



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES EN FUENTES MÓVILES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR A DIÉSEL EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”

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

Autora:

Aimacaña Guamushig Erika Vanessa

Tutor:

Ing. Daza Guerra Oscar Rene

Latacunga-Ecuador

Junio – 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Aimacaña Guamushig Erika Vanessa” declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES EN FUENTES MÓVILES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR A DIÉSEL EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”**, siendo el Ing. Oscar Rene 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.

.....

Aimacaña Guamushig Erika Vanessa

Número de C.I.: 050423308-1

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 de Aimacaña Guamushig Erika Vanessa, identificada/o con C.C. N° 050423308-1 de estado civil Soltera y con domicilio en el Barrio Niágara-El Mirador, parroquia Ignacio Flores, 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: Octubre 2011-Marzo 2011

Fecha de finalización: Octubre 2016-Marzo 2017

Aprobación HCA.- 19 de julio del 2016

Tutor.- Ing. Oscar Daza

Tema: **“DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES EN FUENTES MÓVILES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR A DIÉSEL EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”**

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 comuniquen, 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 2 días del mes de junio del 2017.

.....
Aimacaña Guamushig Erika Vanessa
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 EN FUENTES MÓVILES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR A DIÉSEL EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”, de Aimacaña Guamushig Erika Vanessa, 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, Junio del 2017

El Tutor

.....
Ing. Oscar René Daza Guerra

C.I. 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, la postulante: Aimacaña Guamushig Erika Vanessa con el título de Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES EN FUENTES MÓVILES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR A DIÉSEL EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”** 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, Junio del 2017

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

Nombre: Dr. Polivio Moreno
CC: 050104764-1

Lector 2

Nombre: Ing. Cristian Lozano
CC: 060360931-4

Lector 3

Nombre: MSc. Patricio Clavijo
CC: 050144458-2

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fortaleza de seguir y no darme por vencida y su incondicional compañía hasta el final.

A mi familia por haberme proporcionado su confianza en mí, por enseñarme a valorar que con el esfuerzo, trabajo y constancia se llega a cumplir la meta planteada.

A mi director del proyecto de investigación por su apoyo y paciencia durante la realización de este proyecto.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por las valiosas enseñanzas que me ayudarán a ser profesional de éxito.

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación está dedicado a mis padres Carlos Aimacaña y María Rosa Guamushig y a mis hermanos Karina, Carlos y Scarlet Aimacaña Guamushig con mucho cariño y respeto ya que son parte fundamental de mi vida que gracias al apoyo incondicional en los momentos difícil para ser una mejor persona capaz de enfrentarse a cualquier problema que me presente, gracias a sus consejos y su apoyo he logrado culminar la carrera.

Erika Vanessa Aimacaña Guamushig

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO:” DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES EN FUENTES MÓVILES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR A DIÉSEL EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”

Autor: Aimacaña Guamushig Erika Vanessa

RESUMEN

El proyecto de investigación se desarrolló en la parroquia Ignacio Flores perteneciente al cantón Latacunga para conocer la contaminación ambiental generada por los vehículos a diésel, donde se determinó las emisiones de opacidad emitidos por el tubo de escape, una de las principales causas de efectos en la salud humana y del ambiente. Al inicio del proyecto se identificó el área de estudio realizando una visita in situ para determinar el lugar de mayor tránsito vehicular específicamente en el sector La Laguna de la misma parroquia. La investigación apunta a los problemas ambientales a causa de la contaminación vehicular en zonas urbanas, por lo que se realizó el monitoreo a 124 vehículos mediante el procedimiento de medición de acuerdo con la normativa legal NTE INEN 2202:2000 con la prueba de aceleración libre. La información obtenida fue a través del uso del equipo AVL DITEST gas 1000 más el Opacímetro DISMOKE 480 BT mismo que mide la Opacidad en porcentaje (%), el cual ayudó para monitorear a los vehículos a diésel. Con los datos obtenidos del monitoreo de los gases, se tabularon y se comparó con los límites máximos permisibles según indica la normativa NTE INEN 2207: 2002, generándose la base de datos. Los resultados obtenidos revelan que los vehículos de acuerdo con su año de fabricación fueron clasificados, mencionando que del año 1964 al 1999, 8 de ellos no cumplen y 3 vehículos cumplen de acuerdo con los parámetros establecidos; a partir del año 2000 al 2017, 42 de ellos no cumplen y 71 vehículos cumplen de acuerdo con la normativa, conociendo que los requisitos máximos para fuentes móviles de diésel son: del año 2000 en adelante es

de 50% y de 1999 y posteriores es de 60% de opacidad. Con la información obtenida se realizó las propuestas de mitigación y control para el mantenimiento de los vehículos en los períodos de revisión vehicular, mejorando la calidad del aire de la parroquia y por ende de la ciudad.

PALABRAS CLAVES: Diésel, Opacidad, Calidad del Aire, Emanación de gases, Problemas ambientales.

TITLE:" DETERMINATION OF CONTAMINANTS AT MOBILE SOURCES PRODUCT FROM THE COMBUSTION OF THE DIESEL IN THE URBAN CENTER OF LATACUNGA CITY, IGNACIO FLORES"

Author: Aimacaña Guamushig Erika Vanessa

ABSTRAT

The research project was developed at Ignacio Flores sector, Latacunga canton, in order to know the environmental pollution generated by the diesel vehicles, where the emissions of opacity are emitted by the exhaust pipe determining, one of the main causes of effects human health and environment. At the beginning of the project was identified the area of study making a visit to determine the place of greatest vehicular traffic specifically in La Laguna. The research aims to environmental problems as a result of vehicular pollution in urban areas, therefore, the monitoring of 124 vehicles using the measurement procedure according to the legal regulations NTE INEN 2202:2000 with the free acceleration test. The information obtained was through the use of AVL DITEST equipment gas 1000 adding the opacimeter 480 DISMOKE BT which measures the opacity in percentage (%), which helped to control the diesel vehicles. With obtained data on the basis of the monitoring of exhaust gases, which are tabulated and compared with the maximum permissible limits according to the NTE INEN 2207: 2002, generating the database. The results obtained show that the vehicles according to their year of manufacture were classified, mentioning that in the year 1964 to 1999, 8 of them do not fulfill and 3 vehicles do according to the established parameters; from 2000 to 2017, 42 of them do not fulfill and 71 vehicles fulfill with according to the rules, knowing that the maximum requirements for mobile sources of diesel are: the year 2000 is 50% and in 1999 and later is 60% of opacity. With the obtained information was made proposals for mitigation and control for the maintenance of the vehicles in the vehicular review periods, improving the quality of the air of the town and therefore of the city.

KEYWORDS: Diesel, Opacity, Air Quality, Emission of Gases, environmental problems.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	ii
ABSTRAT	xii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
5. OBJETIVOS	4
5.1. General	4
5.2. Específicos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
7.1. AIRE.....	6
7.2. COMPOSICIÓN DEL AIRE	6
7.3. CALIDAD DEL AIRE.....	7
7.4. CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	7
7.5. PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AIRE.....	8
7.6. FUENTES MÓVILES.....	9
7.8. CONTAMINANTES POR FUENTES MÓVILES	10
7.9. PARQUE AUTOMOTOR A DIÉSEL EN LA CIUDAD DE LATACUNGA	11
7.10. CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS EN LA CIUDAD DE LATACUNGA.....	12
7.11. EL TRANSPORTE A DIÉSEL EN LA CIUDAD DE LATACUNGA	13
7.12. CONTAMINANTES A DIÉSEL.....	14
7.12.1. Monóxido de carbono	14
7.12.2. Óxidos de Nitrógeno (NO, NO ₂ , NO _x).....	14

7.12.3. Dióxido de azufre (SO ₂).....	14
7.12.4. HC – Hidrocarburos.....	15
7.12.5. Las partículas de hollín MP (masa de partículas- PM10 y PM 2.5).....	15
7.13. DIESEL	15
7.14. COMBUSTIÓN VEHÍCULOS A DIESEL	16
7.14.1. COMBUSTIÓN INCOMPLETA DE UN MOTOR A DIESEL	16
7.15. FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES A DIESEL	17
7.16. TIPOS EMISIONES EN VEHÍCULOS A DIESEL	19
7.17. OPACIDAD	20
7.18. EFECTOS EN LA SALUD POR LAS EMISIONES DE DIESEL	21
7.19. EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA MEDICIÓN	21
7.19.1. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO AVL DITEST Gas 1000	21
7.20. NORMATIVA VIGENTE APLICABLE	24
7.20.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.....	24
7.20.2. LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	24
7.20.3. NORMAS INEN.....	25
8. HIPÓTESIS	26
Hi	26
H0	26
9. METODOLOGÍA	27
9.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	27
9.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN:	28
9.2.1. Investigación bibliográfica:	28
9.2.2. Investigación Descriptiva:	28
9.2.3. Investigación de campo	28
9.3 MÉTODOS:.....	29
9.3.1. Método inductivo:.....	29

9.3.2. Método Estadístico-Descriptiva:	29
9.3.3. Método analítico:	29
9.4. TÉCNICAS	29
9.4.1. Observación directa:	29
9.4.2. Monitoreo:	30
9.4.3. Población:	30
9.5. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL MONITOREO.....	30
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	31
11. IMPACTOS	35
11.1. SOCIAL.....	35
11.2. AMBIENTAL	35
12. ESTRATEGIAS PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO	36
12.1. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y CONTROL DE CONTAMINANTES GENERADOS POR EL PARQUE AUTOMOTOR A DIESEL	36
12.1.1. INTRODUCCIÓN.....	36
12.1.2. JUSTIFICACIÓN.....	36
12.1.3. OBJETIVO GENERAL.....	37
12.1.4. ALCANCE DE LA PROPUESTA.....	37
12.1.5. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	37
12.2. DESARROLLO DE LAS PROPUESTAS	38
12.2.1. Estrategia N°1. Elaboración de ordenanzas por parte del GAD Municipal del Cantón Latacunga con la Unidad de Movilidad para exigir en la revisión técnica y mecánica, la medición de los gases contaminantes vehiculares como establece en la Norma Técnica INEN 2207:2002.....	38
12.2.2. Estrategia N°2. Uso de combustible con menos azufre.....	41
12.2.3. Estrategia N° 3. Mantenimiento vehicular en base a las especificaciones técnicas	42
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
14. BIBLIOGRAFÍA.....	49

15. ANEXOS	52
ANEXO 1.- Aval del Abstrat	52
ANEXO 2.- Hoja de vida del tutor del proyecto de investigación.....	53
ANEXO 3.- Hoja de vida	54
ANEXO 4.- Base de datos.....	55
ANEXO 5.- EPP's.....	61
ANEXO 6.- Informe de la medición de los vehículos a diésel.	62
ANEXO 7.-Fotografías del monitoreo	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actividades y sistemas de tareas	5
Tabla 2 Composición del aire	6
Tabla 3 Clasificación de los vehículos.....	12
Tabla 4 Distribución de los Vehículos por el Año de Fabricación	31
Tabla 5 Distribución de Vehículos a diésel	33
Tabla 6 Socialización de resultados y Elaboración de la Ordenanza.....	40
Tabla 7 Presupuesto del costo del Diésel Premium	42
Tabla 8 Consecuencias por el mal mantenimiento de los vehículos – Solución.....	45
Tabla 9 Presupuesto del mantenimiento preventivo	46
Tabla 10 Presupuesto del mantenimiento correctivo	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Contaminación del aire	8
Gráfico 2 Transporte a diésel	13
Gráfico 3 Admisión.....	17
Gráfico 4 Compresión.....	18
Gráfico 5 Encendido	18
Gráfico 6 Escape	19
Gráfico 7 Emisiones producidas por los vehículos a diésel-combustión interna.....	20
Gráfico 8 AVL DITEST gas 1000	22
Gráfico 9 AVL DiSmoke 480 BT	23
Gráfico 10 Área de estudio	27
Gráfico 11 Relación de Vehículos a Diésel que Cumplen-No Cumplen por año de fabricación	32
Gráfico 12 Relación de vehículos a diésel por su clasificación Cumplen-No Cumplen	33

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Determinación de los contaminantes en fuentes móviles producto de la combustión del parque automotor a diésel en el casco urbano de la ciudad de Latacunga, parroquia Ignacio Flores.

Fecha de inicio: Abril del 2016

Fecha de finalización: Abril del 2017

Lugar de ejecución: Ignacio Flores - Latacunga-Cotopaxi

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Ingeniería de Medio Ambiente

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto “Calidad del Aire”

Equipo de Trabajo:

Tutor: Ing. Oscar Rene Daza Guerra

Tribunal:

Lector 1: Dr. Polivio Moreno

Lector 2: Ing. Cristian Lozano

Lector 3:MSc. Patricio Clavijo

Autora: Erika Vanessa Aimacaña Guamushig

Área de Conocimiento: Ciencia

Línea de investigación: Ambiente

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Aprovechamiento y conservación de los recursos naturales (Recursos aire)

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Esta investigación se realizó con la finalidad de determinar las emisiones de opacidad que inciden en el aire por el exceso de gases de escape de los vehículos a diésel durante su proceso de combustión afectando la calidad del aire en el casco urbano de la ciudad de Latacunga, parroquia Ignacio Flores.

La contaminación por los gases de los vehículos con motor a diésel, genera graves afectaciones al medio ambiente y a la salud de las personas. Por lo que la calidad del aire en estos últimos años ha sufrido cambios notables por la gran cantidad de gases emanados a la atmósfera, razón por la cual el proyecto es importante realizarlo debido al excesivo crecimiento del parque automotor, ocasionando el aumento de las emisiones.

Es necesario el control de emisiones de los vehículos a diésel ya que el transporte tiene altas concentraciones de tráfico en zonas urbanas que coinciden con el incremento de la población, lo cual tiene un impacto muy visible y significativo que ocasiona la contaminación atmosférica.

El proyecto es factible realizarlo porque la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con los equipos necesarios, el talento humano en el manejo y realización del monitoreo, también se contó con el apoyo del GAD Municipal de la ciudad de Latacunga para la entrega de propuestas de mitigación y control para mejorar la calidad el aire de la ciudad.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos son **17.150** habitantes en la parroquia Ignacio Flores.

Los beneficiarios Indirectos son **170.489** habitantes total de la ciudad de Latacunga y el GAD Municipal de Latacunga conjuntamente con la Universidad Técnica de Cotopaxi.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A pesar de que el deterioro de la calidad del aire es un problema creciente desde hace algunos años en nuestro país, este se debe a que la industria automotriz está ligada a la fabricación de vehículos más

sofisticados y el gran impacto ambiental que estos han causado, es decir, las producciones de gases de escape de los vehículos están ocasionando serios problemas a nivel mundial como el calentamiento global, el efecto invernadero, la lluvia ácida o el deterioro de la calidad del aire.

Actualmente, en el Ecuador el parque automotor a diésel va en aumento, contribuyendo al incremento de los problemas de contaminación atmosférica por gases emitidos por los tubos de escape de los vehículos.

En sí, la problemática radica en el transporte automotor a diésel que afecta al aire ocasionando la contaminación debido a la combustión incompleta de los vehículos, los tipos de combustibles usados, la vida útil de los automotores que intrínsecamente incluye a la tecnología que se está utilizando actualmente, los comportamientos de conducción, el mantenimiento de los vehículos entre otros, considerablemente inciden en los problemas ambientales y de la salud humana.

Según datos del Centro de Transferencia Tecnológica para la Capacitación e Investigación en Control de Emisiones Vehiculares (CCICEV) de la Escuela Politécnica Nacional Quito-Ecuador, la evaluación de los buses biarticulados se lleva a cabo mediante un método referente al aumento de las revoluciones del motor de la fuente móvil llevado rápidamente a máxima aceleración estable sin carga y en neutro y en parqueo. Sin embargo, los buses biarticulados, durante las pruebas, alcanzaron menos del 3% de opacidad. Esto los ubica muy por debajo de lo establecido en los Términos de Referencia, cuya medida se delimitó hasta en un 10%, e incluso menos de lo que la propia normativa nacional sugiere. (Diego Lincango, 2016)

Según los datos de La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá, ha llevado un registro de las concentraciones de los contaminantes “criterio” desde 1997, el cual ha proporcionado las siguientes conclusiones:

- El PM10 es el contaminante con mayor índice de excedencias de la norma de calidad del aire, seguido por el ozono.
- Las concentraciones de óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, hidrocarburos totales y monóxido de carbono presentan pocas o ninguna excedencia de la norma.

- Las concentraciones de PM10 no han mostrado una tendencia clara de reducción o aumento en los 10 años de operación de la red. Aunque existió una tendencia de reducción al introducir diésel de 1200 ppm de azufre en 2000, lamentablemente la concentración de PM10 volvió a aumentar a partir de 2003, probablemente debido al crecimiento industrial y a la utilización de carbón a cambio de gas natural. Se ha determinado que las fuentes móviles tienen una importante contribución de las emisiones de contaminantes hacia la atmosfera perjudicando al ambiente y la salud de la población de Bogotá. (RMCAB, 2006).

5. OBJETIVOS

5.1. General

Determinar los contaminantes en fuentes móviles producto de la combustión del parque automotor a diésel en la ciudad de Latacunga.

5.2. Específicos

Cuantificar el número de automotores a diésel en la parroquia Ignacio Flores.

Monitorear los automotores utilizando el equipo AVL DITEST con accesorio a diésel (Opacímetro DISMOKE 480).

Generar una base de datos de las emisiones de opacidad de los vehículos a diésel para el inventario de las emisiones de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa vigente.

Presentar estrategias de control a los entes gubernamentales de la provincia.

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

Tabla 1 Actividades y sistemas de tareas

Objetivos	Actividad	Resultados	Descripción de la actividad
Cuantificar el número de automotores a diésel	Indagar la situación actual del parque automotor a diésel	Registro de los automotores a diésel.	Para el registro de los vehículos se utilizó una libreta de campo, cámara fotográfica aplicando la técnica de la observación directa.
Monitorear las emisiones de los vehículos	Determinar puestos de trabajo de monitoreo de los vehículos en la parroquia Ignacio Flores	Obtención de los valores de la opacidad de los vehículos a diésel	Método: Monitoreo Equipo: AVL DITEST Gas 1000 con accesorio a diésel (Opacímetro DISMOKE 480) Materiales: Equipos de protección personal
Generar una base de datos de las emisiones de opacidad de los vehículos a diésel	Comparar los resultados obtenidos con la normativa aplicable NTE INEN 207:2002	Análisis de los datos obtenidos en el monitoreo con tablas establecidas.	Método: Estadístico Computadora Utilización de programas estadístico (EXCEL)
Presentar estrategias de control a los entes gubernamentales de la provincia.	Elaborar propuestas de mitigación y control de la opacidad de los automotores a diésel.	Entrega del documento de las estrategias a los entes gubernamentales	Mediante la aplicación de los instrumentos legales en función de los resultados del monitoreo y otras alternativas amigables con el ambiente.

Elaborado por: Grupo de investigación

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. AIRE

El aire es la mezcla de gases que existe en una capa relativamente delgada que componen la atmósfera terrestre y que gracias a la fuerza de gravedad se encuentran sujetos al planeta tierra. El aire, así como sucede con el agua, es un elemento fundamental y esencial para asegurar la continuidad de la vida en el planeta.(Sbarato, 2006, pág. 4.)

7.2. COMPOSICIÓN DEL AIRE

Pellini, C. (2014) dice que a medida que se aleja y aumenta la distancia de la superficie de la tierra, la densidad del aire va disminuyendo y su composición varía en las capas altas debido a las constantes mezclas producidas por las corrientes de aire. Su composición es sumamente delicada y las proporciones de las sustancias que lo integran resultan ser variables:

Tabla 2 Composición del aire

Componente	Símbolo Químico	Concentración aproximada
Nitrógeno	N	78.03%
Oxígeno	O	20.99%
Dióxido de Carbono	CO ₂	0.03%
Argón	Ar	0.94%
Neón	Ne	0.00123%
Helio	He	0.0004%
Criptón	Kr	0.00005%
Xenón	Xe	0.000006%
Hidrógeno	H	0.01%

Metano	CH ₄	0.0002%
Óxido Nítrico	N ₂ O	0.00005%
Vapor de Agua	H ₂ O	Variable
Ozono	O ₃	Variable
Partículas	.	Variable

Fuente: Geografía y Medio Ambiente- Argentina

7.3. CALIDAD DEL AIRE

Se entiende por guía de calidad del aire al valor estimado del nivel de concentración de un contaminante del aire al cual pueden estar expuestos los seres humanos durante un tiempo determinado sin riesgos apreciables para la salud. Estos estimados son recomendaciones o sugerencias y no se encuentran respaldados por normas legales. Mientras que la norma de calidad del aire trata de un instrumento legal que establece el límite máximo permisible de concentración de un contaminante del aire durante un tiempo promedio de muestreo determinado, medido de acuerdo a métodos de referencia o equivalentes a éste debidamente documentados, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente. (Sbarato, 2006, pág. 9)

7.4. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Según las definiciones de la legislación ambiental aprobada en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS, 2015), la “Contaminación del aire” se define, como: “La presencia de sustancias en la atmósfera, que resultan de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente.

Es consecuencia de los gases de los motores de combustión, de los aparatos domésticos de la calefacción, de las industrias que es liberado en la atmósfera, ya sea como gases, vapores o partículas

sólidas capaces de mantenerse en suspensión, con valores superiores a los normales. Cuando las concentraciones de gases y sólidos superan las concentraciones admitidas perjudican la vida y la salud, tanto del ser humano como de animales y plantas. (Atilio, 2013, pág. 7).

La niebla tóxica que flota por encima de las ciudades es la forma de contaminación del aire más común y evidente. No obstante, existen diferentes tipos de contaminación, visibles e invisibles, que contribuyen al calentamiento global.

Por lo general, se considera contaminación del aire a cualquier sustancia, introducida en la atmósfera por las personas, que tenga un efecto perjudicial sobre los seres vivos y el medio ambiente. (Parker, 2016, pág. 37).

Gráfico 1 Contaminación del aire



Fuente: tec.fresqui.com/files/images/contaminación

7.5. PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AIRE

Según Son varias las sustancias cuya presencia en el aire puede ser nociva para la salud humana y para el ambiente en general.

- ✓ Partículas suspendidas (PS)
- ✓ Bióxido de Azufre (SO₂)

- ✓ Bióxido de Carbono (CO₂)
- ✓ Monóxido de Carbono (CO)
- ✓ Bióxido de Nitrógeno (NO₂)
- ✓ Monóxido de Nitrógeno(NO)
- ✓ Hidrocarburos (HC)
- ✓ Clorofluorocarbonos (CFC)
- ✓ Metales Pesados y
- ✓ Otras (Plaguicidas, Cetonas, Ácidos, Etc.)

7.6. FUENTES MÓVILES

Waldron et al. (2006) sugieren que las fuentes móviles producen emisiones de gases directos de efecto invernadero de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) procedentes de la quema de diversos tipos de combustible, así como varios otros contaminantes como el monóxido de carbono (CO), los compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (COVDM), el dióxido de azufre (SO₂), el material particulado (PM) y los óxidos de nitrógeno (NO_x), que causan o contribuyen a la contaminación del aire local o regional.

Son las que pueden desplazarse en forma autónoma, emitiendo contaminantes en su trayectoria. En la mayoría de las áreas urbanas, los vehículos automotores son los principales generadores de los contaminantes atmosféricos. La mayor parte de los sistemas de transporte actual, obtienen su energía por medio de la combustión de diversos productos lo que origina diferentes compuestos que son emitidos a la atmósfera. (Instituto Nacional de Ecología, 2005).

Los motores de combustión interna constituyen una de las principales fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos tales como monóxido de carbono, hidrocarburos, aldehídos, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, partículas en suspensión, plomo y derivados.

La proporción en que se emiten estos contaminantes depende de una serie de factores entre los que se encuentran el tipo de motor, el combustible usado y, el estado de mantenimiento del vehículo.

En Colombia el decreto 948 del 5 de junio de 1995 define las fuentes móviles como la fuente de emisión que, por razón de su uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza.

Debido a la magnitud de sus emisiones y a las consideraciones especiales requeridas para estimar su volumen, los vehículos automotores se manejan separadamente de otras fuentes de área. Las emisiones de vehículos automotores están integradas por diversos contaminantes que son generados por diferentes procesos.

Los más comúnmente considerados son las emisiones del escape, que resultan del uso del combustible y que son emitidos a través del escape del vehículo, y una variedad de procesos evaporativos, los cuales resultan en emisiones de hidrocarburos, también conocidos como Compuesto orgánicos totales. (Instituto Nacional de Ecología, 2005).

7.8. CONTAMINANTES POR FUENTES MÓVILES

Las fuentes móviles incluyen a las diversas formas de transporte tales como automóviles, camiones y aviones, etc.

La principal fuente móvil de contaminación del aire es el automóvil, pues produce grandes cantidades de monóxido de carbono (CO) y cantidades menores de óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COVs).

Los programas para el control de emisiones de automóviles, como el programa de verificación vehicular y el uso de convertidores catalíticos, han reducido considerablemente la cantidad de contaminantes del aire. Además, las normas que especifican la calidad del combustible de los automóviles y límites de emisiones de vehículos nuevos y en circulación, también han contribuido a una mayor eficiencia y menores emisiones.

Por ejemplo, la transición de la gasolina con plomo a la gasolina sin plomo, ha reducido extraordinariamente la cantidad de plomo en el aire ambiental. Sin embargo, debido al creciente

número de vehículos, los automóviles siguen siendo la principal fuente móvil de contaminación del aire. (SEMARNAT, 2014).

7.9. PARQUE AUTOMOTOR A DIÉSEL EN LA CIUDAD DE LATACUNGA

Es importante que exista un sistema de revisión técnica vehicular obligatorio para los vehículos del transporte público y privado, puesto que el parque automotor se ha identificado como aquel que constituye la principal fuente del total de emisiones contaminantes a la atmósfera y a la ciudadanía en general.

El principal objetivo al existir un programa de control de la contaminación sería elevar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Latacunga sobre la base del mejoramiento de la calidad del aire que respiramos diariamente.

Mejorar a través de la prevención y control de la contaminación atmosférica de origen vehicular, realizar campañas de sensibilización, información y preparación hacia la ciudadanía y contribuiría con la capacitación a mecánicos, de manera que hayan capacidades mínimas para el afinamiento de los motores y análisis de los combustibles locales para impulsar y apoyar a la adopción de políticas y regulaciones para su mejora,







Lo importante es conseguir el apoyo de la ciudadanía y de las autoridades en la implementación de un programa de control de emisiones vehiculares solo así se podrá ejecutar una campaña de concienciación y promoción de la necesidad del control de las emisiones vehiculares.

Es importante que exista un programa para controlar la contaminación, pero lo importante es que se ponga en práctica las Leyes existentes, que se aplique sus respectivas sanciones a quienes no lo respeten, debe existir la participación de la Policía Nacional.

Que obligue a la revisión total de los vehículos para una vez realizado esto puedan obtener la matrícula y esto deberían hacerlo juntamente con las autoridades competentes de nuestra ciudad en el tema de la contaminación vehicular. (MANRIQUE, 2011).

7.10. CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS EN LA CIUDAD DE LATACUNGA

Tabla 3 Clasificación de los vehículos

M: Vehículos de motor con al menos cuatro ruedas diseñados y fabricados para el transporte de pasajeros		
M1		Vehículo diseñado y construido para transportar hasta 8 pasajeros incluido el conductor
M2		Vehículo diseñado y construido para transportar más de 8 pasajeros más el conductor y cuyo peso bruto vehicular no supere las 5 toneladas.
M3		Vehículo diseñado y construido para transportar más de 8 pasajeros más el conductor y cuyo peso bruto vehicular supere las 5 toneladas.
N: Vehículo automotor con al menos cuatro ruedas, diseñado y construido para el transporte de carga (mercancías)		
N1		Vehículo diseñado y construido para transportar carga, con un peso bruto vehicular no superior a 3,5 toneladas
N2		Vehículo diseñado y construido para transportar carga, con un peso bruto vehicular superior a 3,5 toneladas y que no exceda 12 toneladas.
N3		Vehículos automotores destinados al transporte de carga con una masa máxima superior a 12 toneladas.

Fuente: Salvador Núñez Bustos -Secretario Técnico ASCATRAVI

7.11. EL TRANSPORTE A DIÉSEL EN LA CIUDAD DE LATACUNGA

El transporte público y particular produce altos niveles de contaminación a través de las emisiones de gases y partículas que están fuera de las normas de emisión aceptada en la ciudad de Latacunga en sectores específicos como la parroquia Ignacio Flores , aún existen vehículos viejos y que deben de ser reemplazados una vez que termine su vida útil, esto es obligación de las autoridades competentes en vigilar y hacer cumplir las normas establecidas en nuestra Constitución que nos garantiza el derecho a vivir en un ambiente sano, libre de contaminación.

En la actualidad no se cumple ya que cada persona piensa en su bienestar propio más no en la colectividad y del daño que producen y por ende de las consecuencias a futuro. Es necesario que exista un sistema de revisión vehicular que ayude a reducir dicha contaminación siendo una obligación para quienes posean vehículos y más aún de aquellos que presten servicio a la comunidad.

Especialmente en ciudades en desarrollo, están alcanzado niveles de cuidado; una serie de indicadores muestran que la emisión actual de partículas ponen en peligro el equilibrio del medio ambiente de nuestro país, muestra de ello son los efectos la reducción de la capa de ozono y sus impacto sobre los cambios climáticos. “Contaminación ambiental producida por el parque automotor en el transporte urbano público y particular de la ciudad de Latacunga” (Anónimo, s.f., p.37).

Gráfico 2 Transporte a diésel



Fuente: elcomercio.com/actualidad/transporte

7.12. CONTAMINANTES A DIÉSEL

Estos son algunos de los contaminantes tóxicos del aire que se encuentran en las emisiones de diésel:

7.12.1. Monóxido de carbono

El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro, inodoro, no irritante pero sumamente tóxico. Se produce naturalmente por una serie de procesos, sobre todo por la oxidación parcial del metano (CH₄) que se forma en la descomposición de la materia orgánica por fermentación. En una atmósfera no contaminada la concentración de monóxido de carbono es muy baja y estable (0,1 ppm = partes por millón). (Moretton, 1996)

7.12.2. Óxidos de Nitrógeno (NO, NO₂, NO_x)

Según la ConsorciSanitari de Barcelona (CSB, 2006). Los óxidos de nitrógeno (NO_x) describen una mezcla de dos gases: óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO₂). El óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂) son los únicos óxidos de nitrógeno en la atmósfera e introducidos por el hombre. El óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno del aire urbano se producen a través de dos procesos consecutivos. Los motores diésel emiten óxidos de nitrógeno con proporciones variables de NO₂ y NO. La principal fuente emisora de óxidos de nitrógeno a la atmósfera urbana son los vehículos especialmente los motores diésel y en menor medida instalaciones de combustión como las calefacciones.

7.12.3. Dióxido de azufre (SO₂)

El dióxido de azufre o anhídrido sulfuroso propicia las enfermedades de las vías respiratorias, pero interviene sólo en una medida muy reducida en los gases de escape. Es un gas incoloro, de olor penetrante, no combustible. Si se reduce el contenido de azufre en el combustible es posible disminuir la Óxidos nítricos (NO_x). El SO₂ es un gas incoloro de fuerte olor, que se produce debido a la presencia de azufre en el combustible. Al oxidarse en la atmósfera produce sulfatos, que forman parte del material particulado. Es un gas muy reactivo en la atmósfera.

Casi todos los combustibles fósiles tienen rastros de azufre en su composición, por lo que el SO₂ se emite fundamentalmente a través de la quema de combustibles fósiles (93%) tanto en la industria como en la generación de energía eléctrica, seguido por las emisiones asociadas a los procesos industriales y el transporte. (INE-SEMARNAT, 2005).

7.12.4. HC – Hidrocarburos

Las emisiones de hidrocarburos resultan cuando no se quema completamente el combustible en el motor. Existe una gran variedad de hidrocarburos emitidos a la atmósfera y de ellos los de mayor interés, por sus impactos en la salud y el ambiente, son los compuestos orgánicos volátiles (COV).

Estos compuestos son precursores del ozono y algunos de ellos, como el benceno, formaldehído y acetaldehído, tienen una alta toxicidad para el ser humano. (INE-SEMARNAT, 2005).

7.12.5. Las partículas de hollín MP (masa de partículas- PM₁₀ y PM_{2.5})

El término Material Particulado incluye partículas sólidas o líquidas que, por su pequeño tamaño, permanecen suspendidas en el aire. La caracterización de las partículas suspendidas en el aire se realiza de acuerdo a su tamaño. Este se indica en el nombre PM_n, correspondiendo la n al diámetro aerodinámico de las partículas retenidas (usualmente expresado en μm , o sea, micrómetros). (Grau Ríos & Grau Saenz, 2010, págs. 30-32).

Son generadas en su mayor parte por los motores diésel, se presentan en forma de hollín o cenizas. Los efectos que ejercen sobre el organismo humano todavía no están aclarados por completo. Refiriéndose a las partículas menores a 10 micrómetros se use la nomenclatura PM₁₀ y para hacer alusión a las que son menores a 2.5 micrómetros se use PM_{2.5}. (Allen D., 2002).

7.13. DIESEL

Combustible derivado del petróleo constituido básicamente por hidrocarburos. Puede además contener compuestos metálicos, azufre, nitrógeno, etc.

También denominado gasoil, es un hidrocarburo líquido de densidad sobre 832 kg/m^3 ($0,832 \text{ g/cm}^3$), compuesto fundamentalmente por parafinas y utilizado principalmente como combustible en calefacción y en motores diésel. Su poder calorífico inferior es de $35,86 \text{ MJ/l}$ ($43,1 \text{ MJ/kg}$)¹ que depende de su composición. (Bosque, 2009, pág. 2).

La calidad de diésel en términos medioambientales está definida básicamente por:

- ✓ Contenido de Azufre: Presente principalmente en el diésel en forma de benzotiofenos y de dibenzotiofenos, es un elemento indeseable debido a la acción corrosiva de sus compuestos y por la formación de gases tóxicos SO_2 , SO_3 en la combustión, en presencia de agua los SO_3 llevan a la formación de H_2SO_4 , ácido sulfúrico.
- ✓ Número de Cetanos: Mide la calidad de ignición de un combustible en un motor diésel, tiene influencia directa en la partida del motor y en su funcionamiento en sobrecarga. Cuanto menor es el Nro. de Cetano, mayores el retardo en la ignición.

(Bosque, 2009, pág. 3).

7.14. COMBUSTIÓN VEHÍCULOS A DIÉSEL

Los vehículos a diésel siempre se han visto como motores ruidosos, olorosos, de poca potencia y de uso exclusivo para camiones, furgonetas, buses y camionetas.

7.14.1. COMBUSTIÓN INCOMPLETA DE UN MOTOR A DIÉSEL

Es un motor térmico de combustión interna en el cual el encendido se logra por la temperatura elevada producto de la compresión del aire en el interior del cilindro.

La combustión no utiliza la chispa de una bujía para encender la mezcla (en la que el gasóleo es el combustible y el oxígeno del aire el comburente), sino el aumento de presión y, por lo tanto, de temperatura, que se produce en el segundo tiempo de los motores de combustión interna. (Gil, 2010).

El motor diésel es un motor de combustión interna alternativo de encendido por compresión. La combustión de la mezcla se inicia por el autoencendido del combustible que tras ser inyectado en la cámara de combustión al final de la fase de compresión se ha evaporado y mezclado con el aire. Los

motores diésel son los motores de combustión interna alternativos más eficientes, pudiendo sobrepasar un rendimiento del 50% en el caso de los grandes motores lentos. El menor consumo de combustible tiene como resultado un menor nivel de contaminación, (Castillejo, A. ,2014).

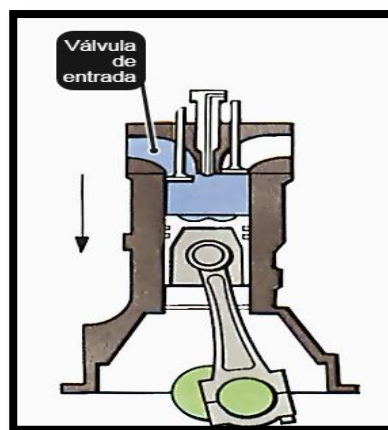
7.15. FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES A DIÉSEL

El funcionamiento del motor diésel de 4 tiempos es similar en sus 4 ciclos con el motor a gasolina de 4 tiempos, con una diferencia que en el ciclo diésel la combustión se da por la presión que se genera en la cámara de combustión a diferencia del motor de gasolina que empieza por la reacción que se produce entre la mezcla (aire-combustible) y la chispa generada por una bujía, estos ciclos son (Sanz, S., 2009):

- ✓ 1er ciclo: admisión (aspiración)
- ✓ 2do ciclo: compresión
- ✓ 3er ciclo: encendido o combustión
- ✓ 4to ciclo: escape

ADMISIÓN: A medida que el pistón comienza a moverse hacia abajo del orificio, la válvula de entrada se abre y el aire es aspirado.

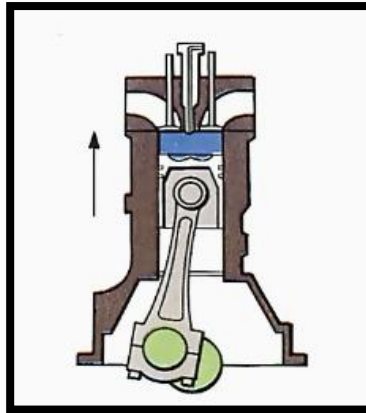
Gráfico 3Admisión



Fuente: paranauticos.com/Cursos/imagenes/

COMPRESIÓN: La válvula de entrada se cierra en la parte inferior del golpe. El pistón se eleva para comprimir el aire.

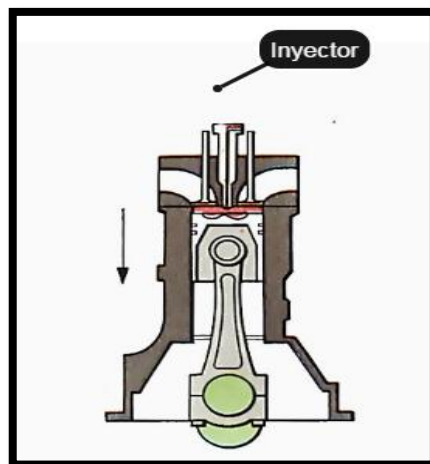
Gráfico 4 Compresión



Fuente: comofuncionaunauto.com/aspectos-básicos/-motor-diésel

ENCENDIDO O COMBUSTIÓN: El combustible se rocía en la parte superior del golpe, encendiendo al pistón y forzándolo a descender.

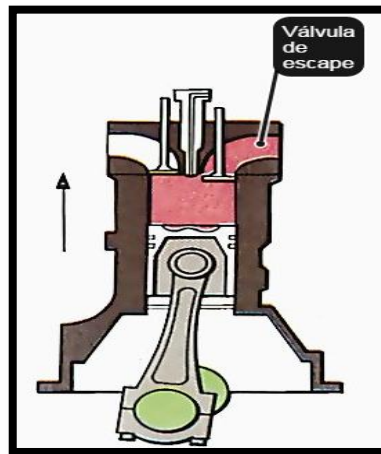
Gráfico 5 Encendido



Fuente: iesbajoaragon.com/~tecnología/Meca/

ESCAPE: En el desplazamiento hacia arriba del pistón, la válvula de escape se abre y el gas quemado se expulsa.

Gráfico 6 Escape



Fuente: comofuncionaunauto.com/aspectos-básicos/motor-diésel

7.16. TIPOS EMISIONES EN VEHÍCULOS A DIÉSEL

Los vehículos automotores propulsados por motores de combustión interna producen, en general, tres tipos de emisiones de gases contaminantes:

✓ Emisiones evaporativas

Las emisiones causadas por la evaporación de combustible pueden ocurrir cuando el vehículo está estacionado y también cuando está en circulación; su magnitud depende de las características del vehículo, factores geográficos y meteorológicos, como la altura y la temperatura ambiente y, principalmente, de la presión de vapor del combustible.

✓ Emisiones por el tubo de escape

Las emisiones por el tubo de escape son producto de la quema del combustible diésel y comprenden a una serie de contaminantes como CO, CO₂, HC, NO_x, pero en este caso se determina la Opacidad.

✓ Emisiones de partículas por el desgaste tanto de los frenos como de las llantas.

(INE-SEMARNAT, 2005).

7.17. OPACIDAD

Es el estado o cualidad de esta que la hace impenetrable a los rayos de luz; respecto al humo de escape que podemos decir que se relaciona con su densidad. (Kates E. y Luck W.,2003).

La opacidad, por lo tanto, depende del grado de luz que atraviesa un material. Cuando la luz es bloqueada en gran parte, se dice que el material es opaco. Si el caudal de luz que pasa es bastante amplio, el material será calificado como traslúcido. Y si la luz atraviesa el material en su totalidad, estamos ante un material transparente. (Pérez J. y Merino M., 2012).

Tienen dos escalas de medición

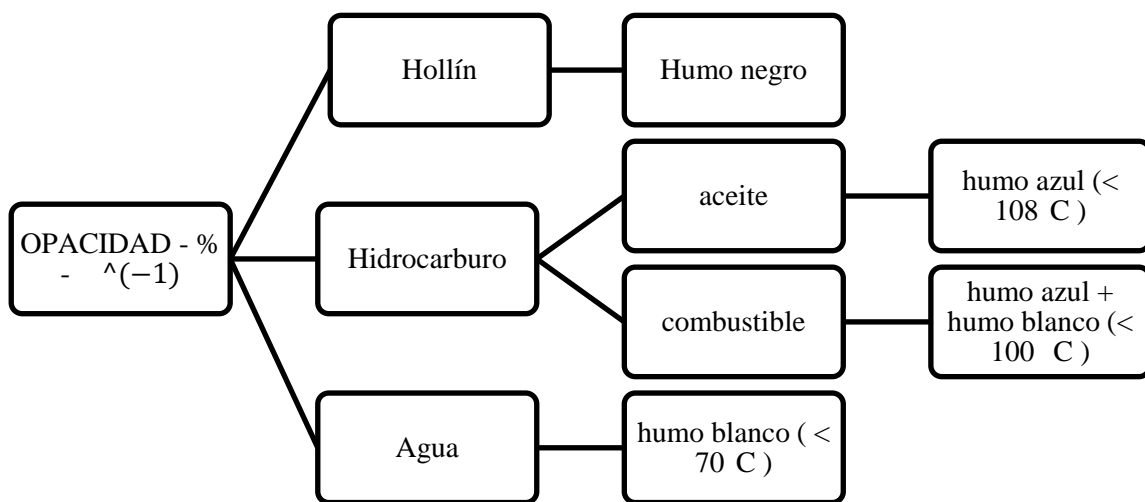
Una de ellas en unidades de absorción de luz expresada en m^{-1} y la otra lineal de 0 % a 100 % de opacidad, ambas escalas de medición se extienden desde cero con el flujo total de luz hasta el valor máximo de la escala con obscurecimiento total. (Pérez J. y Merino M., 2012).

Transmitancia

Es la fracción de una luz emitida desde un emisor y que llega al receptor.

(CENAM-EMA, 2004).

Gráfico 7 Emisiones producidas por los vehículos a diésel-combustión interna



Fuente: Thomas Schimpl, Klaus Schulte

7.18. EFECTOS EN LA SALUD POR LAS EMISIONES DE DIÉSEL

Según UCLA Labor Occupational Safety & Health Program (LOSH, 2003). Las partículas finas que son parte de la mezcla del combustible diésel pueden ser aspiradas, entrando así a los pulmones. Las partículas más finas entran a los tejidos más profundos de los pulmones.

Las células del sistema se demoran meses o años para eliminar estas partículas del cuerpo. Algunas partículas no se eliminan y se acumulan en los pulmones y ganglios linfáticos. La exposición a emisiones de diésel en grandes concentraciones puede causar los siguientes síntomas a corto plazo:

- ✓ Enfermedades respiratorias
- ✓ Fatiga y sentido de olfato alterado
- ✓ Irritación de los ojos, nariz y garganta
- ✓ Dolor de cabeza
- ✓ Nausea y acidez estomacal

7.19. EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA MEDICIÓN

7.19.1. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO AVL DITEST Gas 1000

Es un instrumento para la medición de gases de escape para vehículos a gasolina, especialmente diseñado para las pruebas de emisiones oficiales. Por esta razón es invencible por su robustez, rapidez y eficiencia.

Está compuesto el equipo:

- ✓ Monitor, AVL DiTEST Gas 1000, la manija, Mouse, Teclado, Impresora, Cubierta de Conexiones USB, Giratorio de Rodillos con Tope, Estante, Soporte para Cables.
- ✓ Filtros, Sonda, Sensor Combinado, Manguera de Escape, Montaje para AVL Ditest 480, la Carretilla.

Gráfico 8AVL DITEST gas 1000



*Fuente:*Erika Aimacaña

El equipo tiene una gran cantidad de características que lo hacen ideal para el manejo del usuario.

- ✓ Manejo del cliente y del vehículo incluido en el software.
- ✓ Conexión a la red de forma fácil y versátil.
- ✓ Tecnología a prueba de los avances del futuro.
- ✓ Medición de los gases de escape rápidamente.
- ✓ Pantalla grande que puede ser leída directamente bajo la luz del sol.
- ✓ Construida con los mejores materiales.
- ✓ Manejo claro, rápido e intuitivo.
- ✓ Requiere bajo mantenimiento.

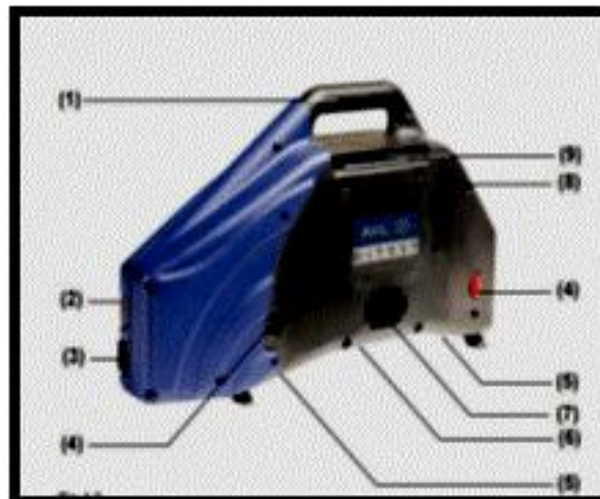
7.19.2. DESCRIPCIÓN DEL OPACIMETRO- AVL Dismoke 480 BT

El Opacímetro Dismoke 480 es un instrumento destinado a medir la opacidad de los vehículos permite valorar la cantidad de hidrocarburos sin quemar y, por lo tanto, deducir la eficacia de la bomba de inyección.

El opacímetro, está equipado con una bomba de vacío, que arrastra los gases de escape a través de una manguera de muestra insertada en el tubo de escape del vehículo y de ahí al opacímetro, donde una muestra de gas de escape pasa al interior del analizador; una emisión de luz infrarroja es proyectada a través de la muestra de gas de escape. (Juárez B., 2013).

AVL DiSmoke 480 BT puede comunicarse de forma inalámbrica con el AVL DiTEST CDS.

Gráfico 9AVL DiSmoke 480 BT



Fuente: Copyright © 2016 AVL DiTEST GMBH, All rights reserved.

- 1.- Manija de carro
- 2.- Conexión RS 232 para la conexión al AVL DiTEST CDS
- 3.- Conexión de cable de red
- 4.- Protección óptica (extraíble)
- 5.- Salida de aire de purga
- 6.- Soporte para embudo de aspiración (parte inferior)
- 7.- Salida de gas de medición
- 8.- Entrada de gas de medición
- 9.-Entrada de aire fresco

Ventajas del Opacímetro DISMOKE 480

- ✓ Cámara de medición de opacidad, compacta, ligera y poco mantenimiento sin apertura.
- ✓ Integración de la señal inalámbrica por Bluetooth
- ✓ Prueba de linealidad patentada, comprobación automática de la calibración para el uso sin prueba de filtros.
- ✓ Una única sonda para todos los diámetros de tubo de escape.
- ✓ Calentamiento mínimo, tiempo de respuesta rápidos.

7.20. NORMATIVA VIGENTE APLICABLE

Los vehículos que serán evaluados deberán cumplir con las normativas ambientales vigentes en el Ecuador:

7.20.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre del 2008. Es la norma fundamental que contiene los principios, derechos y libertades de quienes conforman la sociedad ecuatoriana y constituye la cúspide de la estructura jurídica del Estado:

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, SumakKawsay.

7.20.2. LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Art. 3.- Se sujetarán al estudio y control de los organismos determinados en esta Ley y sus reglamentos, las emanaciones provenientes de fuentes artificiales, móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica.

7.20.3. NORMAS INEN

Para las respectivas mediciones y comparaciones de los valores obtenidos durante el monitoreo se procedió aplicar las siguientes normativas:

Se seguirá el procedimiento de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 2202:2000** Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Determinación de la Opacidad de Emisiones de Escape de Motores de Diésel mediante la Prueba Estática. Método de Aceleración Libre.

Esta norma establece el método de ensayo para determinar el porcentaje de opacidad de las emisiones de escape de las fuentes móviles con motor de diésel mediante el método de aceleración libre y se aplica a los vehículos automotores cuyo combustible es diésel.

Procedimiento antes de la medición de acuerdo con la **norma** NTE INEN 2202:2000son:

5.4.1.1 Verificar que el sistema de escape del vehículo se encuentre en perfectas condiciones.

5.4.1.6 Someter al equipo de medición a un período de calentamiento y estabilización, según las especificaciones del fabricante.

5.4.1.7 Verificar que se haya realizado el proceso de auto-calibración en el equipo.

Procedimiento de medición de acuerdo a la normativa son:

5.4.2.1 Verificar que no exista ningún impedimento físico para el libre movimiento del acelerador.

5.4.2.2 Con el motor funcionando en " ralenti", realizar por lo menos tres aceleraciones consecutivas, desde la posición de "ralenti" hasta la posición de máximas revoluciones, con el fin de limpiar el tubo de escape.

5.4.2.3 Conectar la sonda de prueba a la salida del sistema de escape del vehículo.

5.4.2.4 Aplicar aceleración libre al vehículo y permitir que el motor regrese a condición de "ralenti"

Se comparó con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 207:2002 Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Diésel.

1.1 Esta norma establece los límites permitidos de emisiones de contaminantes producidas por fuentes móviles terrestres (vehículos automotores) de diésel.

6.3 Requisitos máximos de opacidad de humos para fuentes móviles de diésel. Prueba aceleración libre

6.3.1 Toda fuente móvil con motor de diésel, en condición de aceleración libre, no podrá descargar al aire humos en cantidades superiores a las indicadas en la tabla 3.

TABLA 3. Límites máximos de opacidad de emisiones para fuentes móviles con motor de diesel (prueba de aceleración libre)

Año modelo	% Opacidad
2000 y posteriores	50
1999 y anteriores	60

*Fuente:*NTE INEN 2 207:2002

8. HIPÓTESIS

Hi

Con el monitoreo de los vehículos a diésel en la parroquia Ignacio Flores se obtuvo una base de datos permitiendo conocer que la opacidad supera los límites máximos permisibles de acuerdo con la normativa vigente.

H0

Con el monitoreo de los vehículos a diésel en la parroquia Ignacio Flores se obtuvo una base de datos permitiendo conocer que la opacidad no supera los límites máximos permisibles de acuerdo con la normativa vigente.

9. METODOLOGÍA

9.1. ÁREA DE ESTUDIO

En la parroquia Ignacio Flores del cantón Latacunga existe un elevado de contaminación vehicular puesto que es una zona urbana donde hay mayor movimiento perjudicando la salud de la población y del ambiente.

PROVINCIA: Cotopaxi

CANTÓN: Latacunga

PARROQUIA: Ignacio Flores

COORDENADAS:

Latitud: -0.933333

Longitud: -78.6

Gráfico 10 Área de estudio



Fuente: Google Earth

Durante la investigación correspondiente, se delimitó como población a la parroquia Ignacio Flores dando como resultado un total 124 vehículos a diésel monitoreados.

El proyecto de investigación es descriptiva, bibliográfica, analítica y de campo con sus respectivos métodos y técnicas aplicables para esta investigación, junto con el equipo AVL DITEST gas 1000 y DISMOKE 480 BT (Opacímetro) se pudo realizar el monitoreo, cuya finalidad fue recopilar e interpretar los datos de las emisiones de fuentes móviles en la ciudad de Latacunga, parroquia Ignacio Flores, teniendo en cuenta las características del parque automotor.

9.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN:

9.2.1. Investigación bibliográfica:

Se utilizó para el análisis de la información recopilada con la ayuda de fuentes bibliográficas para la fundamentación teórica facilitando la identificación del problema de la investigación y estableciendo conocimientos requeridos para la ejecución del proyecto.

9.2.2. Investigación Descriptiva:

Este tipo de investigación se utilizó para la obtención del conocimiento necesario de la situación actual del parque automotor, como el número de vehículos que circulan en la ciudad de Latacunga, parroquia Ignacio Flores y los gases de escape que emiten hacia el ambiente teniendo en cuenta sus características y la influencia de la población del área de estudio.

9.2.3. Investigación de campo

Para la ejecución del proyecto se aplicó este tipo de investigación para la toma de datos y recopilación de información con la utilización de los equipos de monitoreo de los vehículos adiésel, por lo que permitió el estudio del objeto a ser investigado y las consecuencias que puede producir la contaminación vehicular.

9.3 MÉTODOS:

9.3.1. Método inductivo:

En la investigación se utilizó el método inductivo debido a que el problema se investigó mediante el análisis de datos de opacidad en forma individual de los automotores a diésel con lo que se obtuvo datos generales que determinaron de acuerdo al año de fabricación la cantidad de unidades aprobados y rechazados conforme a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2207:2002 Límites Permitidos de Emisiones producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Diésel.

Los resultados son interpretados y comparados para determinar las emisiones de opacidad que tienen mayor trascendencia hacia el ambiente y en las condiciones que se han producido.

9.3.2. Método Estadístico-Descriptiva:

Mediante la obtención de datos de la opacidad de emisiones de los automotores se pudo organizar, resumir y presentar los valores reales obtenidos del monitoreo de los vehículos a diésel, cuando se finalizó el monitoreo se analizó e interpretó los resultados obtenidos.

9.3.3. Método analítico:

Este método me permitió comprobar el estado en que se encuentran las emisiones de opacidad producidos por el parque automotor a diésel, permitiendo efectuar la comparación con la normativa vigente determinado si los vehículos a diésel que circulan en el área de estudio sobrepasan los límites permisibles según la normativa NTE INEN 2207:2002.

9.4. TÉCNICAS

Para la ejecución del proyecto se utilizó las siguientes técnicas:

9.4.1. Observación directa:

Para la investigación permitió realizar un acercamiento al problema de estudio, aproximándose a la realidad donde se llevó a cabo el monitoreo de los vehículos ayudándome en la recopilación de

información, es decir, la obtención de datos generales de los vehículos como: kilometraje recorrido, año, etc. A la vez se utilizó una libreta de campo para llevar el registro de los vehículos monitoreados.

9.4.2. Monitoreo:

El monitoreo permitió conocer el diagnóstico preliminar de la investigación durante el periodo de 24 de febrero al 17 de marzo del 2017 por medio del analizador de emisiones AVL DITEST y el Opacómetro DISMOKE 480, es el que mide la opacidad de los vehículos, lo cual solo el AVL DITEST Gas 1000 visualizó los datos generados u obtenidos por el opacómetro de acuerdo con su medición.

9.4.3. Población:

El total de vehículos a diésel que circulan en el área de estudio ubicado en el parque Náutico La Laguna de la parroquia Ignacio Flores es de 124 vehículos.

Para realizar el proyecto de investigación se utilizaron los Equipos de Protección Personal (**EPP's**) por seguridad y protección. (**ANEXO 5**).

9.5. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL MONITOREO

1. Para realizar el monitoreo a los automotores se contó con el Equipo AVL DITEST gas 1000 y el AVL DISMOKE 480 BT (Opacómetro), fue el principal equipo a utilizar en el monitoreo.

El Opacómetro:

Opacidad en %

- 1.1. Se ingresó los datos generales (kilometraje, tipo de vehículo, placa, etc.) al Analizador de gases, información obtenida por el conductor.
- 1.2. Se siguió las instrucciones que el equipo dispone para el monitoreo con el respectivo equipo a utilizar.

- 1.3. El equipo AVL DISTEST gas 1000 es un equipo de apoyo para visualizar los resultados en el monitor de este.
2. Una vez obtenidos los datos del analizador de gases se llevó un registro de los de las emisiones de la opacidad de los vehículos, para su posterior análisis estadístico. Para ello se requiere preparar el vehículo y disponer del equipo necesario (Analizador de las emisiones)
3. Se procedió a comparar una vez adquirido los datos de acuerdo a la **Norma Técnica Ecuatoriana** NTE INEN 2 207:2002 Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Diésel.
4. Se procedió a realizar un inventario de las emisiones de opacidad de los vehículos a diésel de acuerdo al tipo de vehículo (Camiones, Camionetas, Busetas, etc.).
 - 4.1 Se utilizó el programa Excel para realizar la base de datos y análisis.
 - 4.2 Se elaboró las propuestas de prevención, mitigación y control.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta tabla se puede apreciar el total de vehiculos monitoreados clasificandolos por el año de fabricación , concluyendo que 113 vehiculos a diésel fueron fabricados a partir del año 2000 y 11 vehículos desde el año 1999 y anteriores como lo muestra la tabla N°3 de la **Norma Técnica Ecuatoriana** NTE INEN 2 207:2002 Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Diésel.

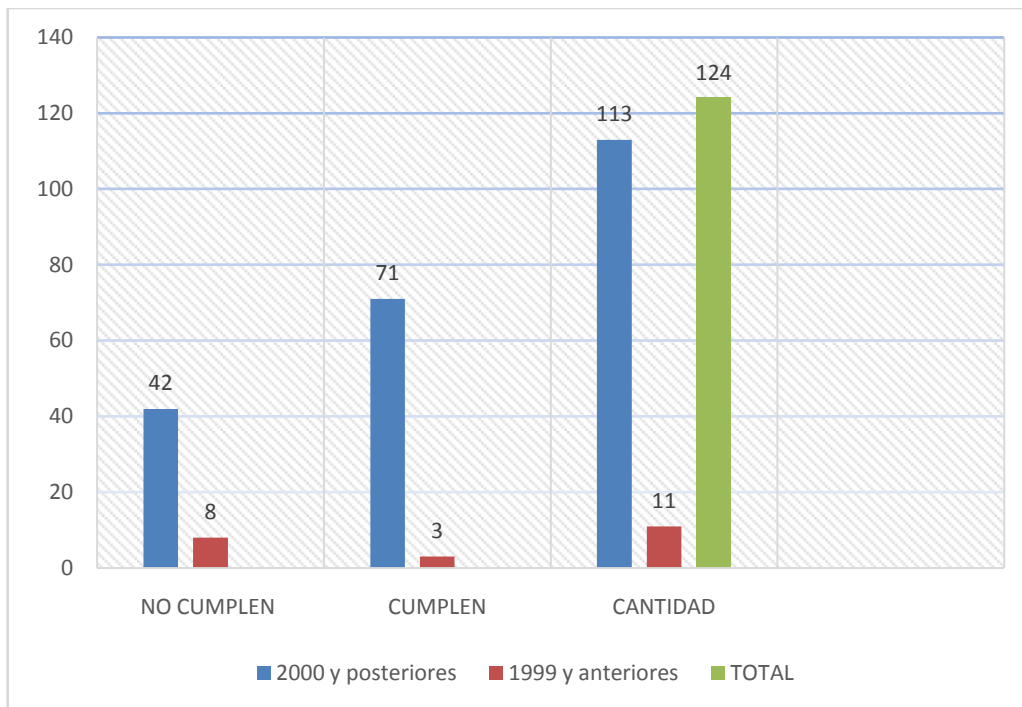
Tabla 4 Distribución de los Vehículos por el Año de Fabricación

AÑO DE FABRICACIÓN	CANTIDAD
2000 y posteriores	113
1999 y anteriores	11
TOTAL	124

Elaborado por: Erika Aimacaña

En el siguiente gráfico se observa la clasificación de los vehículos por años de fabricación, obteniendo que los vehículos del año 1964 al 1999, 8 de ellos no cumplen y 3 vehículos cumplen de acuerdo a los parámetros establecidos; a partir del año 2000 al 2017, 42 de ellos no cumplen y 71 vehículos cumplen según indica la normativa NTE INEN 2207:2000, según los requisitos máximos de la normativa de fuentes móviles a diésel, misma que evidencia que existe parcialmente contaminación hacia el ambiente por los automotores.

Gráfico 11 *Relación de Vehículos a Diésel que Cumplen-No Cumplen por año de fabricación*



Elaborado por: Erika Aimacaña

La distribución vehicular en la parroquia Ignacio Flores está representada por 124 vehículos a diésel, de los cuales el 18,55% corresponde a camionetas, el 55,65% corresponde a camiones, el 0,81% corresponde a cabezales, el 1,61% corresponde a tráileres, el 6,45% corresponde a buses, el 0,81% corresponde a busetas, el 3,23% corresponde a volquetas, el 8,87% corresponde a furgonetas, el 2,42% corresponde a los de tipo jeep y el 0,81% restante lo compone tanquero y Esp-Grua, como se lo describe en la tabla 5.

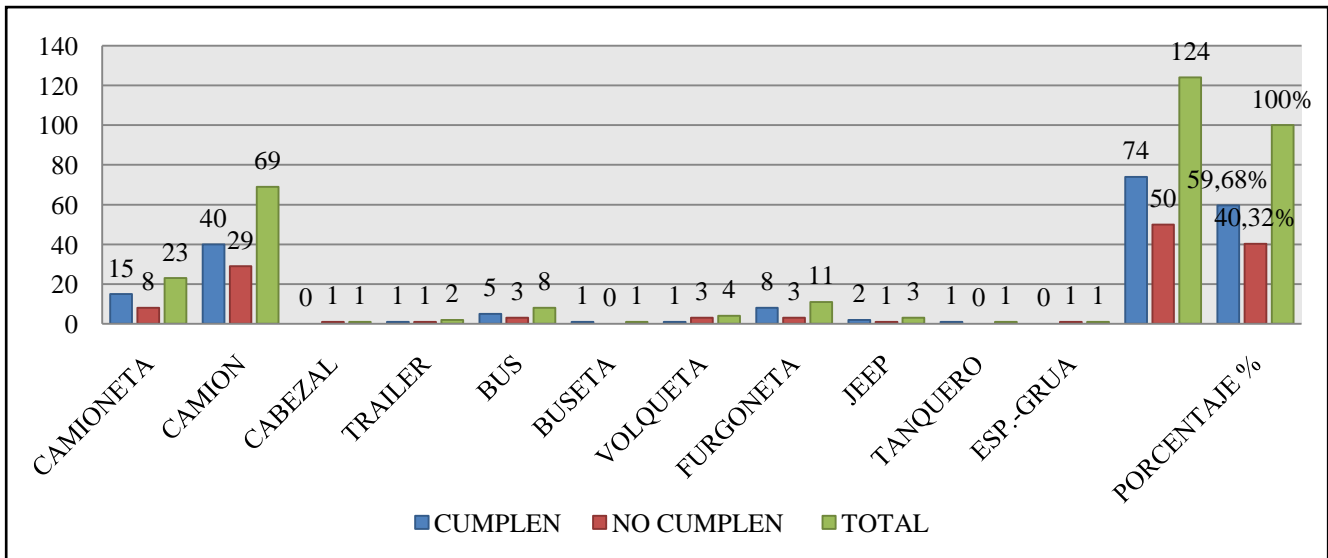
Tabla 5 Distribución de Vehículos a diésel

TIPOS	N° VEHÍCULOS	%
CAMIONETA	23	18,55
CAMION	69	55,65
CABEZAL	1	0,81
TRAILER	2	1,61
BUS	8	6,45
BUSETA	1	0,81
VOLQUETA	4	3,23
FURGONETA	11	8,87
JEEP	3	2,42
TANQUERO	1	0,81
ESP-GRUA	1	0,81
TOTAL	124	100

Elaborado por: Erika Aimacaña

Análisis de resultados de emisiones vehiculares- Opacidad: vehículos que Cumplen-No Cumplen con la NTE INEN 2 207:2002.

Gráfico 12 Relación de vehículos a diésel por su clasificación Cumplen-No Cumplen



Elaborado por: Erika Aimacaña

En el gráfico 12, se puede destacar un análisis claro sobre la problemática que se enfrenta por la contaminación vehicular, debido al incremento de emisiones por parte de los vehículos a diesel por el grado de oscurecimiento que tiene el gas emitido por los tubos de escape, en los centros urbanos de la ciudad de Latacunga, considerándolo evidentemente un nivel moderado de contaminación en la zona.

Se visualiza, que un total de 124 vehículos a diésel monitoreados, de los cuales 74 vehículos corresponden al 59,68 % de contaminación de gases de escape emitidos a la atmósfera cumplen con lo establecido en la norma técnica 2207:2002, cada uno de ellos relacionándolos con su año de fabricación.

Se observó que el 40,32% que corresponde a 50 vehículos no cumple con lo establecido en la Norma Técnica Ecuatorina INEN 2207:2002 en la tabla 3, misma que evidencia que la opacidad sobrepasa, por ende se produce la contaminación vehicular por fuentes móviles terrestres a diésel. Basándose en la cantidad de vehículos que sobrepasa los niveles de contaminación de acuerdo a la normativa se debe al mantenimiento del automotor independientemente de su marca esto perjudica gradualmente al ambiente afectando así la calidad del aire y del ser humano.

11. IMPACTOS

11.1. SOCIAL

Los conductores no toman conciencia sobre la contaminación ambiental generados por los vehículos a diésel ya que son los que expulsan gases de escape hacia la atmosfera ocasionando enfermedades y malestares como mareos, dolores de cabeza, dificultad al respirar, etc. perjudicando la salud de la población, este se debe al mal mantenimiento del automotor.

11.2. AMBIENTAL

Los vehículos que componen el transporte público y privado constituyen la propagación de las emisiones de opacidad hacia el ambiente por su grado de oscurecimiento, estos son suficientes para contaminar gradualmente el ambiente que nos rodea ocasionando problemas ambientales y afectando la calidad del aire por el uso de combustible de mala calidad y el mal mantenimiento de los automotores.

12. ESTRATEGIAS PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

A continuación, se detallan las propuestas o estrategias de mitigación con su respectivo presupuesto.

12.1. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y CONTROL DE CONTAMINANTES GENERADOS POR EL PARQUE AUTOMOTOR A DIESEL

12.1.1. INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental se viene dando por varios factores, sea por la actividad humana o de forma natural pero la mayor parte de la contaminación del aire proviene de las fuentes móviles en este caso de los vehículos a diésel debido al incremento vehicular en lugares transitados, produciendo altas concentraciones de contaminantes en forma de smog emanadas a través del tubo de escape de los automotores a diésel.

En la actualidad en la ciudad de Latacunga no existe ningún control ambiental sobre los contaminantes que generan los vehículos a diésel originando daño irreversible al ambiente. conociendo que los diferentes agentes contaminantes o el smog emitidos por los tubos de escape de los automotores provienen de la quema incompleta del combustible originada en el interior del motor generando daños en la salud y al medio ambiente contribuyendo a la destrucción de la capa de ozono y por ende al calentamiento global.

Se presentan algunos elementos para el desarrollo normativo para el control de la contaminación atmosférica, así contribuyendo gradualmente a la descontaminación atmosférica.

12.1.2. JUSTIFICACIÓN

Conociendo la importancia del control de la contaminación del aire está relacionada directamente con los gases emitidos al ambiente por los automotores a diésel, reconocido por sus efectos negativos sobre

la salud de las personas, así como del medio ambiente; es necesario elaborar estrategias de mitigación para mejorar la calidad del aire y por ende la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

12.1.3. OBJETIVO GENERAL

Elaborar estrategias de mitigación de las emisiones generadas por la flota vehicular en la ciudad de Latacunga.

12.1.4. ALCANCE DE LA PROPUESTA

La propuesta se basa en la aplicación de controles ambientales a los diferentes vehículos a diésel de la ciudad de Latacunga.

12.1.5. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 207:2002 Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Diésel.

Esta norma establece los límites permitidos de emisiones de contaminantes producidas por fuentes móviles terrestres (vehículos automotores) de diésel.

LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

TÍTULO IV

CAPÍTULO III

DE LOS CENTROS DE REVISIÓN Y CONTROL VEHICULAR

Art.314.-Los centros de revisión y control vehicular serán los encargados de verificar que los vehículos sometidos a revisión técnica, mecánica y de gases contaminantes, posean las condiciones óptimas que garanticen las vidas del conductor, ocupantes y terceros, así como su normal funcionamiento y circulación, de acuerdo a lo que establece el reglamento que expida la Agencia Nacional de Tránsito y las Normas Técnicas INEN vigentes.

TÍTULO VI
CAPÍTULO II
DE LA CONTAMINACIÓN POR EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN

Art. 326.-Todos los motores de los vehículos que circulan por el territorio ecuatoriano, no deberán sobrepasar los niveles máximos permitidos de emisiones de gases contaminantes, exigidos en la normativa correspondiente.

12.2. DESARROLLO DE LAS PROPUESTAS

Para la mitigación de la contaminación ambiental producto del parque automotor se ha considerado las siguientes medidas preventivas:

- ✓ Elaboración de ordenanzas por parte del GAD Municipal del Cantón Latacunga con la Unidad de Movilidad para exigir en la revisión técnica y mecánica, la medición de gases contaminantes vehiculares como establece en la Norma Técnica INEN 2207:2002.
- ✓ Uso de combustible con menos azufre.
- ✓ Mantenimiento vehicular en base a las especificaciones técnicas.

A continuación, se describen cada una de ellas:

12.2.1. Estrategia N°1. Elaboración de ordenanzas por parte del GAD Municipal del Cantón Latacunga con la Unidad de Movilidad para exigir en la revisión técnica y mecánica, la medición de los gases contaminantes vehiculares como establece en la Norma Técnica INEN 2207:2002.

12.2.1.1. Introducción

La elaboración de ordenanzas sobre la medición de los gases por parte del GAD municipal permitirá que la población de la ciudad de Latacunga se disponga a someter a sus automotores a diésel al monitoreo de forma obligatorio en la matriculación de sus vehículos.

En efecto las ordenanzas garantizan que la ciudadanía realice las mediciones de gases obligatoriamente, efectuando con ello los beneficios al ambiente y mejorando la calidad de vida de la población de la ciudad.

12.2.1.2. Justificación

Para la realización de las mediciones de gases a los automotores a diésel es necesario crear ordenanzas donde disponga su obligatoriedad en la matriculación de los vehículos en la Unidad de Movilidad de Latacunga por el incremento de la flota vehicular en zonas urbanas degradando la calidad del aire.

Por lo que es importante el desarrollo de las medidas que consoliden el cumplimiento de las políticas conforme a la ordenanza permitiendo la prevención y el control de la contaminación del aire.

12.2.1.3. Objetivo

Elaborar una ordenanza por parte del GAD Municipal del Cantón Latacunga con la Unidad de Movilidad para exigir en la revisión técnica la medición de los gases contaminantes vehiculares.

12.2.1.4. Procedimiento

Presentación y socialización de resultados del monitoreo de los vehículos a diésel para la creación y cumplimiento de la ordenanza.

A través del convenio “Específico de Cooperación Interinstitucional entre el GAD Municipal de Latacunga y la Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi” se realizará la presentación y socialización de resultados del monitoreo de gases a los vehículos a diésel, teniendo en cuenta que tiene la autoridad para la elaboración y ejecución, con lo siguiente:

El Consejo Nacional de Competencias. - CNC – 006 - 2012. Transferencia de Competencias. El art. 2. de la presente resolución regirá al gobierno central y a todos los gobiernos autónomos descentralizados, metropolitanos y municipales, en el ejercicio de la competencia para planificar, regular y controlar el transporte terrestre, el tránsito y la seguridad vial.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga pertenece al Modelo de Gestión “B”, por lo que las facultades y atribuciones específicas que pueden ser ejecutadas.

Mediante la ejecución de las siguientes atribuciones:

Las facultades y atribuciones comunes, el GAD Municipal del Cantón Latacunga, dentro del modelo de gestión B tendrá las siguientes atribuciones:

- ✓ Implementar en los centros de revisión y control técnico vehicular, el monitoreo de las emisiones de gases en los automotores a diésel. Los funcionarios públicos pueden concesionar este servicio.
- ✓ Controlar el funcionamiento eficiente de los centros de revisión y control vehicular.
- ✓ Equipar el área de monitoreo de gases, para mejor su funcionamiento con personal capacitado en el manejo operativo del analizador de gases.

Tabla 6 *Socialización de resultados y elaboración de la Ordenanza*

ACTIVIDAD	Responsables
Socialización de resultados a los funcionarios públicos del GAD Municipal y técnicos de la Unidad de Movilidad	Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi-Laboratorio Calidad del Aire
Elaboración de la ordenanza para mediciones de gases/smog	Funcionarios del GAD municipal de Latacunga
Socialización y Ejecución de la Ordenanza en la Unidad de Movilidad	Funcionarios del GAD municipal de Latacunga

Elaborado por: Grupo de investigación

12.2.2. Estrategia N°2. Uso de combustible con menos azufre

12.2.2.1. Introducción

Los combustibles con menos azufre son amigables con el ambiente y parece buena alternativa para disminuir parcialmente la contaminación al aire por las emisiones de los vehículos a diésel. Si el combustible es de mejor calidad se reducen las emisiones a la atmósfera, mejora la calidad del aire, se preserva la salud de la población y se mantienen los vehículos en buen estado.

12.2.2.2. Justificación

El uso del combustible de mejor calidad ayuda a disminuir la contaminación ambiental que son generadas por fuentes móviles de esta manera se podrá reemplazar a los combustibles fósiles respondiendo a los parámetros de calidad establecidos por la NTE INEN 2207:2002. De esta manera el transporte a diésel deberá utilizar combustibles que no afecten gravemente al ambiente, así se podrá mejorar la calidad de vida de las personas.

12.2.2.3. Objetivo

Proponer que usen los combustibles con menos azufre para disminuir la contaminación del aire generado por el parque automotor a diésel en la ciudad de Latacunga.

12.2.2.4. Procedimiento

Alternativa de combustible para vehículos a diésel

✓ Diésel Premium

El diésel Premium es el combustible que más importa el Ecuador ahora de mejor calidad para disminuir la contaminación del aire, contiene menos azufre en un promedio de 462 partes por millón

(ppm) muy por debajo del tope máximo que establece la norma NTE INEN 1489:2012 como indica en la Tabla3 el contenido del Azufre específicamente de 500 ppm, por lo que se califica de ser confiable y real.

Tabla 7 Presupuesto del costo del Diésel Premium

Producto	Precio no incluye (I.V.A)/galón \$	Precio incluye el 14% I.V.A)/galón \$
Diésel Premium con menos contenido de Azufre	1,50	1,71
TOTAL	1.50	1.71

Fuente:(Santillán, 2010)

12.2.3. Estrategia N° 3. Mantenimiento vehicular en base a las especificaciones técnicas

12.2.3.1. Introducción

El mantenimiento de los vehículos a diésel ayuda a prolongar la vida útil de todos sus componentes y las características técnicas para que permanezca en buen estado.

Cabe recalcar que un plan de mantenimiento garantiza la seguridad, comodidad y el eficiente funcionamiento del automotor quedando satisfecho el conductor, reduciendo la contaminación ambiental, así como prevenir y conservar el medio que nos rodea, para lo que se realizara el mantenimiento preventivo y correctivo.

12.2.3.2. Justificación

La contaminación que existe parcialmente en el casco urbano de la ciudad de Latacunga se debe a la falta de conocimiento de los conductores en cuanto al mantenimiento del vehículo generando deterioro en los automotores, así como también provocando la contaminación del medio ambiente, resultando más afectado el componente aire. Es por ello que la presente estrategia tiene como finalidad mitigar la

contaminación del aire mediante el mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos a diésel que circulan por la parroquia, esta acción asegura garantizar el correcto funcionamiento del mismo.

12.2.3.3. Objetivo y Alcance

Proponer la implementación y mejora en forma continua la estrategia de mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular a diésel en el casco urbano de la ciudad de Latacunga para asegurar el máximo beneficio a los conductores.

12.2.3.4. Procedimiento

A continuación, se presentará las acciones a considerarse, para mitigar el índice de contaminación por el parque automotor a diésel.

1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo conlleva un conjunto de operaciones realizadas de forma periódica, las mismas que tiene lugar antes de cualquier falla o averías del automotor.

Para obtener mayor durabilidad de los vehículos a diésel requiere que funcione adecuadamente y aumente el tiempo de vida útil del automotor se requiere este tipo de mantenimiento.

Para establecer un programa de mantenimiento preventivo vehicular se debe tomar en cuenta: el año del vehículo, tiempo de trabajo o tipo de servicio, kilometraje y especificaciones técnicas por los fabricantes.

Las acciones que se debe realizar se detallan a continuación:

- ✓ Inspección de rutina (automantenimiento, mantenimiento en uso)

Deben ser realizadas por el conductor y constan de:

Verificar el nivel de aceite diariamente o cuando se vaya a encender el motor, por lo que se recomienda utilizar la misma marca de aceite en cada cambio, esta ayuda a preservar el motor del vehículo a diésel

Verificar el nivel de refrigerante del motor frecuentemente porque se podría recalentar el motor del vehículo.

- ✓ Revisión de garantía en un taller electromecánico a conveniencia del conductor.

La mayoría de los vehículos a diésel tienen que realizar cambios para que funcionen correctamente como:

Los propietarios de los vehículos mantengan activa la tabla de kilometraje.

- ✓ El filtro de combustible, este es importante cambiar cada 10000 km, es ahí donde hay más acumulación de partículas.
- ✓ El filtro de aceite se debe cambiar cada dos cambios de aceite cuando está a 10000km aproximadamente.

2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se realiza una vez cuando se conoce las fallas o averías del vehículo a diésel, cuando estas se presentan, esta medida se lo realiza para reducir la contaminación ambiental que existe en el casco urbano de la ciudad de Latacunga.

Las acciones de mantenimiento correctivo constan de las siguientes actividades:

- ✓ Detección y localización del fallo
- ✓ Recuperación o cambio
- ✓ Verificación

A continuación, se detalla en la siguiente tabla la solución a las posibles fallas del vehículo a diésel que influyen en la combustión.

Tabla 8 Consecuencias por el mal mantenimiento de los vehículos – Solución

EFECTO	CAUSA	SOLUCION
HUMO BLANCO	El sistema de refrigeración está pasando líquido refrigerante al motor.	Revisar frecuentemente el sistema de refrigeración
HUMO AZUL	Desgaste de los sellos de la guía de las válvulas o los anillos del pistón.	Reparar las piezas defectuosas
	El motor está quemando aceite en exceso.	Revisar el nivel de aceite
	Falla en el soplado del turbo	Sustituir o la reparación de la misma.
HUMO NEGRO O GRIS	Deficiencia en el filtro de aire del motor	Cambio de filtro de aire por la coloración del humo
	Falla en el regulador de presión de combustible. (Mala combustión, con demasiado combustible o falta de aire).	Si es necesario cambiar el regulador de combustible cuando exista combustible en él.

Elaborado por: Grupo de investigación

Tabla 9 Presupuesto del mantenimiento preventivo

Actividad	\$ Precio repuesto	\$ Precio mantenimiento	Total \$
Limpiar y/o cambiar el filtro de aire	20	5	25
Limpiar y/o cambiar el filtro de combustible	15	5	20
Revisión y/o cambio del sistema de refrigeración	100	30	130
Cambio del tablero para marcación del kilometraje	290	100	390
Total			565
IVA 14%			79,10
			644,10

Elaborado por: Grupo de investigación

Tabla 10 Presupuesto del mantenimiento correctivo

Actividad	Precio repuesto \$	Precio (mecánico) \$	Total \$
Cambio de los sellos de la guía de las válvulas o los anillos del pistón.	50	100	150
Cambio de aceite de motor	15	5	20
Cambio filtros de aire	12	10	22
Cambio filtros de combustible	15	10	25
Reparación completa del motor	2500	500	3000
TOTAL			3217.00
IVA 14%			450.38
			3667.38

Elaborado por: Grupo de investigación

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. CONCLUSIONES

Luego del análisis a los resultados obtenidos en la investigación se determina las siguientes conclusiones:

- ✓ En base al estudio realizado del parque automotor en la parroquia Ignacio Flores, se monitoreo 124 vehículos a diésel, por lo cual se efectuó la medición de los contaminantes por su grado de oscurecimiento a través del tubo de escape de cada automotor con el equipo AVL DITEST gas 1000 y con el AVL DISMOKE 480 BT, obteniendo resultados suficientes teniendo la capacidad de decir que existe índices elevados de contaminación ambiental, aunque no en su totalidad.
- ✓ Con los resultados obtenidos durante la investigación realizada en la parroquia Ignacio Flores se pudo constatar que 59,68% se encuentran dentro o cumplen con los parámetros establecidos de la normativa y el 40,32% no cumplen con los límites de opacidad de emisiones según norma NTE INEN 2 207:2002 Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de diésel, por lo que el ambiente se encuentra parcialmente contaminados por los automotores a diésel.
- ✓ En la base de datos se evidencia que la cantidad de vehículos diésel según por su año de fabricación a partir del 2000 en adelante existen 113 vehículos monitoreados y desde el año 1999 y anteriores hay 11 vehículos, obteniendo que del año 1964 al 1999, 8 de ellos no cumplen y 3 vehículos cumplen con los parámetros establecidos; a partir del año 2000 al 2017, 42 de ellos no cumplen y 71 vehículos cumplen de acuerdo a los requisitos máximos de fuentes móviles de diésel según indica la normativa NTE INEN 2207:2000.
- ✓ Con los resultados obtenidos se observa que los propietarios no realizan el mantenimiento de sus vehículos frecuentemente debido a la falta de conocimiento en la incidencia de este a la

contaminación ambiental, se debe a que no existe un ente regulador que exija el control de las emisiones para proteger y contrarrestar la contaminación del medio que nos rodea y mejorar la calidad de vida de la población.

13.2. RECOMENDACIONES:

En base a los resultados obtenidos en la investigación se realiza las siguientes recomendaciones:

- ✓ Es indispensable dar mantenimiento adecuado y realizar chequeos a los vehículos por parte de los propietarios de acuerdo a las especificaciones técnicas de las casas o marcas para su buen funcionamiento con el fin de disminuir los riesgos de contaminación ambiental.
- ✓ Los propietarios de los vehículos deben utilizar combustibles con menos azufre que en parte son amigables con el ambiente reduciendo las emisiones de opacidad y aumentar el tiempo de vida útil del automotor, también es recomendable que usen repuestos originales para el mantenimiento del vehículo para mejorar la calidad de vida de las personas.
- ✓ Es conveniente que los conductores realicen los cambios periódicos de los filtros de aire, combustible y de aceite para reducir la contaminación vehicular, aproximadamente cada 10.000 km, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.
- ✓ Se recomienda que los equipos de medición deben estar calibrados y que no sean manipulados por personas que no tengan el conocimiento suficiente en cuanto al manejo operativo del mismo porque los resultados se alterarían.
- ✓ Estos equipos deben usarse continuamente ya que está compuesto de gases que llegan a deteriorarse y los sensores pierden su sensibilidad. Cuando se vaya a realizar el monitoreo a los vehículos de diésel el AVL DISMOKE 480 BT (opacímetro) este no debe estar a más 2.5 metros de distancia porque pierde su conexión con el AVL DITEST Gas 1000.

14. BIBLIOGRAFÍA

Allen D., 2002, “Particulate matter concentration, composition and sources in Southwest Texas”, “State of science and critical research needs, University of Texas” en Héctor García Lozada, EVALUACIÓN DEL RIESGO POR EMISIONES DE PARTÍCULAS EN FUENTES ESTACIONARIAS DE COMBUSTIÓN; ESTUDIO DE CASO: BOGOTÁ, 2006

Asociación de Carroceros y Transformadores de Vehículos Comerciales (2000). Categoría de los vehículos se determina por su Masa Máxima Técnica Admisible: clasificación de los vehículos. Salvador Núñez: autor.

Atilio, E. (2013). Contaminación: Contaminación Atmosférica. Catamarca, Argentina: Editorial Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca.

Bosque Ferreira, M (2009, junio). Tendencias Globales para el Combustible Diésel. Conferencia presentada en Seminario de combustible II, Diésel y Tecnología a favor de la Salud. Recuperado de: http://www.unep.org/transport/pcfV/PDF/ecofuel_tendencias.pdf

Castillejo Calle, A. (2014). Departamento de Ingeniería Energética Grupo de Máquinas y Motores Térmicos: Sistemas de Inyección en Motores Diesel. (Trabajo Fin de Grado), Universidad de Sevilla. Recuperado de: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/90174/fichero/TFG.+Alejandro+Castillejo+Calle.pdf>

CENAM-EMA. (2004). Guía Técnica de Trazabilidad e Incertidumbre en la Calibración de Opacímetros. CENAM, Centro Nacional de Metrología. EMA, Entidad Mexicana de Acreditación. México. Abril de 2004.

Consorci Sanitari de Barcelona. (2006). Los óxidos de nitrógeno en el aire urbano y la salud.

Descripción del Sistema AVL” (anónimo, s.f., p2). Recuperado de: https://www.avlditesthelpdesk.de/fileadmin/pdf/englisch/AVL_DiTEST_MDS_E.pdf

Descripción del AVL DISmoke 480 BT (anonimo,s.f.,p14).Recuperado de: file:///C:/Users/CAREN-USR_PC00/Downloads/User-manual-AVL-DITEST-DiSmoke480-AT7035E-Rev03.pdf

El Quiteño, (2016, 30 de junio). Biarticulados, pruebas técnicas y mecánicas aprobadas con éxito. El Quiteño.pp 5-6.

Grau Ríos & Grau Saenz, (2010). Ciencias Ambientales: Riesgos Ambientales. Madrid: España. UNED.

Instituto Nacional de Ecología. (2005). Datos y tendencias de la calidad del aire en nueve ciudades mexicanas, Informe de actividades 2005. Miriam Zuk: Autor.

Juárez, B. (2003) YSSA ingeniería de transito: Opacímetro. Recuperado de: http://www.tyssatransito.com/Archivos_pdf/T6_INSPECCION_TECNICA_2007_PDF/EDA_2_Especificaciones.pdf

Kates, E. y Luck, W. (2003). Motores diésel y de gas de alta compresión.

MANRIQUE, D. A. (18 de Octubre de 2011). Parque automotor a diesel en Latacunga. La Hora.pp, 3,4Barcelona: España

Moretton, J., (1996). Contaminación del aire en la Argentina. Ediciones Universo, Colección de Bolsillo. Argentina. Recuperado de <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/MonoxiCar.htm>

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 202:2000 Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Determinación de la Opacidad de Emisiones de Escape de Motores de Diésel mediante la Prueba Estática. Método De Aceleración Libre. Primera Revision.Quito: Ecuador.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 207:2002 Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Diésel. Primera Revisión. Quito: Ecuador.

Parker, A. (2001). Contaminación del aire. (2da ed.). Barcelona, España. Ediciones Reverté Recuperado de <https://books.google.com.ec/books>

Pellini, C. (16 de septiembre 2014). Geografía del Mundo: La atmósfera terrestre. Seminario presentado en la Universidad de Buenos Aires.

Pérez J. y Merino M. (2015). DEFINICIÓN DE OPACIDAD Recuperado de: Definición de opacidad <http://definicion.de/opacidad/>

Rivas, J. (2011). Transporte urbano en la ciudad de Latacunga.

Sanz, S. (2009) Motores. Mantenimiento de vehículos autopropulsados. Editex.

Sbarato, Darío y Sbarato, Viviana M. Contaminación del aire. Córdoba, AR: Editorial Brujas, 2006. ProQuestebruary. Web. 22 June 2016.

Santillán, E. (14 de Junio de 2010). EnergíasRenovables.com.ar. Recuperado de <https://biodiesel.com.ar/3685/planta-experimental-de-biodiesel-en-ecuador>

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2005). Guía metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de México. Rodolfo Gómez: Autor.

SEMARNAT. (2014). Fuentes de contaminación del aire. Recuperado de: <http://www.inecc.gob.mx/calair-informacion-basica/537-calair-fuentes>.

TAMEXASA (2015). Medición rápida de gases de escape, para motores diésel y gasolia. Recuperado de:


http://www.tamexsatechnologies.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid

UCLA Labor Occupational Safety & Health Program (LOSH, 2003). Recuperado de http://www.losh.ucla.edu/losh/resources-publications/fact-sheets/diesel_espanol.pdf

Waldron, C., Harnisch, J., Lucon, O.R., Mckibbon, S., Saile , B., Wagner, F., et al.(2006). Fuentes Móviles: Combustión móvil..EE.UU: Washington DC.

15. ANEXOS

ANEXO 1.- Aval del Abstrat



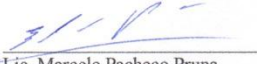
AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que; la traducción del resumen del Proyecto Investigativo al Idioma Inglés presentado por las señorita egresada: **AIMACAÑA GUAMUSHIG ERIKA VANESSA** de la Carrera de Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Agropecuaria y Recursos Naturales; cuyo título versa **“DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES EN FUENTES MÓVILES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR A DIÉSEL EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PARROQUIA IGNACIO FLORES”**, lo realicé 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 estimare conveniente.

Latacunga, Mayo del 2017

Atentamente



Lic. Marcelo Pacheco Pruna
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS
C.C.- 050261735-0

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 del proyecto de investigación

CURRICULUM VITAE**1.- DATOS PERSONALES****NOMBRES:**Daza GuerraOscar Rene**CEDULA DE IDENTIDAD:** 0400689790**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:**Calle Alejandro Villamar

2- 17 yMaldonado (Ibarra)

NUMEROS TELÉFONICOS:(06) 2 644 – 247 - 095058997**E-MAIL:** Oscaryrene@yahoo.es**2.- EDUCACION FORMAL**

Universidad Técnica de Cotopaxi	Diplomado en DIDACTICA DE LA EDUCACION SUPERIOR	2009-2010
Universidad Técnica de Cotopaxi	MASTER “EN GESTION DE LA PRODUCCION”	31 DE ENERO 2007
CONESUP	Certificado de registro de cuarto nivel	Noviembre 2007
U. Técnica del Norte	Ingeniero Forestal	03-05-98

3.- EXPERIENCIA DE TRABAJO

CARGO	INSTITUCION	FECHA
Catedrático	Universidad Técnica de Cotopaxi	1999 hasta la fecha
Catedrático	Universidad Tecnológica Equinoccial	04 al 09 - 2.001
Consultor Ambiental	Fundación “ DEINCO”	1.998 – 2002

.....
 Ing. Oscar Daza
 CI: 0400689790

ANEXO 3.- Hoja de vida**CURRICULUM VITAE****1.DATOS PERSONALES****NOMBRE** Erika Vanessa Aimacaña Guamushig**DOCUMENTO DE IDENTIDAD** 050423308-1**FECHA DE NACIMIENTO** 26 de julio de 1994**LUGAR DE NACIMIENTO** La Matriz- Latacunga-Cotopaxi**ESTADO CIVIL** Soltera**DIRECCIÓN** Calle La Civilización y Restaurador**TELÉFONOS** 0984864153-2/818-114**E-MAIL** erika.aimacana1@utc.edu.ec**2.- ESTUDIOS REALIZADOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	UNIDAD EDUCATIVA
PRIMARIA		Escuela Fiscal Mixta Manuelita Saenz. En 2005
SECUNDARIA	ESPECIALIDAD QUÍMICO BIÓLOGO	Instituto Tecnológico “Victoria Vásconez Cuvi ” en 2011
SUPERIOR		Universidad Técnica de Cotopaxi

3.- SEMINARIOS ASISTIDOS

2011. Asistencia al foro nacional “Yasuní más allá del petróleo”

2012. Participación en el “I congreso internacional de educación y medio ambiente “

2015. Participación al evento “Evaluación de impacto ambiental”

2016. Participación al evento “II Jornada Iberoamericana en Saludo al Día Mundial del Medio Ambiente”

.....
 Erika Aimacaña
 CI: 050423308-1

ANEXO 4.- Base de datos

SEGÚN LA NORMATIVA TECNICA ECUATORIANA NTE INEN 2207:2002 GESTION AMBIENTAL.AIRE. VEHICULOS AUTOMOTORES. LIMITES PERMITIDOSDE EMISIONES PRODUCIDAS POR FUENTES MOVILES TERRESTRES DE DIESEL EN LA TABLA N°3

Datos de las emisiones de Opacidad de los Vehículos Monitoreados a Diésel

N°	MARCA	TIPO DE VEHÍCULO-CLASE	PLACA	KILOMETRAJE	CILINDRAJE	CANTÓN	AÑO	SERVICIO	OPACIDAD %	OBSERVACIÓN
1	CHEVROLET	CAMIONETA	PLU0536	227912	3000	LATACUNGA	2006	PARTICULAR	81,1	NO CUMPLE
2	CHEVROLET	CAMIONETA	TBF6517	45343	2499	LATACUNGA	2016	ALQUILER	0,5	CUMPLE
3	HINO	CAMION	TBA1744	326855	4613	QUITO	2010	PARTICULAR	1,3	CUMPLE
4	CHEVROLET	CAMION	TCP0641	342123	2771	AMBATO	2001	PARTICULAR	0,4	CUMPLE
5	CHEVROLET	CAMION	PBB3430	255525	2127	GUAYAQUIL	2008	PARTICULAR	1,8	CUMPLE
6	CHEVROLET	CAMIONETA	XBA3714	159511	3000	LATACUNGA	2012	PARTICULAR	9,1	CUMPLE
7	NISSAN DIESEL	VOLQUETA	XEA0832	152845	6925	LATACUNGA	2010	PARTICULAR	74,9	NO CUMPLE
8	CHEVROLET	CAMION	PCC1917	244119	2800	QUITO	2008	PARTICULAR	1,1	CUMPLE
9	CHEVROLET	OMNIBUS-BUS	XAF0832	575547	7127	LATACUNGA	2002	ALQUILER	15,9	CUMPLE
10	CHEVROLET	OMNIBUS-BUSETA	ICR0442	337533	2700	LATACUNGA	2006	ALQUILER	29,4	CUMPLE
11	HYUNDAI	CAMION	EAI0092	605724	3900	QUITO	2009	PARTICULAR	0,3	CUMPLE
12	HYUNDAI	CAMIONETA-FURGONETA	PAB0950	437463	2600	QUITO	2002	PARTICULAR	58,7	NO CUMPLE
13	CHEVROLET	CAMION	PCJ6565	72190	2771	QUITO	2014	PARTICULAR	40,9	CUMPLE

14	HINO	CAMION	PZX0272	158213	7961	LATACUNGA	2002	ALQUILER	4,8	CUMPLE
15	CHEVROLET	CAMION	PYA0182	619632	3200	LATACUNGA	2002	PARTICULAR	51	NO CUMPLE
16	CHEVROLET	CAMIONETA	PBE2041	167196	3000	LATACUNGA	2009	PARTICULAR	46,4	CUMPLE
17	CHEVROLET	CAMIONETA	ICK0163	567874	2500	LA MANA	2006	PARTICULAR	78,5	NO CUMPLE
18	CHEVROLET	CAMIONETA	XAI0892	225698	2500	LATACUNGA	2011	ALQUILER	69,6	NO CUMPLE
19	CHEVROLET	CAMIONETA	GRX2981	115201	2500	LATACUNGA	2010	ALQUILER	16,2	CUMPLE
20	HINO	OMNIBUS-BUS	TAT0342	307554	7961	LATACUNGA	2006	ALQUILER	14,5	CUMPLE
21	GREAT WALL	CAMIONETA	TBF4632	339938	2771	LATACUNGA	2016	PARTICULAR	27,3	CUMPLE
22	HINO	CAMION	TAU0862	585913	5307	LATACUNGA	2008	ALQUILER	3,5	CUMPLE
23	HINO	CAMION	POP0722	283940	6000	LATACUNGA	2005	ALQUILER	12,2	CUMPLE
24	HINO	CAMION	HBS0522	493818	8000	LATACUNGA	1992	ALQUILER	73,3	NO CUMPLE
25	HYUNDAI	CAMION	XAI0151	219999	3900	LATACUNGA	2003	PARTICULAR	60,3	NO CUMPLE
26	CHEVROLET	CAMIONETA	TBA7512	158125	2500	SALCEDO	2011	PARTICULAR	4,4	CUMPLE
27	CHEVROLET	CAMIONETA	PCH7336	32787	2999	LATACUNGA	2014	PARTICULAR	39	CUMPLE
28	KIA	CAMION	GKV0582	15715	2000	QUITO	1998	PARTICULAR	20,9	CUMPLE
29	KIA	CAMIONETA-FURGONETA	PBS1263	224809	3000	LATACUNGA	2012	ALQUILER	11,2	CUMPLE
30	HYUNDAI	CAMIONETA-FURGONETA	PBX8852	119777	2500	LATACUNGA	2012	PARTICULAR	9,7	CUMPLE
31	HINO	VOLQUETA	HAF0692	590080	6000	QUITO	1998	PARTICULAR	64,4	NO CUMPLE
32	CHEVROLET	CAMION	XBB4192	956300	2771	LATACUNGA	2014	PARTICULAR	53,9	NO CUMPLE
33	KENWORTH	TRAILER	XAA1546	153550	15000	LATACUNGA	2014	PARTICULAR	56,7	NO CUMPLE
34	CHEVROLET	CAMION	TBB7652	215892	2771	LATACUNGA	2011	PARTICULAR	67,9	NO CUMPLE
35	CHEVROLET	CAMION	TAV0002	268423	2771	QUITO	2008	PARTICULAR	3,3	CUMPLE
36	CHEVROLET	CAMIONETA	HBC3879	17714	2999	LATACUNGA	2017	PARTICULAR	2,2	CUMPLE
37	HINO	CAMION	PYB0275	107473	8000	SIGCHOS	2003	PARTICULAR	4,7	CUMPLE

38	CHEVROLET	CAMION	XBB4082	23679	2771	LATACUNGA	2014	PARTICULAR	38,5	CUMPLE
39	CHEVROLET	CAMION	PWW0492	267857	2800	PUJILI	2001	PARTICULAR	14,5	CUMPLE
40	KIA	CAMIONETA-FURGONETA	PZV0399	504046	3000	LATACUNGA	2002	PARTICULAR	28,9	CUMPLE
41	HYUNDAI	CAMIONETA-FURGONETA	XCB0418	76002	2500	LATACUNGA	2009	PARTICULAR	45,2	CUMPLE
42	KIA	JEEP	AFW0871	323129	2500	LATACUNGA	2008	PARTICULAR	78,6	NO CUMPLE
43	CHEVROLET	CAMIONETA	XBA7136	26003	3000	LATACUNGA	2011	PARTICULAR	11,7	CUMPLE
44	HINO	CAMION	TCK0470	587106	6728	LATACUNGA	1998	PARTICULAR	86,2	NO CUMPLE
45	MITSUBISHI	CAMION	PLU0448	388875	6500	SAQUISILI	2006	PARTICULAR	89,7	NO CUMPLE
46	CHEVROLET	CAMIONETA	ICF0302	114952	2500	LATACUNGA	2005	PARTICULAR	77,5	NO CUMPLE
47	HINO	OMNIBUS-BUS	TAN0593	610287	6728	LATACUNGA	1999	ALQUILER	82,6	NO CUMPLE
48	CHEVROLET	CAMION	PCH4600	120646	2771	QUITO	2014	PARTICULAR	21,3	CUMPLE
49	KIA	CAMION	PAU0522	595962	2700	QUITO	2001	PARTICULAR	91	NO CUMPLE
50	MAZDA	CAMIONETA	PBM5331	316389	2500	LATACUNGA	2010	PARTICULAR	19,9	CUMPLE
51	CHEVROLET	CAMIONETA	PCE6992	115757	2499	LATACUNGA	2013	PARTICULAR	5,7	CUMPLE
52	HYUNDAI	CAMIONETA-FURGONETA	TBC1854	102166	2500	LATACUNGA	2012	PARTICULAR	37,4	CUMPLE
53	HINO	CAMION	XBW0480	953639	7961	LATACUNGA	2010	ALQUILER	43,4	CUMPLE
54	MITSUBISHI	CAMION-ESPECIAL	PIA0243	454240	4000	LATACUNGA	2003	ALQUILER	69	NO CUMPLE
55	HINO	CAMION	PJQ0982	178200	7961	LATACUNGA	2005	PARTICULAR	12,8	CUMPLE
56	CHEVROLET	CAMIONETA	PCJ3742	58967	2999	LATACUNGA	2014	PARTICULAR	1,5	CUMPLE
57	CHEVROLET	CAMION	PHQ0438	462264	2771	LATACUNGA	2004	PARTICULAR	75,8	NO CUMPLE
58	HINO	CAMION	PHQ0195	380358	5307	QUITO	2003	PARTICULAR	52,3	NO CUMPLE
59	KIA	CAMIONETA-FURGONETA	PZU0112	445485	2700	QUITO	2002	PARTICULAR	6	CUMPLE
60	CHEVROLET	CAMION	PKH0043	537662	3856	QUITO	1990	PARTICULAR	31,8	CUMPLE
61	DAIHATSU	CAMION	PDJ0712	341074	3000	LATACUNGA	1980	PARTICULAR	14,1	CUMPLE

62	HINO	CAMION	AFL0584	547867	7961	LATAACUNGA	2007	PARTICULAR	15,4	CUMPLE
63	HINO	CAMION	PCO6672	17154	4009	LATAACUNGA	2015	PARTICULAR	12,3	CUMPLE
64	CHEVROLET	CAMION	XBA6092	26868	5193	LATAACUNGA	2011	PARTICULAR	23,7	CUMPLE
65	CHEVROLET	CAMION	BBF0492	197428	2771	LATAACUNGA	2006	PARTICULAR	60,9	NO CUMPLE
66	HYUNDAI	CAMIONETA-FURGONETA	TDH0952	208344	2500	LATAACUNGA	2006	PARTICULAR	59,6	NO CUMPLE
67	HYUNDAI	JEEP	GOG0972	215612	2500	LATAACUNGA	2005	PARTICULAR	48,8	CUMPLE
68	CHEVROLET	CAMION	XCA0392	224801	2771	LATAACUNGA	2008	PARTICULAR	34,2	CUMPLE
69	HINO	VOLQUETA ESPECIAL-GRUA	XAA1483	145839	7684	PUJILI	2014	ALQUILER	14,3	CUMPLE
70	HINO	VOLQUETA ESPECIAL-GRUA	TBB9582	243327	7684	SAN PEDRO DE PELILEO	2012	ALQUILER	28,8	CUMPLE
71	CHEVROLET	CAMION	XBS0912	412401	2771	LATAACUNGA	2002	PARTICULAR	95,5	NO CUMPLE
72	HINO	CAMION	TAU0017	571239	7961	LATAACUNGA	2002	ALQUILER	25,3	CUMPLE
73	CHEVROLET	CAMION	PPA5262	327097	2771	SAQUISILI	2002	PARTICULAR	65,9	NO CUMPLE
74	HYUNDAI	CAMION	PYG0001	436913	4500	SAQUISILI	2002	PARTICULAR	44,3	CUMPLE
75	HINO	CAMION	HBA4240	486535	7961	QUITO	2010	ALQUILER	41,1	CUMPLE
76	NISSAN DIESEL	CABEZAL-ESPECIAL	XMA0104	132360	6925	LATAACUNGA	2008	PARTICULAR	73,7	NO CUMPLE
77	HINO	CAMION	XAA1093	79885	4009	LATAACUNGA	2012	ALQUILER	52,9	NO CUMPLE
78	CHEVROLET	CAMION	PZV0432	542512	2500	QUITO	2002	PARTICULAR	82,8	NO CUMPLE
79	CHEVROLET	CAMIONETA	XBX0270	206149	2499	LATAACUNGA	2007	ALQUILER	65	NO CUMPLE
80	MERCEDES BENZ	CAMION	PCQ2347	281147	4279	LATAACUNGA	2002	PARTICULAR	41,6	CUMPLE
81	HINO	CAMION	TDI0342	449104	5123	LATAACUNGA	2006	PARTICULAR	38,4	CUMPLE
82	HINO	OMNIBUS-BUS	PUB0514	0	7961	SANTIAGO DE PILLARO	2006	ALQUILER	50,8	NO CUMPLE
83	HINO	CAMION	XAA1613	86185	7684	LATAACUNGA	2015	ALQUILER	67,1	NO CUMPLE
84	HINO	VOLQUETA	TCM0212	455609	8000	LATAACUNGA	1990	PARTICULAR	91,9	NO CUMPLE
85	HINO	CAMION	PCB2663	56900	4009	LATAACUNGA	2012	ALQUILER	41,7	CUMPLE


86	CHEVROLET	CAMION	CBR0033	238698	2771	QUITO	2009	PARTICULAR	97,3	NO CUMPLE
87	CHEVROLET	CAMION	PIA0670	478190	2000	AMBATO	2004	PARTICULAR	71,8	NO CUMPLE
88	HINO	CAMION	AFO0651	530936	10000	SAQUISILI	2001	PARTICULAR	55	NO CUMPLE
89	CHEVROLET	CAMION	XBB2347	80020	5193	LATACUNGA	2013	PARTICULAR	49,7	CUMPLE
90	HYUNDAI	CAMIONETA-FURGONETA	PAB0694	494593	2600	QUITO	2002	PARTICULAR	58,7	NO CUMPLE
91	CHEVROLET	CAMIONETA	TCZ0062	130664	2500	LATACUNGA	2003	PARTICULAR	79,2	NO CUMPLE
92	HINO	CAMION	TCK0102	281037	4009	LATACUNGA	1998	PARTICULAR	83,1	NO CUMPLE
93	CHEVROLET	CAMION	XBA8013	373146	7800	LATACUNGA	2011	ALQUILER	67,6	NO CUMPLE
94	CHEVROLET	CAMION	PBA8843	185626	2800	LATACUNGA	2008	PARTICULAR	56,8	NO CUMPLE
95	CHEVROLET	CAMIONETA	PDB2560	199013	2500	LATACUNGA	2008	PARTICULAR	33,7	CUMPLE
96	HYUNDAI	JEEP	PTU0032	185508	2900	LATACUNGA	2006	PARTICULAR	45,4	CUMPLE
97	CHEVROLET	CAMION	PXX0332	437247	2791	SAQUISILI	2002	PARTICULAR	42,2	CUMPLE
98	TOYOTA	CAMION	PKW0490	388969	3660	LATACUNGA	1992	PARTICULAR	98,3	NO CUMPLE
99	HINO	CAMION	XBY0922	243670	5307	LATACUNGA	2008	ALQUILER	43,5	CUMPLE
100	CHEVROLET	CAMION-TANQUERO	PBU0951	202342	9500	LATACUNGA	2003	ALQUILER	69,4	NO CUMPLE
101	CHEVROLET	CAMIONETA	PBZ4212	106939	3000	LATACUNGA	2013	PARTICULAR	19,1	CUMPLE
102	HINO	CAMION	PCA4502	470056	7684	LATACUNGA	2012	ALQUILER	30	CUMPLE
103	CHEVROLET	CAMIONETA	PYG0862	329081	2500	LATACUNGA	2002	PARTICULAR	84,6	NO CUMPLE
104	CHEVROLET	CAMION	XBT0672	324975	2700	LATACUNGA	2003	PARTICULAR	50,9	NO CUMPLE
105	HINO	OMNIBUS-BUS	TAS0672	909446	7961	QUITO	2004	ALQUILER	29,7	CUMPLE
106	FORD	CAMION	XBG0682	447300	2000	LATACUNGA	1964	PARTICULAR	62,2	NO CUMPLE
107	CHEVROLET	CAMIONETA	AFR0992	119103	2500	LATACUNGA	2008	PARTICULAR	24,1	CUMPLE
108	HYUNDAI	CAMIONETA-FURGONETA	XBA8452	22732	2500	LATACUNGA	2012	PARTICULAR	10,8	CUMPLE
109	HINO	CAMION	PWC0293	190294	5307	LATACUNGA	2007	ALQUILER	19,4	CUMPLE

110	CHEVROLET	CAMION	TBD1815	292999	2771	LATACUNGA	2012	PARTICULAR	31	CUMPLE
111	HINO	CAMION	TDA0442	286828	4700	LATACUNGA	2004	PARTICULAR	55,4	NO CUMPLE
112	CHEVROLET	CAMION	PBY2542	174156	2771	LATACUNGA	2012	PARTICULAR	59,2	NO CUMPLE
113	HINO	OMNIBUS-BUS	HAG0383	869434	7961	LATACUNGA	2001	ALQUILER	13,9	CUMPLE
114	HINO	OMNIBUS-BUS	BAD0284	999792	7961	CHIMBO	2010	ALQUILER	28,6	CUMPLE
115	HINO	CAMION	PGB0782	362302	8000	QUITO	2003	ALQUILER	38,7	CUMPLE
116	CHEVROLET	CAMION	HBA1261	210060	2700	SALCEDO	2009	PARTICULAR	59,3	NO CUMPLE
117	CHEVROLET	CAMION	XBA1245	161466	2771	SALCEDO	2009	PARTICULAR	27,6	CUMPLE
118	SCANIA	TRAILER	BAC0947	595802	20000	LATACUNGA	2001	ALQUILER	49,6	CUMPLE
119	HYUNDAI	CAMIONETA-FURGONETA	PZO0322	284698	2600	LATACUNGA	2004	ALQUILER	40,5	CUMPLE
120	HINO	OMNIBUS-BUS	TAV1582	906819	7684	LATACUNGA	2011	ALQUILER	23,9	CUMPLE
121	CHEVROLET	CAMION	TCR0522	184652	2771	SAQUISILI	2002	PARTICULAR	6,6	CUMPLE
122	HINO	CAMION	XBW0859	163761	7961	LATACUNGA	2006	ALQUILER	9,4	CUMPLE
123	CHEVROLET	CAMIONETA	XBW0942	471051	2500	LATACUNGA	2006	PARTICULAR	83,1	NO CUMPLE
124	MITSUBISHI	CAMION	LBJ0721	552365	4000	SALCEDO	2002	PARTICULAR	82,9	NO CUMPLE

ANEXO 5.- EPP's.

Equipo de protección utilizados en el monitoreo		
 <p>Overol</p>	 <p>Casco</p>	 <p>Orejeras</p>
 <p>Mascarillas con filtros</p>	 <p>Guantes industriales</p>	 <p>Gafas de protección</p>
 <p>Zapatos puntas de acero</p>		

ANEXO 6.- Informe de la medición de los vehículos a diésel.

Informe de test de emisiones			
Informe del resultado			
Medición continua de opacidad			
14/01/2017 11:57			
DAZA OSCAR LA HACIENDA LATACUNGA		Teléfono: Fax:	
Matrícula:	PLU0538	Fabricante:	CHEVROLET
Kilometraje:	227912	Tipo vehiculo:	CAMIONETA DOBLE CABINA
Número identificación vehículo:	0002	Código motor:	4JH1300970
Registration date:	14/01/2017	Tipo motor:	Motor diésel N.a. motor
Valores medidos			
Parámetro		Valor Real	Valor máx
Número de revoluciones	[RPM]	690	2520
Opacidad	[%]	12.3	81.1
Absorción	[1/m]	0.31	3.87
Temperatura del Aceite	[°C]	35	

ANEXO 7.-Fotografías del monitoreo

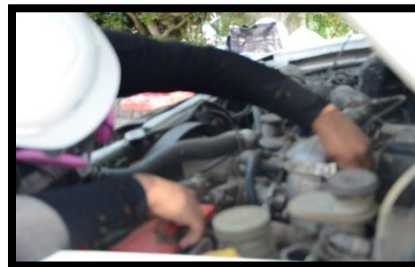
Ingreso de los datos

OFICINA DE ATENCIÓN AL USUARIO	ORIGINAL	CODIGO	TIPO DE SERVICIO
QUITO	CHEA461574J8L	A4681417	
APellidos y Nombres			
CASA ALMACHI CARLOS EDUARDO			
C.C.PASAPORTE/RUC	PROVINCIA	CANTON	
0502688963	LATACUNSA		
DIRECCION	TELEFONO		
PARRQUIA TANICUCHI, BARRIO SAN VII	0993378045		
DIRECCION	DISEÑO	MUNICIPALIDAD	
0502688963	15785799		
TRANSF. DOM	GRAVAMEN		
US\$ 00			
AL MATRÍCULA			
US\$ 22 00			

PLACA ANTERIOR	DOCUMENTO UNICO DE MATRICULA	FECHA EMISIÓN
FACTURA	A.N.T.-A4681417	22/12/2016
PLACA ACTUAL	2016-D	FECHA VENCIMIENTO
PBX7001	2016-D	
MARCA	PARTICULAR	TIPO
CHEVROLET	CAMIONETA	DOBLE CAR
AÑO MODELO	MODELO	PRESELECCION
2012	LUV D-MAX 3.0L DIESEL CD TM 4X4	E ECUAD
Nº MOTOR	COLOR 1	COLOR 2
4JH1176885		
Nº CHASIS	PLATEADO	PLATEA
3LBET63E3C0138627	08E 300A PACT	MT 5
FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE CADUCIDAD	CLASIFICACION
31/12/2020	31/12/2020	3000



Colocación de los sensores



Colocación del opacímetro en el tubo de escape

