



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“SISTEMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MONITOREO DE  
LA CALIDAD DEL AIRE DESARROLLADOS EN EL CANTÓN  
LATACUNGA”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingeniera Ambiental

**Autora:**  
Vásquez Camalle Lisbeth Mireya

**Tutor:**  
Ortiz Bustamante Vladimir Marconi Ing. MSc. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Marzo 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Lisbeth Mireya Vasquez Camalle, con cédula de ciudadanía No. 0550190060, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Sistematización de los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el cantón Latacunga”, siendo el Ingeniero MSc. Mg Vladimir Marconi Ortiz Bustamante, 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.

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Lisbeth Mireya Vasquez Camalle

Estudiante

CC: 0550190060

Ing. Mg. Vladimir Marconi Ortiz Bustamante

Docente Tutor

CC: 0502188451

## **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 **VASQUEZ CAMALLE LISBETH MIREYA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550190060** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. 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 CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Sistematización de los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el cantón Latacunga”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: abril 2018- agosto 2018

Finalización de la carrera: octubre 2021 – marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. MSc. Mg. Vladimir Marconi Ortiz Bustamante

Tema: “Sistematización de los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el Cantón Latacunga”

**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 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 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.
- e) 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 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 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 CEDENTE** en forma escrita.

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de marzo del 2022.

Lisbeth Mireya Vasquez Camalle

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

**LA CEDENTE**

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“SISTEMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE DESARROLLADOS EN EL CANTÓN LATACUNGA”**, de Vasquez Camalle Lisbeth Mireya, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Ing. MSc. Mg. Vladimir Marconi Ortiz Bustamante

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0502188451

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos 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: Vasquez Camalle Lisbeth Mireya, con el título del Proyecto de Investigación: “SISTEMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE DESARROLLADOS EN EL CANTÓN LATACUNGA”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Clavijo Cevallos Manuel Patricio

CC: 0501444582

Lector 2

Ing. Mg. Lema Pillalaza Jaime Rene

CC: 1713759932

Lector 3

Ing. Ruiz Depablos Joseline Luisa

CC: 1758739062

## **AGRADECIMIENTO**

Al culminar esta etapa tan maravillosa de mi vida quiero rendir mi más sincero agradecimiento a todos aquellos quienes hicieron posible este sueño y siempre fueron mi apoyo, fortaleza y mi fuente de inspiración. Esta mención en especial para Dios, mis padres Marco, Rosa y a mis hermanos Paty, Kevin, Joel y mi hija April y a mis amigos Wuhanda, Carlos y Ramiro. Muchas gracias a ustedes por demostrarme que “el verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que este se supere”. Mi gratitud también a mi alma Mater por haberme permitido formarme en sus aulas, mi agradecimiento a mi tutor Vladimir por su ayuda, paciencia y dedicación, a mis docentes por su apoyo y enseñanzas que me dotaron de la base para mi vida profesional. Finalmente agradezco a los futuros lectores de esta tesis, por permitirle a mis experiencias contribuir dentro de su repertorio de conocimiento.

Lisbeth Mireya Vasquez Camalle

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a mis eternos amores:

A mi hija April Fernanda quien es mi motivo para salir a delante y no rendirme en el camino, quien me apoya con su cariño y amor, hoy he logrado mi sueño de la mano de mi mayor tesoro, te amo Hija.

A mis padres Marco y Rosa por ser mis principales promotores de sueños y mi ejemplo de lucha y constancia, quienes han sido mi soporte, compañía y alegría en los momentos más difíciles de mi vida.

*Lis*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “SISTEMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE DESARROLLADOS EN EL CANTÓN LATACUNGA.”**

AUTORA: Vasquez Camalle Lisbeth Mireya

**RESUMEN**

Cada año en todo el mundo la exposición a la contaminación del aire causa 7 millones de muertes prematuras y la disminución de los años de vida humana. Uno de los problemas ocasionados por las grandes concentraciones urbanas es la contaminación atmosférica, que se ha venido dando en los últimos años debido al rápido crecimiento de la población, el aumento del parque automotor, el desarrollo industrial entre otras causas. La presente investigación tuvo como objetivo la sistematización de los procesos de monitoreo de la calidad del aire obtenidos en diferentes estudios desarrollados en el cantón Latacunga. La metodología utilizada se basa en procesos de recopilación de datos de investigaciones realizadas en los años comprendidos entre el 2013 y 2020 de monitoreos a la calidad del aire del cantón Latacunga, donde se pudo identificar 3 tipos de contaminantes como son las fuentes fijas, fuentes móviles y el material particulado con 7, 1 y 20 puntos de monitoreo respectivamente, de la misma manera se identificó el procedimiento de monitoreo desarrollados a la calidad del aire del para cada tipo de contaminante, para proceso de monitoreo a fuentes fijas se basó en el Anexo 3 y 4 del libro VI del TULSMA norma de emisiones al aire desde fuentes fijas, para el proceso de monitoreo a fuentes móviles se basó en las instrucciones del Equipo AVL DITEST gas 1000 para contaminantes producto de la combustión del parque automotor a gasolina, para el proceso de monitoreo de la concentración de material particulado (PM10, PM2.5) se basó en la Norma TULSMA para muestreo con el equipo E-BAM. En el análisis de la sistematización de los resultados se identificó que, de los tres tipos de contaminantes, la contaminación por fuentes móviles producto de la combustión del parque automotor a gasolina genera un mayor impacto negativo a la calidad del aire del cantón Latacunga ya que sus parámetros sobrepasan el límite máximo permisible de las normas ambientales vigente, seguido por la contaminación producto de la concentración de material particulado PM10.

**Palabras clave:** Fuentes fijas, fuentes móviles, límite máximo permisible, material particulado, monitoreo.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE: "SYSTEMATIZATION OF AIR QUALITY MONITORING PROCESSES  
DEVELOPED IN LATACUNGA CANTON"**

**AUTHOR:** Vasquez Camalle Lisbeth Mireya

**ABSTRACT**

Every year around the world, exposure to air pollution causes 7 million premature deaths and a decrease in human life expectancy. One of the problems caused by large urban concentrations is air pollution, which has been occurring in recent years due to rapid population growth, the increase in the number of vehicles, industrial development, among other causes. The purpose of this research study was to systematize the air quality monitoring processes obtained in different studies developed in Latacunga Canton. The methodology used is based on data collection processes of research conducted between 2013 and 2020 of air quality monitoring in Latacunga Canton, where it was possible to identify 3 types of pollutants such as stationary sources, mobile sources, and particulate matter with 7, 1, and 20 monitoring points respectively. In the same way, the monitoring procedure developed for air quality was identified for each type of pollutant. The monitoring process for fixed sources was based on Annex 3 and 4 of Book VI of the TULSMA standard for air emissions from fixed sources, for the monitoring process for mobile sources it was based on the instructions of the AVL DITEST gas 1000 equipment for pollutants produced by the combustion of gasoline-powered vehicles; for the monitoring process of the concentration of particulate matter (PM10, PM2.5) was based on the TULSMA Standard for sampling with E-BAM equipment. In the analysis of the systematization of the results, it was identified that, of the three types of pollutants, pollution from mobile sources resulting from the combustion of gasoline-powered vehicles generates the greater negative impact on air quality in Latacunga, since its parameters exceed the maximum permissible limit of the environmental standards, followed by pollution resulting from the concentration of PM10 particulate matter.

**Keywords:** stationary sources, mobile sources, maximum permissible limit, particulate matter, monitoring.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	4
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
6. OBJETIVOS.....	7
6.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
6.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	8
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	9
8.1. MEDIO AMBIENTE.....	9
8.2. AIRE.....	9
8.3. CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS.....	9
8.3.1. Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ).....	9
8.3.2. Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ).....	10
8.3.3. Monóxido de carbono (CO).....	10
8.3.4. Ozono (O <sub>3</sub> ).....	10
8.3.5. Ozono al nivel del suelo.....	10
8.3.6. Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ).....	10
8.3.7. Hidrocarburos (HC).....	11

8.3.8.	Material particulado (PM).....	11
8.4.	EMISIÓN.....	11
8.5.	FUENTES ANTROPOGÉNICAS .....	11
8.5.1.	Fuentes móviles .....	12
8.5.2.	Fuentes fijas .....	12
8.5.3.	Fuente fija de combustión.....	12
8.6.	TIPOS DE FUENTES FIJAS .....	12
8.6.1.	Fuentes puntuales.....	12
8.6.2.	Fuentes de área.....	13
8.6.3.	Fuentes naturales.....	13
8.7.	PARQUE AUTOMOTOR.....	13
8.8.	CALIDAD DEL AIRE .....	13
8.9.	ÁREA – FUENTE .....	14
8.10.	MONITOREO DE EMISIONES.....	14
8.11.	SISTEMATIZACIÓN .....	14
8.11.1.	RECOLECCIÓN DE DATOS EN LA SISTEMATIZACIÓN .....	15
8.11.2.	La observación .....	15
8.11.3.	El análisis de contenido .....	15
8.12.	SOFTWARE EXCEL PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS .....	15
8.13.	SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	16
8.14.	INTEGRACIÓN DE GPS Y SIG .....	16
8.15.	MARCO LEGAL .....	16
	Constitución de la república del Ecuador .....	17
	Norma Ecuatoriana de la calidad del aire .....	17
	Norma técnica Ecuatoriana INEN 2204 Segunda revisión 2017-01	
	Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles	
	terrestres que emplean gasolina.....	19
	Acuerdo Ministerial 097-A.....	20
9.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	22
10.	METODOLOGÍA .....	23
10.1.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	23
10.1.1.	Ubicación .....	23
10.2.	MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN .....	25
10.2.1.	Bibliográfica Documental.....	25

10.3.	SISTEMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MONITOREO A LA CALIDAD DEL AIRE DESARROLLADOS EN EL CANTÓN LATACUNGA .....	26
10.3.1.	Pasos para desarrollar la sistematización.....	26
	• Paso 2: El objeto de análisis .....	26
	• Paso 3: El eje de sistematización.....	26
10.3.2.	Método Estadístico Descriptivo.....	27
10.3.3.	Método analítico .....	27
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	28
11.1.	IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS, METODOLOGÍA, MÉTODOS Y RESULTADOS DE LOS PROCESOS DE MONITOREO DESARROLLADOS A LA CALIDAD DEL AIRE DEL CANTÓN LATACUNGA .....	28
11.1.1.	Identificación de las áreas, metodología, métodos y resultados de los procesos monitoreo a la concentración de material particulado desarrollados en el cantón Latacunga .....	28
11.1.2.	Identificación de las áreas, metodología, métodos y resultados de los procesos de monitoreo a fuentes fijas desarrollados en el cantón Latacunga .....	32
11.1.3.	Identificación de las áreas, metodología, métodos y resultados de los procesos de monitoreo a fuentes móviles desarrollados en el cantón Latacunga.....	37
11.2.	SISTEMATIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS PROCESOS DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE DESARROLLADOS EN EL CANTÓN LATACUNGA, SEGÚN LA NORMATIVA ECUATORIANA VIGENTE.....	40
11.2.1.	Análisis de resultados de los procesos de monitoreo a la concentración de material particulado en el cantón Latacunga según la normativa ambiental vigente .....	40
11.2.2.	Análisis de resultados de los procesos de monitoreo a los gases contaminantes identificados en fuentes fijas en el cantón Latacunga según la normativa ambiental vigente.....	43
11.2.3.	Análisis de resultados de los procesos de monitoreo a los gases contaminantes de las fuentes móviles en el cantón Latacunga según la	

normativa ambiental vigente .....	47
12.    IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	52
12.1.    IMPACTO SOCIAL.....	52
12.2.    IMPACTO AMBIENTAL.....	52
12.3.    IMPACTO ECONÓMICO .....	52
13.    PRESUPUESTO.....	53
14.    CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	54
14.1.    CONCLUSIONES.....	54
14.2.    RECOMENDACIONES .....	55
15.    BIBLIOGRAFÍA .....	56
16.    ANEXOS .....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Beneficiarios del Proyecto .....	4
<b>Tabla 2</b> Actividades planteadas en función de los objetivos específicos.....	8
<b>Tabla 3</b> Concentraciones de contaminantes criterio que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire.....	16
<b>Tabla 4</b> Límites máximos de emisiones para fuentes móviles con motor de gasolina (prueba dinámica) * a partir del año modelo 2000 (ciclos americanos).....	19
<b>Tabla 5</b> Límites máximos permisibles de concentración de emisión contaminantes al aire para calderas (mg/Nm <sup>3</sup> ).....	20
<b>Tabla 6</b> Áreas, metodología, métodos y resultados identificados en los procesos de monitoreo a la concentración de material particulado desarrollados en el cantón Latacunga .....	28
<b>Tabla 7</b> Áreas, metodología, métodos y resultados de los procesos de monitoreo realizados a las fuentes fijas en el cantón Latacunga.....	32
<b>Tabla 8</b> Área, metodología y métodos de los procesos de monitoreo a fuentes móviles desarrollados en el cantón Latacunga .....	37
<b>Tabla 9</b> Presupuesto para la elaboración del proyecto .....	53
<b>Tabla 10</b> Investigaciones empleadas en la indagación.....	64
<b>Tabla 11</b> Norma EPA 40 CFR Apéndice E_to_part_58 - Sonda y Supervisión de rutas Emplazamiento Criterios para el Monitoreo de la Calidad del Aire Ambiente.....	101
<b>Tabla 12</b> Ubicación de los puntos transversales en cañones circulares .....	103
<b>Tabla 13</b> Disposición de la Sección Representativa para Chimeneas Rectangulares .....	104
<b>Tabla 14</b> Áreas, metodología, métodos y resultados de los procesos de monitoreo a fuentes móviles realizados en el cantón Latacunga .....	105

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Ubicación del Cantón Latacunga .....	24
<b>Figura 2</b> Puntos de monitoreo a la concentración de material particulado .....	31
<b>Figura 3</b> Puntos de monitoreo a fuentes fijas.....	36
<b>Figura 4</b> Punto de monitoreo a fuentes móviles .....	39
<b>Figura 5</b> Comparación del parámetro PM10 con la norma de calidad del aire ambiente, Anexo 4 del Libro VI .....	40
<b>Figura 6</b> Porcentaje de cumplimiento de la normativa ambiental para PM10.....	41
<b>Figura 7</b> Comparación del parámetro PM 2.5 con la norma de calidad del aire ambiente, Anexo 4 del Libro VI .....	41
<b>Figura 8</b> Porcentaje de cumplimiento de la norma ambiental para PM 2.5 .....	42
<b>Figura 9</b> Comparación del parámetro Nox con el anexo 3 del Libro VI de la norma de Emisiones al aire desde Fuentes Fijas.....	43
<b>Figura 10</b> Porcentaje de cumplimiento de la norma ambiental vigente del parámetro NOx para el cantón Latacunga.....	44
<b>Figura 11</b> Comparación del parámetro SO <sub>2</sub> con el anexo 3 del Libro VI de la norma de Emisiones al aire desde Fuentes Fijas.....	45
<b>Figura 12</b> Porcentaje de cumplimiento de la norma ambiental vigente para el parámetro SO <sub>2</sub> en el cantón Latacunga .....	45
<b>Figura 13</b> Comparación del parámetro CO con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2204 (2017) .....	47
<b>Figura 14</b> Porcentaje de cumplimiento de la norma ambiental de gases generados por fuentes móviles del cantón Latacunga.....	48
<b>Figura 15</b> Comparación del parámetro Hidrocarburos (HC) con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2204 (2017) .....	49
<b>Figura 16</b> Porcentaje de cumplimiento de la norma para el parámetro HC.....	50
<b>Figura 17</b> Equipo E-BAM (Monitoreo de Atenuación Beta) .....	99
<b>Figura 18</b> Equipo AVL DITEST GAS 1000 .....	99
<b>Figura 19</b> Analizador de gases de combustión Testo 350 XL .....	100
<b>Figura 20</b> Requisitos para ejecución de medición de emisiones al aire de fuentes fijas .....	102
<b>Figura 21</b> Número mínimo de puntos transversales para puntos transversales de velocidad (sin partículas) .....	102



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### **Título del Proyecto:**

“Sistematización de los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el Cantón Latacunga”.

### **Lugar de ejecución:**

Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

### **Institución, unidad académica y carrera que auspicia**

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, carrera de Ingeniería Ambiental.

### **Nombres de equipo de investigación:**

Tutor: Ing. MSc. Mg. Vladimir Marconi Ortiz Bustamante.

Estudiante: Srta. Lisbeth Mireya Vasquez Camalle.

LECTOR 1: Ing. Mg. Clavijo Cevallos Manuel Patricio

LECTOR 2: Ing. Mg. Lema Pillalaza Jaime Rene.

LECTOR 3: Ing. Ruiz Depablos Joseline Luisa

### **Área de Conocimiento:**

Ciencia Naturales, Medio Ambiente, Ciencias Ambientales.

### **Línea de investigación:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

### **Sub-línea de Investigación de la Carrera:**

Manejo y conservación del recurso Aire.

### **Línea de Vinculación de la Facultad:**

Proyecto de desarrollo de mi Tierra

## 2. INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire es un problema ambiental que se ha acentuado en los últimos años en los grandes conglomerados urbanos, uno de los contaminantes más comunes y notables es la neblina toxica. Sin embargo, existen diferentes tipos de contaminación, invisibles y visibles, que aportan al calentamiento global. La revista National Geographic (2010) 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.

De acuerdo con Palacios & Espinoza (2014) la contaminación del aire ha sido reconocida internacionalmente como un problema de salud pública por su asociación con problemas de salud que afectan a ciertas poblaciones vulnerables, como niños y adultos mayores.

Según estudios realizados por el Ministerio del Ambiente a nivel nacional, Páez (2007), estableció que entre las 17 ciudades que tienen población urbana superior a 100 000 habitantes, por densidad poblacional y concentración de actividades socioeconómicas, son fuertes candidatas al deterioro de la calidad ambiental.

Debido a los antecedentes, se propuso realizar una sistematización de datos que proporcione información esencial sobre la calidad del aire del cantón Latacunga. Estos permitirán una gestión eficiente y eficaz, en cumplimiento de los requisitos ambientales. En términos generales, el objetivo de este trabajo fue la sistematización de los monitoreos realizados a la calidad del aire para contaminantes como el material particulado, fuentes fijas y móviles y de esta forma implementar una base de datos del comportamiento de estos contaminantes en el Cantón Latacunga.

Para alcanzar el objetivo del trabajo, se propuso evaluar la concentración de los contaminantes de material particulado PM 2,5 y PM 10, fuentes fijas y móviles realizados en diferentes puntos de muestreo del cantón Latacunga. Además de comparar los datos obtenidos con la normativa ambiental vigente en relación a calidad del aire. Estos datos podrían por lo tanto contribuir a determinar la concentración de los contaminantes del cantón Latacunga.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Según la OPS (2021) se estima que cada año en todo el mundo la exposición a la contaminación del aire causa 7 millones de muertes prematuras y la disminución de la vida humana. Esto coloca a la carga de morbilidad derivada de la contaminación del aire a la par con otros importantes riesgos para la salud mundial, como las dietas poco saludables y el tabaquismo.

En América Latina y el Caribe 9 de cada 10 personas que viven en ciudades que excedieron las pautas de calidad del aire de 2005 de la OMS y los datos publicados por la OMS en 2018 muestran que más de 320 000 muertes al año son causadas por la exposición a contaminantes del aire, sin embargo, más de 90 millones de personas continúan dependiendo de combustibles contaminantes para su consumo doméstico.

Las nuevas pautas de la OMS recomiendan niveles de calidad del aire para seis contaminantes de los cuales se dispone los datos más recientes sobre efectos en la salud. Al actuar sobre estos contaminantes clásicos como el material particulado (PM), ozono (O<sub>3</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO), otros contaminantes nocivos también se ven afectados.

Según la vigente Constitución de la República del Ecuador (2008) menciona que uno de los derechos de los que gozan los ciudadanos es el de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando la sostenibilidad, estabilidad y bienestar. Por esta razón el trabajo de investigación se realizó debido a que hasta el momento no existe ninguna investigación sistemática que informe sobre la calidad del aire en el Cantón Latacunga.

Con la obtención de los resultados, la investigación permitió involucrar a todos los sectores y a la población del Cantón ya que se busca la conciencia ambiental a través de los procesos de vinculación social mediante el proyecto de desarrollo de mi tierra por sus beneficios socioambientales, enfocando así acciones de la forma más efectiva para prevenir o reducir los riesgos a la salud, ya que se podrá identificar sus principales fuentes de contaminación del aire. Además, este estudio contribuirá bibliográficamente a futuras investigaciones sobre el tema de la calidad del aire y la protección del medio ambiente.

#### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Tabla 1**

*Beneficiarios del Proyecto*

<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>		<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b>	
Habitantes del Cantón Latacunga		Habitantes de la Provincia de Cotopaxi	
Hombres:	82.301	Hombres:	198.625
Mujeres:	88.188	Mujeres:	210.580
Total:	170.489	Total:	409.205

**Fuente:** (INEC, 2010)

## 5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La contaminación del aire representa uno de los conflictos ambientales más graves, principalmente en las zonas urbanas debido al rápido crecimiento de la población, el aumento del número de vehículos y el desarrollo industrial, entre otros problemas.

La contaminación del aire a menudo tiene múltiples fuentes de emisión y es posible que impactar en una sola fuente no proporcione suficientes beneficios para la salud. Aunque la mayoría de los vehículos de motor más nuevos tienen motores más eficientes y utilizan combustibles más limpios, (Romero et al., 2006) menciona que el número absoluto de vehículos sigue creciendo en muchas ciudades del mundo y, por lo tanto, el nivel de contaminación del aire exterior también aumenta.

La contaminación del aire figura un importante riesgo para la salud ambiental, tanto en los países desarrollados como en los de desarrollo. Las personas que viven en países de ingresos bajos y medianos soportan una carga desproporcionada de contaminación del aire exterior. Las últimas estimaciones de la carga de morbilidad reflejan el importante papel que desempeña la contaminación del aire en las enfermedades cardiovasculares y la mortalidad relacionada. Según estimaciones de OPS (2016) la contaminación del aire en ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca 2 millones de muertes prematuras cada año; Esta mortalidad se debe a la exposición a partículas de 2,5 micrómetros de diámetro o menos (PM<sub>2,5</sub>) que pueden provocar enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como cáncer.

En estudios realizados por (Ballester et al., 1999) menciona que la exposición a la materia particulada no es la única que plantea un grave riesgo para la salud; ocurre lo mismo con la exposición al ozono (O<sub>3</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y al dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). El ozono es un factor importante en la mortalidad y morbilidad por asma, mientras que el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre pueden estar implicado en casos de insuficiencia respiratoria por asma, alveolitis, síntomas bronquiales, etc.

Según Jara (2021) en el Ecuador los efectos de la contaminación del aire en la economía y la salud aún se desconocen debido a la falta de una cierta comprensión del impacto que genera, ya que existe poca investigación sobre los efectos de la contaminación del aire. La percepción de las personas solo se orienta hacia los efectos que provoca la contaminación en la salud,

esto repercute en la subestimación de los impactos que provoca la contaminación atmosférica en el ámbito del desarrollo social y económico.

En cuanto estudios realizados por Reinoso (2018), aseguran que el crecimiento económico, el desarrollo industrial y la urbanización de las ciudades del mundo están asociados con diversas actividades, que proporcionan el desarrollo de la industria petrolera, agroindustria, los servicios y el incremento del parque automotor, han originado el consumo excesivo de combustibles fósiles; ocasionado la emisión elevada de gases tóxicos, químicos y demás agentes contaminantes, que al relacionarse con condiciones ambientales ocasionan daños a ecosistemas, recursos materiales y a la salud humana.

De acuerdo con la OMS, Latacunga es la cuarta ciudad más contaminada de Ecuador después de Santo Domingo, Milagro y Quito, esta contaminación atmosférica es causada por los Vehículos que utilizan combustibles de baja calidad, de acuerdo a la Dirección Nacional de Hidrocarburos del Ecuador. Uno de los grandes problemas es el inexistente control adecuado de los automóviles que viajan por el país, ya que del 95% de control vehicular que existe se lo realiza de forma manual, sin utilizar tecnología avanzada, según datos de la Agencia Nacional de Tránsito.

En resultado uno de los principales causantes de esta contaminación se encuentra el parque automotor que ha ido en aumento, en Ecuador no ha disminuido la contaminación provocada por los vehículos, esto se debe a que en el país no todos los ciudadanos pueden tener un vehículo de última generación de acuerdo a los datos de la Asociación Automovilística Ecuatoriana. El Telégrafo (2015) menciona que el país cuenta con un parque automotor de más de 2.200.000 vehículos, de los cuales se estima que el 35% de los vehículos que circulan por el país presentan niveles altos de contaminación debido a su antigüedad.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. OBJETIVO GENERAL**

- Sistematizar los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el cantón Latacunga, para el análisis del cumplimiento de los parámetros de contaminación del aire establecidos por las normativas Nacionales.

### **6.2. OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Identificar las áreas y resultados de los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el cantón Latacunga.
- Identificar la metodología utilizada en los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el cantón Latacunga.
- Sistematizar los resultados de los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el cantón Latacunga.

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

**Tabla 2**

*Actividades planteadas en función de los objetivos específicos*

<b>Objetivos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultado</b>
O.1.- Identificar las áreas y resultados de los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el cantón Latacunga	Investigación bibliográfica sobre estudios realizados en relación a la calidad del aire del cantón Latacunga.	Recopilación de los datos y determinación de puntos de muestreo de los contaminantes Atmosféricos.  Instrumentos: Imágenes satelitales, Gps y computador.	Adquisición de datos y puntos de muestreo relacionados a la calidad del aire de cantón Latacunga.  Obtención del mapa de ubicación de los monitoreos realizados de la calidad del aire del Cantón Latacunga.
O.2.- Identificar la metodología utilizada en los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el cantón Latacunga.	Constituir la metodología en base a procesos realizados sobre la calidad del aire	Para la obtención de la metodología utilizada se realizó una investigación bibliográfica de los procesos utilizados para el monitoreo de la calidad del aire de la biblioteca de la UTC – CAREN.	Metodología utilizada con anterioridad de los procesos de monitoreo de la calidad del aire
O.3.- Sistematizar los resultados de los procesos de monitoreo de la calidad del aire desarrollados en el cantón Latacunga.	Sistematización de los resultados para el análisis de la base de datos con la Normativa Ecuatoriana Vigente.	Sistematización de los datos obtenidos, mediante el uso del Software Excel.	Base de datos y análisis comparativo de los resultados con la normativa ambiental



## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 8.1. MEDIO AMBIENTE

Las actividades humanas y los fenómenos naturales, generan contaminación al aire mediante partículas sólidas y gases que causan daño al medio ambiente y por consiguiente a los animales, plantas y cosas inmersas en él.

Según Ricaute (2013) el medio ambiente es el conjunto de todos aquellos elementos químicos, físicos y biológicos que interactúan con los seres vivos, en lo que respecta al ser humano se incluye todos los factores culturales y sociales que influyen en su vida.

### 8.2. AIRE

La contaminación del aire se genera por una mezcla gases y partículas sólidas, producidas por las emisiones de las fábricas, de los automóviles, el polvo, el polen y esporas, etc.

Carnicer (2008) define al aire como un fluido que conforma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa de oxígeno, nitrógeno y varias proporciones de gas inerte y vapor de agua.

### 8.3. CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

La contaminación atmosférica se entiende como la presencia en la atmósfera de sustancias en una cantidad que implica molestias o riesgo para los seres vivos, estos contaminantes provienen de cualquier naturaleza, al igual que puedan afectar a distintos materiales y producir olores desagradables.

Según el INECC (2007) la contaminación del aire consiste en la presencia de materias formas de energía que incluye elementos de origen natural y emisiones de actividades humanas. Los contaminantes pueden ser compuestos gaseosos, aerosoles o partículas, contaminantes gaseosos que incluyen ozono, óxidos de azufre y nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono y compuestos orgánicos e inorgánicos volátiles.

Contaminantes atmosféricos:

#### 8.3.1. *Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)*

Es un gas incoloro con un olor acre producido por la combustión de combustibles fósiles (carbón y petróleo) y la fundición de minerales que contienen azufre. La principal fuente

humana de  $\text{SO}_2$  es la combustión de combustibles fósiles que contienen azufre utilizados para la calefacción doméstica, la generación de energía y en los vehículos de motor (Churata, 2021).

### **8.3.2. Dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )**

Fuente principal de los aerosoles de nitrato, que constituyen una parte importante de las  $\text{PM}_{2.5}$  en presencia de luz ultravioleta y del ozono, las principales fuentes de emisiones antropogénicas de  $\text{NO}_2$  son los procesos de combustión calefacción, generación de electricidad y motores de vehículos y barcos (Chuet, 2017).

### **8.3.3. Monóxido de carbono ( $\text{CO}$ )**

De acuerdo con Moretton (2021) el  $\text{CO}$  es un gas tóxico incoloro e inodoro producto de la combustión incompleta de combustibles fósiles.

### **8.3.4. Ozono ( $\text{O}_3$ )**

La revista científica *Acta Bioquím Clín Latinoam* (2012) define al ozono como “un contaminante secundario del aire, que se genera por las reacciones fotoquímicas de los  $\text{NO}_x$  y compuestos orgánicos volátiles”.

### **8.3.5. Ozono al nivel del suelo**

Principal componente de la niebla fotoquímica, que se forma como resultado de la reacción fotoquímica entre la luz solar y contaminantes como los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria. Los niveles de ozono más elevados se registran durante los periodos de tiempo soleado (Press, 2017).

### **8.3.6. Óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ )**

Vélez & Lozano (2008) define al  $\text{NO}_x$  como:

La suma del óxido nítrico ( $\text{NO}$ ) y dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ). El  $\text{NO}_2$ , que se forma a partir de la oxidación del  $\text{NO}$  y el  $\text{NO}$  es un gas incoloro que se genera por la combinación del nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) y del oxígeno ( $\text{O}_2$ ) de la atmósfera durante los procesos de combustión.

### 8.3.7. *Hidrocarburos (HC)*

Compuestos que contienen carbono e hidrógeno, la mayoría de químicos en la gasolina y otros derivados del petróleo.

### 8.3.8. *Material particulado (PM)*

En estudios de Gavilanes (2020) se hace referencia a dos tipos de material particulado PM10 y PM2.5 como puede ser hollín, humo, polvo y aerosoles suspendidos en el aire, emitidos por vehículos, por las plantas generadoras de energía eléctrica a carbón y la quema de residuos, estas partículas son un problema mundial de salud pública, incluso a niveles relativamente bajos.

**PM10:** Partículas cuyo diámetro es menor a 10 micras, pueden inhalarse y aglomerarse en las vías respiratorias.

**PM2.5:** Partículas cuyo diámetro es menor a 2.5 micras, denominadas también como “partículas finas”, se consideran un mayor riesgo para la salud debido a que pueden alojarse en los pulmones.

## 8.4. EMISIÓN

La contaminación del aire es causada por factores antropogénicos, mediante las emisiones al aire de sustancias gaseosas y particuladas liberadas a la atmósfera, como resultado de los procesos de producción, consumo y acumulación.

Acorde con (Rojano et al., 2016) se refiere a emisión a la descarga de sustancias en estado gaseoso puro o sustancias en suspensión a la atmósfera derivadas de las actividades humanas.

## 8.5. FUENTES ANTROPOGÉNICAS

Las actividades realizadas por el ser humano que afecten negativamente al equilibrio en el medioambiente, se consideran actividades generadoras de contaminación y estas tiene más impacto que las actividades de contaminación de origen natural, debido al consumo desmedido y al estilo de vida asociado a la urbe que es la principal fuente de contaminación al aire.

(González et al., 2002) clasifican genéricamente las fuentes de emisión de agentes contaminantes en la troposfera considerando su localización fija o móvil.

Así, se habla de:

### **8.5.1. Fuentes móviles**

Son todos los vehículos y maquinaria no fijas que contengan en su estructura motores de combustión o similares, que debido a su operación generen o puedan emitir contaminantes a la atmósfera, las emisiones por fuentes móviles se producen por la quema de combustibles fósiles utilizados por el parque automotor ya que los vehículos automotores son los principales emisores de contaminantes de CO, de compuestos orgánicos volátiles, SO<sub>2</sub> , y NOx, producidos durante la combustión.

### **8.5.2. Fuentes fijas**

Se encuentra situado en un lugar determinado, se subdivide en focos de combustión estacionaria como las zonas industriales, domésticos, vertederos, y otros.

### **8.5.3. Fuente fija de combustión**

Se lo denomina una o más instalaciones en conjunto cuyo fin es desarrollar procesos industriales, de servicios o comerciales, y que despiden contaminantes atmosféricos, ocasionado por los procesos de combustión interna, desde un lugar fijo.

## **8.6. TIPOS DE FUENTES FIJAS**

La contaminación atmosférica es la suma de diferentes fuentes de emisión como una de ellas las fuentes fijas tales como la industria o actividades que producen la quema abierta controlada, como descargas de humo, vapores, polvos, gases o partículas por ductos o chimeneas, a emisiones fugitivas o dispersas de contaminantes por actividades de explotación minera a cielo abierto.

Los tipos de fuentes fijas son tres puntuales, de área y naturales.

### **8.6.1. Fuentes puntuales**

Derivadas de la creación de actividades eléctricas, industriales, químicas, textil, alimentos, madera, metalurgia, metal, fabricación y procesamiento de productos vegetales y animales, entre otros productos. La calidad de emisiones derivadas del proceso de quema en la generación de energía o vapor depende de la calidad del combustible y la efectividad del quemador, el mantenimiento de equipos y la presencia del dispositivo de control al final del proceso. Los principales contaminantes relacionados con la quema son partículas SO<sub>2</sub> , Nox, CO<sub>2</sub> , CO e hidrocarburos (Mendoza, 2014).

### **8.6.2. Fuentes de área**

Esta fuente incluye las emisiones de actividades de la generación de emisiones inherentes en procesos y actividades de consumo de limpiezas de superficies y equipos, etc. y almacenamiento de gas Lp, al igual que las emisiones de actividades como de rellenos sanitarios, composteros y tratamiento de aguas residuales (Querol, 2018).

### **8.6.3. Fuentes naturales**

Son aquellas fuentes cuyas emisiones son producidas de manera natural por plantas, océanos, volcanes, emisiones por digestión aerobia y anaerobia de sistemas naturales. Son todo aquello emitido por la flora y la actividad microbiana tanto en la tierra como en el océano, llamados emisiones biogénicas dentro de los cuales están el metano, azufrados, óxido de nitrógeno, hidrocarburos no metanogénicos, dióxido y monóxido de carbono y compuestos nitrogenados (Romero et al., 2006).

## **8.7. PARQUE AUTOMOTOR**

El parque automotor se ha identificado como una de las principales fuentes del total de emisiones contaminantes a la atmósfera, que produce el deterioro ambiental global y el efecto invernadero que existe en la actualidad, además ha provocado efectos en la salud de la población como; enfermedades de agotamiento físico, irritabilidad, insomnio, enfermedades respiratorias entre otras.

Vasquez (2021) denomina al parque automotor como el término utilizado para indicar el número de automóviles que circulan por un determinado país, por un grupo de países o incluso en el conjunto mundial.

## **8.8. CALIDAD DEL AIRE**

Nuestra sociedad actual utiliza los combustibles fósiles como la principal fuente de energía, esto provocó una serie de efectos en los cuales se encuentra la contaminación ambiental y por ende la contaminación atmosférica, debido a la presencia de sustancias en el aire en cantidad suficiente que genere daño, riesgo o molestia a las personas y al medio ambiente en general.

Conforme (Caraballo et., 2019), menciona al concepto de la calidad del aire como:

La calidad del aire compete en relación con las características del aire circundante, como los tipos de sustancias que lo componen, sus concentraciones y el tiempo de aparición en un

lugar y tiempo determinado; estas características deben asegurar el equilibrio ecológico, la salud y el bienestar de la población.

### **8.9. ÁREA – FUENTE**

Las circunstancias en las zonas o áreas de contaminación atmosférica varían según diferentes factores atmosféricos, como la dirección del viento, la ubicación de los puntos de incidencia, la altitud entre otros factores. La contaminación atmosférica es de mayor importancia en lugares con alta densidad de población y la alta biodiversidad.

Botero (2019) considera como área fuente a una zona o región determinada que alberga múltiples fuentes de emisión, generadora de sustancias contaminantes al aire.

### **8.10. MONITOREO DE EMISIONES**

Craparo (2017), hace referencia al seguimiento de emisiones como un proceso programado de recolección muestras, llevar a cabo mediciones, y efectuar el respectivo registro de las emisiones de fuentes fijas, con el objetivo de verificar el cumplimiento de los límites de concentración de emisiones fijados en las normativas.

### **8.11. SISTEMATIZACIÓN**

Según de Velde (2008) hace referencia al concepto de sistematización como la organización y clasificación de datos e información, estructurando correctamente categorías y relaciones, y posibilitando la creación de bases de datos organizadas.

El objetivo de la sistematización es facilitar la participación de los actores en del proceso de desarrollo en el proceso de aprendizaje y generar nuevos conocimientos o ideas para proyectos a partir de experiencias, datos e información previamente documentados y distribuidos anteriormente

Pasos para desarrollar la sistematización

- Paso 1: Definición del objetivo
- Paso 2: El objeto de análisis
- Paso 3: El eje de sistematización
- Paso 4: La estrategia de comunicación

### **8.11.1. RECOLECCIÓN DE DATOS EN LA SISTEMATIZACIÓN**

Criterios a considerar para la selección de una técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos se determina en base a:

- a) El enfoque de investigación o naturaleza de estudio y el tipo de problema que se va a investigar.
- b) La definición de la unidad de análisis, el tipo y confiabilidad de las fuentes de información.
- c) El universo bajo estudio, el tipo y tamaño de muestra de las unidades de análisis donde se realizará el estudio.
- d) La disposición de los recursos con los que se cuenta para la investigación dentro de los que se encuentra el dinero, tiempo, personal, etc.
- e) La oportunidad para realizar el estudio en función del tipo de problema a investigar.

### **8.11.2. La observación**

Márquez (2015) la define como un método de recolección que permite tabular o acumular datos y sistematizar la información obtenida sobre un hecho o fenómeno que está ligado al problema que es la razón de la investigación.

Usando esta técnica, el investigador registra las observaciones, pero no entrevista a individuos que están asociados con eventos o fenómenos sociales; es decir, no formula preguntas, de forma oral o escrita, que le permitan obtener los datos necesarios para el estudio del asunto.

### **8.11.3. El análisis de contenido**

El análisis de contenido es una técnica que reduce y sistematiza cualquier tipo de información acumulada, en datos, respuestas o valores correspondientes a variables estudiadas en función de un problema.

## **8.12. SOFTWARE EXCEL PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS**

Excel es un programa de la suite de Microsoft Office, un software de hoja de cálculo que se utiliza principalmente para tareas matemáticas y financieras. Además de permitir visualizar datos, por ejemplo, a través de diferentes tipos de gráficos. Su finalidad puede ser diferente

según las necesidades del usuario, y las posibilidades que permite este software de cálculo son amplías. Pueden pasar de simples sumas a integrales, crear gráficos, generar informes u organizar información.

De hecho, aunque originalmente fue diseñado para satisfacer las necesidades de los sectores administrativos y contable, sus funciones se han ampliado desde entonces a varias áreas, incluidas las bases de datos. Es por esto que es posible llevar algunos registros y controles de las peculiaridades sin ninguna relación con los cálculos y que se compongan esencialmente de texto. Como se mencionó, Excel es un sistema de hoja de cálculo, es decir, una hoja de cálculo que maneja la información de manera ordenada y sistematizada.

### **8.13. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Es un sistema de información creado para trabajar con datos referenciados (datos de solo lectura) mediante coordenadas geográficas, también se lo puede definir como un sistema tanto de base de datos, como un conjunto de maniobras para trabajar con esos datos, en síntesis vendría a ser un mapa de orden superior (García, 2021).

### **8.14. INTEGRACIÓN DE GPS Y SIG**

Pogge (2021), define al GPS como un sistema que permite ubicar cualquier objeto (persona, vehículo, etc.) sobre la Tierra con una precisión en la escala de los centímetros, aunque lo habitual son unos pocos metros.

El Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) puede utilizarse como una fuente de datos estática, empleado como un instrumento para poder generar de una capa de información geográfica empleada en el Sistema de Información Geográfica para la obtención de mapas entre otros.

### **8.15. MARCO LEGAL**

Las directrices de calidad del aire de la OMS brindan orientación global sobre los umbrales y límites para los principales contaminantes del aire que representan un riesgo para la salud, son de carácter aplicables en todo el mundo y se basan en evaluaciones realizadas por expertos de la OMS de las cuales según la OMS (2021) cuatro están actualmente disponibles.



Valores fijados por las directrices para material particulado (PM2.5)  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de media anual y  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de media diaria, para material particulado (PM10)  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de media anual y  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de media diaria, para ozono  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en 8 horas y  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en promedio de periodos de 8 horas, para dióxido de nitrógeno  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de media anual y  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de media diaria para dióxido de azufre  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de media diaria.

### ***Constitución de la república del Ecuador***

La Carta Magna publicada en el diario oficial No. 9 del 20 de octubre de 2008 trata sobre las normas básicas que incluyen los principios, derechos y libertades de las personas que integran la sociedad ecuatoriana, mencionadas en el TÍTULO II DERECHO, CAPITULO II DERECHO DEL BUEN VIVIR, el derecho de la comunidad a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que asegure la sustentabilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. El capítulo VII está dedicado al régimen sancionador, el mismo que pretende ser coherente con el enfoque integral e integrador de esta ley, con los principios que la inspiran, especialmente los principios de quien contamina paga y previene la contaminación en origen y con el hecho específico de los efectos nocivos de la contaminación atmosférica sobre el medio ambiente atmosférico (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

### ***Norma Ecuatoriana de la calidad del aire***

La Norma de Calidad del Aire de Ecuador (2011) tiene como objetivo principal proteger la salud de las personas, la calidad del aire ambiental, el ecosistema y el medio ambiente en general. Esta establece los límites máximos permisibles para los contaminantes del aire a nivel del suelo. Esta norma internacional también proporciona métodos y procedimientos para determinar las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente. Tabla 3

**Tabla 3**

*Concentraciones de contaminantes criterio que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire*

<b>Contaminante y Período de Tiempo</b>	<b>Alerta</b>	<b>Alarma</b>	<b>Emergencia</b>
Monóxido de Carbono Concentración promedio en ocho horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	15000	30000	40000
Ozono Concentración promedio en ocho horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	200	400	600
Dióxido de Nitrógeno Concentración promedio en una hora ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1000	2000	3000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	200	1000	1800
Material particulado PM 10 Concentración en veinticuatro horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	250	400	500
Material Particulado PM 2.5 Concentración en veinticuatro horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	150	250	350
Contaminante no convencional	Nombre, Descripción, Referencia		
Nombre	Nombre: Espectrometría de Absorción Atómica		
Referencia	Referencia: Method IO 3.2. Determination of metals in ambient particulate matter using atomic absorption AA Spectroscopy, (EPA/625/R-96/010 <sup>a</sup> )		
Descripción	El método se basa en un muestreo activo, con un muestreador de alto volumen. El análisis se realiza por Absorción Atómica (AA). Mercurio		

*Fuente:* (Norma ecuatoriana de la calidad del aire, 2011)

Según la Norma ecuatoriana de la calidad del aire (2011) la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable acreditada al Sistema Único de Manejo Ambiental podrá proceder a la ejecución de las siguientes actividades mínimas:

En Nivel de Alerta se deberá informar a través de los medios de comunicación a la ciudadanía sobre el establecimiento del Nivel de Alerta, se realizará restricciones al tráfico vehicular, y suspensión de las actividades de las fuentes fijas de combustión en la zona, verificando el nivel de alerta para uno o más contaminantes específicos.

En el Nivel de Alarma: Se informará al público del establecimiento del nivel de alarma. Se restringirá o incluso prohibirá el movimiento de vehículos, así como la operación de fuentes fijas de combustión en la zona, en donde se ha verificado niveles alarmantes.

En el Nivel de Emergencia: Se informará al público sobre el establecimiento de un nivel de emergencia. Se prohibirá el tránsito y estacionamiento de vehículos, así como la operación de fuentes fijas de combustión en el área donde se haya verificado la emergencia. Se debe considerar la extensión de estas prohibiciones a todas las fuentes fijas de combustión, así como a los vehículos automotores, existentes en el territorio bajo la responsabilidad de la Autoridad de Aplicación Ambiental competente aprobada por el Sistema Único de Gestión Ambiental.

***Norma técnica Ecuatoriana INEN 2204 Segunda revisión 2017-01 Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres que emplean gasolina***

La norma establece los límites permitidos de emisiones de contaminantes producidas por fuentes móviles terrestres (vehículos automotores) que emplean gasolina. Esta norma se aplica a las fuentes móviles terrestres de más de tres ruedas (vehículo automotor, vehículo prototipo). Tabla 4

**Tabla 4**

*Límites máximos de emisiones para fuentes móviles con motor de gasolina (prueba dinámica)  
\* a partir del año modelo 2000 (ciclos americanos)*

<b>Categoría</b>	<b>Peso bruto del vehículo kg</b>	<b>Peso del vehículo cargado Kg i</b>	<b>CO g/km</b>	<b>HC g/km</b>	<b>Nox g/km</b>	<b>CICLOS DE PRUEBA</b>	<b>Evaporativas g/ensayo SHED</b>
Vehículo Liviano			2.10	0.25	0.62		2
Vehículos Medianos	≤ 3 860	≤ 1 700 1 700 – 3 860	6.2	0.5	0.75	FTP-75	2
Vehículos Pesados	> 3 860 ≤ 6 350 >6 350		14.4	1.1	5.0	Transiente pesado	3 4

\*prueba realizada a nivel del mar

\*\* en g/bHP-h (gramos/breke Horse Power-hora)

Fuente: (NTE INEN 2204, 2017).

### **Acuerdo Ministerial 097-A**

De acuerdo a la Normativa Vigente 097-A, en el anexo 4, del Libro VI, del texto unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, norma de la calidad del aire ambiente o nivel de inmisión, libro VI, Anexo 4 determina que la norma tiene como objetivo principal proteger la salud humana, la calidad del aire y el bienestar, los ecosistemas y el medio ambiente. Para el cumplimiento de misma se establece los límites permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel de suelo.

Esta norma también proporciona métodos y procedimientos para la determinación de concentraciones de contaminantes en el aire, estableciendo las siguientes concentraciones máximas para partículas PM10 y PM2.5. El valor promedio de las concentraciones de PM10 de no debe exceder los (100 µg/m<sup>3</sup> y para PM2.5 los (50 µg/m<sup>3</sup>) del monitoreo continuo de 24 horas En el marco de la normativa establecida en el anexo 3 del Libro VI de norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas, se considerarán el literal 4.1.2 Valores máximos permisibles de concentraciones de emisión. Tabla 5

**Tabla 5**

*Límites máximos permisibles de concentración de emisión contaminantes al aire para calderas (mg/Nm<sup>3</sup>)*

<b>Contaminant Combustible</b>		<b>Fuente fija existente: con autorización de entrar en funcionamiento antes de enero de 2003</b>	<b>Fuente fija existente: con autorización de entrar en funcionamiento desde enero de 2003 hasta fecha publicación de la reforma de la norma</b>	<b>Fuente fija nueva: con autorización de entrar en funcionamiento a partir fecha publicación de la reforma de la norma</b>
Material	Sólido Fósil	Coke		
	Líquido	Fuel oil		
particulado		Crudo	430	180
		petróleo Diésel		142
Óxidos de	Sólido Fósil	Coke	1330	1030
		Fuel oil		
nitrógeno		Crudo	850	670
	Líquido	petróleo Diésel		434

	Gaseoso	GLP o GNP	600	486	302
	Sólido Fósil	Coke	2004	2004	600
		Fuel oíl			
Dióxido de azufre	Líquido	Crudo petróleo Diésel	2004	2004	600

---

Fuente: (TULSMA, 2017).

## 9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

¿Cuál es la fuente de contaminación que presenta mayor impacto en la calidad del aire del Cantón Latacunga?

Mediante la sistematización y análisis de los resultados de los procesos de monitoreo de calidad del aire se identificó a las fuentes móviles como la fuente de contaminación que más afecta a la calidad del aire del cantón Latacunga, debido a la contaminación producto de la combustión del parque automotor a gasolina, según el análisis de los resultados basado en la norma ambiental vigente, identificando así el índices de contaminación de la flota vehicular por CO de un 32% del total de la muestra, mientras que los hidrocarburos no quemados HC representan el 99.7% de contaminación refiriéndonos a valores elevados de Límites Permitidos de Emisiones producidas por Fuentes Móviles Terrestres a gasolina según la NTE INEN 2204:2017.

¿Cuál de los puntos monitoreados del Cantón Latacunga se encuentra más afectada por la contaminación atmosférica?

De acuerdo al análisis de los resultados de los procesos de monitoreo a la calidad del aire del cantón Latacunga se identificó a la parroquia Ignacio flores como el punto de monitoreo más afectado por la contaminación atmosférica en relación a contaminantes de fuentes móviles ya que se idéntico un índice de contaminación alto del 99.7% para HC y del 32% para CO, debido al alto incumplimiento de los límites máximos permisibles para fuentes móviles según la norma INEN 2204:2017.

## **10. METODOLOGÍA**

### **10.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

#### ***10.1.1. Ubicación***

El cantón Latacunga es un cantón de la Provincia de Cotopaxi, Ecuador, está ubicada en el centro del Ecuador a una de Latitud: -0.933659 y Longitud de -78.614973 es el punto de enlace entre la Costa, Andes y Amazonía GAD Cotopaxi (2014). Limitada al norte con la Provincia de Pichincha, al sur el Cantón Salcedo, al este, la Provincia de Napo y al oeste

con los cantones Sigchos, Pujilí y Saquisilí (Fig1). Está conformado por 5 Parroquias urbanas (Eloy Alfaro, Ignacio Flores, Juan Montalvo, La Matriz, San Buenaventura) y 10 Parroquias rurales (Aláquez, Belisario Quevedo, Guaytacama, José guango Bajo, Mulaló, 11 de noviembre, Poaló, San Juan de Pastocalle, Tanicuchi, Toacaso).

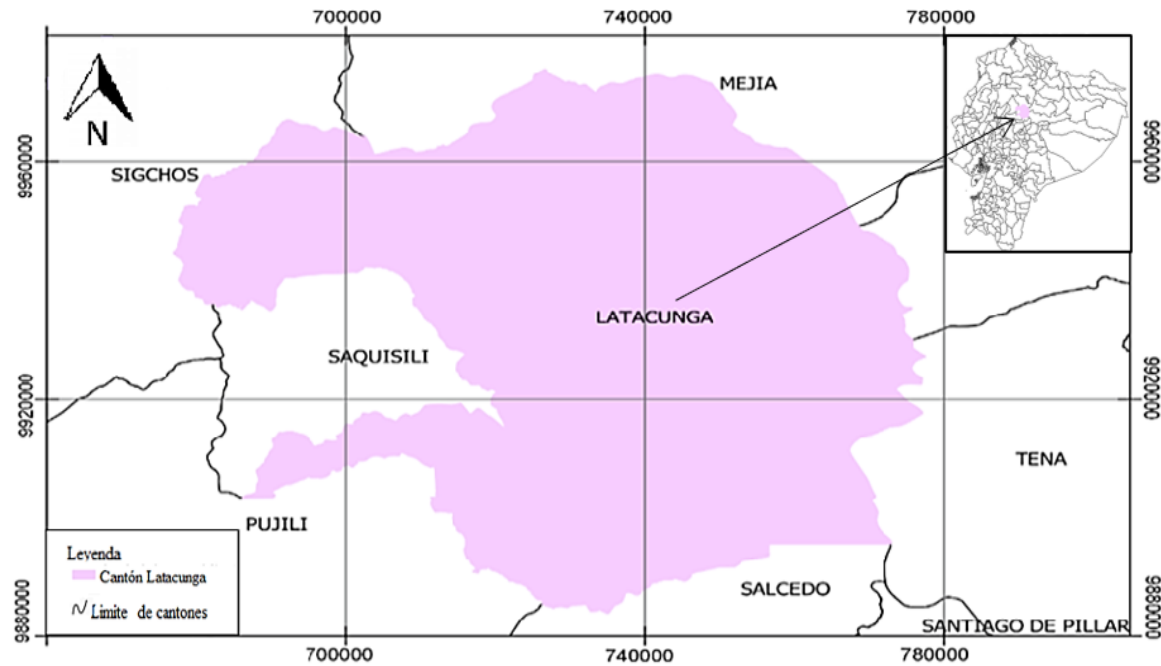
Cuenta con un clima que va desde el gélido de las cumbres andinas hasta el cálido húmedo en el subtrópico occidental, el clima varía de muy húmedo temperado, a seco en diferentes épocas del año, según la clasificación climática de Köppen, Latacunga experimenta un clima mediterráneo frío (Csb). La zona ecuatorial cuenta con solo dos estaciones: un invierno lluvioso, que dura de octubre a mayo, y un verano más seco y ligeramente más fresco, entre junio y septiembre, su temperatura media anual es de 13,6 °C.

En varias zonas del cantón Latacunga, principalmente en la zona norte se asientan importantes industrias productoras de alimentos y bebidas, madereras, metalúrgicas, muebles, cemento y construcción, etc. El sector de la artesanía también juega un papel importante en el desarrollo económico de la ciudad. En Latacunga, los productos son elaborados por hábiles artesanos como: zapatería, costura, carpintería, oropel, talabartería, cerámica, tejido (Heredia, 2019).

### ***Figura 1***

*Ubicación del Cantón Latacunga*





## 10.2. MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

### 10.2.1. Bibliográfica Documental

Para la realización de la investigación académica se desarrolló una investigación documental, bibliográfica “se entiende por investigación documental, bibliográfica a la etapa de la investigación científica donde se explora la producción de la comunidad académica sobre un tema en particular, comprendiendo un conjunto de actividades encaminadas a localizar documentos relacionados con un tema o un autor concretos”(Gallardo et al., 2016), de proyectos de titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi desarrollados en el cantón Latacunga en relación a la calidad del aire, generados por el proyecto “DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR A GASOLINA” de la carrera de Ingeniería Ambiental, obteniendo una base documental de 15 proyectos de titulación (tabla 6) sobre procesos de monitoreo desarrollados a la calidad del aire del cantón Latacunga en los que se encontraron datos numéricos.

Los mismo que permitió recoger aportes sobre la conceptualización, desarrollos operativos, etc., los cuales se emplearon para el proceso de recolección, indagación, análisis de información y para la sustentación de la fundamentación científica teórica facilitando así la

identificación del problema de la investigación y estableciendo conocimientos requeridos para la ejecución de la misma.

Una vez obtenido la base documental se procedió a la identificación de las áreas, resultados y metodología de los procesos de monitoreo a la calidad del aire desarrollados al cantón Latacunga.

### **10.3. SISTEMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MONITOREO A LA CALIDAD DEL AIRE DESARROLLADOS EN EL CANTÓN LATACUNGA**

Para realizar la sistematización de los procesos de monitoreo desarrollados a la calidad del aire del cantón Latacunga, se siguió la recomendación de (Acosta, 2005), en cual menciona en su obra “GUÍA PRÁCTICA PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE PROYECTOS Y PROGRAMAS DE COOPERACIÓN TÉCNICA “, los pasos para la sistematización de datos:

#### ***10.3.1. Pasos para desarrollar la sistematización***

##### ***• Paso 1: Definición del objetivo***

El objetivo se definió en sistematizar los procesos de monitoreo realizados al cantón Latacunga, para la generación de conocimientos de los resultados y metodologías de los estudios realizados, permitiendo comprender y explicar de una manera más organizada los resultados obtenidos y permitiendo también emitir recomendaciones de los mismos.

##### ***• Paso 2: El objeto de análisis***

El segundo paso consistió en definir el objeto de la sistematización que consiste en la calidad del aire desarrollados al cantón Latacunga

##### ***• Paso 3: El eje de sistematización***

Este paso se utilizó para facilitar la orientación en el desarrollo del proceso de sistematización, orientando la recolección de información y permitiendo enfocar el proceso hacia los factores que se pretende destacar mediante una tabla de valores.

#### • *Paso 4: La estrategia de comunicación*

Se sintetizó la metodología y los resultados de los procesos de monitoreo realizados en el cantón Latacunga mediante el programa Excel por medio de una tabla de valores y una gráfica de barras para mejorar su comprensión.

En el proceso se utilizaron los siguientes Instrumentos:

##### ***10.3.2. Método Estadístico Descriptivo***

(Acoltzin, 2014) define a la estadística descriptiva como “la sintetización, estimación inferencia de datos”.

Mediante este método se organizó, resumió y presento los valores obtenidos mediante la recopilación de datos de proyectos de titulación de la UTC de los contaminantes monitoreados a Fuentes fijas, móviles y del material particulado, al igual que ayudo al análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

##### ***10.3.3. Método analítico***

Conforme a Patino & Arbelaz (2016) “un método científico de análisis del discurso basado en unos procedimientos generales que se aplican en el caso por caso a partir de la escucha de una situación concreta” (p. 573).

Este método se empleó para la comprobación del estado en que se encuentran la calidad del aire en la Ciudad de Latacunga en relación a los datos recopilados de los procesos de monitoreo de la calidad del aire del cantón Latacunga, permitiendo llevar a cabo la comparación con la normativa ecuatoriana vigente y los resultados obtenidos, determinando el cumplimiento o incumplimiento de los mismos.

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 11.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS, METODOLOGÍA, MÉTODOS Y RESULTADOS DE LOS PROCESOS DE MONITOREO DESARROLLADOS A LA CALIDAD DEL AIRE DEL CANTÓN LATACUNGA

#### 11.1.1. Identificación de las áreas, metodología, métodos y resultados de los procesos de monitoreo a la concentración de material particulado desarrollados en el cantón Latacunga

**Tabla 6**

Áreas, metodología, métodos y resultados identificados en los procesos de monitoreo a la concentración de material particulado desarrollados en el cantón Latacunga

N.º	ÁREA DE MUESTREO	COORDENADA X	COORDENADA Y	CONTAMINANTE		METODOLOGÍA	MÉTODO	EQUIPO
				PM10 µg/m3	PM2.5 µg/m3			
1	Estación de Lasso	766028	9916743	22.79	14.75	La metodología utilizada se	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección del sitio de muestreo</li> </ul> Para la selección del sitio de muestreo se buscó un sitio óptimo para el monitoreo del aire ambiental en el que el equipo E-BAM este más cerca de la zona de respiración humana. Sin embargo, por consideraciones prácticas, como prevención de vandalismo, seguridad, accesibilidad adecuada, disponibilidad de energía,	E-BAM
2	Grupo familia Lasso	765992	9916043	13.88	9.29			E-BAM
3	Sector Niagara	766106	9893374	20.4	8.4			E-BAM
4	Sector la Laguna	766588	9895934	37.6	13			E-BAM

5	El Salto			13.17	6.45	<p>basada según la Norma TULSMA la misma que se preside de la Norma EPA 40 CFR Apéndice E_to_part_58 - Sonda y Supervisión de rutas Emplazamiento o Criterios para el Monitoreo de la Calidad del Aire Ambiente, la cual muestra la forma correcta de realizar el muestreo de material particulado</p>	etc., se instaló el equipo E-BAM (Fig.18) en un sitio elevado.	E-BAM
6	San Agustín			14.13	14.6		En el caso del espaciamiento desde Obstrucciones El Equipo E-BAM se colocó sobre un techo u otra estructura, manteniendo una distancia mínima de 2	E-BAM
7	Barrio San Sebastián	765813	9897160.1	9.16	3.24		metros de separación de paredes, barandillas, viviendas, etc.	E-BAM
8	Barrio San José	768192	9899496	10.92	3.88		En un área abierta, se colocó a una distancia entre el obstáculo y el equipo de al menos el doble de la altura a la que el obstáculo sobresale del mismo.	E-BAM
9	Barrio Galpón Bajo	767559	9892351	11.67	5.88		Para el Espaciamiento desde la carretera o caminos el equipo se localizó a una distancia considerable de	E-BAM
10	Barrio Belisario Quevedo centro	769123	9890976	11.21	4.21		la pluma de partículas concentradas generadas por el tráfico para que las partículas más pesadas re-suspendidas por el tráfico dominen los niveles de concentración medidos.	E-BAM
11	Barrio Loma Grande	763831	9896202	9.96	4.33		En la autopista el equipo se situó por debajo del nivel de la misma (5 metros o más), localizándose a	E-BAM
12	Barrio La Calera	762704	9900931	23.21	13.21		aproximadamente a 25 (metros) desde el borde de la pista de tráfico más cercana.	E-BAM
13	Barrio San Rafael centro	764661	9894611	18	7.35		<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de material particulado</li> </ul>	E-BAM
14	Barrio San Rafael sur	764774	9893856	45	7.54			E-BAM
15	San Felipe calle Jamaica	762453	9898859	124	27			E-BAM
16	San Felipe calle	763129	9897729	81	27		Para PM10 y PM2.5, el muestreo se	E-BAM

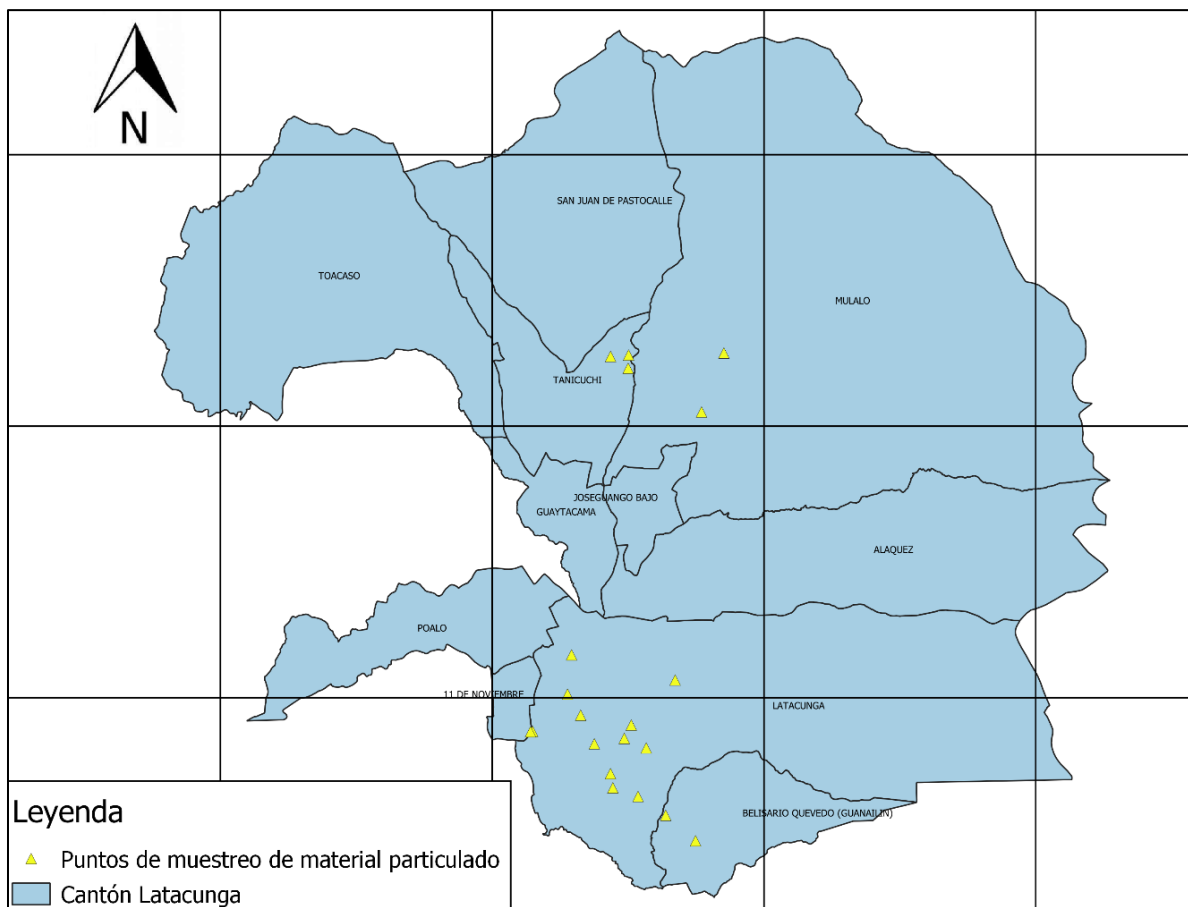
	Paraguay					realizó durante 24 horas por cada punto, tal como lo exige el Acuerdo Ministerial 097 del Libro VI del del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente, que exige un monitoreo total de partículas de 24 horas según la legislación nacional aplicable y el uso del suplemento PM2.5 por parte del equipo E-BAM.	
17	Vía e35 intercambiador Pujilí - Latacunga punto 1	760560	9896919	15	9		E-BAM
18	Vía e35 intercambiador Pujilí - Latacunga punto 2	760447	9896906	10	7		E-BAM
19	Mulaló San Ramón			0.01	0.02		E-BAM
20	Mulaló centro			0.01	0.03		E-BAM

**Fuente:** (Ortega, Viera, Rodríguez, 2019); (Benavides, Zavala, Rivera, Lema, 2020).

En la tabla 6 se identificaron las áreas, la metodología, los métodos y los resultados utilizados para el proceso de monitoreo desarrollado a la concentración de material particulado en el cantón Latacunga, en la cual se identificaron 20 puntos de monitoreo (Fig.2) al igual que se identificó las coordenadas de cada punto, para las áreas de monitoreo de El salto, San Agustín y Mulaló no se encontró coordenadas de los puntos, al igual que se identificó el equipo utilizado para el monitoreo.

**Figura 2**

*Puntos de monitoreo a la concentración de material particulado*



**11.1.2. Identificación de las áreas, metodología, métodos y resultados de los procesos de monitoreo a fuentes fijas desarrollados en el cantón Latacunga**

**Tabla 7**

*Áreas, metodología, métodos y resultados de los procesos de monitoreo realizados a las fuentes fijas en el cantón Latacunga*

N.º	ÁREA DE MUESTREO	COORDENADA X	COORDENADA Y	CONTAMINANTE			METODOLOGÍA	MÉTODO	EQUIPO
				CO mg/Nm3	Nox mg/Nm3	SO <sub>2</sub> mg/Nm3			
1	Hospital General Latacunga	765210	9896360	3.3	123.5	719.2		<ul style="list-style-type: none"> <li>Requisitos y métodos de medición</li> </ul> Para permitir la medición de emisiones de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión, estas fuentes deben cumplir con las	Testo 350 XL



2	Hospital IEES Latacunga	765526	9895843	1105	192.9	741.3	<p>Para la realización del monitoreo de gases en fuentes fijas se aplicó la metodología establecida en el TULSMA norma de emisiones al aire desde fuentes fijas: Métodos (USEPA) (tabla) para la medición de gases contaminantes.</p> <p>siguientes especificaciones mínimas (Fig21).  a. Plataforma de trabajo, con las características descritas en la Figura 4.  b. Escalera de acceso a la plataforma de trabajo.  c. Suministro de energía eléctrica cercano a los puertos de muestreo.</p> <p>Para la selección del sitio de muestreo se realizó en un sitio localizado al menos a ocho diámetros después de la última perturbación en contracorriente o dos diámetros antes de cualquier perturbación en</p>	Testo 350 XL
3	Empresa ALCOPESA - San Felipe	764087	9896921	103.6	693.3	963.7		Testo 350 XL
4	Hospital General Latacunga	765141	9896417	12710	89.33	12002		Testo 350 XL

5	Empresa La Pradera Belisario Quevedo caldero 1	768957	9890893	278.8	121.6	13.4	<p>el mismo sentido del flujo (Fig.22).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de puertos de muestreo para chimeneas</li> </ul> <p>Se identificó el número de puertos de muestreo requeridos se de acuerdo al siguiente criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dos (2) puertos para aquellas chimeneas o conductos de diámetro menores 3,0 metros.</li> <li>Cuatro (4) puertos para chimeneas o conductos de diámetro igual o mayor a 3,0 metros.</li> <li>Chimeneas Circulare localice los puntos transversales sobre dos diámetros perpendiculares de acuerdo con la Tabla 12.</li> <li>Para conductos de sección rectangular, se utilizó el diámetro equivalente para definir el número y la ubicación de los puertos de muestreo según la Tabla 13.</li> <li>Tiempo de</li> </ul>	Testo 350 XL
6	Empresa La Pradera Belisario Quevedo caldero 2	768957	9890893	161.0	121.0	44.6		Testo 350 XL
7	La Laguna-ladrillera artesanal 1	767027	9895207	16443.35	301.8	408.8		Testo 350 XL

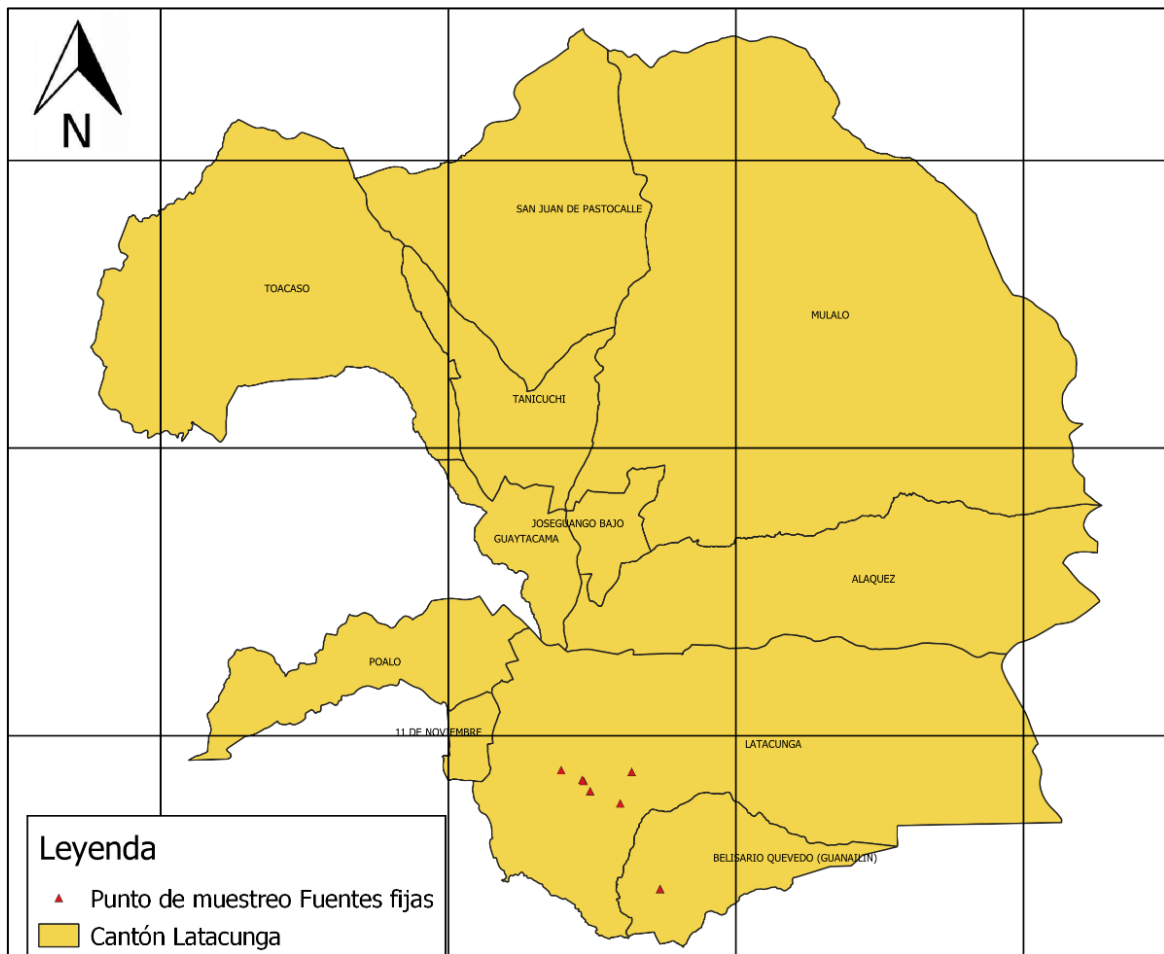
8	La Laguna - ladrillera artesanal 2	767631	9896772	15.811.128	409.7	418.4	<p>muestreo Se consideró el Método 5 (USEPA), donde se establecen las frecuencias para realizar el monitoreo en cada punto sea continuo de los gases contaminantes como: SO<sub>2</sub> (dióxido de Azufre), NO<sub>x</sub> (Óxidos de nitrógeno) y CO (Monóxido de carbono) con toma permanente durante la operación, registrando los datos máximos cada 5 minutos de los gases contaminantes, con el fin de evitar errores de la misma manera el tiempo de muestreo en cada uno de los puntos debe ser el mismo.</p>	Testo 350 XL
---	--	--------	---------	------------	-------	-------	--	-----------------

**Fuente:** Rea y Taco, (2013); (Remachi, 2017);(Fonseca, 2018) y (Lidioma, 2018).

En la tabla 7 se identificaron las áreas, la metodología, los métodos y los resultados de procesos de monitoreo a fuentes fijas en el cantón Latacunga, en el cual se identificaron 7 puntos de monitoreo (Fig.3), también se identificó una repetición del monitoreo a que el al igual que se identificaron las coordenadas de cada punto de muestreo y el equipo utilizado en el proceso de monitoreo.

**Figura 3**

*Puntos de monitoreo a fuentes fijas*



**11.1.3. Identificación de las áreas, metodología, métodos y resultados de los procesos de monitoreo a fuentes móviles desarrollados en el cantón Latacunga**

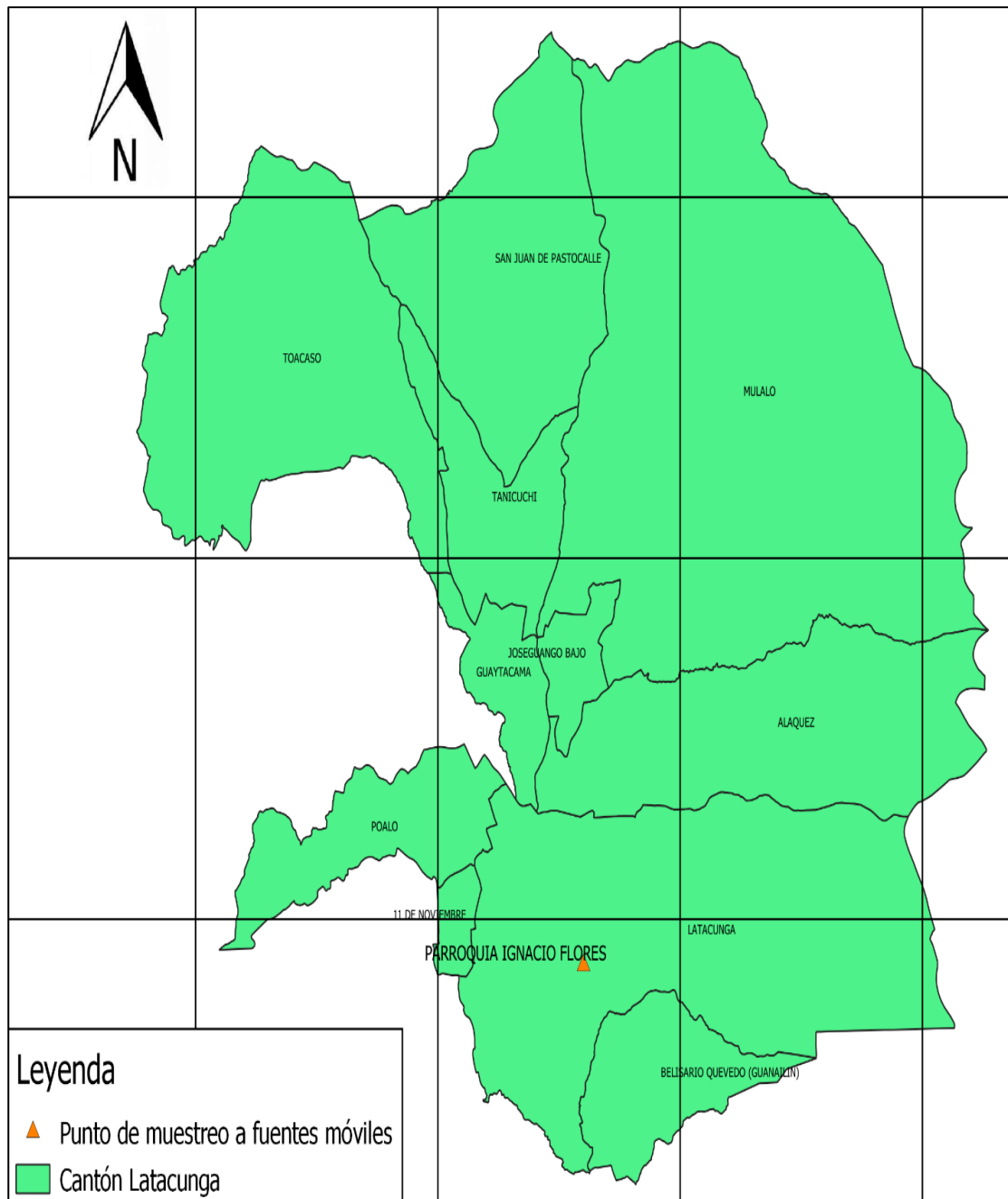
**Tabla 8**

*Área, metodología y métodos de los procesos de monitoreo a fuentes móviles desarrollados en el cantón Latacunga*

Área	Metodología	Método	Equipo
Parroquia Ignacio Flores	<p>Para la realización del proceso de monitoreo a las fuentes móviles se basó de acuerdo a las instrucciones que dispone el equipo AVL DITEST GAS 1000, el cual es el principal equipo para el monitoreo</p> <p>Opacímetro: Opacidad en %</p>	<p>-Registrar los datos del vehículo en el equipo (marca del vehículo, tipo de vehículo, placa y el kilometraje) que va a ser medido, esperar de 60 a 15 minutos para que el equipo almacene los datos y proceda a la fase de estabilización.</p> <p>-Configure el sensor de encendido el motor hasta que la luz cambie de rojo a verde, la luz indicadora trasera indica que el vehículo está haciendo más vibraciones.</p> <p>Con el motor en ralentí, realice al menos tres aceleraciones consecutivas desde la posición de ralentí normal hasta la posición de velocidad máxima para despejar el colector de escape y conecte la sonda de escape a la salida del colector de escape, sistema de escape, asegurándose de que permanezca estacionario durante toda la prueba.</p> <p>-Aplicar aceleración hasta 3000 rpm al vehículo y permitir que el motor regrese a condición de ralentí normal con el fin de obtener los resultados de monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos (HC); que son los mayores contaminantes generados por los vehículos a gasolina.</p> <p>Después de la medición correspondiente, se imprimirá el informe de prueba de emisiones obtenido.</p> <p>-Después de medir cada</p>	AVL DITEST GAS 1000

		<p>vehículo, el instrumento se limpia durante unos 10 minutos para evitar datos incorrectos en la próxima medición.</p> <p>- Luego de acabar con todas las mediciones programadas en un día se realiza el respectivo mantenimiento donde se procede al cambio de filtros evitando consigo daños a largo plazo del equipo.</p> <p>-Finalmente, se desconectan los accesorios e instalaciones eléctricas del equipo, colocándolos en posición con todas las precauciones necesarias.</p>	
--	--	--	--

En la tabla 8 y 14 se identificaron las áreas, la metodología, métodos y los resultados de los procesos de monitoreo a fuentes móviles en el cantón Latacunga, identificando 300 vehículos según su placa, tipo de auto, kilometraje y marca además se identificó las coordenadas del punto de muestreo (Fig.4) y el equipo utilizado en el proceso de monitoreo a las fuentes móviles.

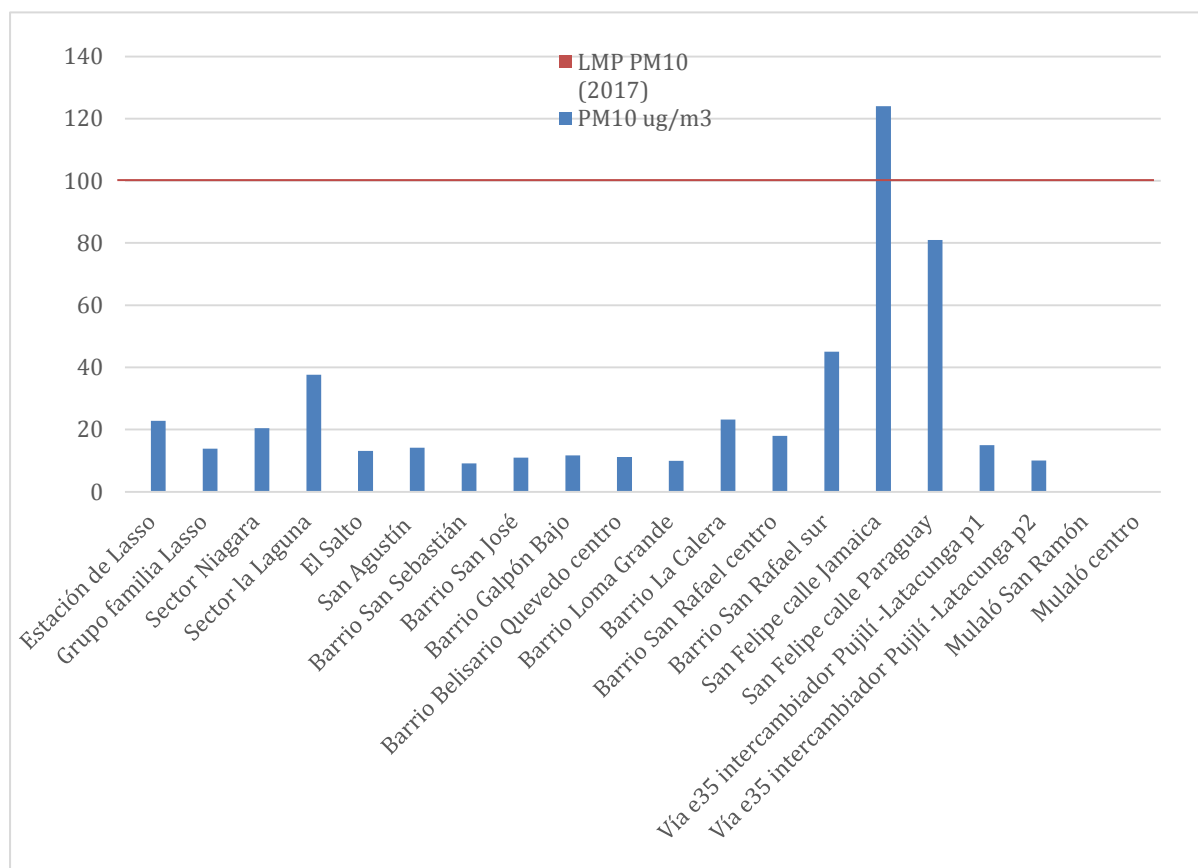
**Figura 4***Punto de monitoreo a fuentes móviles*

## 11.2. SISTEMATIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS PROCESOS DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE DESARROLLADOS EN EL CANTÓN LATACUNGA, SEGÚN LA NORMATIVA ECUATORIANA VIGENTE

### 11.2.1. Análisis de resultados de los procesos de monitoreo a la concentración de material particulado en el cantón Latacunga según la normativa ambiental vigente

#### Figura 5

Comparación del parámetro PM10 con la norma de calidad del aire ambiente, Anexo 4 del Libro VI



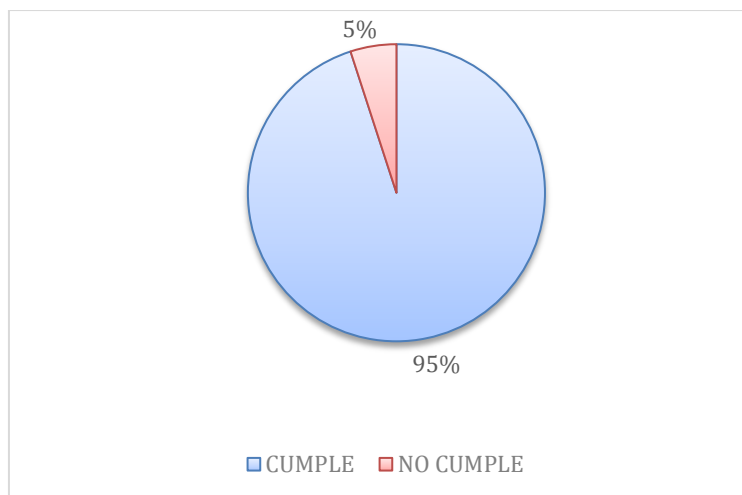
En la figura 5 se presenta la comparación entre los valores obtenidos de los 20 puntos de muestreo para PM10 y el límite máximo permisible para PM10, evidenciando que de los 20, 19 puntos cumplen con los límites máximos permisibles, mientras que en el punto de San



Felipe (Calle Jamaica) este excede el límite máximo permisible para Material Particulado PM10, según la normativa ambiental vigente del año 2017. Obteniendo así un 95% de cumplimiento y un 5% de incumplimiento de la normativa ambiental en PM10 para el cantón Latacunga. (Fig.6)

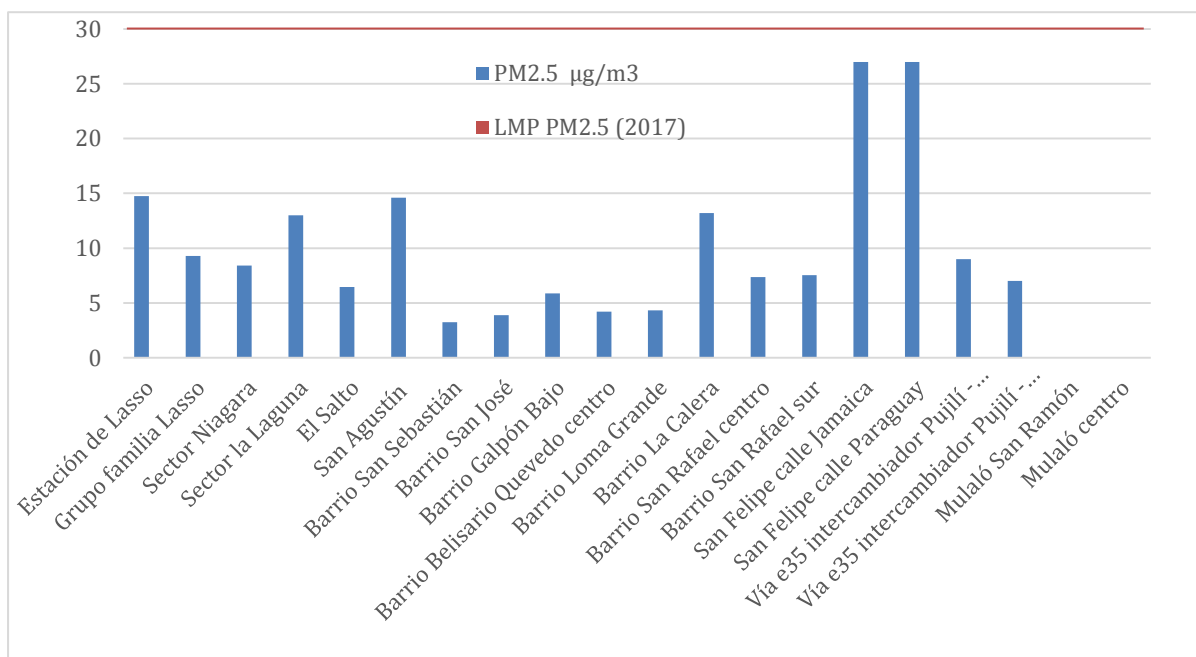
**Figura 6**

*Porcentaje de cumplimiento de la normativa ambiental para PM10*



**Figura 7**

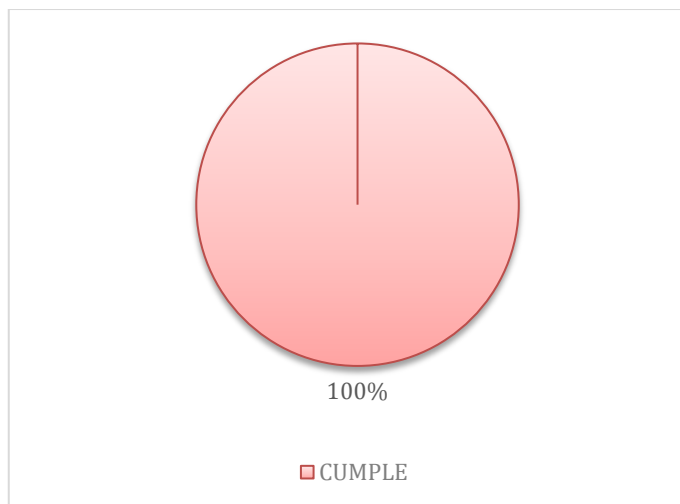
*Comparación del parámetro PM 2.5 con la norma de calidad del aire ambiente, Anexo 4 del Libro VI*



En la figura 7 se presenta la comparación de los valores obtenidos en los procesos de monitoreo para PM 2.5 y el límite máximo permisible para PM2.5, evidenciando que este no sobrepasa los límites máximos permisibles establecidos en la norma de calidad del aire ambiente del Libro VI anexo 4, en ninguno de los puntos de monitoreo. Obteniendo un 100% de cumplimiento de la norma ambiental del parámetro PM2.5 según muestra la figura 8 para el cantón Latacunga.

### **Figura 8**

*Porcentaje de cumplimiento de la norma ambiental para PM 2.5*

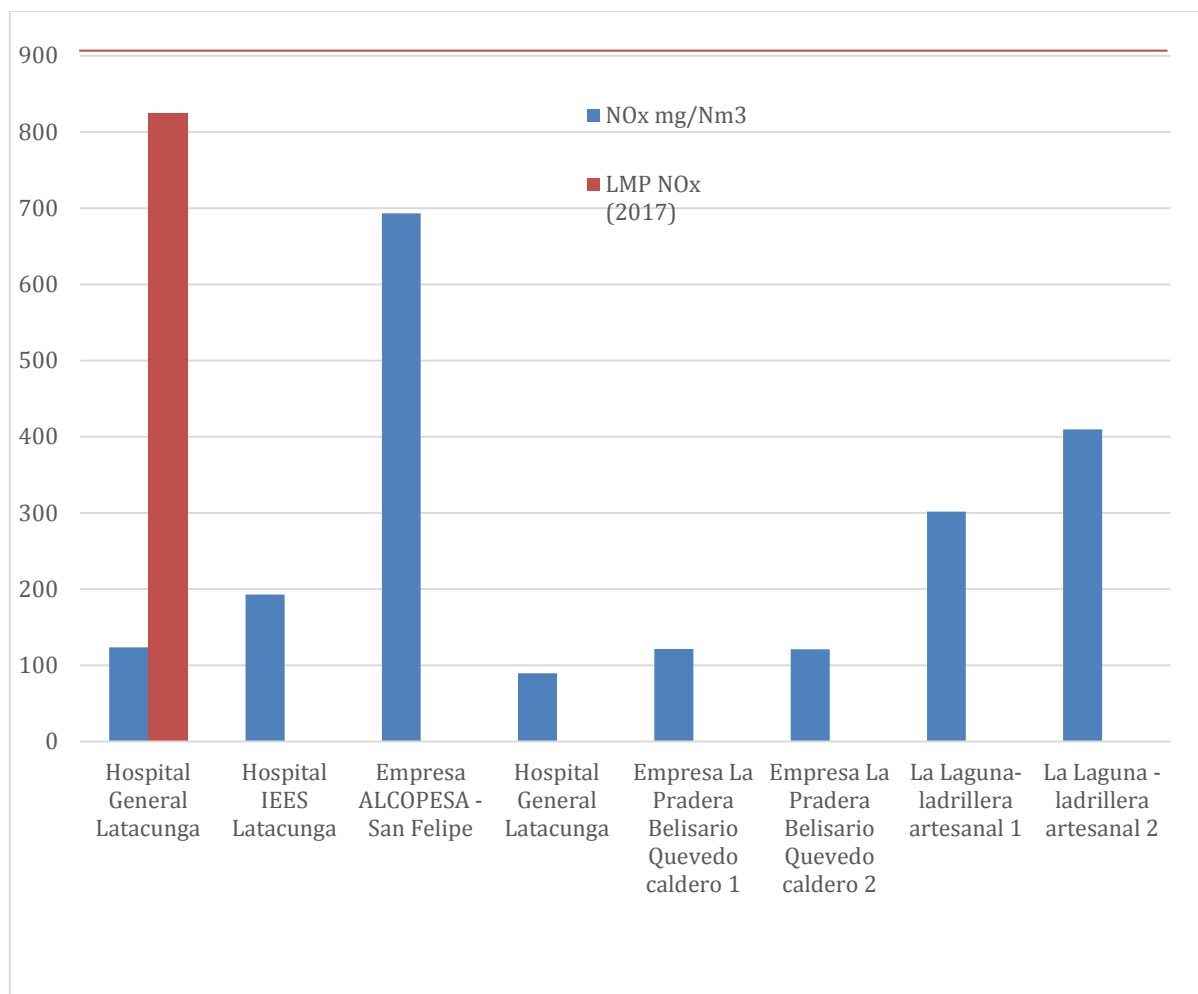


***11.2.2. Análisis de resultados de los procesos de monitoreo a los gases contaminantes identificados en fuentes fijas en el cantón Latacunga según la normativa ambiental vigente***

En los resultados obtenidos de la investigación en relación a los gases monitoreados a fuentes fijas, se identificaron 3 parámetros como es el monóxido de carbono (CO), Óxidos de nitrógeno (Nox) y Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), para el parámetro CO según los límites máximos permisibles actuales establecidos en el anexo 3 del Libro VI del TULSMA norma de emisiones al aire desde fuentes fijas del año 2017 no aplica por lo tanto no se puede realizar una comparación con el resultado obtenido.

***Figura 9***

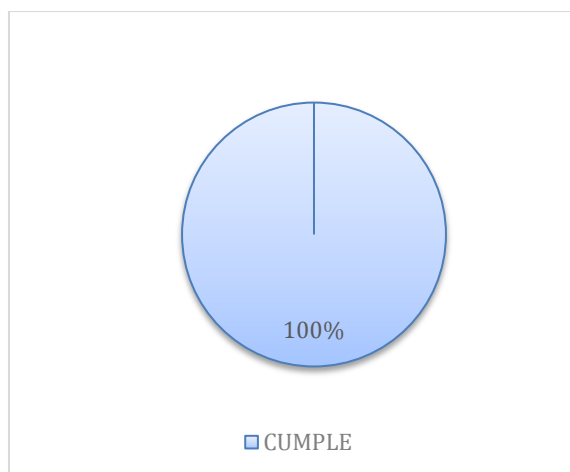
*Comparación del parámetro NOx con el anexo 3 del Libro VI de la norma de Emisiones al aire desde Fuentes Fijas*



Según la Figura 9 para el parámetro NOx según la normativa actual vigente del año 2017 este no sobrepasa el límite máximo permisible en ninguno de los puntos de monitoreo realizados al cantón Latacunga. Manteniendo así un 100% de porcentaje de cumplimiento de la norma ambiental vigente (Fig.10) para el parámetro NOx para el cantón Latacunga.

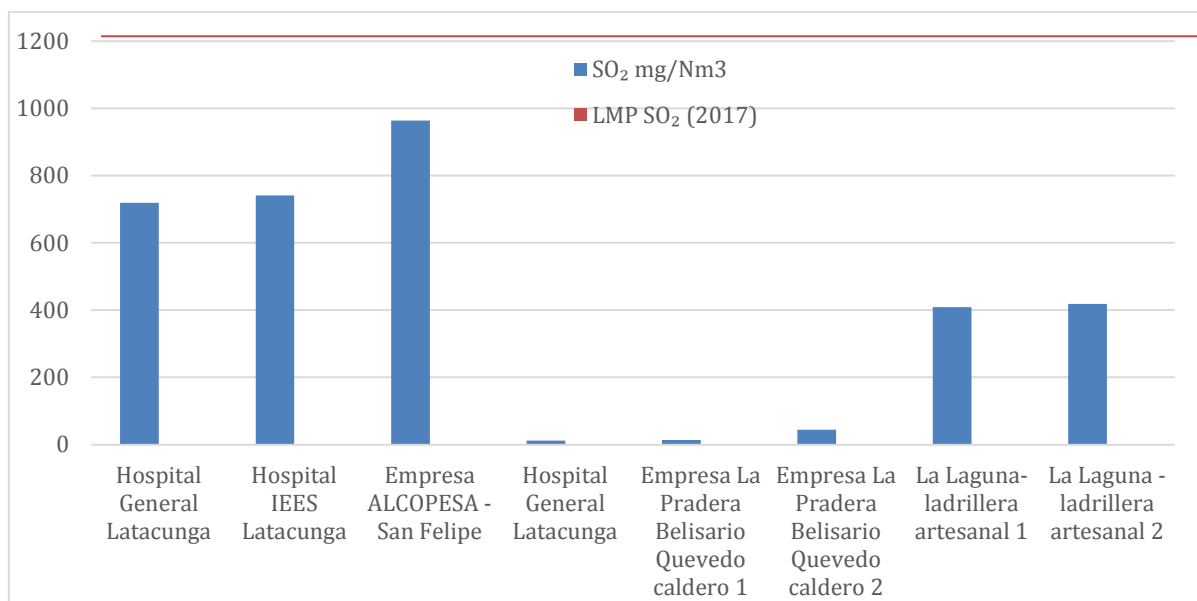
### **Figura 10**

*Porcentaje de cumplimiento de la norma ambiental vigente del parámetro NOx para el cantón Latacunga*



**Figura 11**

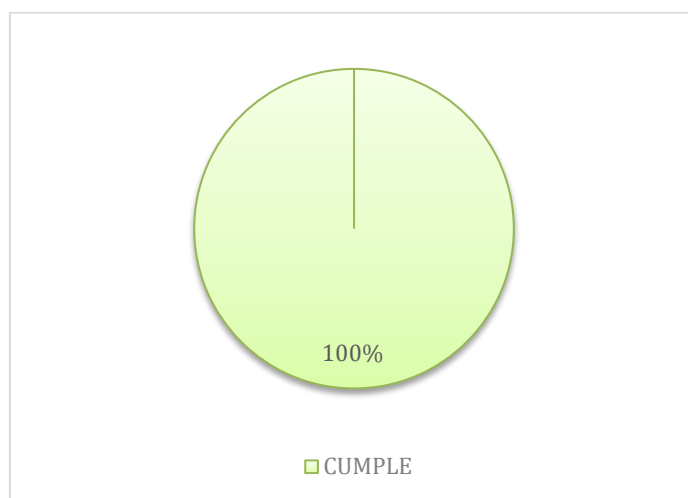
*Comparación del parámetro SO<sub>2</sub> con el anexo 3 del Libro VI de la norma de Emisiones al aire desde Fuentes Fijas*



Según la figura 11 para el parámetro SO<sub>2</sub> según la normativa actual vigente del año 2017 este no sobrepasa el límite máximo permisible en ninguno de los puntos de monitoreo realizados al cantón Latacunga. Obteniendo así un 100% de porcentaje de cumplimiento de la normativa ambiental vigente (fig.12) para el cantón Latacunga en relación al parámetro SO<sub>2</sub> .

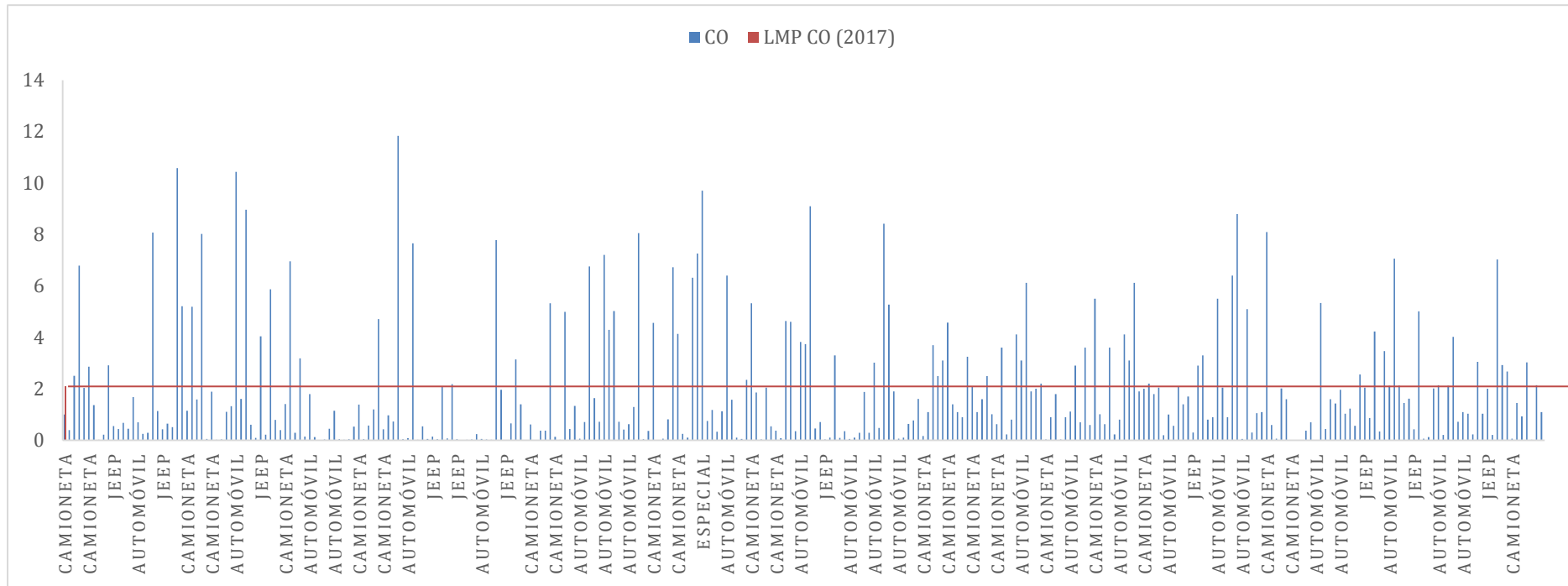
**Figura 12**

*Porcentaje de cumplimiento de la norma ambiental vigente para el parámetro  $SO_2$  en el cantón Latacunga*



**11.2.3. Análisis de resultados de los procesos de monitoreo a los gases contaminantes de las fuentes móviles en el cantón Latacunga según la normativa ambiental vigente**

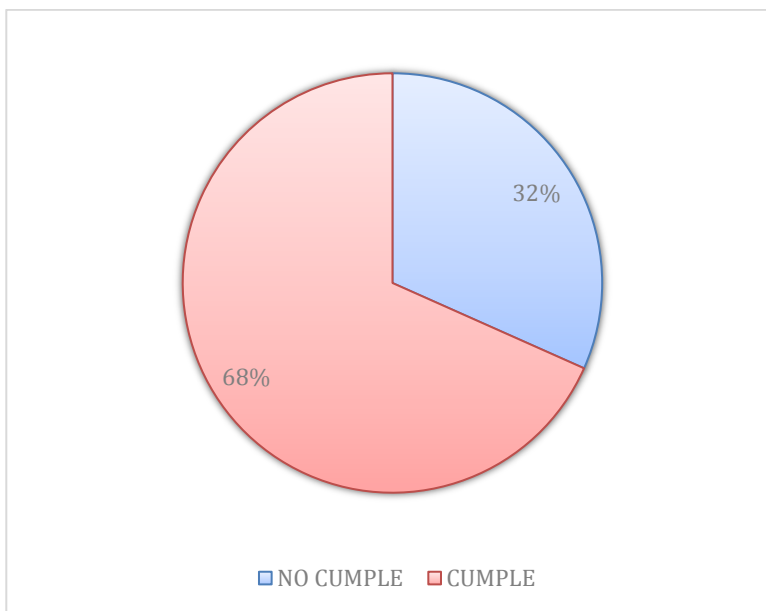
**Figura 13 Comparación del parámetro CO con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2204 (2017)**



En la figura 13 se muestra la comparación del parámetro CO con la norma técnica *INEN 2204* vigente del año 2017 identificando que de las 300 muestras de vehículos monitoreados 95 vehículos de tipo liviano exceden los límites máximos permisibles emitidas por la norma, mientras que 205 vehículos de tipo liviano cumplen con la norma, obteniendo así un 68% de cumplimiento y un 32% de incumplimiento (Fig.14) del parámetro de CO emitido por fuentes móviles del cantón Latacunga.

### **Figura 14**

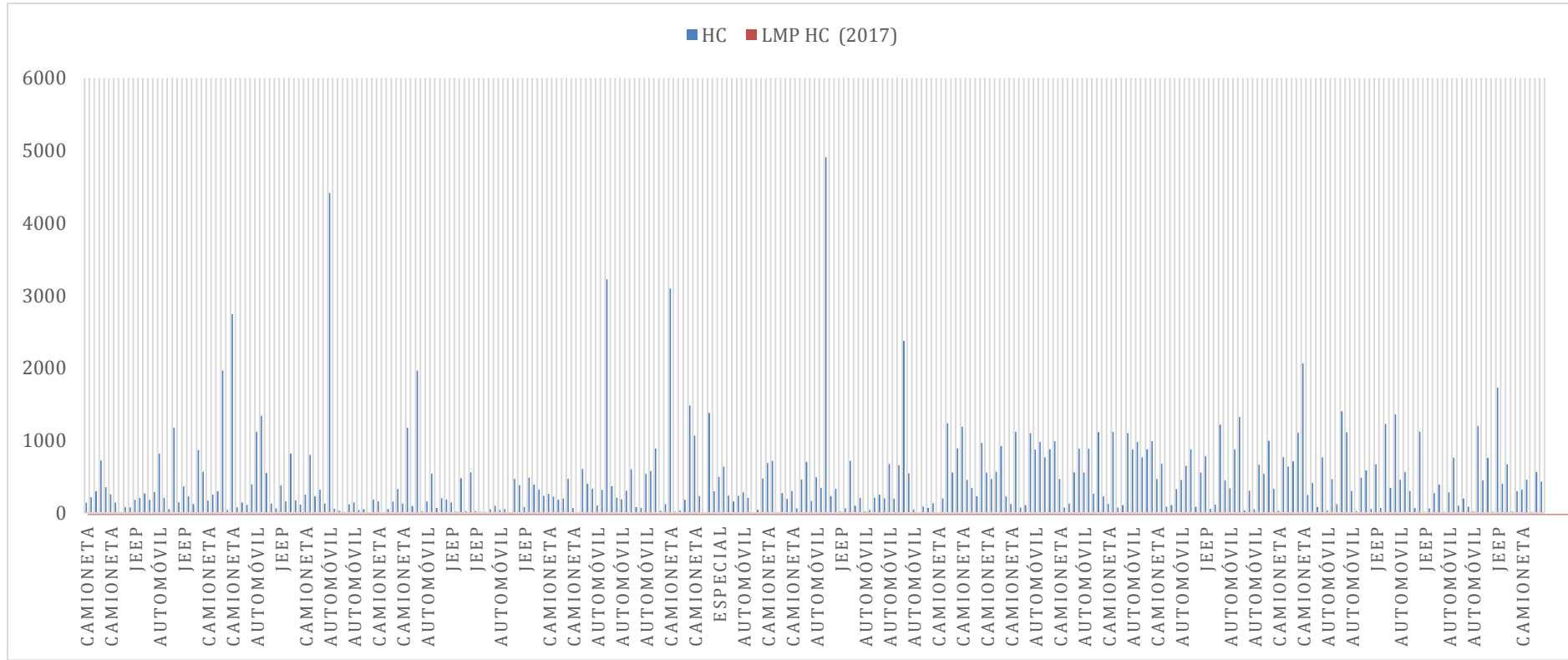
*Porcentaje de cumplimiento de la norma ambiental de gases generados por fuentes móviles del cantón Latacunga*



Nota: En la figura se muestra el porcentaje de cumplimiento de la norma ambiental de los gases generados por la combustión incompleta del parque automotor a gasolina de las 300 muestras a los vehículos monitoreados.



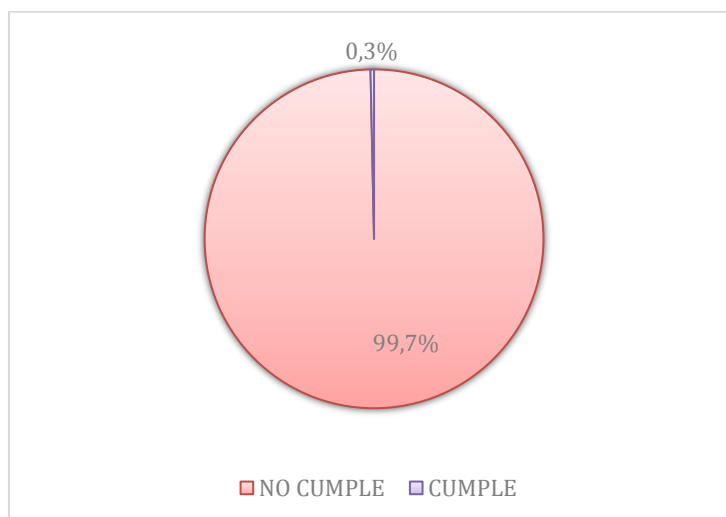
Figura 15 Comparación del parámetro Hidrocarburos (HC) con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2204 (2017)



En la figura 15 se muestra la comparación del parámetro de HC con la norma técnica Ecuatoriana INEN 22004 vigente del año 2017 donde se evidencia que de las 300 muestra de vehículos monitoreados en la parroquia Ignacio Flores, 299 vehículos del tipo liviano sobrepasan los límites máximos permisibles, mientras que solo 1 vehículo de tipo liviano se encuentra dentro de la norma. Obteniendo un 0.33% de cumplimiento y un 99.7% de incumplimiento del parámetro HC a la norma técnica INEN 2204 vigente para el cantón Latacunga. (Fig.16)

### **Figura 16**

*Porcentaje de cumplimiento de la norma para el parámetro HC*



De acuerdo con la OPS, (2021) en su estudio de las “Nuevas directrices mundiales de la OMS sobre calidad del aire buscan evitar millones de muertes debidas a la contaminación”, se menciona las nuevas Directrices mundiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la calidad del aire, respecto a los contaminantes como partículas en suspensión (PM), ozono ( $O_3$ ), dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), dióxido de azufre ( $SO_2$ ), el cual recomienda nuevos niveles de calidad del aire para proteger la salud de las poblaciones a través de la reducción de los niveles de los contaminantes principales, algunos de los cuales también aportan al cambio climático.

Desde la última actualización realizada por la OMS en 2005 a nivel mundial, se ha generado un notable aumento de la contaminación al aire que afecta diferentes aspectos de la salud que

han dejado pruebas notables de su afección. Por ello, tras una revisión sistemática de la evidencia recopilada la OMS ha establecido una baja a casi todos los parámetros de la calidad del aire e indica que la superación de estos niveles ocasionara riesgos significativos para la salud, al igual que el cumplimiento de las mismas podría salvar millones de vidas.

Conforme a las nuevas directrices para el parámetro de la concentración del material particulado PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>, 18 de los 20 puntos monitoreados cumplen con los valores fijados por las directrices, mientras que 2 de los puntos ubicados en el barrio San Felipe en las calles Paraguay y Jamaica sobrepasan los nuevos niveles de la calidad del aire para PM<sub>2.5</sub> con 27 µg/m<sup>3</sup> de la media diaria y para PM<sub>10</sub> con 124µg/m<sup>3</sup> y 81µg/m<sup>3</sup> para la calle Jamaica y Paraguay.

Para el parámetro de Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), conforme a los resultados obtenidos en los 7 puntos monitoreados ninguno cumple con los nuevos valores fijados por las directrices, por lo que se deben establecer acciones para combatir la contaminación del aire y mejorar la vigilancia epidemiológica, así como la aceleración de políticas públicas para mitigar la contaminación del aire en el cantón Latacunga.

Complementario a las directrices, la Norma ecuatoriana de la calidad del aire (2011) indica los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire, en donde mediante la sistematización de los resultados obtenidos al monitoreo del aire en el cantón Latacunga, se puede identificar que los parámetros no sobrepasan los límites de la Norma.

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **12.1. IMPACTO SOCIAL**

La contaminación del aire es el principal riesgo ambiental para la salud pública, la exposición a altos niveles de contaminación del aire implica una variedad de resultados adversos para la salud como pueden ser; vulnerabilidad ante infecciones respiratorias, enfermedades cardiovasculares, cáncer de pulmón y derrames cerebrales, las cuales afectan en mayor escala a la población vulnerable (niños, adultos mayores y mujeres).

Mediante la socialización de la investigación se pretende generar una concientización ambiental que busque la disminución de los niveles de contaminación del aire ya la salud (cardiovascular y respiratoria) de la población y los niveles de contaminación del aire son parámetros inversamente proporcionales, tanto a largo como a corto plazo.

### **12.2. IMPACTO AMBIENTAL**

La contaminación del aire figura un importante riesgo medioambiental, gran parte de las fuentes contaminantes del aire exterior están fuera del control de las personas por lo que se requiere adopción de medidas a una escala mayor, en la ciudad de Latacunga el porcentaje de incumplimiento de la norma ambiental para fuentes móviles como son vehículos de tipo liviano de combustión a gasolina representan un 99.7% de incumplimiento, mientras que solo un 0.33 % representa cumplimiento de la norma para por ello mediante la socialización de la investigación se busca concientizar a la población sobre temas de mitigación de la contaminación producto de las emisiones atmosféricas, por lo que la investigación presenta un impacto positivo al ambiente ya que la sistematización de datos ayuda a la identificación de los puntos más contaminados al aire ambiente.

### **12.3. IMPACTO ECONÓMICO**

En cuanto a la valoración del recurso aire, al igual que otros recursos ambientales que son fundamentales para la existencia humana, su existencia es invaluable, pero su disrupción estructural provocará impactos negativos para las personas. Esto implica que la contaminación del aire crea valor por el costo de remediar el daño emergente, debido a la mala calidad del aire, se genera un aumento de los costos médicos, el aumento de las bajas por enfermedad y afecta la productividad. Aunque el control de la calidad el aire genera mejor condición de vida que repercute en una economía más estable.

### 13. PRESUPUESTO

**Tabla 9**

*Presupuesto para la elaboración del proyecto*

<b>RECURSOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>VALOR UNITARIO (USD)</b>	<b>VALOR TOTAL (USD)</b>
HUMANO	Investigador			
	Tutor			
TECNOLÓGICO	Manual digital	1	\$ 30,00	\$ 30,00
OFICINA	Resmas de papel	3	\$ 4,50	\$ 13,50
	Esferos	5	\$ 0,75	\$ 3,75
	Marcadores	3	\$ 2,70	\$ 2,70
	Libreta de Campo	1	\$ 1,50	\$ 1,50
OTROS	Impresiones	1250	\$ 0,15	\$ 187,50
	Anillados	4	\$ 20,00	\$ 60,00
	Empastado	1	\$ 15,00	\$ 25,00
	Transporte	1	\$ 50,00	\$ 50,00
	Internet	250 horas	\$ 0.50	\$ 125
<b>SUBTOTAL</b>				
			498.95 \$	
<b>TOTAL</b>				498.95
			\$	

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1. CONCLUSIONES

- Se estableció las áreas en donde se desarrollaron los procesos de monitoreo a la calidad del aire, identificando 20 puntos de monitoreo a la concentración de material particulado, 7 puntos de monitoreo a fuentes fijas y 1 puntos de monitoreo a fuentes móviles, al igual que se identificó los resultados de los procesos de monitoreo para cada punto.
- Se determinó la metodología utilizada en los procesos de monitoreo de acuerdo a cada tipo de contaminante, para el proceso de monitoreo a gases en fuentes fijas se aplicó la metodología mencionada en la normativa basada en el ANEXO 3 del libro VI y 4 del Libro VI del TULSMA norma de emisiones al aire desde fuentes fijas, para el proceso de monitoreo a fuentes móviles se utilizó la metodología basada en la utilización del Equipo AVL DITEST gas 1000 para contaminantes producto de la combustión del parque automotor a gasolina, en el proceso de monitoreo de la concentración de material particulado (PM10, PM2.5) se utilizó la metodología basada en la Norma TULSMA la misma que se prescribe de la Norma EPA 40 CFR Apéndice E\_to\_part\_58 - Sonda y Supervisión de rutas Emplazamiento Criterios para el Monitoreo de la Calidad del Aire Ambiente, para muestreo con el equipo E-BAM.
- En el análisis de la sistematización de los resultados se comparó los resultados de los procesos de monitoreo a la calidad del aire desarrollados en el cantón Latacunga, mediante la norma ambiental vigente para cada tipo de contaminante, identificando que de los tres tipos de contaminantes ,la contaminación por fuentes móviles producto de la combustión del parque automotor a gasolina genera un mayor impacto negativo a la calidad del aire del cantón Latacunga ya que sus parámetros sobrepasan el límite máximo permisible como es el caso de CO que presenta un 32% de incumplimiento, mientras que HC presenta un 99.7% de incumplimiento de las normas ambientales vigente, seguido por la contaminación producto de la concentración de material particulado PM10 con un 5% de incumplimiento de la norma ambiental vigente.

## 14.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un seguimiento a este trabajo de investigación, puesto que la densidad demográfica sigue en constante crecimiento lo que genera el incremento de nuevas industrias y la demanda de movilidad, ya que con la actualización de la sistematización de los datos se puede obtener un inventario a futuro de emisión de gases contaminantes en el Cantón Latacunga.
- En el caso de las futuras reformas a la normativa ambiental de la calidad del aire se debe tomar en cuenta los parámetros derrocados, además de actualizar los límites máximos permisibles según las normativas a nivel mundial en relación a la calidad del aire.
- Continuar con los procesos de monitoreo a la calidad del aire por lo menos 1 vez al año con la finalidad de verificar si las concentraciones han disminuido o aumentado, al igual que crear una base de datos sólida para el análisis de la calidad del aire del cantón de manera que se tomen medidas más fuertes que eviten la degradación total de la calidad de aire del cantón Latacunga

## 15. BIBLIOGRAFÍA

Acoltzin, C. (2014). Estadística descriptiva y selección de la prueba. *Revista mexicana de cardiología*, 25(2), 129-131.

Acosta, L. (2005). *Guía práctica para la sistematización de proyectos y programas de cooperación técnica*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. <https://www.fao.org/3/ah474s/ah474s.pdf>

*ANEXO 3 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS.* (2015).

*AVL DITEST FAHRZEUGDIAGNOSE GMBH.* (2011).

Benavides, D. (2020). “*DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO  $PM_{10}$  Y  $PM_{2.5}$  EN CANTERAS DE PUZOLANA DEL BARRIO SAN FELIPE, PARROQUIA ELOY ALFARO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2019-2020*”. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Botero, L. (2019, abril 30). *Plan de Gestión de La Calidad Del Aire | PDF | Oxígeno | La contaminación del aire*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/408177986/Plan-de-Gestion-de-La-Calidad-Del-Aire>

Caraballo, V. N., Rojas, R. R., Gómez, L., Moya, I. H., & Pérez, M. C. M. (2019). *Emisiones de dióxido de azufre a la atmósfera por fuentes fijas del MINAG y su influencia en la calidad del aire en la provincia de Villa Clara*. 10.

Carnicer, J. (2008). *Módulo 1 Contaminación Ambiental*. 11-13.

*Censo de Población y Vivienda*. (2010).



- Chuet, P. (2017, febrero 25). *NO2, el peligroso contaminante que afecta a la capacidad de atención de los niños*. La Vanguardia.  
<https://www.lavanguardia.com/natural/20170226/42280025427/no2-dioxido-de-nitrogeno-peligroso.html>
- Churata, M. (2021, septiembre 22). *Contaminación del aire ambiente OMS (2)*.  
<https://www.slideshare.net/maribelchuratasalced/contaminacin-del-aire-ambiente-oms-2/>
- Constitución de la República del Ecuador, A. C. de. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. <http://biblioteca.defensoria.gob.ec/handle/37000/823>
- Cortez, M. (2016). *DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR A GASOLINA EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES, CIUDAD DE LATACUNGA, PERÍODO 2015*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Craparo, M. (2017). *Sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS): Lineamientos de diseño, características y normativa de aplicación*. AADECA REVISTA, Argentina.  
[https://www.editores-srl.com.ar/sites/default/files/aa5\\_cv\\_control\\_cems.pdf](https://www.editores-srl.com.ar/sites/default/files/aa5_cv_control_cems.pdf)
- de Velde, H. V. (2008). *Sistematización, Texto de referencia y consulta*. 127.
- EL OZONO ESTRATOSFÉRICO*. (2012). Redaly.  
<https://www.redalyc.org/pdf/535/53559383005.pdf>
- Fonseca, J. (2018). *DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS EN LADRILLERAS ARTESANALES EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Forero, N. A. G. (2007). *Metodología, método y propuestas metodológicas en Trabajo Social*. 17.

- GAD Cotopaxi. (2014, julio 3). *Latacunga*. <https://www.cotopaxi.gob.ec/index.php/2015-09-20-00-13-36/2015-09-20-00-15-41/latacunga>
- Gallardo, P. S., Canales, C. B., & Sánchez, A. F. G. (2016). Puesta al día en la búsqueda de información científica. La revisión bibliográfica: Primera etapa en la actividad científica. *Metas de enfermería*, 19(4), 8.
- García, P. (2021, agosto 11). *¿Qué es un SIG, GIS o Sistema de Información Geográfica?* Geoinnova. <https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-un-sig-gis-o-sistema-de-informacion-geografica/>
- Gavilanes, S. (2020). *1.1 Contaminación Del Aire 20-20 | PDF | La contaminación del aire | Contaminación*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/554824749/1-1-Contaminacion-del-aire-20-20>
- González, M., Orozco, C., Pérez, A., Alfayate, J., & Rodríguez, F. (2002). *Contaminación ambiental. Una visión desde la química* (Paraninfo S.A.). <https://www.paraninfo.es//catalogo/9788497321785/contaminacion-ambiental--una-vision-desde-la-quimica>
- Heredia, M. (2019). *PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN LATACUNGA 2016-2019*. 58.
- INECC. (2007, noviembre 15). *Instituto Nacional de Ecología*. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/396/tipos.html>
- Lema, R. (2020). *“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM<sub>2,5</sub> PM<sub>10</sub> EN LA PARROQUIA DE MULALÓ, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2019-2020.”*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Lidioma, P. (2018). *DETERMINACIÓN DE LOS GASES CONTAMINANTES EN FUENTES FIJAS EN LA EMPRESA DE CEREALES LA PRADERA Y LA INSTITUCIÓN*

*PÚBLICA DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA. UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE COTOPAXI.*

- Márquez, A. (2015). *LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN LA SISTEMATIZACIÓN* - ppt  
*descargar*. <https://slideplayer.es/slide/8045546/>
- Mendoza, H. (2014). *Procedimiento de Control Operacional de las Emisiones a la Atmosfera*  
(N.º 0; pp. 1-3). Universidad Politécnica de Tulancingo.  
[http://www.upt.edu.mx/contenido/certificaciones/pdf/iso/2/PR-SGI-016/Procedimiento/PR-SGI\\_016.pdf](http://www.upt.edu.mx/contenido/certificaciones/pdf/iso/2/PR-SGI-016/Procedimiento/PR-SGI_016.pdf)
- Moretton, J. (2021). *Monóxido de carbono | SoCalGas*. <https://www.socalgas.com/es/stay-safe/emergency-information/carbon-monoxide>
- Norma ecuatoriana de la calidad del aire. (2011). *Norma Ecuatoriana de la Calidad del Aire*.  
<http://www.quitoambiente.gob.ec/index.php/norma-ecuatoriana-de-la-calidad-del-aire>
- NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2204*. (2017).
- OMS. (2021, septiembre 22). *Calidad del aire ambiente (exterior) y salud*.  
[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- OPS. (2021, septiembre 22). *Nuevas directrices mundiales de la OMS sobre calidad del aire buscan evitar millones de muertes debidas a la contaminación*.  
<https://www.paho.org/es/noticias/22-9-2021-nuevas-directrices-mundiales-oms-sobre-calidad-aire-buscan-evitar-millones>
- Ortega, L. (2019). *“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM10 Y PM2.5 EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI PERÍODO 2018 – 2019.”*  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

- Patino, J. D. P., & Arbelaz, I. C. L. (2016). GESTIÓN HUMANA DE ORIENTACIÓN ANALÍTICA: UN CAMINO PARA LA RESPONSABILIZACIÓN. *Revista de Administración de Empresas*, 56(1), 101-113. <https://doi.org/10.1590/S0034-759020160109>
- Pogge, R. W. (2021). GPS. En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. <http://www.astronomy.ohio-state.edu/~pogge/Ast162/Unit5/gps.html>
- Press, E. (2017, julio 20). *La contaminación por ozono empeora tu salud cardiovascular*. Europa Press. <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-contaminacion-ozono-empeora-salud-cardiovascular-20170720074943.html>
- Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones*. (s. f.). 40.
- Querol Carceller, X. & Fundación?? Gas Natural Fenosa. (2018). *La calidad del aire en las ciudades: Un reto mundial*.
- Rea, M., & Taco, M. (2013). *DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE GASES DE COMBUSTIÓN DE FUENTES FIJAS DEL HOSPITAL GENERAL LATACUNGA Y EL HOSPITAL DE SEGURO SOCIAL DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2013*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Reinoso, L. (2018, agosto 18). Aire contaminado en Latacunga. *La Hora*. <https://www.pressreader.com/>
- Remachi, J. (2017). “*DETERMINACIÓN DE LOS GASES CONTAMINANTES EN FUENTES FIJAS EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA*.” UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Ricaute. (2013). *Atmosfera y calidad del aire emisiones*. J. <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacionambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/particulas.aspx>. Obtenido de

<http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacionambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/particulas.aspx>:

<http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/particulas.aspx>

Rivera, M. (2020). “*DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DEL MATERIAL PARTICULADO PM<sub>2.5</sub> Y PM<sub>10</sub>, EN LA VÍA E35 INTERCAMBIADOR PUJILÍ - LATACUNGA PERÍODO 2019-2020*” (Repositorio Digital UTC). UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Rodríguez, J. (2019). *EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO DE PM 2.5 Y PM 10 EN LA PARROQUIA LA MATRIZ EN EL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2018 – 2019*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Rojano, R. E., Mendoza, Y. I., Arregoces, H., & Restrepo, G. M. (2016). Dispersión de Contaminantes del Aire (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, COV y HAP) emitidos desde una Estación Modular de Compresión, Tratamiento y Medición de Gas Natural. *Información tecnológica*, 27(5), 99-110. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642016000500012>

Romero, M., Diego Olite, F., & Álvarez Toste, M. (2006). La contaminación del aire: Su repercusión como problema de salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 44(2), 0-0.

*Soluciones de alquiler ecológico | Alquiler y venta de equipos ambientales.* (2020).

<https://eco-rentalsolutions.com/>

*Testo 350XL.* (2019). <http://express.cleanair.com/PortableGasAnalyzers/spanish/testo.html>

*Universidad Técnica de Cotopaxi.* (2020). <https://www.utc.edu.ec/>

Vasquez, C. (2021, diciembre 2). *¿Qué es el parque automotor?*

<https://todosloshechos.es/que-es-el-parque-automotor>

Vélez, Á. U., & Lozano, J. (2008). *MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL*. 287.

Viera, J. (2019). “*EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM10 Y PM2.5 EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2018-2019*”. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Zavala, J. (2020). “*DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM<sub>10</sub> Y PM<sub>2.5</sub> PRODUCTO DE LA EXPLOTACIÓN DE CANTERAS EN EL SECTOR SAN RAFAEL DE LA CIUDAD DE LATACUNGA*”. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

**16. ANEXOS**

*ANEXOS 1 Aval del Traductor*

**ANEXOS 2** Investigaciones utilizadas en el desarrollo del proyecto

**Tabla 10**

*Investigaciones empleadas en la indagación*

N.º	TÍTULO	AÑO	AUTOR	RESUMEN	CONCLUSIÓN	ÁREA DE ESTUDIO	BIBLIOTECA
1	DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE GASES DE COMBUSTIÓN DE FUENTES FIJAS DEL HOSPITAL GENERAL LATACUNGA Y EL HOSPITAL DE SEGURO SOCIAL DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2013”	2013	Rea Toasa Myrian Lucia  Taco Sánchez María Eulalia	Se efectuó con el propósito de llevar a cabo la medición de los gases de fuentes fijas, en los Hospitales en mención, trabajo que se realizó con la participación de Técnicos del Laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería de Minas y Petróleos de la Universidad Central del	Través de la medición en los dos Hospitales de Latacunga, se pudo comprobar el nivel de gases emitidos por los calderos de las instituciones de Salud, datos con los cuales nos permitieron comprobar el cumplimiento de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación ambiental.	Ciudad de Latacunga	Repositorio UTC



				Ecuador, entidad que está acreditada para la realización este tipo de trabajo.			
2	“DETERMINACIÓN DE LOS GASES CONTAMINANTES EN FUENTES FIJAS EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA.”	2017	Remachi Moreno Jessica Noemi.	El presente proyecto fue ejecutado en la parroquia Eloy Alfaro de la Ciudad de Latacunga se basa en la determinación de la concentración de gases contaminantes que se producen en fuentes fijas de combustión en las empresas que se encuentran en el lugar de estudio.	La comparación de los datos obtenidos se realizó con normativa TULSMA, Libro VI, Anexo 3 “Norma de Concentraciones de Emisión al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión, Límites Máximos Permisibles de Concentraciones de Emisión para Calderos Generadores de Vapor (mg/Nm3), teniendo como resultado que los parámetros monitoreados se encuentran dentro de los límites permisibles; debido a que se da un monitoreo constante al	Parroquia Eloy Alfaro	Repositorio UTC

					caldero.		
3	DETERMINACIÓN DE LOS GASES CONTAMINANTES EN FUENTES FIJAS EN LA EMPRESA DE CEREALES LA PRADERA Y LA INSTITUCIÓN PÚBLICA DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA.	2018	Lidioma Lomas Margarita Paulina	. Se inició con la identificación de ciertas características que deben de cumplir las chimeneas a monitorear, la empresa cumple con las normas establecidas en el TULSMA, Libro VI, Anexo 3; como son el puerto de muestreo y el andamio que sirve para colocar la línea de vida y para la movilidad con el equipo	Los datos obtenidos en el monitoreo atmosférico en el Hospital General de Latacunga y Empresa Cereales la Pradera genera información para la toma de decisiones de políticas ambientales a nivel empresarial; estas políticas incluyen constantes monitoreos, el mantenimiento oportuno, cumplimiento de la normativa y evitar sanciones rigurosas, con el objetivo de mejorar la calidad ambiental del aire de la ciudad.	Belisario Quevedo Ciudad de Latacunga	Repositorio UTC
4	“DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES	2018	Johanna Fonseca Torres	El presente proyecto fue ejecutado en la	El análisis de datos se comparó con los valores máximos permisibles por	Parroquia Ignacio Flores	Repositorio UTC

<p>ATMOSFÉRICOS EMITIDOS EN LADRILLERAS ARTESANALES EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.”</p>	<p>Parroquia Ignacio Flores del cantón Latacunga se realizó la medición de las emisiones de contaminantes atmosféricos emitidas por fuentes fijas como son las chimeneas de ladrilleras artesanales, teniendo como propósito la identificación y determinación de los contaminantes atmosféricos emitidos por las mismas, esta investigación será de utilidad para los entes</p>	<p>la normativa vigente. La interpretación de los datos es de importancia para la toma de decisiones técnicas y con ello dar posibles soluciones a los problemas ambientales al disminuir el impacto a la calidad del aire de población de la Parroquia Ignacio Flores.</p>
---	--	---

				reguladores, así como para posteriores actualizaciones e investigaciones sobre emisiones de gases contaminantes en esta área.			
5	“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM <sub>10</sub> Y PM <sub>2,5</sub> EN EL SECTOR LASSO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2018 – 2019”	2019	Martínez Vásconez Johanna Elizabeth	En la investigación se realizó la caracterización y evaluación de las emisiones de material particulado PM <sub>10</sub> y PM <sub>2,5</sub> , del área de estudio, realizado en dos puntos del sector de Lasso, en donde se destacan la presencia de	Los puntos monitoreados se encuentran dentro los límites máximos permisibles. Sin embargo, por la creciente industrialización y el aumento del parque automotriz a nivel cantonal, se proponen medidas ambientales preventivas a efectuarse en el área de estudio.	Lasso	Repositorio UTC

				industrias como Parmalat y Grupo Familia, así como la presencia de movilidad vehicular. Se realizó el monitoreo continuo de la concentración de $PM_{10}$ y $PM_{2.5}$ , tomando en cuenta la metodología de la EPA.			
6	“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO $PM_{10}$ Y $PM_{2.5}$ EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL	2019	Taguada Tenorio Jenny Maricela	La investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar la concentración de material particulado $PM_{10}$ y $PM_{2.5}$ en la	Es necesario realizar mediciones en los diferentes sectores de la parroquia y de manera continua para conocer la concentración de este contaminante y evaluar su comportamiento en el espacio y el tiempo, los cuales permitan orientar	Parroquia Ignacio Flores	Repositorio UTC

	PERIODO 2018 – 2019”			Parroquia Ignacio Flores del cantón Latacunga, para determinar si está generando impactos atmosféricos en dichos lugares, producidos por emisión de partículas sólidas y gases, causando molestias en los habitantes e induciendo efectos ambientales.	estrategias ambientales de control, de mitigación y dar seguimiento por parte de las autoridades ambientales competentes.		
7	“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO DE PM 2.5 Y PM <sub>10</sub> EN LA PARROQUIA LA MATRIZ EN EL	2019	Rodríguez Castro Jason Cristhian	La investigación se realizó para evaluar la concentración de material particulado de PM 2,5 y	Se concluye que los valores obtenidos en los dos puntos d cada una de son menores para PM <sub>10</sub> (100 µg/m <sup>3</sup> ) y PM <sub>2,5</sub> (50 µg/m <sup>3</sup> ) cumpliendo con la Normativa Ecuatoriana	Parroquia La Matriz	Repositorio UTC

	CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2018 – 2019”			PM <sub>10</sub> en los puntos de muestreo como es la plaza Rafael Cajiao denominada también plaza El Salto y en la Plaza de San Agustín.	TULSMA.		
8	“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM <sub>10</sub> Y PM <sub>2,5</sub> EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI PERÍODO 2018 – 2019.”	2019	Ortega Escobar Luis Gerardo	La investigación se realizó en la parroquia Juan Montalvo de la ciudad de Latacunga con el fin de evaluar la concentración de Material particulado presente en la misma, así como elaborar una propuesta de mitigación,	Los puntos muestreados están por debajo de los límites máximos permisibles según normativa vigente, pero se realizó una propuesta de mitigación haciendo énfasis en los resultados obtenidos del muestreo medidas para las actividades generadoras de material particulado.	Parroquia Juan Montalvo	Repositorio UTC

				el monitoreo de material particulado $PM_{10}$ y $PM_{2,5}$			
9	“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO $PM_{10}$ Y $PM_{2,5}$ EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2018 – 2019”.	2019	Chiluiza Ramirez Clara Nataly	El principal objetivo del presente trabajo de investigación es evaluar la concentración del material particulado $PM_{10}$ y $PM_{2,5}$ que se genera por los vehículos industrias entre otras actividades generadas por el ser humano existentes en la parroquia, se realizó la ubicación de	En el monitoreo realizado en la parroquia Belisario Quevedo se obtuvieron valores que no sobrepasan los límites permisibles.	Parroquia Belisario Quevedo	Repositorio UTC



				dos puntos que se encuentran en la zona rural sector Galpón bajo y la zona urbana en el sector centro de la Parroquia Belisario Quevedo.			
10	“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM <sub>10</sub> Y PM <sub>2,5</sub> EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2018-2019”	2019	Viera Muñoz José Francisco	El presente proyecto tuvo como objetivo evaluar la concentración de material particulado PM <sub>10</sub> y PM <sub>2,5</sub> en la parroquia Eloy Alfaro generado por el tránsito vehicular y por el aumento de las industrias en la parroquia y con ello	Una vez analizados y comparados los resultados con la Normativa TULSMA, Libro VI Anexo 4 sobre Calidad del Aire muestran que las concentraciones de material particulado presentes en la parroquia Eloy Alfaro se encuentran dentro de los límites máximos permisibles, al comparar las concentraciones entre los dos puntos monitoreados dentro de	Parroquia Eloy Alfaro	Repositorio UTC

				<p>conocer cómo se presenta las condiciones del aire en cuanto a material particulado se refiere, se realizó la identificación de dos puntos centrales para el monitoreo.</p>	<p>la parroquia, el segundo punto (La Calera) monitoreado presentó mayor concentración de material particulado tanto en <math>PM_{10}</math> y <math>PM_{2,5}</math>, debido a que es un sector de gran concurrencia vehicular la mayor parte del día y por la presencia de varias industrias.</p>		
11	<p>“DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO <math>PM_{10}</math> Y <math>PM_{2.5}</math> PRODUCTO DE LA EXPLOTACIÓN DE CANTERAS EN EL SECTOR SAN RAFAEL DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”.</p>	2019	<p>Zavala Medranda Jennifer Jossenka</p>	<p>El presente proyecto determinó las concentraciones de material particulado <math>PM_{10}</math> y <math>PM_{2,5}</math> en el sector San Rafael de la ciudad de Latacunga, el cual es área de influencia por actividades de</p>	<p>Los resultados evidencian una alerta para las autoridades y la población de manera que se puede implementar estrategias de control y prevención que se orienten al cuidado del medio ambiente y la salud de las personas a través de un seguimiento por parte de la autoridad ambiental competente.</p>	San Rafael	Repositorio UTC

				<p>minería a cielo abierto, para ejecutarlo se realizó un muestreo representativo de este contaminante en suspensión para los dos tamaños de partículas que actualmente son regulados por la Normativa vigente en el Ecuador.</p>			
12	<p>DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO <math>PM_{10}</math> Y <math>PM_{2.5}</math> EN CANTERAS DE PUZOLANA DEL BARRIO SAN FELIPE, PARROQUIA ELOY ALFARO, CANTÓN</p>	2019	<p>BENAVIDES CASTRO DANIELA ESTEFANÍA</p>	<p>El presente trabajo de investigación se realizó en el barrio San Felipe, con el objetivo de determinar la concentración de material</p>	<p>Los puntos monitoreados se encuentran dentro los límites máximos permisibles y con la presente investigación se propuso medidas de prevención y mitigación haciendo enfoque al plan nacional de la calidad del aire.</p>	<p>Parroquia Eloy Alfaro</p>	<p>Repositorio UTC</p>

	LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2019-2020”			particulado PM <sub>10</sub> y PM <sub>2,5</sub> en canteras de puzolana, generados por la explotación de canteras, transporte de materia prima, elaboración de bloques, entrega del producto terminado y circulación vehicular.			
13	“DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DEL MATERIAL PARTICULADO PM10 Y PM2.5 EN LA VÍA E35 INTERCAMBIADOR PUJILÍ - LATACUNGA	2020	Rivera Garcés Mariela Alejandra	La presente investigación tuvo como propósito determinar las concentraciones del Material Particulado PM <sub>10</sub> Y PM <sub>2,5</sub> en la vía E35	Se propuso tres medidas de prevención como son realizar barreras protectoras con especies naturales y control vehicular al momento de la matrícula para mejorar la calidad del aire y sobre todo la salud de los pobladores que	Intercambiador Pujilí- Latacunga	Repositorio UTC

<p>PERÍODO 2019-2020”</p>			<p>intercambiador  Pujilí-  Latacunga,  generado por  influencia del  tráfico  vehicular, para  esto se planteó  4 objetivos,  caracterizar el  área de estudio,  monitorear la  cantidad de  material  particulado,  generar una  base de datos  los mismos que  fueron  comparados  con la  Normativa  Vigente  Acuerdo  Ministerial 097-  A y proponer  ante este</p>	<p>habitan en el sector.</p>		
---------------------------	--	--	--	------------------------------	--	--

				impacto propuestas de mitigación y control.			
14	EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM <sub>2,5</sub> PM <sub>10</sub> EN LA PARROQUIA DE MULALÓ, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2019-2020. ..	2020	Lema Basantes Roberth Santiago	La presente investigación tiene por objeto determinar la concentración de material particulado PM <sub>10</sub> y PM <sub>2,5</sub> generado por las empresas bloqueras y vehículos en la Parroquia Mulaló,	Los datos obtenidos en el monitoreo se encuentran en los límites permisibles, aunque en ciertas horas existen concentraciones altas como en el primer punto de monitoreo en el Barrio San Ramón se obtuvo 0.045 µg/m <sup>3</sup> de PM <sub>10</sub> en el horario de 11 am y 0.042 µg/m <sup>3</sup> , de PM <sub>2,5</sub> en el horario de 15 pm, en el segundo punto de monitoreo en el Centro de la Parroquia Mulaló se obtuvo los siguientes valores 0.039 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub> en el horario de 18 pm y 0.147 µg/m <sup>3</sup> de PM <sub>2,5</sub> a las 18 pm, concluyendo que la mayor	Parroquia Mulaló	Repositorio UTC

					concentración de material particulado se da en el Centro de la Parroquia Mulaló debido al tránsito vehicular, en base a los datos obtenidos se presenta propuestas de mitigación.		
15	“DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR A GASOLINA EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES, CIUDAD DE LATACUNGA, PERÍODO 2015”	2015	Cortez Villacis Miguel Ángel	La presente tesis procura dar una visión sobre la contaminación vehicular, generada por el parque automotor a gasolina en la Parroquia Ignacio Flores del Cantón Latacunga.	Se utilizó la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204:2002 para la comparación correspondiente de dichas mediciones de los vehículos. En este documento luego de levantar y comparar datos del monitoreo de gases en la parroquia se ha analizado la situación actual y se ha determinado estrategias puntuadas a la disminución de la	Parroquia Ignacio Flores	Repositorio UTC

				contaminación por parte de la flota vehicular.		
--	--	--	--	---	--	--



*ANEXOS 3 Equipos de Recolección de Datos utilizados para el proceso de monitoreo de la calidad del aire del cantón Latacunga*

**Figura 17**

*Equipo E-BAM (Monitoreo de Atenuación Beta)*



*Fuente: Eco Rental Solutions, (2020)*

**Figura 18**

*Equipo AVL DITEST GAS 1000*



**Fuente: AVL DITEST FAHRZEUGDIAGNOSE GMBH, (2011)**

**Figura 19**

*Analizador de gases de combustión Testo 350 XL*



Fuente : (*Cleanair*, 2019)

**ANEXOS 4** Metodología Utilizada para el proceso de monitoreo a la calidad del aire del cantón Latacunga

**Tabla 11**

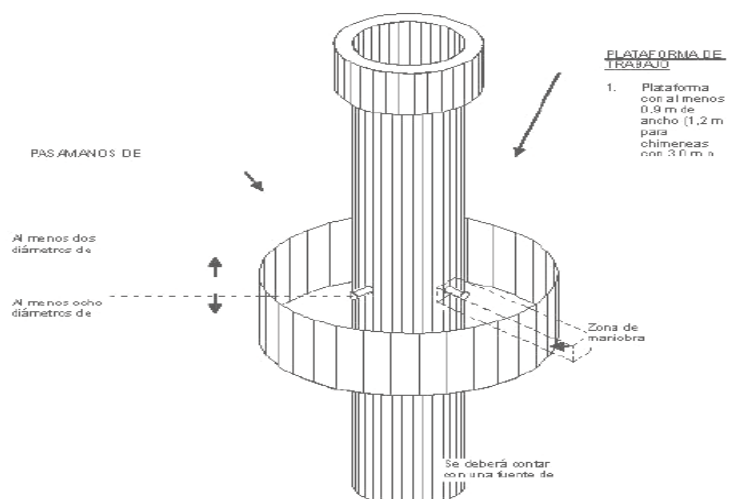
*Norma EPA 40 CFR Apéndice E\_to\_part\_58 - Sonda y Supervisión de rutas Emplazamiento Criterios para el Monitoreo de la Calidad del Aire Ambiente*

<b>PARÁMETRO</b>	<b>MÉTODOS DE MONITOREO DESCONTINUO APROBADOS EPA</b>	<b>MÉTODOS DE MONITOREO CONDICIONADOS EPA</b>	<b>SISTEMAS DE MONITOREO CONTINUO (CEMS) APROBADOS EPA</b>
Ubicación de puertos	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 1	NA	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 1 o 1 <sup>a</sup>
Velocidad de salida de gases	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 2	NA	USEPA, Parte 60, Apéndice B, PS 6 para CEMS
Peso molecular seco	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 3	NA	NA
CO <sub>2</sub> y O <sub>2</sub>	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 3A	OTM-13, CTM-030 o CTM-034	USEPA, Parte 60, Apéndice B, PS 3 para CEMS
Humedad	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 4	NA	NA
Material particulado	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 5 o USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 17	NA	USEPA, Parte 60, Apéndice B, PS 11 para CEMS
Dióxido de azufre	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Métodos: 6C	NA	USEPA, Parte 60, Apéndice B, PS 2 para CEMS
Óxidos de	USEPA, Parte 60, Apéndice	OTM-13, CTM-	USEPA, Parte 60,

nitrógeno	A, Métodos: 7A, 7B, 7C, 7E	022, CTM-030 o CTM-034	Apéndice B, PS 11 para CEMS
Cd, Tl, Hg, As, Co, Ni, Se, Cr, Pb, Cu, Mn	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 29	NA	NA
Dioxinas y furanos	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 23	NA	NA
HCl – HF	USEPA, Parte 60, Apéndice A, Método 26 <sup>a</sup>	OTM 22	

**Figura 20**

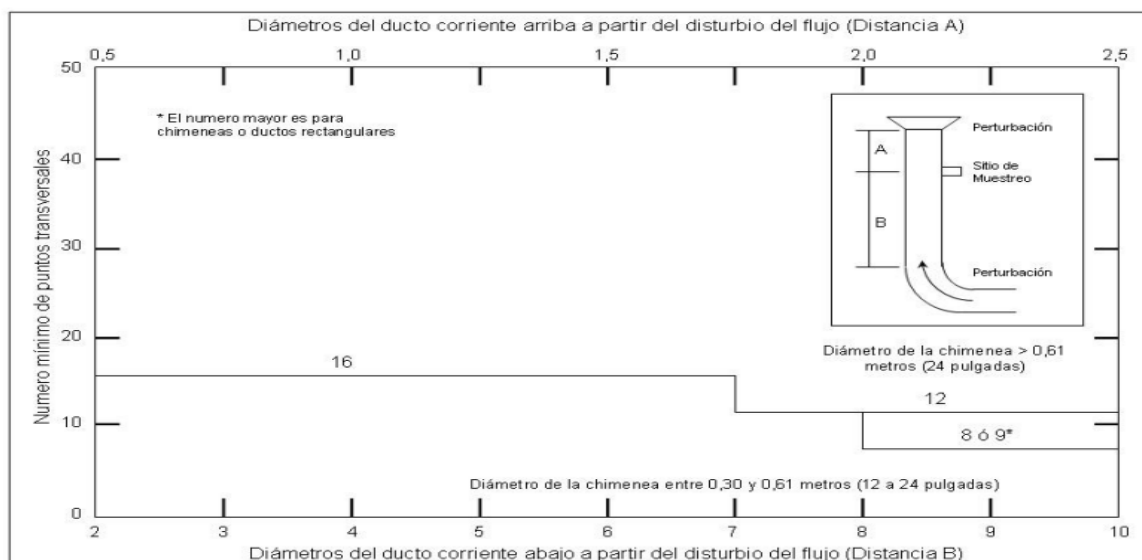
*Requisitos para ejecución de medición de emisiones al aire de fuentes fijas*



*Fuente: Protocolo USEPA, (s. f.)*

**Figura 21**

Número mínimo de puntos transversales para puntos transversales de velocidad (sin



partículas)

Fuente: Protocolo USEPA, (s. f.)

**Tabla 12**

Ubicación de los puntos transversales en cañones circulares

Número de puntos transversales en diámetro	Número de puntos transversales en diámetro											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	14.6	6.7	4.4	3.2	2.6	2.1	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1
2	85.4	25.0	14.6	10.5	8.2	6.7	5.7	4.9	4.4	3.9	3.5	3.2
3		75.0	29.6	19.4	14.6	11.8	9.9	8.5	7.5	6.7	6.0	5.5
4		93.3	70.4	32.2	22.6	17.7	14.6	12.5	10.9	9.7	8.7	7.9
5			85.4	67.7	34.2	25.0	20.1	16.9	14.6	12.9	11.6	10.5
6			95.6	80.6	65.8	35.6	26.9	22.0	18.8	16.5	14.6	13.2
7				89.5	77.4	64.4	36.6	28.3	20.3.6	20.4	18.0	16.1
8				96.8	85.4	75.0	63.4	37.5	29.6	25.0	21.8	19.4
9					91.8	82.3	73.1	62.5	38.2	30.6	26.2	23.0

10	97.4	88.2	79.9	71.7	61.8	38.8	31.5	27.0
11		93.3	85.4	78.0	70.5	61.2	39.3	32.3
12		97.9	90.1	83.1	76.4	69.4	60.7	39.8
13			94.3	87.5	81.2	75.0	68.5	60.2
14			98.2	91.5	85.4	79.6	73.8	67.7
15				95.1	89.1	83.5	78.2	72.8
16				98.4	92.5	87.1	82.0	77.0
17					95.6	90.3	85.4	80.6
18					98.6	93.3	88.4	83.9
19						96.1	91.3	86.8
20						98.7	94.0	89.5
21							96.5	92.1
22							98.9	94.5
23								96.8
24								99.9

*Nota:* (Porcentaje del diámetro del cañón desde la pared interna hasta el punto transversal.

*Fuente:* Protocolo USEPA, (s. f.)

### **Tabla 13**

*Disposición de la Sección Representativa para Chimeneas Rectangulares*

<b>Disposición</b>	<b>Número de Puntos transversales</b>	<b>Matriz</b>
9.....		3*3
12.....		4*3
16.....		4*4
°20.....		5*4
25.....		5*5
30.....		6*5
36.....		6*6

42.....	7*6
49.....	7*7

Fuente: Protocolo USEPA, (s. f.)

**ANEXOS 5** Base de datos de monitoreos desarrollados a fuentes móviles en el cantón Latacunga

**Tabla 14**

Áreas, y resultados de los procesos de monitoreo a fuentes móviles realizados en el cantón Latacunga

N.º	UBICACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y	MARCA	TIPO	PLACA	KM	CONTAMINANTE			
								CO		HC	
								<2,10	>2,10	<0,25	>0,25
1	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	POF0616	276507	1			143
2	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	VOLKSWAGEN	CAMIONETA	CBH0095	59049	0.4			221
3	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	CAMIONETA	XBB2196	250000		2.51		300
4	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XBR0843	45986		6.79		723
5	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PTD0376	251856	2.04			355
6	Parroquia	759679	9896747	NISSAN	CAMIONETA	TBX0906	87637		2.86		260

	Ignacio Flores										
7	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTO MÓVIL	PNF0306	310262		1.37		144
8	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PBA4806	132700	0.02			8
9	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	TBE7006	16366	0.22			82
10	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	JEEP	POA0966	128539		2.91		80
11	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	LADA	JEEP	PXC0186	262217	0.55			182
12	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	TDG0626	115062	0.44			208
13	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PFI0430	141442	0.68			270
14	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	AUTO MÓVIL	PBR2400	117842	0.45			182
15	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PVJ0786	229089	1.68			288
16	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PYI0856	236004	0.7			820
17	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	TBA4076	35952	0.25			210
18	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	AUTO MÓVIL	PUD0417	479533	0.29			53



	Ignacio Flores										
19	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FIAT	AUTO MÓVIL	PJZ0336	419328		8.07		1173
20	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PWT0446	186149	1.14			150
21	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	PGI0779	155222	0.43			365
22	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	XBU0466	205400	0.65			230
23	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PTPQ0156	201931	0.51			122
24	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	ACK0733	655690		10.6		868
25	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	AUTO MÓVIL	PTU0386	585259		5.21		568
26	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	TDA0026	198289	1.15			172
27	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PKK0998	382210		5.19		257
28	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	PEUGEOT	AUTO MÓVIL	PKO0697	155950	1.59			300
29	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PDX0657	45161		8.02		1963
30	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	JEEP	XBB6236	16661	0.05			42

	Ignacio Flores										
31	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	PFX0326	51967	1.89			2742
32	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	AUTOMÓVIL	PBH9796	900000	0.02			80
33	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	JEEP	KBA7176	47323	0.03			147
34	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	TDV0336	163815	1.11			112
35	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	AUTOMÓVIL	PPR0976	349708	1.33			395
36	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTOMÓVIL	PNP0227	386607		10.4		1120
37	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	AUTOMÓVIL	PRV0610	270543	1.61			1341
38	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	XBA0390	384846		8.96		552
39	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PYN0626	174923	0.61			129
40	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	AUTOMÓVIL	PAP0173	346781	0.09			63
41	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	ADJ0866	273136		4.04		381
42	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	PQB0106	139506	0.22			159

	Ignacio Flores										
43	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PZR0297	357274		5.87		821
44	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	XBS0316	139239	0.79			175
45	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	XBA4817	55747	0.4			116
46	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PZZ0975	381948	1.41			252
47	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	AUTOMÓVIL	TPW0056	70675		6.96		802
48	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XBT0647	260474	0.29			231
49	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	PIY0816	178032		3.19		324
50	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PQT0166	116997	0.15			130
51	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PTX0976	396783	1.8			4410
52	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	XBA7826	54065	0.12			61
53	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	TBA2466	120300	0.01			32
54	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	JEEP	TBD5907	373806	0.03			15

	Ignacio Flores										
55	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PIN0246	281744	0.45			118
56	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	VOLKSWAGEN	AUTOMÓVIL	PCY0466	180811	1.15			145
57	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PCA5377	65261	0.04			44
58	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	JEEP	XBA7686	80200	0.02			52
59	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	JEEP	PBI2096	147383	0.04			14
60	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	JEEP	PQR0757	83452	0.53			187
61	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	TCL0739	147240	1.39			161
62	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	IBB3339	76237	0.04			13
63	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	JEEP	PIW0726	217629	0.57			52
64	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PQU0157	186577	1.2			155
65	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	PZG0026	461933		4.71		331
66	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	XCA0946	177791	0.43			129

	Ignacio Flores										
67	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	CAMIONETA	HCE0516	588220	0.97			1178
68	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PVA0310	288120	0.73			99
69	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	AUTOMÓVIL	PBNO726	269669		11.8		1961
70	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	XBB1886	140260	0.04			23
71	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	AUTOMÓVIL	PYL0417	341301	0.08			160
72	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	CAMIONETA	PNC0386	241452		7.66		544
73	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	RENAULT	AUTOMÓVIL	XBW0536	86170	0.02			70
74	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	TBA5266	112034	0.54			206
75	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PJQ0600	16300	0.05			187
76	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	JEEP	PBF2336	124750	0.15			145
77	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	XBA8986	59360	0.04			21
78	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	PFN0146	424370		2.1		480

	Ignacio Flores										
79	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PIB0476	383084	0.07			25
80	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PDY0557	592452		2.18		563
81	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	ICL0958	171062	0.04			29
82	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PCE5817	109604	0.01			17
83	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	CAMIONETA	PBX6976	106532	0.02			18
84	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	GREAT WALL	AUTOMÓVIL	XBA7896	82580	0.03			52
85	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PBX1992	90190	0.24			102
86	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	XAI0534	13000	0.05			44
87	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	PBO6360	159182	0.03			54
88	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	POH0796	252171	0.02			10
89	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	PJR0350	68945		7.78		471
90	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PBQ0169	122112	1.96			385

	Ignacio Flores										
91	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	JEEP	XBA6826	94876	0,19			82
92	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PHU0590	218078	0.66			490
93	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	ŠKODA	CAMIONETA	OCE0958	227906		3.14		393
94	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	TCU0046	248254	1.4			323
95	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XBP0966	79999		4,04		238
96	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PWY0206	174867	0.62			262
97	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	VOLKSWAGEN	AUTOMÓVIL	PPG0166	6154	1,35			228
98	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	VOLKSWAGEN	CAMIONETA	TCR0396	116679	0.38			182
99	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	XBU0896	752674	0.38			202
100	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	AUTOMÓVIL	PHD0630	311406		5.33		473
101	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	PBZ1048	49996	0.14			72
100	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XBS0517	248385	0.02		0	

2	Ignacio Flores										
103	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PTSO896	222630		4.99		605
104	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	AUTOMÓVIL	PNA0946	79560	0.44			403
105	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	PBA9916	93000	1.34			332
106	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PBJ5376	11012	0.06			106
107	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	AFE0966	152693	0.71			318
108	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	AUTOMÓVIL	PKG0576	14866		6.76		3225
109	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PGO0436	248545	1.64			370
110	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PRA0927	320719	0.72			213
111	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	AUTOMÓVIL	PRD0015	211638		7.21		190
112	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	ACR0323	339802		4.29		309
113	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	TCH0457	130701		5.02		601
114	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	TDA0896	58594	0.72			84



4	Ignacio Flores										
115	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	AUTO MÓVIL	PQT0475	19379	0.42			70
116	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PIK0336	160858	0.63			541
117	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	TCH0626	222208	1.3			582
118	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	HBY0012	402828		8.05		891
119	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	AUTO MÓVIL	PNI0020	191888	0.04			30
120	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	JEEP	PBV6198	13542	0.37			124
121	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	UBJ0969	538194		4.56		3095
122	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTO MÓVIL	PQU0866	89845	0.01			20
123	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XEA0312	342395	0.06			34
124	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XEA0434	206369	0.81			181
125	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTO MÓVIL	PDR0256	949821		6.73		1485
126	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	CAMIONETA	PBE0836	137111		4.14		1066

6	Ignacio Flores										
1 2 7	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	AUTO MÓVIL	XBA6796	70425	0.25			235
1 2 8	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	PBB5186	155503	0.1			14
1 2 9	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FIAT	AUTO MÓVIL	ACX0236	191542		6.32		1382
1 3 0	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	JEEP	XBB2237	48032	0.75			299
1 3 1	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	ESPECIAL	XEA0413	207959		7.26		499
1 3 2	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XBS0093	278885		9.7		641
1 3 3	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	AUTO MÓVIL	XBA6268	350911	1.18			241
1 3 4	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	POE0566	156911	0.33			159
1 3 5	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	POM0267	180376	1.13			239
1 3 6	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	VOLKSWAGEN	AUTO MÓVIL	PXH0897	196231		6.4		285
1 3 7	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	JEEP	XBB2395	36612	1.58			207
1 3	Parroquia	759679	9896747	FORD	JEEP	XBB4246	13942	0.1			2

8	Ignacio Flores										
139	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	TDQ0448	143089	0.05			46
140	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	PPR0032	359745		5.33		475
141	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	ACT0956	333226		2.35		690
142	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PDO0376	325977	1.86			721
143	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PBB1186	154710	0.03			12
144	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PLQ0952	310618	2.05			275
145	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	AUTO MÓVIL	XBB4366	18107	0.54			197
146	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	CBG0454	300489	0.38			303
147	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XBY0206	58891	0.08			63
148	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FIAT	AUTO MÓVIL	PJL0474	113684		4.64		464
149	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	AUTO MÓVIL	ACB0159	354518		4.61		705
150	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	AUTO MÓVIL	TBB5208	80896	0.35			169

0	Ignacio Flores										
151	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	OLECITO	AUTO MÓVIL	PPA0865	400000		3.82		495
152	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	IBA4716	83413		3.74		347
153	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	PLZ0886	534743		9.1		4905
154	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	XCB0986	63469	0.46			233
155	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	PIN0078	179623	0.71			335
156	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	JEEP	PDA6826	63892	0.03			21
157	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PWK0586	145368	0.1			66
158	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FIAT	AUTO MÓVIL	IBN0356	257954		3.3		720
159	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	POT0066	189171	0.09			100
160	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	HCG0118	149876	0.36			207
161	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	PEUGEOT	AUTO MÓVIL	PBC4716	85328	0.05			23
166	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	XBA6776	110205	0.1			41

2	Ignacio Flores										
163	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PUG0925	4928	0.29			211
164	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	XCB0236	291317	1.88			254
165	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	HCT0836	223129	0.29			203
166	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SEAT	AUTOMÓVIL	PVJ0127	500000		3.02		676
167	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	DAIHATSU	JEEP	ADP0996	194242	0.48			198
168	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	PLH0358	400000		8.42		661
169	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	TCL0904	217924		5.28		2372
170	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	XBA8146	52500	1.9			548
171	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PBN7496	79577	0.06			50
172	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PNQ0136	123057	0.1			12
173	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PQO0636	138445	0.64			92
177	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MITSUBISHI	CAMIONETA	PEK0806	235138	0.77			71

4	Ignacio Flores										
175	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PEJ0696	297300	1.61			136
176	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MITSUBISHI	CAMIONETA	PEK0756	100751	0.17			14
177	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PHT0946	110720	1.1			200
178	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	XBL0137	50981		3.7		1235
179	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FIAT	AUTOMÓVIL	MCE0156	308980		2.5		560
180	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PLH0976	400000		3.1		889
181	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	CAMIONETA	TBV0676	450000		4.58		1187
182	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	TCT0364	142263	1.4			457
183	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	TBZ0267	289075	1.1			348
184	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PQN0224	126799	0.9			230
185	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	AUTOMÓVIL	PSH0491	285172		3.25		966
188	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PTT0789	308245	2.08			560

6	Ignacio Flores										
187	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FIAT	AUTO MÓVIL	PNG0826	179137	1.1			469
188	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	XAH0408	444262	1.6			569
189	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	BBI0036	125525		2.5		923
190	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FIAT	AUTO MÓVIL	TCB0636	256601	1.01			230
191	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XBY0736	60072	0.63			128
192	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	PSR0383	434976		3.6		1120
193	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	TCK0327	6856	0.23			75
194	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	PBO9156	95325	0.8			110
195	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PCQ0116	455235		4.12		1102
196	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PII0193	150573		3.1		874
197	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PPZ0036	414273		6.12		980
199	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTO MÓVIL	LBY0036	279654	1.9			770

8	Ignacio Flores										
199	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PYU0026	254116	2.01			880
200	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	AUTO MÓVIL	PPA0546	264934		2.2		990
201	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	TDQ0586	100702	1.8			470
202	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	PLE0005	57410	0.03			76
203	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	GREAT WALL	JEEP	TBC5926	124000	0.9			129
204	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	TBV0542	89630	1.12			562
205	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	TCV0546	290297		2.9		885
206	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	VOLKSWAGEN	AUTO MÓVIL	PRW0065	48241	0.7			558
207	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	IBT0946	409742		3.6		887
208	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PPR0526	82927	0.6			267
209	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	CAMIONETA	PCE0546	204142		5.5		1115
21	Parroquia	759679	9896747	FIAT	AUTO MÓVIL	TCB0636	256601	1.01			230



0	Ignacio Flores										
211	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XBY0736	60072	0.63			128
212	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	PSR0383	434976		3.6		1120
213	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	TCK0327	6856	0.23			75
214	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	PBO9156	95325	0.8			110
215	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PCQ0116	455235		4.12		1102
216	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PII0193	150573		3.1		874
217	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PPZ0036	414273		6.12		980
218	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTOMÓVIL	LBY0036	279654	1.9			770
219	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PYU0026	254116	2.01			880
220	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	AUTOMÓVIL	PPA0546	264934		2.2		990
221	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	TDQ0586	100702	1.8			470
222	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	PLP0386	298666	2.05			679

2	Ignacio Flores										
2 2 3	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XEA0746	49623	0.2			86
2 2 4	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	AUTOMÓVIL	PLD0051	53729	1			110
2 2 5	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	AUTOMÓVIL	TBB7126	40791	0.56			330
2 2 6	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PUO0396	245385	2.09			456
2 2 7	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	PKE0426	181475	1.4			652
2 2 8	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	PQO0166	121507	1.7			879
2 2 9	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PBQ2309	68816	0.3			87
2 3 0	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTOMÓVIL	PSC0926	212309		2.9		560
2 3 1	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	JEEP	PIG0586	204471		3.3		782
2 3 2	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	CAMIONETA	PKJ0727	78130	0.8			56
2 3 3	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	TBB3130	71845	0.9			115
2 3	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XBS0517	248385		5.5		1220

4	Ignacio Flores										
235	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	POG0926	198918	2.05			450
236	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	XBA8816	128978	0.9			340
237	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	PLR0535	298899		6.4		880
238	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	XAF0296	465726		8.8		1320
239	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	JEEP	TBD1767	10563	0.05			35
240	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	XBP0836	360707		5.1		307
241	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	PKT0787	82971	0.3			55
242	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTOMÓVIL	XAH0006	908953	1.05			667
243	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	JEEP	PBI2995	138236	1.1			540
244	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTOMÓVIL	PZF0597	547109		8.1		998
245	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTOMÓVIL	POX0560	94373	0.6			334
244	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PBW6655	53041	0.06			30

6	Ignacio Flores										
247	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	IBB1736	113386	2.02			768
248	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTO MÓVIL	PPN0856	160193	1.6			640
249	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	AUTO MÓVIL	PAN0356	22200		4,52		714
250	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PSX0507	250350		2,32		1108
251	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FORD	CAMIONETA	TBC0996	450987		5,3		2063
252	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	AUTO MÓVIL	XAI1164	277000	0.38			250
253	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	AUTO MÓVIL	XBS0576	535128	0.7			416
254	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	DAIHATSU	JEEP	TBE5394	11056	0.01			84
255	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PLP0944	310918		5.34		769
256	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	AUTO MÓVIL	PBM6568	42856	0.44			34
257	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	XAH0986	538000	1.6			467
258	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	POR0900	183550	1.43			125

8	Ignacio Flores										
259	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	XAH0090	575988	1.96			1404
260	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	AUTO MÓVIL	XAI0963	336000	1.03			1114
261	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	AUTO MÓVIL	PZW0543	165876	1.23			305
262	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PTK0652	86400	0.56			27
263	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	PEUGEOT	AUTO MÓVIL	PSC0180	203546		2.56		487
264	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	TBD8245	205876	2.05			587
265	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PCC6644	97543	0.87			58
266	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	PXK0432	303659		4.23		671
267	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	JEEP	PBR9401	56932	0.34			71
268	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	PYT0865	295876		3.47		1231
269	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PCF9059	111456		2.12		348
27	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PIN0013	401234		7.06		1362

0	Ignacio Flores										
271	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	AUTO MÓVIL	PPX0987	174321		2.13		459
272	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	AUTO MÓVIL	PJL0431	231567	1.45			567
273	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	AUTO MÓVIL	TBE1017	104865	1.62			305
274	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	JEEP	PDA1673	95832	0.43			68
275	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTO MÓVIL	PTQ0866	304671		5.01		1123
276	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	JEEP	TBB8075	56231	0.06			15
277	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	JEEP	PCM1598	67325	0.12			63
278	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	CAMIONETA	PIW0541	168453	2.02			274
279	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	JEEP	TCP0662	102345		2.14		391
280	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	AUTO MÓVIL	PCB2628	75632	0.21			18
281	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	AUTO MÓVIL	XBM0705	187432		2.12		287
288	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	AUTO MÓVIL	PSA0325	301765		4.02		761

2	Ignacio Flores										
283	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PBY6110	54821	0.72			103
284	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	AUTO MÓVIL	TBD1697	78321	1.1			202
285	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	SUZUKI	JEEP	XBA1864	123987	1.03			87
286	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	AUTO MÓVIL	TBF2459	67234	0.23			23
287	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	PVJ0816	263121		3.05		1198
288	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	JEEP	TBB1876	102763	1.03			451
289	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	FIAT	AUTO MÓVIL	PKE0717	401654	2.01			761
290	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	JEEP	PBI3624	50001	0.21			19
291	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	JEEP	TCP0662	409562		7.03		1731
292	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	JEEP	PHA0615	286431		2.92		405
293	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	NISSAN	AUTO MÓVIL	PRD0033	189543		2.67		671
299	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	CAMIONETA	TBF5765	45781	0.06			21

4	Ignacio Flores										
295	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	KIA	AUTO MÓVIL	GSF1754	195762	1.45			301
296	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PDF3610	93400	0.93			321
297	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	CHEVROLET	AUTO MÓVIL	PQO0122	301202		3.03		460
298	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	HYUNDAI	JEEP	TBC6005	23876	0.02			15
299	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	MAZDA	CAMIONETA	PPQ0770	199832		2.14		567
300	Parroquia Ignacio Flores	759679	9896747	TOYOTA	AUTO MÓVIL	TBA3538	87888	1.1			432

Fuente:

Cortez,

(2016)



**ANEXOS 6** Hoja de vida del tutor**DATOS PERSONALES****NOMBRES Y APELLIDOS:** VLADIMIR MARCONI ORTIZ BUSTAMANTE**CARGO:** DOCENTE A NOMBRAMIENTO / UTC**FECHA DE NACIMIENTO:** 11 DE MAYO DE 1975**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0502188451**ESTADO CIVIL:** DIVORCIADO**NÚMEROS TELEFÓNICOS:** 0995272510**E-MAIL:** vladimir.ortiz@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS****NIVEL PRIMARIO:** ESCUELA JUAN MANUEL LASSO**NIVEL SECUNDARIO:** COLEGIO GRAL. MARCO A. SUBÍA**NIVEL SUPERIOR:** ESCUELA POLITÉCNICA JAVERIANA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL LA RIOJA

**TÍTULOS****PREGRADO:** INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE / ESPOJ**TITULO/GRADO DE POSGRADO** MAGISTER EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL / UTE ECUADOR

**TITULO/GRADO DE POSGRADO** MASTER UNIVERSITARIO EN  
 SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE LA  
 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, LA  
 CALIDAD, EL MEDIO AMBIENTE Y LA  
 RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

**DIPLOMADOS:**

- 1) ESPECIALISTA EN DEFENSORÍA Y DERECHO AMBIENTAL INTERNACIONAL;
- 2) ESPECIALISTA EN DERECHO Y RESPONSABILIDAD POR EL DAÑO AMBIENTAL

## 3) ESPECIALISTA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

**CURSOS Y CAPACITACIÓN**

El Ing. Vladimir Ortiz presenta una serie de cursos nacionales e internacionales en diferentes ámbitos que fortalecen sus habilidades profesionales por las cuales se presenta un resumen de sus cursos más recientes.

**INTERNACIONALES**

<b>N.º</b>	<b>CURSO</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>TIEMPO</b>
1.	Seminario Internacional Experiencia de izquierda en Gobiernos Locales, Mayo 2011	Centro de Educación Popular Inc. República Dominicana	32 horas

**NACIONALES**

<b>N.º</b>	<b>CURSO</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>TIEMPO</b>
1.	Planificación Financiera de Proyectos Junio, 2009	Universidad Técnica de Cotopaxi Vicaria pastoral social	15 horas
2.	Taller de calidad ambiental del agua y meteorología	Gobierno Autónomo descentralizado provincial de Cotopaxi – Instituto Nacional de Meteorología e hidráulica	30 horas
3.	Seminario regional sobre las perspectivas de los transgénicos en el Ecuador	Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador.	6 horas
4.	Seminario de legislación y derecho ambiental de los procesos administrativos, civiles y penales dirigido a los Gobiernos provinciales Acreditados como Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAAr)	Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador.  Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Cotopaxi	16 horas

5.	I FORO AMBIENTAL DE TUNGURAHUA: "PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA CON ENFOQUE DE CUENCA HIDROGRÁFICA"	Universidad Técnica De Cotopaxi, Cooperación Alemana GIZ, Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador,	16 horas
6.	Capacitación en "Educación Ambiental"	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Cotopaxi.	40 horas
7.	Asamblea provincial del ambiente Cotopaxi	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Cotopaxi.	8 horas
8.	5to Foro regional de cambio climático y riesgo	Centro Internacional de Formación de Autoridades y <i>Líderes</i> locales (CIFAL) Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) Prefectura de Imbabura	16 horas
9.	Seminario de capacitación en calidad ambiental	Centro Internacional de Formación de Autoridades y <i>Líderes</i> locales (CIFAL)	8 horas
10.	Guía de buenas prácticas ambientales (GBPA), plan de manejo ambiental (PMA), legislación ambiental, transporte y manejo de desechos peligrosos	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Cotopaxi.	40 horas

*ANEXOS 7 Hoja de vida del investigador***DATOS PERSONALES****NOMBRES Y APELLIDOS:** VASQUEZ CAMALLE LISBETH MIREYA**NACIMIENTO:** 21 DE JULIO DE 1999**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0550190060**ESTADO CIVIL:** SOLTERA**NÚMEROS TELEFÓNICOS:** 0987496488**E-MAIL:** lisbeth.vasquez@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS****NIVEL PRIMARIA:** ESCUELA CLUB ROTARIO**NIVEL SECUNDARIA:** COLEGIO LUIS FERNANDO RUIZ**NIVEL SUPERIOR:** EGRESADA DE ING AMBIENTAL UTC**CURSOS REALIZADOS**

<b>N.º</b>	<b>CURSO</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>TIEMPO</b>
1.	"CONVERSATORIO SOBRE LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE A ESTACIONES DE SERVICIO, RELLENOS SANITARIOS Y CURTIEMBRES INSTITUCIONALES",2021	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40 horas
2.	"ELABORACIÓN DE INFORMES AMBIENTALES DE CUMPLIMIENTO"	HEXA ACADEMI JZD Soluciones de Ingeniería	16 horas
3.	ARCGIS APLICADO A LA GESTIÓN AMBIENTAL	SETEC	40 horas
4.	"TALLER UN AMBIENTE CON FUTURO SOSTENIBLE"	LA EMPRESA LEBENS – CAPACITACIONES CIA. LTDA. EN CONJUNTO CON NATTUR	10 horas

5.	MANEJO DE LA PLATAFORMA SUIA	SETEC	16 horas
6.	AUDITORÍAS AMBIENTALES A SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL (SGM) ISO 14001 2015, AUDITORÍAS DE CUMPLIMIENTO Y CIERRE SEGÚN FORMATO MAE SUIA	SETEC	40 horas
7.	MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE	FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AGROPECUARIAS DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORESTALES UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RIO	40 horas