.32	1600	262	2012
PCA7540	115625	PI378	GREAT WALL	DOBLE CAB.	D111114860	0.63	2237	190	2012
XAI0231	153998	PI273	RENAULT	SEDAN	K4MA690Q10018	0.4	1600	353	2012
PCM9872	272073	PI064	KIA	SEDAN	G4FACS321286	0.23	1400	215	2013
PPD0021	247334	PI068	KIA	SEDAN	G4FACS318918	0.21	1400	107	2013
XAA1358	76001	PI361	CHEVROLET	SEDAN	LCU122360356	0.18	1400	220	2013
XBZ0677	179532	PI055	CHEVROLET	SEDAN	F15S34740001	0	1500	13	2013
PBZ9606	180026	PI058	CHEVROLET	SEDAN	F15S34632721	0.01	1500	12	2013
QAA1210	419642	PI104	CHEVROLET	SEDAN	F15S34631771	0.77	1500	249	2013
IBB4963	678003	PI115	CHEVROLET	SEDAN	F15S34614791	0.58	1500	163	2013
TBE9541	350629	PI122	KIA	SEDAN	A5D406494	0.38	1500	303	2013
XBA8381	161925	PI175	CHEVROLET	SEDAN	F15S34464351	0.16	1500	166	2013
PBY4941	97000	PI252	CHEVROLET	SEDAN	F15S34714131	0.13	1500	240	2013
PTU0261	168273	PI046	NISSAN	SEDAN	HR16253775C	0.04	1600	191	2013
PBW4296	272992	PI085	NISSAN	SEDAN	GA16736731Z	0.01	1600	22	2013
PBB3059	193737	PI092	MAZDA	CAJON	F2A04058	0.61	2200	212	2013
PDE0580	159255	PI157	CHEVROLET	JEEP	J20A771674	0.29	1995	244	2013

PKE0275	85305	PI172	TOYOTA	CAB. SIMPLE	2TR5172096	0.72	2700	125	2013
PKG0629	86384	PI177	CHEVROLET	DOBLE CAB.	C24SE31050889	0.38	2405	102	2013
PSX0988	236402	PI180	MAZDA	DOBLE CAB.	F2A05149	0	2184	11	2013
PVP0541	171558	PI181	MAZDA	DOBLE CAB.	F2A04379	0	2184	9	2013
PHG0370	198167	PI185	MAZDA	DOBLE CAB.	G6404749	0	2606	44	2013
PLW0052	158535	PI189	TOYOTA	DOBLE CAB.	2TR179906	0	2700	13	2013
TAT0501	292126	PI191	TOYOTA	DOBLE CAB.	2TR7369422	0.29	2700	153	2013
PSL0608	67000	PI202	TOYOTA	DOBLE CAB.	2TR5467182	0.27	2700	139	2013
ACA0417	75732	PI253	FORD	JEEP	DUC00472	0.28	2500	80	2013
HBP0397	220911	PI300	GREAT WALL	DOBLE CAB.	D120328438	0.5	2237	191	2013
PPM0398	278054	PI323	NISSAN	DOBLE CAB.	KA24636183A	0.13	2400	145	2013
PWH0286	175978	PI326	TOYOTA	DOBLE CAB.	2TR5186636	0.31	2700	125	2013
PLL0173	76000	PI377	HYUNDAI	JEEP	G4KDCU892608	0.13	2000	145	2013
PPA5713	290203	PI123	CHEVROLET	SEDAN	LCU123573195	0.05	1398	11	2014
PVH0479	125382	PI045	KIA	SEDAN	G4FACS398315	0	1400	27	2014
PKT0711	140816	PI054	KIA	SEDAN	G4FACS345870	0.01	1400	59	2014
PND0690	38715	PI059	KIA	SEDAN	G4FACS362328	0.01	1400	82	2014
XAH0640	79379	PI033	MAZDA	CAJON	F2A14741	0.18	2200	140	2014
PCZ0731	245550	PI039	NISSAN	SEDAN	HR16722359H	0.11	1600	203	2014
RBA4491	258094	PI047	HYUNDAI	SEDAN	G4FCDU382706	0.29	1600	179	2014
PPB1451	171805	PI095	MAZDA	CAJON	F2A13445	0	2200	8	2014
PLV0249	70280	PI173	CHEVROLET	JEEP	J20A804852	0.26	1995	221	2014
PNY0218	154295	PI184	CHEVROLET	JEEP	B7640070207	0	1995	14	2014
PZT0039	162046	PI190	MAZDA	DOBLE CAB.	F2A15449	0	2200	8	2014
PDK0383	29479	PI283	CHEVROLET	JEEP	J20A806530	0.02	1995	79	2014
PVJ0944	120131	PI292	MAZDA	CAJON	F2A12232	0.47	2200	247	2014
PTH0881	115450	PI298	MAZDA	DOBLE CAB.	F2A10829	0	2200	53	2014
PTH0294	180384	PI329	MAZDA	DOBLE CAB.	F2A10693	0.31	2200	208	2014

PPD0058	21126	PI330	MAZDA	DOBLE CAB.	F2A13412	0.5	2200	199	2014
PLG0688	436063	PI120	RENAULT	SEDAN	K7MF710Q15027	0	1600	20	2014
PJW0798	40219	PI265	CHEVROLET	SEDAN	B12D1247847KD	0.02	1206	24	2015
PRH0863	115710	PI049	HYUNDAI	SEDAN	G4LCEU199395	0.13	1400	97	2015
PPV0599	270311	PI087	CHEVROLET	SEDAN	F15S3140800609	0	1498	15	2015
PJT0054	137614	PI118	CHEVROLET	SEDAN	F15S3142390155	0.01	1498	12	2015
PSW0051	32169	PI384	CHEVROLET	SEDAN	F15S3141980341	0	1498	24	2015
IBM0116	155670	PI020	MAZDA	CAJON	F2A15003	0	2200	4	2015
PTS0307	26300	PI023	MAZDA	CAB. SIMPLE	F2A15938	0	2200	28	2015
PWJ0901	152378	PI075	MAZDA	SEDAN	F2A15749	0	2200	5	2015
XBN0331	284990	PI105	RENAULT	SEDAN	K7MF710Q16422	0.41	1600	141	2015
PSW0739	204069	PI143	MAZDA	CAJON	F2A16048	0.02	2200	47	2015
ABT0601	97564	PI183	GREAT WALL	DOBLE CAB.	4G69S4NSNS166	0.01	2378	23	2015
PLS0511	80975	PI192	TOYOTA	DOBLE CAB.	2TR7814559	0.19	2694	94	2015
PTP0602	86148	PI269	CHEVROLET	DOBLE CAB.	NAP006363	0.98	2405	245	2015
PJA0978	49658	PI374	CHEVROLET	JEEP	J20A832481	0.23	1995	201	2015
PNZ0824	63202	PI069	HYUNDAI	SEDAN	G4FCFU341678	0	1600	14	2016
XBP0052	98012	PI296	MAZDA	DOBLE CAB.	G6417319	0.47	2606	72	2016
ABW0311	114741	PI322	MAZDA	DOBLE CAB.	G6416914	0.01	2600	15	2016
PKS0532	45000	PI206	TOYOTA	DOBLE CAB.	2TRA075953	0.69	2694	203	2017
PRT0952	39542	PI116	CHEVROLET	SEDAN	F15S3170810276	0	1498	4	2018
PRA0683	36647	PI117	CHEVROLET	SEDAN	F15S3170810271	0	1498	5	2018
TCH0542	40156	PI119	CHEVROLET	SEDAN	F15S3170810286	0	1498	3	2018
TCG0557	30186	PI125	CHEVROLET	SEDAN	F15S3170810301	0	1498	6	2018
PJL0125	7000	PI260	TOYOTA	DOBLE CAB.	2TRA343633	0.03	2694	102	2018

Elaborado: Por el Autor

Anexo 5 Hoja del informe del test de emisiones de gases

Informe del test de emisiones



Fecha: 15.01.2018 14:36:03

UNIVERSIDAD TECNICA DEL COTOPAXI
LATACUNGA
LATACUNGA

Teléfono:
Fax:

Procedimiento: Otto CAT

Fuel type: Petrol

Vehicle data

Official license number: XCA0449
Kilometraje: 599764
Identification number: PI028
Initial registration date: 15/01/2018

Vehicle manufacturer: MAZDA
Tipo vehículo: CAJON
Código motor: F2850188

Measuring results	Unidad	Datos nominales		Actual data
		Min.	Máx.	
Velocidad ralenti aumentada				
RPM	RPM	500	1500	920
Lambda		0.97	1.03	1.088
CO	%vol		0.3	0.1
HC	ppm		100	203
CO2	%vol			13.46
O2	%vol			1.94
COcorr	%vol		0.3	0.11
Vel de ralenti				
RPM	RPM	500	1000	910
CO	%vol		0.5	0.1
HC	ppm			203
CO2	%vol			13.46
O2	%vol			1.94
COcorr	%vol		0.5	0.11

Nº control:

Person executing the measure:

	Designación	Versión	Edición	Fabricante
Guía de usuario	DSS OM-INT	V1.3	04/2015	AVL DITEST GmbH
Medidor CG	AVL Gas 1000	V1.41	10/2014	AVL DITEST GmbH

Anexo 6 Fotografías del Monitoreo.



Fuente: Autor, 2018.



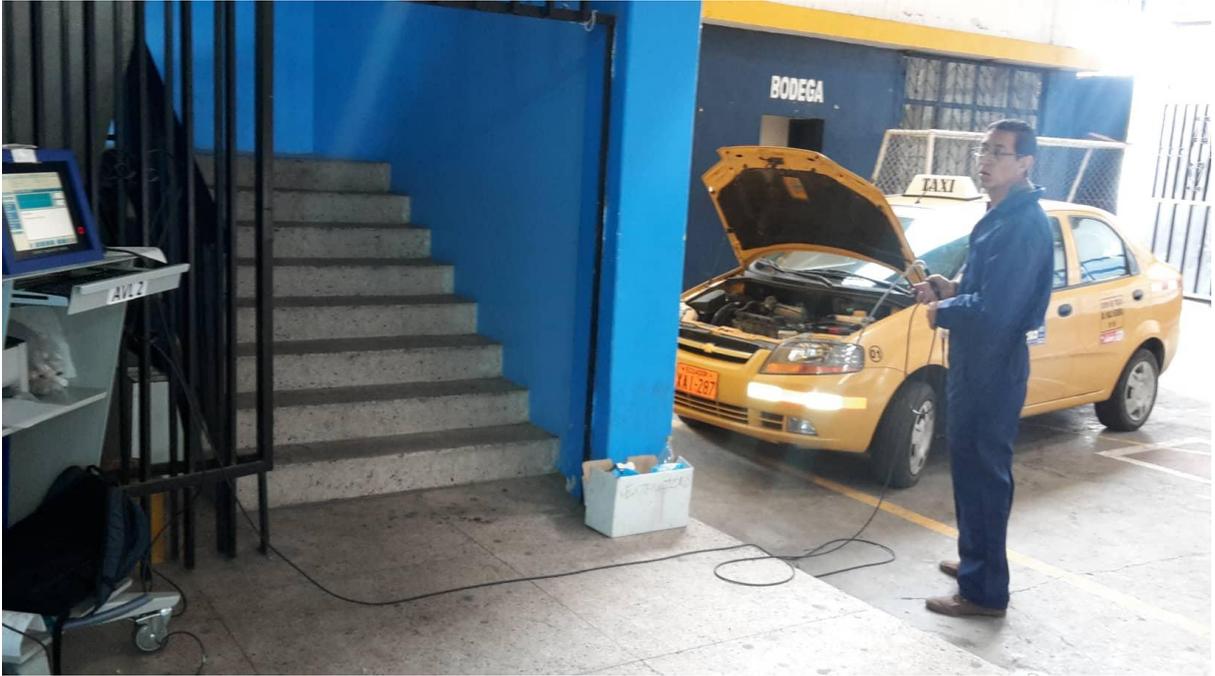
Fuente: Autor, 2018.



Fuente: Autor, 2018.



Fuente: Autor, 2018.



Fuente: Autor, 2018.