



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS  
POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniería de Medio Ambiente

**Autora:**

Luna Villalobos Diana Fernanda

**Tutor:**

Ing. Lozano Hernández Cristian Javier Mg.

LATACUNGA - ECUADOR

AGOSTO – 2017

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **LUNA VILLALOBOS DIANA FERNANDA** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “**DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA**”, siendo el **Ing. Cristian Javier Lozano Mg** tutor del presente proyecto de investigación 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 proyecto investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

---

Diana Fernanda Luna Villalobos

C.I.: 050348242-4

## **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 Luna Villalobos Diana Fernanda, identificada/o con C.C. N° 050348242-4, de estado civil soltera y con domicilio en Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Septiembre 2010- Marzo 2017.

Aprobación HCA.- 05 Mayo del 2016

Tutor.- Ing. Lozano Cristian Mg.

Tema: **“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL 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/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga.

Luna Villalobos Diana Fernanda

**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

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

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

**“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA”**, de **LUNA VILLALOBOS DIANA FERNANDA**, de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto, 2017

El Tutor

.....

Ing. Cristian Javier Lozano Mg.

CC: 060360931-4

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **LUNA VILLALOBOS DIANA FERNANDA** con el título de Proyecto de Investigación: “**DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA**” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, Agosto del 2017

Para constancia firman:

---

Lector 1 (Presidente)

Nombre: Lic. Jaime Lema Mg.

CC: 171375993-2

---

Lector 2

Nombre: Ing. Oscar Daza Mg.

CC: 040068979-0

---

Lector 3

Nombre: MSc. Carlos Mantilla P.

CC: 050155329-1

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a todas las personas que estuvieron apoyándome y dándome aliento para seguir adelante con mis sueños, metas anheladas y han hecho posible la culminación de mi carrera profesional.

**Luna Diana**

## **DEDICATORIA**

Dedico este presente trabajo a mis padres Hernán Naranjo y Piedad Villalobos por todo el apoyo en mi vida estudiantil y a mis amigos que siempre estuvieron hay cuando más los necesitaba Mishell, Jose, Mauricio, Raquel, Sandy.

**Luna Diana**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### TITULO: “Dinámica de los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes fijas del Cantón Latacunga”

**Autora: Luna Villalobos Diana Fernanda**

#### RESUMEN

En Ecuador las industrias crecen notoriamente y en el Cantón Latacunga no es la excepción provocando grandes cantidades de contaminación al aire ya que no existe suficiente información de este tipo de estudio. El objetivo de este estudio fue diagnosticar la situación actual utilizando metodologías factibles para determinar información del suelo, flora y fauna del área de influencia de la Empresa CEDAL S.A para la elaboración de una base de datos para la toma de decisiones en políticas ambientales. En primer lugar, se proyectó 40 puntos los cuales fueron descartados en base al gráfico de la probabilidad de dirección del viento estableciendo 15 puntos de muestreo desde la fuente fija, a dos kilómetros a la redonda en donde cada punto tiene una distancia de 500 metros. Se procedió a realizar el reconocimiento del área de estudio y las visitas in situ de los puntos de muestreo donde se registró el uso del suelo, flora y fauna actual. Con los datos obtenidos se procedió a realizar una base de datos y un mapa geo-referenciado. Los resultados del diagnóstico del suelo, flora y fauna del área de influencia donde se encuentra ubicada la fuente fija, presentan un impacto significativo al medio ambiente, un 80% del uso del suelo actual es ocupado por asentamientos humanos y un 10% por especies nativas del sector. En cuanto a la fauna del sector se determinó que no existen especies de mamíferos y animales silvestres de gran importancia. Las aves se encuentran en un 15% siendo capaces de adaptarse a medios antrópicos. También se registró animales domésticos como ganado vacuno ocupando un 0,5% en el sector, registrándose en el punto N.09C y N.15C. La elaboración de la base de datos y el mapa geo-referencial del uso de suelo, flora, fauna ayudara a entidades reguladoras sobre la calidad del ambiente, para fortalecer o implementar nuevas reglamentaciones o decisiones ambientales para el monitoreo, control, y mitigación de la calidad de aire en la parroquia Ignacio Flores.

**Palabras Claves:** diagnostico, probabilidad, muestreo, geo-referencial

# **COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**

## **ACADEMIC UNIT OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE: “Dynamic of the atmospheric contaminants produced and sent by stationary sources in Latacunga canton”**

**Author: Luna Villalobos Diana Fernanda**

### **ABSTRAC**

In Ecuador the industries grow well and in the Latacunga canton is not the exception causing quantities of air pollution since there is not enough information of this kind of study. The objective of this research was to diagnose the current situation using feasible methodologies to determine the information of the soil, flora and fauna in the area of company influence CEDAL S.A in order to do a data base for the decision making on environmental policies.

First, it was projected forty points, which were rejected taing into account a probability graph of wind direction, and in this form were settled down fifteen points of sampling since of stationary source to two kilometers around, where each point has a distance of 500 meters. Next, it was made the recognition of the researching area and some visits of the sample points (in-situ), where the use of the soil was registered, flora and current fauna. With the obtained data, it was made a database and a geo-referential map. The diagnostic results of the soil, flora and fauna into the influence area, where is located the stationary source, it shows a significant impact to the environment, 80% of soil is used for human settlements and 10 % by native species at this region. Regarding the fauna of this region it was determined that weren't any mammal's species of great importance. Birds represent 15% being able to adapt to anthropic means. In addition, Domestic animals such as cattle were also recorded occupying 0.5% in the sector, registering in the N.09C y N.15C. The elaboration of database and a geo referential map of the soil use, flora and fauna will help to Regulatory institutions to improve the quality of the environment and strengthen new environmental regulations or decisions to monitor, control, and mitigation of air quality in Latacunga canton.

**Keywords:** diagnosis, probability, sampling, geo-referential, database, research.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRAC .....	xi
1 INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
3.1 Beneficiarios directos: .....	3
3.2 Beneficiarios indirectos: .....	3
4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5 OBJETIVOS .....	5
5.1 GENERAL.....	5
5.2 ESPECÍFICOS.....	5
6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	6
7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1 AIRE.....	7
7.1.1 CALIDAD DEL AIRE .....	7
7.1.2 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA .....	8
7.1.3 CONTAMINANTES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS .....	9
7.2 OZONO (O <sub>3</sub> ) .....	9
7.3 LLUVIA ÁCIDA .....	9
Contaminación antropogénica .....	10
7.4 EMISIONES.....	10
7.4.1 CLASIFICACIÓN DE LA EMISIONES .....	10
7.4.2 FUENTES FIJAS.....	10
7.4.3 FUENTES PUNTUALES .....	11
7.4.4 FUENTES DE ÁREA.....	11
7.4.5 FUENTES NATURALES .....	11
7.4.6 FUENTES COMERCIALES .....	12

7.4.7	FUENTES INDUSTRIALES .....	12
7.5	UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	13
7.6	LATACUNGA.....	14
7.6.1	CLIMA DEL CANTÓN LATACUNGA .....	15
7.6.2	GEOLOGÍA.....	15
7.6.3	TIPOS Y CALIDAD DE LOS SUELOS.....	15
7.6.4	DESCRIPCIÓN DEL USO ACTUAL DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL.....	16
7.6.4.1	USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL DE LA PARROQUIA LATACUNGA.....	17
8	PREGUNTAS CIENTIFICAS.....	18
9	METODOLOGÍAS .....	18
9.1	ÁREA DE ESTUDIO.....	18
9.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA CORPORACIÓN ECUATORIANA DE ALUMINIO CEDAL S.A. ....	19
9.2.1	ACTIVIDAD CEDAL S.A.....	19
9.3	MÉTODO.....	20
9.4	TÉCNICAS .....	20
	Observación.-.....	20
	Instrumento.-.....	20
9.5	METODOLOGIA PARA SUELO.....	20
9.6	METODOLOGIA PARA FLORA.....	20
9.7	METODOLOGIA DE FAUNA.....	21
9.7.1	COMPONENTE MASTOFAUNA.....	21
9.7.1.1	MAMIFEROS PEQUEÑOS TERRESTRES.....	21
9.7.1.2	MAMIFEROS MEDIANOS Y GRANDES.....	22
9.7.2	COMPONENTE ORNITOFAUNA.....	22
9.7.3	COMPONENTE ENTOMOFAUNA.....	22
9.7.4	COMPONENTE HERPETOFAUNA.....	22
9.8	EL MUESTREO SE LLEVO A CABO EN LOS SIGUIENTES PUNTOS.....	23
9.9	FASE DE CAMPO .....	23
9.9.1	COMPONENTE ABIÓTICO.....	24
9.9.1.1	SUELO .....	24
9.9.1.2	COBERTURA VEGETAL.....	25
9.9.2	COMPONENTE BIÓTICO.....	25
9.9.2.1	FLORA .....	25
9.9.2.2	MASTOFAUNA .....	25

9.9.2.3	ORNITOFAUNA.....	26
9.9.2.4	ENTOMOFAUNA .....	26
9.9.2.5	HERPETOFAUNA .....	26
9.10	FASE DE GABINETE.....	27
10	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	27
10.1	MAPA GEO-REFERENCIAL DE LOS PUNTOS DE MUESTREO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA. ....	27
10.2	DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO .....	28
10.2.1	DISCUSIÓN .....	28
10.3	BASE DE DATOS DE LOS FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS EN LOS PUNTOS ESTABLECIDOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	29
10.3.1	PUNTO DE MUESTREO N° 01C.....	29
10.3.2	COMPONENTE ABIÓTICO.....	30
10.3.2.1	SUELO .....	30
10.3.2.2	COBERTURA VEGETAL.....	30
10.3.3	COMPONENTE BIÓTICO .....	30
10.3.3.1	FLORA.....	30
10.3.3.2	FAUNA.....	31
10.3.3.2.1	ORNITOFAUNA .....	31
10.3.3.2.2	ENTOMOFAUNA .....	31
10.3.3.2.3	HERPETOFAUNA.....	32
10.4	PUNTO DE MUESTREO N° 02C.....	32
10.4.1	COMPONENTE ABIÓTICO.....	32
10.4.1.1	SUELO .....	32
10.4.1.2	COBERTURA VEGETAL.....	33
10.4.2	COMPONENTE BIÓTICO .....	33
10.4.2.1	FLORA.....	33
10.4.2.2	FAUNA.....	33
10.4.2.2.1	ORNITOFAUNA .....	33
10.4.2.2.2	ENTOMOFAUNA .....	34
10.4.2.2.3	HERPETOFAUNA.....	34
10.5	PUNTO DE MUESTREO N° 03C.....	35
10.5.1	COMPONENTE ABIÓTICO.....	35
10.5.1.1	SUELO .....	35
10.5.2	COMPONENTE BIÓTICO.....	35
FLORA .....		35

10.5.2.1	FAUNA.....	36
10.5.2.1.1	ORNITOFAUNA .....	36
10.5.2.1.2	ENTOMOFAUNA .....	36
10.5.2.1.3	HERPETOFAUNA.....	37
10.6	PUNTO DE MUESTREO N° 04C.....	37
10.7	PUNTO DE MUESTREO N° 05C.....	37
10.8	PUNTO DE MUESTREO N° 06C.....	38
10.9	PUNTO DE MUESTREO N° 07C.....	38
10.9.1	COMPONENTE ABIÓTICO.....	39
10.9.1.1	SUELO .....	39
10.9.2	COMPONENTE BIÓTICO .....	39
10.9.2.1	FLORA.....	39
10.9.2.2	FAUNA.....	39
10.9.2.2.1	ORNITOFAUNA .....	39
10.9.2.2.2	MASTOFAUNA .....	40
10.10	PUNTO DE MUESTREO N° 08C.....	40
10.11	PUNTO DE MUESTREO N° 09C.....	41
10.11.1	COMPONENTE ABIÓTICO.....	41
10.11.1.1	SUELO .....	41
10.11.2	COMPONENTE BIÓTICO .....	41
10.11.2.1	FLORA.....	41
10.11.2.1.1	ORNITOFAUNA .....	42
10.11.2.1.2	MASTOFAUNA.....	42
10.11.2.1.3	ENTOMOFAUNA.....	43
10.12	PUNTO DE MUESTREO N° 10C.....	43
10.12.1	COMPONENTE ABIÓTICO.....	43
10.12.1.1	SUELO .....	43
10.12.2	COMPONENTE BIÓTICO .....	44
10.12.2.1	FLORA.....	44
10.12.2.2	FAUNA.....	44
10.12.2.2.1	ORNITOFAUNA .....	44
10.12.2.2.2	ENTOMOFAUNA.....	45
<b>10.13</b>	<b>PUNTO DE MUESTREO N° 11C .....</b>	<b>45</b>
<b>10.14</b>	<b>PUNTO DE MUESTREO N° 12C .....</b>	<b>45</b>

<b>10.15</b>	<b>PUNTO DE MUESTREO N° 13C</b> .....	46
<b>10.16</b>	<b>PUNTO DE MUESTREO N° 14C</b> .....	46
<b>10.17</b>	<b>PUNTO DE MUESTREO N° 15C</b> .....	47
10.17.1	COMPONENTE ABIÓTICO.....	47
10.17.1.1	SUELO .....	47
10.17.2	COMPONENTE BIÓTICO.....	47
10.17.2.1	FLORA.....	47
10.17.2.2	FAUNA.....	48
10.17.2.2.1	MASTOFAUNA .....	48
10.17.2.2.2	ORNITOFAUNA .....	48
10.17.2.2.3	ENTOMOFAUNA .....	49
<b>10.18</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	50
10.18.1	FACTORES BIOTICOS.....	50
10.18.1.1	FLORA.....	50
10.18.1.2	FAUNA.....	51
10.18.1.2.1	ORNITOFAUNA (AVES) .....	51
10.18.1.2.2	MASTOFAUNA .....	51
10.18.1.2.3	ENTOMOFAUNA.....	52
10.18.2	FACTORES ABIÓTICOS.....	52
10.18.2.1	SUELO .....	52
10.18.2.2	COBERTURA VEGETAL.....	53
<b>11</b>	<b>LÍNEA BASE</b> .....	<b>54</b>
<b>11.1</b>	<b>COMPONENTE ABIÓTICO</b> .....	<b>54</b>
<b>11.2</b>	<b>COMPONENTE BIÓTICO</b> .....	<b>54</b>
11.2.1	FLORA .....	54
11.2.2	SITIOS DE MUESTREO .....	55
11.2.3	INVENTARIOS CUALITATIVOS .....	56
11.2.4	FAUNA.....	57
11.2.4.1	MASTOFAUNA .....	57
11.2.4.2	ORNITOFAUNA.....	58
11.2.4.3	ENTOMOFAUNA .....	58
11.2.5	SITIOS DE MUESTREO .....	58
11.2.6	INVENTARIOS CUALITATIVOS .....	60
<b>11.3</b>	<b>FACTORES ABIÓTICOS</b> .....	<b>60</b>

11.3.1	SUELO .....	60
11.3.2	COBERTURA VEGETAL.....	61
<b>11.4</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>12</b>	<b>IMPACTOS (TECNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONOMICOS).....</b>	<b>62</b>
12.1	IMPACTO TÉCNICO.....	62
12.2	IMPACTO SOCIAL .....	62
12.3	IMPACTO AMBIENTAL .....	62
12.4	IMPACTO ECONÓMICO.....	62
<b>13</b>	<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>63</b>
<b>14</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>64</b>
14.1	CONCLUSIONES .....	64
14.2	RECOMENDACIONES.....	64
<b>15</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>65</b>
<b>16</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>68</b>
	<b>AVAL DE TRADUCCIÓN .....</b>	<b>68</b>

#### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Ubicación Geográfica de la empresa .....	19
Tabla 2.	Puntos de Muestreo.....	23
Tabla 3.	Datos de probabilidad del viento .....	28
Tabla 4.	Punto de muestreo 01C .....	29
Tabla 5.	Especies de flora encontradas en el área de estudio. ....	30
Tabla 6.	Especies de fauna (Ornitofauna) encontradas en el área de estudio. ....	31
Tabla 7.	Especies de insectos encontradas en el área de estudio. ....	31
Tabla 8.	Especies de anfibios encontradas en el área de estudio. ....	32
Tabla 9.	Punto de muestreo 02C .....	32
Tabla 10.	Flora encontradas en el área de estudio. ....	33
Tabla 11.	Especies de aves encontradas en el área de estudio. ....	33
Tabla 12.	Especies de insectos encontradas en el área de estudio. ....	34
Tabla 13.	Especies de anfibios encontradas en el área de estudio. ....	34
Tabla 14.	Punto de muestreo 03C .....	35
Tabla 15.	Flora del Punto de N° 03C.....	35

Tabla 16. Especies de aves encontradas en el área de estudio.....	36
Tabla 17. Especies de insectos encontrados en el área de estudio.....	36
Tabla 18. Especies de anfibios encontrados en el área de estudio.....	37
Tabla 19. Punto de muestreo 04C .....	37
Tabla 20. Punto de muestreo 05C .....	38
Tabla 21. Punto de muestreo 06C .....	38
Tabla 22. Punto de muestreo 07C .....	38
Tabla 23. Flora del Punto de muestreo 07C.....	39
Tabla 24. Fauna del Punto de muestreo 07C .....	40
Tabla 25. Especies de anfibios encontrados en el área de estudio.....	40
Tabla 26. Punto de muestreo 08C .....	40
Tabla 27. Punto de muestreo 09C .....	41
Tabla 28. Flora del Punto de muestreo 09C.....	41
Tabla 29. Fauna del Punto de muestreo 09C. ....	42
Tabla 30. Especies de mamíferos encontradas en el área de influencia .....	42
Tabla 31. Especies de mamíferos pequeños terrestres encontradas en el área de estudio. ....	42
Tabla 32. Especies encontradas en el área de estudio.....	43
Tabla 33. Punto de muestreo 10C .....	43
Tabla 34. Flora del Punto de muestreo 10C.....	44
Tabla 35. Fauna del Punto de muestreo 10C .....	44
Tabla 36. Especies encontradas en el área de influencia .....	45
Tabla 37. Punto de muestreo 11C .....	45
Tabla 38. Punto de muestreo 12C .....	46
Tabla 39. Punto de muestreo 13C .....	46
Tabla 40. Punto de muestreo 14C .....	46
Tabla 41. Punto de muestreo 15C .....	47
Tabla 42. Flora del Punto de muestreo 15C.....	47
Tabla 43. Especies de mamíferos encontradas en el área de influencia .....	48
Tabla 44. Especies de aves en el punto de muestreo 15C.....	48
Tabla 45. Especies de insectos en el punto de muestreo 15C.....	49
Tabla 46. Resultados de Flora encontrada en los 15 puntos de muestreo.....	50
Tabla 47. Resultados de Aves en el área de influencia.....	51

Tabla 48. Resultados de Mamíferos y mamíferos pequeños terrestres en los puntos de influencia	52
Tabla 49. Resultados de insectos en los puntos de influencia	52
Tabla 50. Resultados de textura del suelo	53
Tabla 51. Resultados de la Cobertura vegetal en el área de influencia	53
Tabla 52. Sitios de muestreo de la línea base	55
Tabla 53. Inventario Cualitativo de la Flora	56
Tabla 54. Sitios de muestreo del componente biótico	58
Tabla 55. Inventario Cualitativo de mamífero e insectos en el área de influencia	60
Tabla 56. Textura del suelo	61
Tabla 57. Cobertura vegetal en el área de influencia	61

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Área de estudio	18
Gráfico 2. Geo-referenciación	27
<b>Gráfico 3.</b> Mapa de concurrencia del viento y la probabilidad del viento	28
<b>Gráfico 4.</b> Resultados de Cobertura vegetal	53

### ÍNDICE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. puntos de muestreo	24
Fotografía 2. Textura del suelo	25

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

Dinámica de los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes fijas del Cantón Latacunga.

**Fecha de inicio:**

Abril 2016

**Fecha de finalización:**

Marzo 2017

**Lugar de ejecución:**

Cotopaxi-Latacunga, Parroquia Ignacio Flores “Empresa CEDAL”

**Unidad Académica que auspicia**

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería de Medio Ambiente

**Equipo de Trabajo:**

**Autor:** Diana Fernanda Luna Villalobos

**Tutor:** Ingeniero Cristian Lozano Mg.

**Presidente:** Ingeniero Jaime Lema Mg

**Lector 1:** Ingeniero Oscar Daza Mg.

**Lector 2:** MSc. Carlos Washington Mantilla Parra Mg.

**Área de Conocimiento:** UNESCO Servicio (Protección del Medio Ambiente)

**Línea de investigación:** Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental.

## 2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Según la Constitución del Ecuador dentro del régimen del Buen Vivir, el artículo 389, establece “la obligación estatal de proteger a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad”(Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.116).

El objetivo de desarrollo número 4 del Plan Nacional del Buen Vivir, versa sobre “la obligación estatal de garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable. A su vez, la meta 4.6 busca “reducir la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por procesos naturales y antrópicos generadores de riesgos” (Plan Nacional de Desarrollo para el buen Vivir, 2013-2017, p.98).

La Ley de Gestión ambiental, rige sobre todo el territorio nacional y establece “los principios y directrices de política ambiental así como determina las obligaciones, responsabilidades y niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia” (Ley de Gestión Ambiental: Codificación 19.Art 1, p.1).

El estudio ayudará a determinar los lugares de influencia de la fuente fija de contaminación ya que el crecimiento es notorio de las grandes industrias y micro-empresas que emanan directamente a la atmósfera. Esta contaminación está directamente relacionada con el deterioro de los patrimonios históricos, pérdida de la flora, fauna y alteración del suelo de los sectores de influencia.

Por otra parte, no se cuenta con suficiente información de la dinámica de los contaminantes emitidos por estas fuentes fijas, fundamental para entender a profundidad el comportamiento y efecto de las emisiones de cada uno de los puntos fijos, el fin es establecer medidas de mitigación y la regulación de las actividades que generan impactos ambientales.

### **3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **3.1 Beneficiarios directos:**

Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente (Estudiantes).

#### **3.2 Beneficiarios indirectos:**

Industrias de los sectores en estudio (Latacunga)

GAD's Locales y Provinciales

Ministerio del medio Ambiente

El Ambiente local y los Derechos de la naturaleza.

Población del Cantón Latacunga con un número aproximado de 59.008 hombres y 63.074 mujeres.

### **4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La contaminación del aire es la responsable del 1,4% de todas las muertes anuales ocurridas en el mundo, lo que ha alertado a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a considerarla como una de las prioridades en materia sanitaria; en España, por ejemplo, el número de muertes que se le atribuyen se eleva sobre las 16 mil anuales; en Lima, Perú, fueron 13.500 en el 2005; en la región Asia Pacífico, la contaminación ambiental y la exposición a sustancias como el plomo, indicados como riesgos "modernos", provocan la muerte de al menos 405 mil personas al año, 96% de ellas en países "en desarrollo". Un estudio de 1999 del académico y experto en temas ambientales, Luis Cifuentes, de la Universidad Católica de Chile, estableció que entre 4% y el 11% de la mortalidad registrada en Santiago puede atribuirse a la contaminación ambiental. El informe de Cifuentes comprendió estudios en 32 municipios de Santiago entre 1988 y 1996, relacionando los episodios de alta contaminación con las estadísticas sobre muertes no accidentales. Ministerio del Ambiente de la república del Ecuador. ( Sempere Ferràndiz, Emili, 1984, p.15)

Durante las últimas dos décadas, se han realizado esfuerzos importantes para detener la contaminación del aire en varias zonas urbanas de América Latina. Para nombrar algunos de los más activos y exitosos, las acciones emprendidas en Ciudad de México, Bogotá, Sao Paulo y Santiago han sido extensivamente documentadas. Sin embargo, la contaminación del aire sigue siendo un problema en los ya establecidos pero crecientes centros urbanos de América Latina, y se

está convirtiéndose en un asunto preocupante en las ciudades emergentes de la región. La contaminación del aire en ambientes urbanos es primordialmente el resultado de la quema de combustibles fósiles, y las fuentes más importantes son el sector transporte, la generación de energía, los sectores industrial y manufacturero y el uso doméstico de combustible para calefacción/refrigeración y cocción. (Della Maggiora, C & López-Silva, J A, 2006, p.2)

Algunas actividades que contribuyen al incremento de las emisiones incluyen el uso no controlado del suelo, el deficiente planeamiento del transporte, la utilización de combustibles de mala calidad, las actividades productivas con alta demanda energética, y la capacidad limitada de gestión de la calidad del aire. (Della Maggiora, C & López-Silva, J A, 2006, p.2)

Según Corpaire (2005) “En nuestro país las investigaciones sobre contaminantes atmosféricos son muy escasas pero podemos mencionar que en el año 2000 se realizó un estudio sobre el incremento de enfermedades respiratorias debido a la contaminación atmosférica emitida por vehículos en las instituciones de la ciudad de Quito, donde resultados nos indican que los niños del sector urbano presentan un valor anormal de carboxihemoglobina” (p.4).

“En el año 2003 un estudio que fue realizado por la Fundación Natura referente al impacto económico de la contaminación del aire en Quito, determina que el costo por enfermedades respiratorias y la salud durante el período 1991-2000 presenta un incremento de las de 34 millones de dólares” (Corpaire, 2005, p.11).

La gestión de la calidad del aire en el país tiene como referente la ciudad de Quito, como resultado de la problemática de la contaminación en la ciudad, en febrero de 2004, se creó la Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito (CORPAIRE) como una organización de derecho privado, por iniciativa del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, entre las tareas a cumplir por parte de la CORPAIRE se encuentra la operación de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico (REMMAQ), la revisión técnica vehicular y el desarrollo del Índice Quiteño de Calidad del Aire. (Corpaire, 2005, p.11)

Según Corpaire (2005) concluye: “En la ciudad de Guayaquil no existe una red de monitoreo permanente de la calidad del aire, de manera que no es posible establecer tendencias de deterioro de la calidad en forma cierta” (p.13).

En la ciudad de Cuenca el monitoreo de la calidad del recurso aire está a cargo de la Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca (ETAPA). Una comparación de los

datos existentes con los de la ciudad de Quito indica que los problemas de contaminación son de menor consideración. (Corpaire, 2005, p.13)

La insuficiente información sobre las características de las fuentes fijas de contaminación y la dinámica de los contaminantes del aire en la zona Sur del cantón Latacunga, es necesario elaborar el proyecto de investigación, el mismo que beneficiará a los habitantes de la zona Sur, siendo información importante para futuros estudios. (Corpaire, 2005, p.13).

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 GENERAL**

Diagnosticar la situación actual de suelo, flora y fauna del área de influencia de la Empresa CEDAL S.A para la elaboración de una base de datos para la toma de decisiones en políticas ambientales.

### **5.2 ESPECÍFICOS**

Implementar un mapa geo-referencial de los puntos de muestreo en el área de influencia.

Realizar la distribución de puntos de muestreo en base al mapa de la probabilidad de la dirección del viento dentro del área de influencia.

Elaborar una base de datos de los factores bióticos y abióticos en los puntos establecidos del área de influencia.

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

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS)
Implementar un mapa geo-referencial de los puntos de muestreo en el área de influencia.	Elaboración del mapa geo-referenciado del área de influencia	Mapa geo-referenciado de los puntos de muestreo en el área de influencia.	Registro de información geo-referenciada en la base de datos mediante el uso de la imágenes.  <b>Instrumentos:</b> software libre QGIS y computador.
Realizar la distribución de puntos de muestreo en base al mapa de la probabilidad de la dirección del viento dentro del área de influencia.	Elaboración preliminar de los puntos de muestreo del área de influencia.	15 puntos de muestreo, en función del mapa de la dirección del viento.	La determinación de los puntos de muestreo se realizó mediante el uso de software libre.  <b>Instrumentos:</b> Imágenes satelitales y computador.
Elaborar una base de datos de los factores bióticos y abióticos en los puntos establecidos del área de influencia.	Recopilación de información del área de influencia.	Línea base del área de estudio.	Para realizar el diagnóstico ambiental del área de estudio los métodos y técnicas son: observación directa y observación de campo.  <b>Instrumentos:</b> Imágenes satelitales, mapas, Ficha de campo, cámara fotográfica, computador y GPS.

## **7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1 AIRE**

Torres, G. (2008) define: “el aire se puede definir como la mezcla gaseosa que forma la atmósfera de la tierra; compuesto de nitrógeno 78%, oxígeno 20%, gases nobles 1%, dióxido de carbono 0,03% y agua 0,97%, considerado un fluido inodoro, incoloro y transparente, siendo un componente natural y sobre todo esencial para el desarrollo de la vida en el planeta” (p. 9).

#### **7.1.1 CALIDAD DEL AIRE**

Según Ley 7/94, de Protección Ambiental de Andalucía se entiende que es la adecuación de aquellos niveles de contaminación atmosféricos independientemente de las causas que lo produzcan, que garantice la estabilidad, calidad del aire y bienestar de las personas o cualquier naturaleza sin que la materia o sus formas de energía, incluidos también las posibles vibraciones y ruidos que se encuentran inmersos en el aire no lleguen a originar molestias graves, riesgos o daños inmediatos o a largo plazo a la salud y el ambiente. (Torres G., 2007, p.9)

En América Latina y el Caribe, podemos mencionar que al menos 100 millones de personas están expuestas a niveles de contaminación muy altos es decir por encima de lo recomendado por La Organización Mundial de la Salud (OMS), donde los más vulnerables a los efectos dañinos de una mala calidad del aire son: adultos mayores, niños, población de bajos estratos socio-económicos y sobre todo personas con previos problemas de su salud. (Torres G., 2007, p.9)

Vega, M. (2009) Sobre la calidad del aire según estudios e investigaciones realizadas, señala que:

Uno de los responsables de la contaminación atmosférica es debido a que el parque automotor y las industrias en América Latina han crecido en los últimos años, causado por el aumento demográfico en las principales capitales y por otro lado debido a una búsqueda en la mejora de la calidad de vida de los seres humanos. Esto ha originado de una manera considerable a que exista un deterioro en la calidad del aire, debido a que la mayoría de autos funcionan con diésel o gasolina, uno de los principales problemas atmosféricos son: los altos niveles de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas en suspensión, Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>); siendo este último un gas no

inflamable, incoloro, en gas importante en el efecto invernadero, el cual atrapa el calor en la atmosfera. (p.204)

La mala calidad del aire origina un impacto negativo en el desarrollo social y económico, y sobre todo la mala salud en los seres humanos la misma que cuesta billones de dólares anualmente en lo que se refiere a costos médicos y pérdida de productividad.

Al evaluar aquellos impactos en la salud en países como: Ecuador, Guatemala, Bolivia, Perú y El Salvador, El Banco Mundial estima que la parte de la economía afectada por dichas emisiones, representan el 2% del Producto Interno Bruto (PIB). Green, J y Sánchez, S. Cita en (Cifuentes et al, 2005.p,8)

### **7.1.2 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

Según: Ballester, F. (2005). CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD. Revista Española Salud Pública, N.º 2 (79), 159-175. Las emisiones a la atmósfera relacionadas con el cambio climático pueden agravar los efectos de la contaminación del aire sobre la salud de los ciudadanos, no solo indirectamente por el impacto en los fenómenos meteorológicos, sino, de manera inmediata, por los efectos directos de los contaminantes para la salud.

Según: Tellería, J. (2005). La contaminación del aire representa una amenaza particularmente maléfica tanto para la salud humana como para el medio ambiente, ya que muchas de sus formas, altamente nocivas, resultan efectivamente invisibles y sus consecuencias, graves y desfavorables, no se detectan fácilmente si no se dispone de programas de investigación caros y sofisticados (p. 31).

Según: Alfaro, M. (2005) La contaminación del aire ha resultado ser la responsable de una serie creciente de problemas ambientales y sus efectos perniciosos directos e indirectos afectan a cualquier país pues sus efectos solo se diferencian en su magnitud e impacto. Ez claro que la contaminación del aire no tiene los mismos orígenes en un país y en otro por sus realidades climatológica generan condiciones de dispersión, concentración, transformación, inmisión y de especies químicas generadora son muy diferentes (p. 7).

### **7.1.3 CONTAMINANTES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS**

Los contaminantes primarios son definidos como aquellos contaminantes que son emitidos directamente al aire como: SO<sub>2</sub>, NO, CO, Pb, orgánicos, y partículas generadas por combustión (PM). Los orígenes pueden ser antropogénico, biogénico, geogénico o combinación mixta de ellos. Una vez en la atmósfera, están sujetos a dispersión y transporte, esto es meteorología, y simultáneamente a transformaciones químicas y físicas en contaminantes secundarios bien sean gaseosos o en forma de partículas. Ambos, primarios y secundarios pueden ser retirados en la superficie de la tierra por deposición seca o húmeda y en los procesos de transporte, transformación y deposición pueden impactar con determinados receptores, por ejemplo, humanos, animales, ecosistemas acuáticos, bosques, cosechas y materiales.(Martínez Ataz Ernesto, 2004,pp.35-36)

### **7.2 OZONO (O<sub>3</sub>)**

El O<sub>3</sub> es un gas incoloro con un olor característico (es el que se percibe cuando se producen chispas) formado por reacciones en la troposfera, fundamentalmente mediante la reacción química del NO<sub>2</sub> y compuestos orgánicos volátiles (COVs) en presencia de radiación solar. La concentración de ozono troposférico en una determinada localidad depende de las emisiones de óxidos de nitrógeno, de las cantidades y tipos de COVs presentes, de la intensidad de la luz solar y de las condiciones meteorológicas. Cabe aclarar que así como el ozono producido naturalmente (con causa principal la reacción entre moléculas de oxígeno y radiación ultravioleta) en la estratosfera es beneficioso porque protege a la superficie de la Tierra de la nociva radiación ultravioleta del sol, el ozono producido en la estratosfera (nivel del suelo), también llamado smog fotoquímico.(Sbarato, Darío, 2006, p.19)

### **7.3 LLUVIA ÁCIDA**

La mayoría de los contaminantes se vierte a la naturaleza en zonas de industrias y forma oxidada, bajo la cual se disuelve en agua, los densos precipitan y los gases ligeros ( óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno) ascienden, con la altitud la temperatura desciende y los gases aumentan de densidad y los contaminantes se solubilizan mejor y precipitan con el agua de lluvia, por lo cual esta lluvia contiene ácidos: nítrico, sulfúrico, orgánicos. ( Villasante Colina, sf, p.212)

Contaminación antropogénica, realizada por el hombre, en las capas inferiores de la naturaleza. A continuación se muestra los gases contaminantes de origen antropogénicos.

Según su origen, los dividimos en:

Contaminantes urbanos: Tráfico, calefacción; Contaminantes industriales y energéticos: Contaminantes agrarios; Contaminantes domésticos: aguas residuales

Las aguas residuales se clasifican en aguas residuales urbanas y aguas residuales industriales. El hombre expulsa 1,41 l al día y 200 gr de heces fecales. De esta agua residual el 99,9 % es líquida y el 1,1 % de sólidos, de estos el 70% son de origen orgánico( proteínas y grasas) y el 30% de inorgánico como arena, sales y metales. ( Villasante Colina, sf, p.213)

## **7.4 EMISIONES**

Las emisiones son la cantidad de contaminantes que una fuente pone en aire, usualmente durante una cantidad fija de tiempo; por lo tanto las tasas de emisiones se expresan como masa por tiempo.

Las emisiones de la misma fuente puede variar con el tiempo, y las emisiones de fuentes similares pueden ser muy diferentes. También, la composición de los contaminantes en la emisión del aire puede cambiar dramáticamente con las condiciones de operación. (Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

### **7.4.1 CLASIFICACIÓN DE LA EMISIONES**

Hay muchos métodos disponibles para la clasificar las emisiones del aire: 1) por contaminantes específicos, 2) por tipo de fuente y, 3) tipo de liberación a) por procesos naturales, b) como emisiones permitidas, c) como emisiones fugitivas y, d) como emisiones accidentales.

Clasificada por tipo de fuente, las emisiones pueden venir de fuentes estacionarias, fuentes puntuales y fuentes móviles. (Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

### **7.4.2 FUENTES FIJAS**

Son aquellas que operan en un punto fijo, el foco de emisión no se desplaza en forma autónoma en el tiempo; ejemplo de este tipo de fuentes son las chimeneas industriales y domésticas.

También fábricas, talleres en general, instalaciones nucleares, termoeléctricas, refinerías, de petróleo, plantas procesadoras de cemento, fábricas de fertilizantes, fundición de hierro y acero, baños, incineradores industriales, comerciales.(Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

Existen tres tipos de fuentes fijas generadora de emisiones:

#### **7.4.3 FUENTES PUNTUALES**

Derivadas de la generación de energía eléctrica y de actividades industriales como son: la química, textil, alimentaria, madera, metalúrgica, manufacturera y procesadora de productos vegetales y animales, entre otras. Las emisiones derivadas de la combustión utilizada para la generación de energía o vapor, depende de la calidad de los combustibles y de la eficiencia de los quemadores, mantenimiento del equipo y de la presencia de equipos de control al final de todo proceso (filtros, precipitadores y lavadores) los principales contaminantes asociados a la contaminación son partículas (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, CO e hidrocarburos).(Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

#### **7.4.4 FUENTES DE ÁREA**

Incluyen la generación de aquellas emisiones inherentes a la actividad y proceso, tales como el consumo de solventes, limpieza de superficies y equipos, arquitectónica, industriales, lavado en seco, artes gráficas, panaderías, distribución y almacenamiento de GLP (Gas Licuado de Petróleo). Esta fuente también incluye las emisiones de actividades como tratamiento de aguas residuales, rellenos sanitarios, etc. En este tipo de emisiones se encuentra un gran número de contaminantes.(Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

#### **7.4.5 FUENTES NATURALES**

Refiere a la generación de emisiones producidas por volcanes, océanos, plantas, suspensión de suelos, emisiones por digestión anaerobia y aerobia de sistemas naturales. En particular a todo aquello emitido por la vegetación y la actividad microbiana en los suelos y océanos, que se les denomina emisiones biogénicas, cuyo papel es importante en la química de la troposfera al

participar directamente en la formación de ozono.(Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

#### **7.4.6 FUENTES COMERCIALES**

Las fuentes comerciales de contaminación del aire incluyen las industrias de servicio público, Como por ejemplo, considere la limpieza en seco de ropa; casi todo el disolvente que se utiliza en el proceso se evapora hacia la atmósfera.

Otros establecimientos o actividades que liberan contaminación que liberan contaminación en la atmosfera incluyen restaurantes, hoteles, escuelas, la imprenta y la aplicación de pintura. La preparación de alimentos origina la eliminación de 0,5 a 1 kg de residuos sólidos alimenticios. Se producen alrededor de 5 kg de residuos por cada hospital diarios y 4 kg de residuos por grupo escolar. La cantidad de plásticos de la cual es necesario deshacerse a causa de estas a actividades continua en aumento muchos de estos plásticos son hidrocarburos clorados que cuando se quema desprenden cloro, el cual se hidroliza rápidamente en la atmósfera a ácido clorhídrico, un contaminante muy corrosivo que también daña la vegetación sensible a concentraciones muy bajas y contribuye a la lluvia ácida.(Glynn & Heinke, 1996)

#### **7.4.7 FUENTES INDUSTRIALES**

Las fuentes industriales de contaminación son las más notorias porque en general las emisiones de descargan por una sola chimenea o conducto. Cuando un contaminante industrial específico en la principal sustancia indeseable en una comunidad, su origen se puede hallar con base en el conocimiento de los procesos industriales que se utilizan. En los párrafos siguientes examinaremos algunas de las fuentes de contaminantes industriales que se presentes con más frecuencia en los problemas de contaminación del aire.

Cualquier operación de combustión a alta temperatura produce ácidos de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ).

Entre las fuentes de procesos están las plantas de fábricas de fertilizantes y explosivos.

Los óxidos de azufre ( $\text{SO}_x$ ) principalmente se emiten como  $\text{SO}_2$  en la combustión de combustibles y carbón en fuentes estacionarias. El azufre del gas natural normalmente se elimina en el pozo para que el gas se pueda utilizar en aplicaciones domésticas.

Se emite una cantidad muy pequeñas de SO<sub>x</sub> en la combustión de gasolina y combustibles de diésel. Las fuentes de combustión también emiten pequeñas cantidades de SO<sub>3</sub>. La refinación e minerales sulfurados generan cantidades muy pequeñas de SO<sub>2</sub>. Las refinerías de petróleo también son fuentes importantes de SO<sub>2</sub>. (Glynn & Heinke, 1996)

Se emite sulfuro de hidrogeno en grandes cantidades en las fábricas de papel, las plantas de limpieza y procesamiento de gas natural, las refinerías de petróleo y ciertas plantas que fabrican fibras sintéticas. Se emite monóxido de carbono en concentraciones alta en la producción de hierro colado y en otros procesos metalúrgicos donde es deseable reducir el mínimo la presencia de oxígeno. Se libera en concentraciones muy bajas en las instalaciones estacionarias de quema de combustibles, pero las cantidades que se genera no dejan de ser sustancias en virtud de la cantidad de combustible que se quema. Las emisiones industriales de CO son de menos cantidad que las emisiones de los automóviles.(Glynn & Heinke, 1996)

## **7.5 UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Es un conjunto de elementos ordenadamente relacionados entre sí de acuerdo a ciertas reglas. Los principales componentes son: contenido, equipo básico, equipo lógico.

Particularizando este concepto para los sistemas de información geográfica (SIG) se han dado multitud de definiciones.

Aronnof (1991) dio la siguiente definición “Un sistema de información geográfica es un sistema basado en el ordenador que proporciona los cuatro siguientes conjuntos de capacidades para el manejo de datos geo-referenciados: entrada de los datos”. Esta definición, al igual que en la mayoría de las existentes en la literatura actual, está basada en las funciones que son necesarias en un SIG. ( Lantada Zarzosa, 2004)

Los sistemas de información geográfica son una tecnología reciente fundamentada en los usos de datos espaciales y que se aplica cada vez más a un mayor número de disciplina. Diversas definiciones, aplicaciones y los componentes típicos de los S.I.G. Los sistemas de información geográfica se han desarrollado paralelos a las técnicas aplicadas al cartografiado y análisis espacial. Estos sistemas han estado demandados por distintas áreas del conocimiento que tiene muchas coincidencias sus bases, así, se pueden citar como núcleo de interrelación a la topografía, cartografía, geografía. Las últimas incorporaciones han sido la utilización de las

redes informáticas.(Peña Llopis, 2005, pp.1-2-3)

Las ventajas del usos del ordenador a las aplicaciones son innumerables, permiten: una realización rápida y de bajo coste, generación de mapas para necesidades específicas, facilitan la realización de análisis por conjugación de paquetes estadísticos y SIG.

Los SIG permite gestionar y analizar la información espacial, y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato. (Peña Llopis, 2005, pp.1-2-3)

Es realmente complejo explicar el concepto de SIG y no hay un consenso a la hora de definir un SIG, debido a que integra dentro de un mismo concepto tanto los componentes como las funciones. Asimismo, existen otras muchas definiciones de SIG, algunas de ellas acentúan su componente de base de datos, otras sus funcionalidades y otras enfatizan el hecho de ser herramientas de apoyo en la toma de decisiones; pero todas coinciden en que se trata de un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas del conocimiento. (Peña Llopis, 2005, pp.1-2-3)

## **7.6 LATACUNGA**

Latacunga, capital de la provincia de Cotopaxi, antiguo tambo de "Tacunga" en tiempos precoloniales tuvo su apogeo en los siglos XV al XVIII, se entrelazaban muchos obrajes y propiedades agrícolas que hacían de su sector un importante y privilegiado sitio para las industrias de aquella época, mismas que tuvieron trascendencia no solo nacional sino en toda la Real Audiencia de Quito.

Se fundó la ciudad el 27 de octubre de 1584, día de San Vicente Mártir, santo de la iglesia católica a quien veneraban los "tacungueños" en una ermita, junto al altar mayor de San Francisco (la primera iglesia de la ciudad). El acto de fundación lo presidió el sevillano Juan Antonio de Clavijo, quien era versado en Jurisprudencia y Cánones, conocedor de la lengua quichua y hombre de ejecutorias en varias ciudades del centro del actual Ecuador. (Diagnóstico del plan de desarrollo y ordenamiento territorial,2016,pp.3)

### **7.6.1 CLIMA DEL CANTÓN LATACUNGA**

El clima del Cantón varia por su situación geográfica, posee las siguientes formaciones bioclimáticas: Ecuatorial de alta montaña que va desde 0°C a 6°C, Ecuatorial Mesotérmico seco va desde los 10° a 20°C; Ecuatorial Mesotérmico semi-húmedo va desde 13° a 18°C y Nival. En las áreas cercanas a los volcanes Cotopaxi e Illinizas se identifican temperaturas de 0°C a 6°C; en el valle interandino los rangos oscilan entre los 6°C a 16°C y en la zona de sub trópico occidental se registran temperaturas desde los 18°C a 26°C. (Diagnóstico del plan de desarrollo y ordenamiento territorial,2016,p.4)

### **7.6.2 GEOLOGÍA**

La ciudad de Latacunga, capital de la Provincia de Cotopaxi, se encuentra ubicada en la parte Sur-Este del territorio provincial, entre las coordenadas UTM 762000 y 769000 Este y 9904000 y 9981000 Norte; su altitud va desde los 2700 hasta 3000 msnm. Geológicamente se encuentra asentada sobre cangahuas, materiales de depósitos de lahares, coluviales y lacustres así como de cenizas, tobas vulcano-sedimentarias y materiales conglomerados dispuestos irregularmente y recubiertos por estratos potentes de pómez de diferentes granulometrías (van de muy finos a dosimétricos y métricos) de color blanco plomizo, que se encuentran rodeando a la ciudad. (Diagnóstico del plan de desarrollo y ordenamiento territorial,2016,pp.9)

### **7.6.3 TIPOS Y CALIDAD DE LOS SUELOS**

Los Mapas de Suelos del Ecuador, elaborados en 1984 por el Proyecto MAG-ORSTOM (Francia) a escala 1:50.000, se realizaron siguiendo el Sistema Norteamericano SOIL TAXONOMY. Este sistema se basa primordialmente en la morfología de los suelos, descrita en términos de sus horizontes. Este sistema utiliza cuatro categorías de clasificación, cada una de las cuales tiene sus propias características diferenciadoras. Las categorías desde el nivel más general hasta el más específico son:

Orden: Permite agrupar los suelos de acuerdo a los procesos de formación indicados por la presencia o ausencia de horizontes diagnóstico.

(Diagnóstico del plan de desarrollo y ordenamiento territorial,2016,pp.9)

Suborden: Indica homogeneidad general; es una subdivisión de los órdenes de acuerdo a la presencia o ausencia de propiedades asociadas con la humedad del suelo, material de partida dominante y efectos de la vegetación. Gran grupo: Subdivisiones de los subórdenes de acuerdo con la clase y disposición de los horizontes, temperatura y humedad del suelo; además presencia o ausencia de capas diagnósticas. Serie: Son los suelos de cada subgrupo diferenciados por la clase y disposición de los horizontes, color, textura, consistencia o reacción de los horizontes, sus propiedades física-químicas y mineralógicas de acuerdo a este sistema, en el territorio del cantón Latacunga se encuentran más de setenta clases de suelos. (Diagnóstico del plan de desarrollo y ordenamiento territorial,2016,pp.10)

#### **7.6.4 DESCRIPCIÓN DEL USO ACTUAL DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL**

Dentro de los espacios naturales, se han identificado varios ecosistemas de páramo que corresponde a los siguientes tipos: páramo herbáceo, páramo seco, páramo arbustivo y páramo de almohadillas. En las estribaciones del volcán Cotopaxi, los páramos se presentan desde los 3600 msnm.; mientras que en la zona de los Illinizas están sobre los 3700 metros de altura. Las parroquias en las que se ubican estas formaciones vegetales son Álaquez, Mulaló, Latacunga, Toacaso, Poaló y Belisario Quevedo. El paisaje de los espacios naturales está conformado además por los remanentes de bosque natural que conserva el cantón. Éstos representan un pequeño porcentaje de la extensión territorial total y se localizan únicamente en la parroquia de Toacaso. Este bosque corresponde a una formación vegetal clasificada como siempre verde Montano Alto. La vegetación arbustiva se caracteriza porque no alcanza alturas mayores de cinco metros y es producto de la tala de la cobertura de bosque primario. Se localiza en las zonas de fuertes pendientes, a lo largo de algunas quebradas que drenan al río Cutuchi y junto a las áreas de páramos. Abarca una superficie que representa el 4,33% del territorio del cantón Latacunga, haciendo referencia a la información de cobertura 2008, MAE En las zonas volcánicas de gran altura tanto del Cotopaxi como de los Illinizas, se localizan dos áreas cubiertas de nieve, que sumadas con los pequeños cuerpos de agua localizados en las zonas altas de Álaquez y Latacunga, representan el 0,90% de la superficie cantonal. El espacio agrario está conformado por las zonas en las cuales la intervención humana determina la categoría de uso de suelo. Se considera dentro de este espacio a los diferentes cultivos transitorios, permanentes o de ciclo corto que se producen en el cantón. (Diagnóstico del plan de desarrollo y ordenamiento

territorial,2016,pp.14)

Los cultivos de ciclo corto predominantes en el cantón Latacunga son: Maíz, brócoli, papas, habas, fréjol, zanahoria, chocho, remolacha, perejil, cilantro, coliflor, nabo, lechuga, quinua; en algunas zonas secas todavía se cultivan abilla y garbanzo. Las zonas preferentemente agrícolas se ubican desde las cotas más bajas del cantón hasta los 3600 metros de altura aproximadamente, en terrenos de pendiente baja y corresponden a las parroquias de Belisario Quevedo, Guaytacama, Once de Noviembre, Poaló, Tanicuchí y Toacaso. Las zonas ganaderas se concentran en la parte oriental de la cuenca del Cutuchi; particularmente en la jurisdicción de las parroquias Joseguango Bajo, Guaytacama, Belisario Quevedo, Mulaló y Tanicuchí, en donde se pueden encontrar grandes extensiones de pastos que forman parte de reconocidas y tradicionales haciendas como San Agustín de Callo, San Sebastián, Pilacoto, La Avelina, San Mateo y San Pedro. El paisaje agrario o de intervención humana incluye las zonas de bosque plantado que para el cantón Latacunga representa más del 10% de su territorio.(Diagnóstico del plan de desarrollo y ordenamiento territorial,2016,pp.14)

#### 7.6.4.1 USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL DE LA PARROQUIA LATACUNGA

<b>Uso de suelo y cobertura vegetal de la parroquia Latacunga</b>		
<b>Uso de suelo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>% Que ocupa dentro de la parroquia</b>
Cultivo de ciclo corto	15569,11	58,78
Páramo	7461,61	28,17
Pasto cultivado	2062,16	7,78
Bosque plantado	582,81	2,2
Vegetación arbustiva	393,68	1,49
Sectores urbanos	351,42	1,33
Cuerpo de agua	39,86	0,15
Cultivo invernadero	26,55	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>26487,2</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Diagnostico del Plan de desarrollo y Ordenamiento territorial de Cotopaxi 2016,(p.19)

## 8 PREGUNTAS CIENTIFICAS

¿La geo-referenciación de la fuente fija de contaminación atmosférica genera información técnica. ¿Científica, confiable para conformar la línea base?

## 9 METODOLOGÍAS

### 9.1 ÁREA DE ESTUDIO

**Gráfico 1.** Área de estudio



**Fuente:** QGIS 2.18.1 Las Palmas

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

La primera actividad para el levantamiento de datos de campo consistió en la ubicación geográfica de la fuente fija de contaminación (Gráfico N° 1).

Una vez determinada la empresa Cedal S.A., donde se proyectó 40 puntos de muestreo teniendo una distancia de 500 m por cada punto hasta llegar a un aproximado de 2 km, esto se realizó con la aplicación Google Earth, 2016. Tomando en cuenta la probabilidad de dirección de vientos que esta trascurría del Sureste al Noreste se descartaron y se optó por 15 puntos para la recolección de información mediante la observación directa de la Flora, Fauna y del suelo en el área de influencia.

## 9.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA CORPORACIÓN ECUATORIANA DE ALUMINIO CEDAL S.A.

**Tabla 1.** Ubicación Geográfica de la empresa

			
<b>Ubicación</b>	Latacunga		
<b>Parroquia</b>	Ignacio Flores		
<b>Coordenadas</b>	<b>Longitud:</b> 765975.00 m E	<b>Latitud:</b> 9895643.00 m S	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 9.2.1 ACTIVIDAD CEDAL S.A

Es una compañía ecuatoriana constituida en el año 1974, con el propósito de producir y comercializar perfiles y otros productos extruidos de aluminio para uso arquitectónico y estructural.

Inició sus actividades productivas en el año 1976, y actualmente es el líder en la producción y distribución de perfiles de aluminio en el Ecuador con más de 40 distribuidores exclusivos en todo el país. Desde 1979 mantiene una sólida presencia comercial en Colombia a través de su compañía afiliada VITRAL, que posee centros de distribución en las ciudades de Cali y Bogotá. Adicionalmente en este año, inicia su proceso de diseño e innovación a través del desarrollo de nuevos productos como su Línea Evolución, la misma que está conformada por divisiones, puertas batientes y la puerta corrediza Múltiple. En octubre del 2007, CEDAL certifica su sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2000, certificación que comprende la estandarización de procedimientos en la producción y comercialización de productos de

aluminio. CEDAL es ampliamente reconocida en el mercado nacional y extranjero por la calidad de sus productos, la confiabilidad e integridad de la empresa y su valiosa contribución al desarrollo de la industria del aluminio y la construcción.

### 9.3 MÉTODO

El proyecto investigativo fue Cualitativa y Cuantitativa porque se obtuvo la información directamente de la fuente de contaminación y se diagnosticó el estado actual de los factores bióticos y abióticos.

### 9.4 TÉCNICAS

Para la recolección de información se empleó las siguientes técnicas:

**Observación.-** Esta técnica permitió obtener de manera directa y precisa la información. La observación fue primordial en la investigación para conocer la situación actual de cada uno de los puntos de muestreo llevando así la información de la flora, fauna y del suelo para establecer la afectación de estas.

**Instrumento.-** para la investigación se utilizó fichas de campo con indicadores específicos para un mejor registro de los datos.

### 9.5 METODOLOGIA PARA SUELO

Para la estructura del suelo se basó en el (Manual de la FAO). La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa. Se tomó una muestra de suelo humedecido y oprimiéndola hasta formar una bola. Si la bola se desmorona, el suelo es pobre y contiene demasiada arena; Si la bola mantiene su cohesión, probablemente sea un suelo bueno con suficiente arcilla. Los materiales utilizados fueron: Pala de jardín, agua

### 9.6 METODOLOGIA PARA FLORA

Inventarios cualitativos

Puntos de Observación

Para determinar la flora se empleó la metodología que se basa en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sobrevilla y Bath, 1992). Metodología que permite el diagnóstico rápido para obtener información confiable mediante la observación directa, esto caracteriza la descripción de la estructura y fisonomía de las estructuras vegetales e identificación de las especies más frecuente, donde se efectuaron recorridos de observación directa en la mañana (08H00-10H00), en la tarde (13H00-16H00) que permitió levantar información del área de influencia directa para poder elaborar el inventario cualitativo de los diferentes tipos de vegetación natural estas podrían ser árboles, arbustos, cultivos, herbáceas etc., así tomando en cuenta los aspectos ecológicos si son especies dominantes, importantes, introducidas o endémicas y poder especificar su nombre científico, familia y su número de individuos en cada área de influencia.

Entre los materiales para la toma de datos se utilizó un GPS marca (garmin), estacas, Fichas y libreta de campo.

## **9.7 METODOLOGIA DE FAUNA**

Inventarios cualitativos

Puntos de Observación

Esta metodología se basa en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sobrevilla y Bath, 1992). Metodología que permite el diagnóstico rápido para obtener información confiable mediante la observación directa, esto caracteriza la descripción e identificación de las especies más frecuentes y se tome nota de las condiciones ecológicas, biológicas, físicas.

### **9.7.1 COMPONENTE MASTOFAUNA**

#### **9.7.1.1 MAMIFEROS PEQUEÑOS TERRESTRES**

**Entrevistas a los pobladores de la zona de estudio.-** Se realizaron recorridos en la tarde esta consisto en entrevistar a las personas cercanas al punto de muestreo de manera informal, si existe

rastros de presencia de mamíferos no volares que poseen un peso menor a 1 kg en su etapa adulta (Barnett y Dutton, 1995) tales como roedores (ratas, ratones) por su conducta evasiva y hábitos nocturnos.

#### **9.7.1.2 MAMIFEROS MEDIANOS Y GRANDES**

**Observación directa.-** Se realizaron recorridos en la mañana (08H00-10H00), en la tarde (13H00-16H00) por transectos lineales de 50 m al norte por los diferentes puntos de muestreo de 500m de punto a punto, a través de los cuales fueron observados y registrados, si existe cualquier indicio de la presencia de especies de mamíferos (madrigueras, heces, huellas etc.) para determinar y proceder a la identificación de la especie.

#### **9.7.2 COMPONENTE ORNITOFAUNA**

**Observación directa y acústica.-** Se realizaron recorridos libres (08H00-10H00), en la tarde (13H00-16H00) por los diferentes puntos de muestreo, a través de los cuales fueron observados y registrados mediante un catálogo de las especies recurrentes en el área de estudio y proceder a las respectivas características para determinar su nombre científico y familia.

#### **9.7.3 COMPONENTE ENTOMOFAUNA**

**Entrevistas a los pobladores de la zona de estudio.-** Se realizaron recorridos en la tarde esta consistió en entrevistar a las personas cercanas al punto de muestreo de manera informal, si existe presencia de insectos en la cual consistió de forma más detallada y descripción posible de la especie y luego contrastar la información con un catálogo, laminas para identificar su especie y proceder a determinar su nombre científico y familia.

#### **9.7.4 COMPONENTE HERPETOFAUNA**

**Entrevistas a los pobladores de la zona de estudio.-** Se realizaron recorridos en la tarde-noche esta consistió en entrevistar a las personas cercanas al punto de muestreo de manera informal, si existe presencia de anfibios (ranas) en la cual consistió de la forma más detallada posible (color)

de la especie y luego contrastar la información con un catálogo, laminas para identificar su especie y proceder a determinar su nombre científico y familia. Los materiales utilizados para la determinación de la fauna en cada uno de los componentes fueron un GPS (garmin), flexómetro, estacas, Ficha y libreta de campo.

## 9.8 EL MUESTREO SE LLEVO A CABO EN LOS SIGUIENTES PUNTOS

**Tabla 2. Puntos de Muestreo**

<b>Puntos</b>	<b>Longitud (X)</b>	<b>Latitud (Y)</b>	<b>Altitud (msnm)</b>	<b>Accesibilidad</b>
01C	765901	9895723	2773	Si
02C	765973	9895751	2775	Si
03C	766055	9895715	2775	Si
04C	766431	9896044	2788	Si
05C	765966	9896246	2772	Si
06C	765556	9896076	2781	Si
07C	765207	9896438	2778	Si
08C	765959	9896745	2783	Si
09C	766806	9896371	2789	Si
10C	767183	9896700	2797	Si
11C	765953	9897244	2796	Si
12C	764859	9896794	2769	Si
13C	764531	9897132	2765	Si
14C	765947	9897716	2789	Si
15C	767543	9897013	2801	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

## 9.9 FASE DE CAMPO

Para levantamiento del diagnóstico ambiental consistió en la ubicación geográfica de la fuente fija CEDAL S.A y cada uno de los puntos para el muestreo mismas que fueron tomadas directamente del sistema de información geográfica Google Earth (2016), en base al mapa de la probabilidad de dirección del viento del área de influencia de esta manera se tomaron las coordenadas UTM zona 17, seguidamente para la recolección de la información a través de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sobrevilla y Bath, 1992) y visitas in-situ, de cada uno de los puntos obtenidos con el Gps Map 64, marca Garmin, para una mejor precisión, se determinaron las actividades de acuerdo a las condiciones climáticas y topográficas.

Cada punto fue marcado con una estaca de (4cmx4cm) asignándole el número correspondiente del punto, además se utilizó un flexómetro para definir la distancia e identificar las especies y proceder la registro de la información.

### **Fotografía 1. puntos de muestreo**



**Fuente:** Directa

**Fotografiada por:** Luna Diana., 2017

## **9.9.1 COMPONENTE ABIÓTICO**

### **9.9.1.1 SUELO**

Para determinar la estructura y textura del suelo (Según la FAO) se tomó una muestra humedecida y se la oprimo hasta formar una bola esto se realizó en cada punto accesible al suelo.

Si la bola se desmorona, el suelo es pobre y contiene demasiada arena; Si la bola mantiene su cohesión, probablemente sea un suelo bueno con suficiente arcilla.

**Foto 2. Textura del suelo**



**Fuente:** Directa

**Fotografiada por:** Luna Diana., 2017

### **9.9.1.2 COBERTURA VEGETAL**

Consistió en la Observación directa del área de influencia, determinando la cobertura si existe la presencia de cultivos, bosques, pajonales o superficies construidas en cada punto de estudio que cada punto de muestreo una distancia de 500m.

## **9.9.2 COMPONENTE BIÓTICO**

### **9.9.2.1 FLORA**

Empleando la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sobrevilla y Bath, 1992), se procedió a la recolección de información de la flora en nueve puntos de muestreo, mediante la observación directa se recorrió determinando los puntos con el Gps marca garmini para llegar al punto preciso observación. Se observó gran variedad de especies en los sectores aledaños a los puntos de estudio, donde se determinó árboles, arbustos, jardines, plantas ornamentales.

### **9.9.2.2 MASTOFAUNA**

Empleando la observación directa dentro de un transecto lineal de 50 m al noroeste de la fuente fija se recorrió los puntos de muestreo, observando y entrevistando de manera informal a los

moradores por medio de catálogos y si existe presencia de mamíferos pequeños a su vez registrando su nombre y el número de individuos de cada especie en el cuaderno de campo.

### **9.9.2.3 ORNITOFAUNA**

Con la observación directa y acústica se realizó recorridos libres al noroeste de la fuente fija, donde se observó aves en su mayoría en bosques con presencia de eucaliptos y en algunos capulíes mediante el recorrido se observó la presencia de aves en los alambre eléctricos en las zonas de estudio, para poder identificar a las aves se utilizó un lamina de especies así poder registrar su nombre y el número de individuos de cada especie en el cuaderno de campo.

### **9.9.2.4 ENTOMOFAUNA**

Para determinar los insectos en las áreas de influencia se realizó entrevistas a los moradores del área de estudio si existe presencia de hormigas, arañas, saltamontes, cucarachas, mosquitos así poder registrar su nombre y el número de individuos no se pudo definir de cada especie en el cuaderno de campo.

### **9.9.2.5 HERPETOFAUNA**

Para determinar los anfibios presentes en las áreas de influencia se realizó entrevistas a los moradores del área de estudio si existe presencia de ranas en los espacios verdes y en los bosque o tal vez algún ruido para poder identificar a la especie así poder registrar su nombre y el número de individuos no se pudo definir de cada especie en el cuaderno de campo.

## 9.10 FASE DE GABINETE

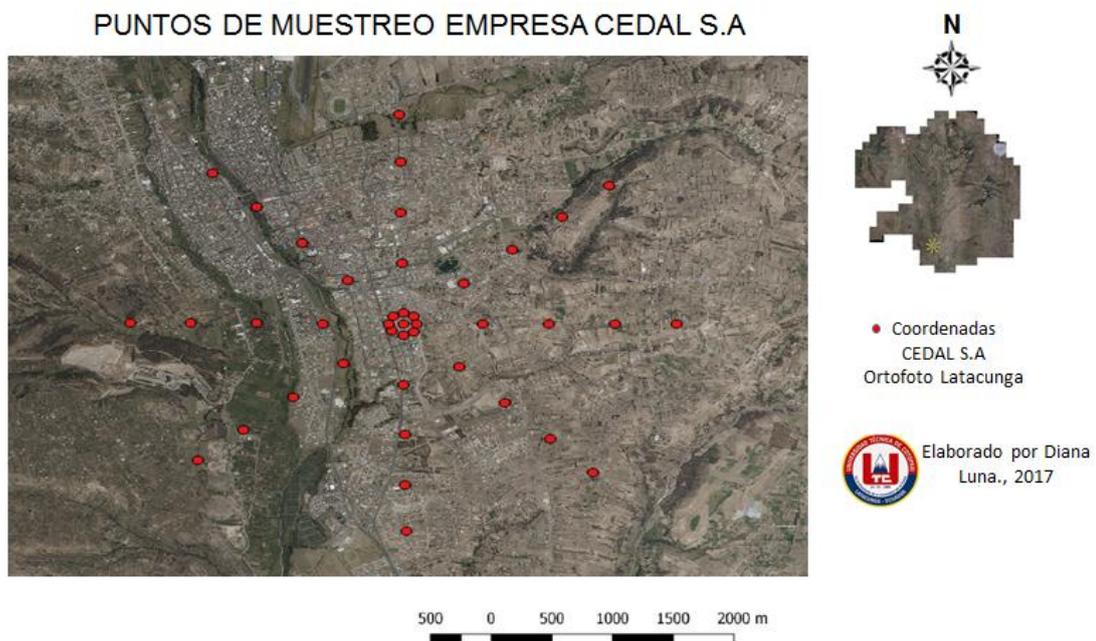
Se procedió a procesar la información obtenida en el sistema de información geográfica software libre QGIS versión 2.18 para el proceso de geo-referenciación. Para la base de datos del componente Biótico de los puntos de muestreo de la fuente fija de contaminación CEDAL S.A., para la identificación de cada una de las especie se utilizó todo tipo de información bibliográfica que nos permitió conocer el nombre científico y familia. De esta manera se pudo destacar en Flora si son especies introducidas por el hombre (eucalipto) o especies nativas (acacia) y mientras que en la Fauna son especies adaptadas a las actividades humanas (gorrión).

## 10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 10.1 MAPA GEO-REFERENCIAL DE LOS PUNTOS DE MUESTREO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.

Se geo-referenció 15 puntos de muestreo para conocer la ubicación geográfica exacta de los lugares donde se registró la información actual del suelo, flora y fauna.

**Gráfico 2.** Geo-referenciación



**Fuente:** QGis 2.18.1 Las Palmas

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

## 10.2 DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

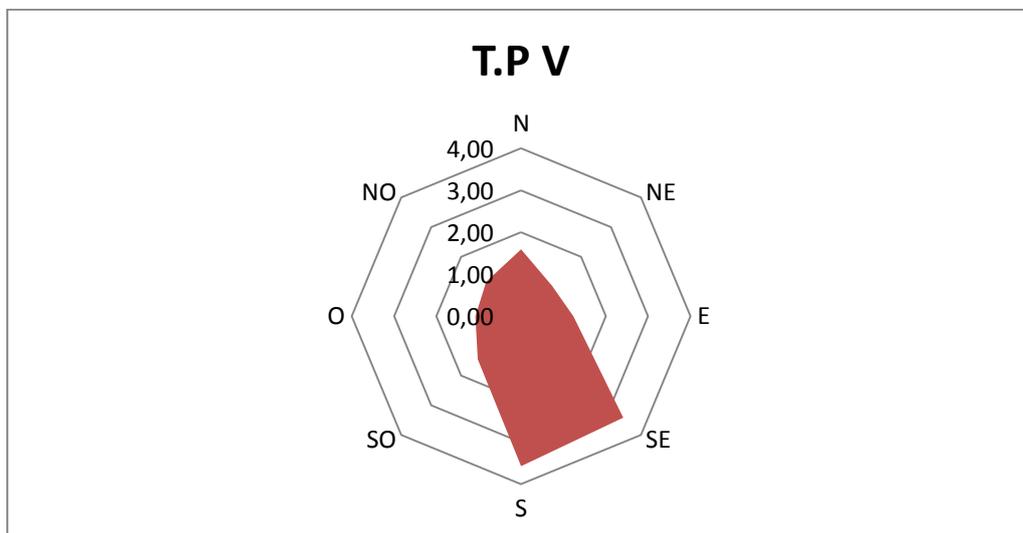
Anteriormente se proyectó 40 puntos de muestreo alrededor de la fuente fija de contaminación, donde cada punto tenía una distancia de 500 metros hasta llegar de a 2 kilómetros los cuales fueron descartados en base al grafico de la probabilidad de dirección del viento, el mismos que fue elaborado por el grupo de trabajo, los datos obtenidos de 10 años (2005-2015 INAMHI) del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, obteniendo la dirección y el promedio de la velocidad del viento de esta manera se determinó 15 puntos de muestreo.(Ver gráfico N°4)

**Tabla 3.** Datos de probabilidad del viento

PROMEDIO	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
T.P V	1,60	1,03	1,24	3,41	3,569	1,45	1,08	1,17
T.P %	6,19	2,17	2,13	21,39	27,62	4,03	1,18	2,13

Elaborado por: Luna Diana., 2017

**Gráfico 3.** Mapa de concurrencia del viento y la probabilidad del viento



Elaborado por: Luna Diana., 2017

### 10.2.1 DISCUSIÓN

Con la distribución de los 15 puntos de muestreo con base a la probabilidad de dirección del viento desde la fuente fija de contaminación CEDAL S.A, se estableció la probabilidad de dos kilómetros

del transporte de partículas de polvo, de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y las partículas sobrantes de la combustión del diesel desde la fuente fija de investigación a los sectores de influencia estas partículas se dispersan en el aire por la fuerza del viento, los mismo que son predominantes del Sur y se dirigen al Noroeste. El control de las partículas resulta complicado, debido a esto causa la degradación de la calidad del aire también siendo un peligro para la salud de la población del sector cercano a la fuente fija.

El mapa indica los puntos de muestreo que se investigó con dirección noroeste desde la Empresa CEDAL S.A., se puede observar el desplazamiento de una distancia de 500 metros de punto a punto hasta llegar a un total de dos kilómetros a la redonda.

### **10.3 BASE DE DATOS DE LOS FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS EN LOS PUNTOS ESTABLECIDOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

La investigación se llevó acabo en la Ciudad de Latacunga, en la empresa CEDAL S.A mediante puntos de muestreo que seguidamente se describirá las situaciones de cada uno de los parámetros (flora, fauna y suelo) en los 15 puntos de muestreo que se tuvo accesibilidad y sus respectivos elementos.

#### **10.3.1 PUNTO DE MUESTREO N° 01C**

Con las metodologías y técnicas aplicadas, según la toma de datos de campo se evidencia la diversidad de especies vegetales el primer punto de estudio que fue tomado en los límites exteriores de CEDAL S.A a una distancia de 500 metros desde la fuente fija, con las siguientes coordenadas:

**Tabla 4.**Punto de muestreo 01C

<b>Punto</b>	<b>Longitud (X)</b>	<b>Latitud (Y)</b>	<b>Altitud (msnm)</b>	<b>Accesibilidad</b>
01C	765901	9895723	2773	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.3.2 COMPONENTE ABIÓTICO

#### 10.3.2.1 SUELO

Estos suelos han sido invadidos en su mayoría por los asentamientos humanos, presentan superficie de construcción y en su mínima parte presenta suelo arenoso los cuales tienen mediana retención de agua, no hay pendientes, son suelos de bajo desarrollo.

#### 10.3.2.2 COBERTURA VEGETAL

La cobertura vegetal que presenta el área de estudio es escasa porque en su magnitud son árboles y arbolitos de parterres de la superficie de carretera en zona urbanizada con zonas construidas.

### 10.3.3 COMPONENTE BIÓTICO

#### 10.3.3.1 FLORA

En la zona de estudio mediante registros de observación directa en un recorrido de 50 m observando y tomando datos de las especies vegetales que se presenta a continuación (cuadro N°4).

**Tabla 5.** Especies de flora encontradas en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° de individuos
MYRTACEAE	<i>Callistemon citrinus</i>	Cepillo rojo	2
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i>	Molle	11
FABACEAE	<i>Acacia baileyana</i>	Acacia	4
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco	5
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	indefinido
ARECACEAE	<i>Butia yatay</i>	palmera	3

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Las Especies registradas en la Av. Unidad Nacional en dirección norte fueron tomadas en el parter de la avenida, donde se encontraron 6 especies compuestas por 6 familias con un número no muy

alta de individuos entre pequeños y grandes se registró arboles de la familia Arecaceae, Fabaceae, Anacardiaceae.

### 10.3.3.2 FAUNA

#### 10.3.3.2.1 ORNITOFAUNA

El registro fue tomado el día martes 08 de agosto entre un lapso de 10 min (13H15-13H25) donde se registró lo siguiente:

**Tabla 6.** Especies de fauna (Ornitofauna) encontradas en el área de estudio.

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nº Individuos</b>
COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Palomas	2
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	3

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Las especies registradas en el área de estudio se determinaron 2 especies compuestas por 2 familias Columbidae y Emberizidae.

#### 10.3.3.2.2 ENTOMOFAUNA

Mediante las entrevistas y por versiones de la población local se determinaron las siguientes especies:

**Tabla 7.** Especies de insectos encontradas en el área de estudio.

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nº Individuos</b>
ULOBORIDAE	<i>Araneae</i>	Arañas	indefinido
FORMICIDAE	<i>Formicidae</i>	Hormigas	indefinido
TRIDACTYLIDAE	<i>Orthoptera</i>	Saltamontes	indefinido

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

No se pudo obtener información sobre el número de individuos porque se aplicó entrevistas informales a los moradores del área de influencia

### 10.3.3.2.3 HERPETOFAUNA

Mediante las entrevistas y por versiones de la población local se determinaron las siguientes especies:

**Tabla 8.** Especies de anfibios encontradas en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
RANIDAE	<i>Pelophylax perezii</i>	Rana	indefinido

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

No se pudo determinar el número de individuos de la familia en el área de influencia del punto N°1, porque específicamente han escuchado el ruido que provoca está en días lluviosos.

## 10.4 PUNTO DE MUESTREO N° 02C

El segundo punto de muestreo fue tomado en los límites exteriores de CEDAL S.A a una distancia de 500 metros desde la fuente fija, los datos fueron tomados en la urbanización San Carlos con las siguientes coordenadas:

**Tabla 9.** Punto de muestreo 02C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
02C	765973	9895751	2775	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

## 10.4.1 COMPONENTE ABIÓTICO

### 10.4.1.1 SUELO

Estos suelos han sido invadidos en una gran parte del área de influencia por los asentamientos humanos, por lo que presentan suelos arenosos los cuales tienen mediana retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión, son de color pardo claro, no hay pendientes, son suelos de bajo desarrollo, por lo tanto son usados para actividades de espacios verdes.

### 10.4.1.2 COBERTURA VEGETAL

En las coordenadas (X, Y) del punto N° 2 existe en su mayoría superficies construidas y tiene poca magnitud de superficie vegetativa.

### 10.4.2 COMPONENTE BIÓTICO

#### 10.4.2.1 FLORA

Las especies encontradas y registradas en la libreta de campo del punto N° 2 son las siguientes:

**Tabla 10.** Flora encontradas en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° de individuos
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco	11
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	indefinitivo
ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	2
URTICACEAE	<i>Urticaleptophylla</i>	Ortiga	3

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Los datos fueron tomados en un espacio verde dentro de la Urbanización donde la familia POACEAE ocupaba la gran mayoría de la superficie.

#### 10.4.2.2 FAUNA

##### 10.4.2.2.1 ORNITOFAUNA

El registro fue tomado el día martes 08 de agosto entre un lapso de 10 min (13H30-13H40) donde se registró lo siguiente:

**Tabla 11.** Especies de aves encontradas en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	6

TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	1
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	2

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Las especies registradas en el área de estudio se determinaron 3 especies compuestas por 3 familias, con el mayor número de individuos la familia *Emberizidae* con 6 individuos.

#### 10.4.2.2.2 ENTOMOFAUNA

Mediante las entrevistas y por versiones de la población local se determinaron las siguientes especies:

**Tabla 12. Especies de insectos encontradas en el área de estudio.**

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
ULOBORIDAE	<i>Araneae</i>	Arañas	Indefinido
FORMICIDAE	<i>Formicidae</i>	Hormigas	Indefinido
TRIDACTYLIDAE	<i>Orthoptera</i>	Saltamontes	Indefinido
DÍPTEROS	<i>Culicidae</i>	Mosquitos	Indefinido

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

No se pudo obtener información sobre el número de individuos porque se aplicó entrevistas informales a los moradores del área de influencia

#### 10.4.2.2.3 HERPETOFAUNA

Mediante las entrevistas y por versiones de la población local se determinaron las siguientes especies:

**Tabla 13. Especies de anfibios encontradas en el área de estudio.**

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
RANIDAE	<i>Pelophylax perezii</i>	Rana	Indefinido

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

No se pudo determinar el número de individuos de la familia en el área de influencia del punto N°02C, porque específicamente han escuchado el ruido que provoca está en días lluviosos.

### 10.5 PUNTO DE MUESTREO N° 03C

El tercer punto fue tomando en los límites exteriores de CEDAL S.A a una distancia de 500 metros desde la fuente fija, con las siguientes coordenadas:

**Tabla 14.** Punto de muestreo 03C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
03C	766055	9895715	2775	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

#### 10.5.1 COMPONENTE ABIÓTICO

##### 10.5.1.1 SUELO

Estos suelos han sido invadidos por los asentamientos humanos, presentan suelos arenosos los cuales tienen mediana retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión, son de color pardo claro, no hay pendientes, son suelos de bajo desarrollo.

#### 10.5.2 COMPONENTE BIÓTICO

##### FLORA

Las especies encontradas en el punto de muestreo N° 03C son las siguientes:

**Tabla 15.** Flora del Punto de N° 03C

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° de individuos
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco	8
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Indefinido
ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	2

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.5.2.1 FAUNA

En el punto de muestreo N° 03C con las coordenadas anteriores no se registró variedad de fauna por las actividades humanas que estas generan ruido, disturbios para ciertas especies por lo que se encontró algunas especies como:

#### 10.5.2.1.1 ORNITOFAUNA

El registro fue tomado entre un lapso de 10 min (13H47-14H00) donde se registró lo siguiente:

**Tabla 16.** Especies de aves encontradas en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion	3

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Las especies registradas en el área de estudio se determinaron especie de la familia Emberizidae a 500m de la fuente fija por lo que hay ruido alrededor.

#### 10.5.2.1.2 ENTOMOFAUNA

Mediante las entrevistas y por versiones de la población local se determinaron las siguientes especies:

**Tabla 17.** Especies de insectos encontrados en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
ULOBORIDAE	<i>Araneae</i>	Arañas	Indefinido
FORMICIDAE	<i>Formicidae</i>	Hormigas	Indefinido
DÍPTEROS	<i>Culicidae</i>	Mosquitos	Indefinido

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

No se pudo obtener información sobre el número de individuos porque se aplicó entrevistas informales a los moradores del área de influencia

### 10.5.2.1.3 HERPETOFAUNA

Mediante las entrevistas y por versiones de la población local se determinaron las siguientes especies:

**Tabla 18.** Especies de anfibios encontrados en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
RANIDAE	<i>Pelophylax perezii</i>	Rana	indefinido

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

No se pudo determinar el número de individuos de la familia en el área de influencia del punto N° 03C, porque específicamente han escuchado el ruido que provoca está en días lluviosos.

### 10.6 PUNTO DE MUESTREO N° 04C

El cuarto punto fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 03C, con las coordenadas:

**Tabla 19.** Punto de muestreo 04C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
04C	766431	9896044	2788	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Si se pudo acceder del punto de muestreo N° 04C, con las coordenadas anteriores del área que se encuentra totalmente poblada por el crecimiento demográfico exagerado por lo que no se puede registrar información de ningún componente de flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

### 10.7 PUNTO DE MUESTREO N° 05C

El quinto punto fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 02C, con las coordenadas:

**Tabla 20.** Punto de muestreo 05C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
05C	765966	9896246	2772	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Si se pudo acceder del punto de muestreo N° 05C, con las coordenadas anteriores del área que se encuentra totalmente poblada por el crecimiento demográfico exagerado por lo que no se pudo registrar información de ningún componente flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

### 10.8 PUNTO DE MUESTREO N° 06C

El sexto punto de muestreo fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 01C, con las coordenadas:

**Tabla 21.** Punto de muestreo 06C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
06C	765556	9896076	2781	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Si se pudo acceder del punto de muestreo N° 06C, , con las coordenadas anteriores en la calle Quito sector San Agustín se encuentra totalmente poblada por el crecimiento demográfico exagerado por lo que no se pudo registrar información de ningún componente flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

### 10.9 PUNTO DE MUESTREO N° 07C

El séptimo punto fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 06C, con las coordenadas que se desplazó en el parque la Filantropía:

**Tabla 22.** Punto de muestreo 07C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
07C	765207	9896438	2778	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

## 10.9.1 COMPONENTE ABIÓTICO

### 10.9.1.1 SUELO

Presenta un suelo predominante en material arcilloso los cuales tienen baja retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión eólica, son de color pardo claro, con pendientes suaves, son suelos de bajo desarrollo, presentan textura fina arenosa.

## 10.9.2 COMPONENTE BIÓTICO

### 10.9.2.1 FLORA

Las especies encontradas en el punto de muestreo N° 07C son las siguientes:

**Tabla 23.** Flora del Punto de muestreo 07C

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° de individuos
MYRTACEAE	<i>Callistemon citrinus</i>	Cepillo rojo	4
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i>	Molle	2
FABACEAE	<i>Acacia baileyana</i>	Acacia	2
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Indefinido
ARECACEAE	<i>Butia yatay</i>	Palmera	2
MALVACEAE	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Cucarda	4

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

En el parque Filantropía en su magnitud está la familia Poaceae por lo que se ha considerado un número indefinido de la especie.

### 10.9.2.2 FAUNA

#### 10.9.2.2.1 ORNITOFAUNA

No se registró especies silvestres, se registró aves adaptadas al lugar, aquí se encuentran viviendas, alambres eléctricos.

**Tabla 24.** Fauna del Punto de muestreo 07C

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>N° Individuos</b>
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	5
COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Palomas	8
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	1
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	2

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

#### 10.9.2.2.2 MASTOFAUNA

No se registró diversidad de especies a través de las versiones de las personas locales se consideró que en las noches habitan la siguiente especie mamífera pequeña terrestre:

**Tabla 25.** Especies de anfibios encontrados en el área de estudio.

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>N° individuos</b>
MURIDAE	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratas	4

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

#### 10.10 PUNTO DE MUESTREO N° 08C

El octavo punto fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 05C, con las coordenadas:

**Tabla 26.** Punto de muestreo 08C

<b>Punto</b>	<b>Longitud (X)</b>	<b>Latitud (Y)</b>	<b>Altitud (msnm)</b>	<b>Accesibilidad al punto</b>
08C	765959	9896745	2783	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Si se pudo acceder del punto de muestreo N° 08C con las coordenadas anteriores del área que se encuentra totalmente poblada por el crecimiento demográfico exagerado por lo que no se pudo registrar información de los componentes flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

## 10.11 PUNTO DE MUESTREO N° 09C

El noveno punto fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 04C, con las coordenadas:

**Tabla 27.** Punto de muestreo 09C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
09C	766806	9896371	2789	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.11.1 COMPONENTE ABIÓTICO

#### 10.11.1.1 SUELO

Estos suelos han sido invadidos por los asentamientos humanos, presentan suelos arenosos los cuales tienen mediana retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión, son de color pardo claro, no hay pendientes, son suelos de bajo desarrollo.

### 10.11.2 COMPONENTE BIÓTICO

#### 10.11.2.1 FLORA

Las especies encontradas en el punto de muestreo N° 09C son las siguientes:

**Tabla 28.** Flora del Punto de muestreo 09C

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° de individuos
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco	9
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Indefinido
ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	3
MIRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	2
ASTERACEAE	<i>Aristeguietia glutinosa</i>	Marco	4
ROSACEAE	<i>Prunus serótina</i>	Capulí	3

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.11.2.1.1 ORNITOFAUNA

No se encontró mucha variedad de especies, se registró especies adaptadas al medio, donde se pueden acoplar a las actividades antrópicas.

**Tabla 29.** Fauna del Punto de muestreo 09C.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nº Individuos
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	2
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	4

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017.

### 10.11.2.1.2 MASTOFAUNA

#### MAMÍFEROS GRANDES

No se registró diversidad de especies, se observó huellas y heces de mamíferos pertenecientes a la familia Bovidae determinando su nombre científico a continuación

**Tabla 30.** Especies de mamíferos encontradas en el área de influencia

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nº Individuos
BOVIDAE	<i>Bos Taurus</i>	Vaca	2

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017.

#### MAMÍFEROS PEQUEÑOS TERRESTRES

A través de las versiones de las personas locales se consideró que en las noches habitan la siguiente especie:

**Tabla 31.** Especies de mamíferos pequeños terrestres encontradas en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nº individuos
MURIDAE	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratas	indefinidas

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.11.2.1.3 ENTOMOFAUNA

Las especies encontradas en el punto de muestreo son las siguientes

**Tabla 32.** Especies encontradas en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
ULOBORIDAE	<i>Araneae</i>	Arañas	Indefinidos
FORMICIDAE	<i>Formicidae</i>	Hormigas	Indefinidos
TRIDACTYLIDAE	<i>Orthoptera</i>	Saltamontes	Indefinidos
DÍPTEROS	<i>Culicidae</i>	Mosquitos	Indefinidos

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.12 PUNTO DE MUESTREO N° 10C

El punto de muestreo fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 09C, con las coordenadas:

**Tabla 33.** Punto de muestreo 10C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
10C	767183	9896700	2797	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.12.1 COMPONENTE ABIÓTICO

#### 10.12.1.1 SUELO

Estos suelos han sido invadidos por los asentamientos humanos, presentan suelos arenosos los cuales tienen mediana retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión, son de color pardo claro, no hay pendientes, son suelos de bajo desarrollo.

## 10.12.2 COMPONENTE BIÓTICO

### 10.12.2.1 FLORA

Las especies encontradas en el punto de muestreo N° 10C son las siguientes:

**Tabla 34.** Flora del Punto de muestreo 10C

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Indefinidos
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco	9
ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	4
AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>	Penco azul	2
FABACEAE	<i>Cytisus scoparius</i>	Retama negra	1
MIRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Bosque Indefinidos

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.12.2.2 FAUNA

#### 10.12.2.2.1 ORNITOFAUNA

No se encontró variedad de especies, se registró aves adaptadas al lugar, gran parte de su abundancia de eucaliptos se encontraron a la familia Emberizidae.

**Tabla 35.** Fauna del Punto de muestreo 10C

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	2
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	18
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	3

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.12.2.2.2 ENTOMOFAUNA

A través de las entrevistas informales las especies identificadas en el punto de muestreo son las siguientes:

**Tabla 36.** Especies encontradas en el área de influencia

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>N° Individuos</b>
ULOBORIDAE	<i>Araneae</i>	Arañas	Indefinidos
FORMICIDAE	<i>Formicidae</i>	Hormigas	Indefinidos
TRIDACTYLIDAE	<i>Orthoptera</i>	Saltamontes	Indefinidos

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.13 PUNTO DE MUESTREO N° 11C

El siguiente punto fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 08C, con las coordenadas:

**Tabla 37.** Punto de muestreo 11C

<b>Punto</b>	<b>Longitud (X)</b>	<b>Latitud (Y)</b>	<b>Altitud (msnm)</b>	<b>Accesibilidad al punto</b>
11C	765953	9897244	2796	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Si se pudo acceder del punto de muestreo N° 11C, pero es un área que se encuentra totalmente poblada y no se pudo registrar información de flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

### 10.14 PUNTO DE MUESTREO N° 12C

El punto de muestreo fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 07C, con las coordenadas:

**Tabla 38.** Punto de muestreo 12C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
12C	764859	9896794	2769	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Si se pudo acceder del punto de muestreo N° 12C, pero es un área que se encuentra totalmente poblada por el crecimiento demográfico, los asentamientos humanos ya que en su mayoría son superficies construidas y no se pueden registrar información de ningún componente de flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

#### 10.15 PUNTO DE MUESTREO N° 13C

El punto de muestreo fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 12C, con las coordenadas:

**Tabla 39.** Punto de muestreo 13C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
13C	764531	9897132	2765	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Si se pudo acceder del punto de muestreo N° 12C, pero es un área que se encuentra totalmente poblada por el crecimiento demográfico, los asentamientos humanos ya que en su mayoría son superficies construidas y no se pueden registrar información de ningún componente de flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

#### 10.16 PUNTO DE MUESTREO N° 14C

El punto de muestreo fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 11C, con las coordenadas:

**Tabla 40.** Punto de muestreo 14C

Punto	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
14C	765947	9897716	2789	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Si se pudo acceder del punto de muestreo N° 14C, pero es un área que se encuentra totalmente poblada por el crecimiento demográfico, los asentamientos humanos ya que en su mayoría son superficies construidas y no se pueden registrar información de ningún componente de flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

### 10.17 PUNTO DE MUESTREO N° 15C

El cuarto punto fue tomando a una distancia de 500 metros desde el punto N° 10C, con las coordenadas:

**Tabla 41.** Punto de muestreo 15C

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad al punto
15C	767543	9897013	2801	Si

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

#### 10.17.1 COMPONENTE ABIÓTICO

##### 10.17.1.1 SUELO

Estos suelos han sido invadidos por los asentamientos humanos, presentan suelos arenosos los cuales tienen mediana retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión, son de color pardo claro, no hay pendientes, son suelos de bajo desarrollo.

#### 10.17.2 COMPONENTE BIÓTICO

##### 10.17.2.1 FLORA

Las especies encontradas en el punto de muestreo N°15C son las siguientes:

**Tabla 42.** Flora del Punto de muestreo 15C

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° de individuos
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco	13
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	indefinido

ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	4
MIRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Bosque indefinido
URTICACEAE	<i>Urtica leptophylla</i>	Ortiga	6
ASTERACEAE	<i>Aristeguetia glutinosa</i>	Marco	3
ROSACEAE	<i>Prunus serótina</i>	Capulí	2

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.17.2.2 FAUNA

#### 10.17.2.2.1 MASTOFAUNA

No se registró diversidad de especies, se observó huellas y heces de mamíferos pertenecientes a la familia Bovidae determinando su nombre científico a continuación

**Tabla 43.** Especies de mamíferos encontradas en el área de influencia

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nº Individuos
BOVIDAE	<i>Bos Taurus</i>	Vaca	2
MURIDAE	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratas	Indefinido

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Por medio de las encuestas informales se identificó a la familia Muridae que habita por punto de muestreo N.-15C.

#### 10.17.2.2.2 ORNITOFAUNA

No se encontró variedad de especies, se registró aves adaptadas al lugar y a las actividades humanas como las construcciones, se encontró 3 especies compuestas por 3 familias.

**Tabla 44.** Especies de aves en el punto de muestreo 15C

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nº Individuos
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	13
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	1

COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	2
------------	---------------------------	---------	---

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

La familia Emberizidae con 13 individuos está en mayor proporción en el área de influencia N.15C

### 10.17.2.2.3 ENTOMOFAUNA

Por medio de las entrevistas informales se identificaron las siguientes especies en el punto de muestreo:

**Tabla 45.** Especies de insectos en el punto de muestreo 15C

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nº Individuos
ULOBORIDAE	Araneae	Arañas	Indefinidos
FORMICIDAE	Formicidae	Hormigas	Indefinidos
TRIDACTYLIDAE	Orthoptera	Saltamontes	Indefinidos
DÍPTEROS	Culicidae	Mosquitos	Indefinidos

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Se registraron 4 familias compuestas por 4 especies en el último punto de estudio donde habitualmente está en su magnitud superficie vegetativa.

## 10.18 RESULTADOS

### 10.18.1 FACTORES BIOTICOS

#### 10.18.1.1 FLORA

Hay áreas con mayor propensión a erosión eólica por la falta de una cobertura vegetal adecuada, lo cual con el paso del tiempo podría ocasionar daños del suelo.

Se puede tomar como especie dominante en el área de la fuente fija al Eucalipto, chilca, taraxaco, kikuyo en la parte noroeste del área de influencia como especie dominante son los bosques de eucalipto.

**Tabla 46.** Resultados de Flora encontrada en los 15 puntos de muestreo

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo
MYRTACEAE	<i>Callistemon citrinus</i>	Cepillo rojo	N.- 01C, N.-07C.
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i>	Molle	N.- 01C, N.- 09C.
FABACEAE	<i>Acacia baileyana</i>	Acacia	N.- 01C, N.- 09C.
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco	N.- 01C, N.- 02C N.- 03C, N.- 09C, N.-10C, N.-15C.
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	N.- 01C, N.- 02C N.- 03C, N.- 09C, N.-10C, N.-15C.
ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	N.- 02C N.- 03C, N.-10C, N.- 15C.
ARECACEAE	<i>Butia yatay</i>	palmera	N.- 01C, N.-07C.
MIRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	N.- 09C, N.- 10C, N.-15C.
FABACEAE	<i>Cytisus scoparius</i>	Retama negra	N.- 10C
AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>	Penco azul	N.- 10C.
MALVACEAE	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Cucardas	N.- 07C

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.18.1.2 FAUNA

Las especies encontradas tanto como aves, mamíferos e insectos en los puntos de muestreo están adaptadas a las actividades antrópicas por lo que en mayoría no hay especies endémicas de los sectores por lo que han migrado notoriamente por el crecimiento demográfico.

#### 10.18.1.2.1 ORNITOFAUNA (AVES)

Existe pocas especies de aves que los sectores de influencia lo que no se ha encontrado variedades las que son comunes y se han adaptado al lugar son:

**Tabla 47.** Resultados de Aves en el área de influencia

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtolas	N.-07C, N.- 09C, N.-10C.
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	N.-01C, N.- 02C, N.- 03C, N.-09C, N.-10C, N.- 15
COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Palomas	N.-01C, N.- 07C.
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	N.-02C, N.- 07C, N.- 09C, N.-15C.

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Se registraron datos de 3 familias compuestas por 4 especies, la familia Emberizidae ocupa una gran proporción en las áreas de estudio del Cantón Latacunga.

#### 10.18.1.2.2 MASTOFAUNA

Mediante la metodología de observación directa y por entrevistas informales a la población aledaña a los puntos de muestreos se determinaron las siguientes especies:

**Tabla 48.** Resultados de Mamíferos y mamíferos pequeños terrestres en los puntos de influencia

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo
BOVIDAE	<i>Bos Taurus</i>	Vaca	N.-09C, N.- 15C
MURIDAE	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratas	N.-07C, N.- 09C

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.18.1.2.3 ENTOMOFAUNA

**Tabla 49.** Resultados de insectos en los puntos de influencia

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo
ULOBORIDAE	<i>Araneae</i>	Arañas	N.- 01C, N.-02C, N.-09C, N.-10C.
FORMICIDAE	<i>Formicidae</i>	Hormigas	N.- 01C, N.-02C, N.-03C, N.-09C, N.-10C.
TRIDACTYLIDAE	<i>Orthoptera</i>	Saltamontes	N.- 01C, N.-02C, N.-03C, N.-09C, N.-10C.
DÍPTEROS	<i>Culicidae</i>	Mosquitos	N.- 02C, N.-03C, N.-09C.

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Se registró información de 4 familias compuestas por 4 especies. Todas las familias ocupan un porcentaje grande en todos los puntos de muestreo.

## 10.18.2FACTORES ABIÓTICOS

### 10.18.2.1 SUELO

En el área de influencia se encuentran suelos de textura limosos, arenosos y arcillosos con la presencia de pendientes ligeramente inclinados que oscilan entre un 0 y 25%.

Son suelos que en su mayoría son parte de vivienda con algunos cultivos y espacios verdes.

**Tabla 50.** Resultados de textura del suelo

Textura del suelo	Puntos de muestreo
Arenoso	N.- 03C, N.- 09C, N.- 13C, N.-15C.
Arcilloso	N.- 07, N.- 10C
Limoso	N.- 13C.

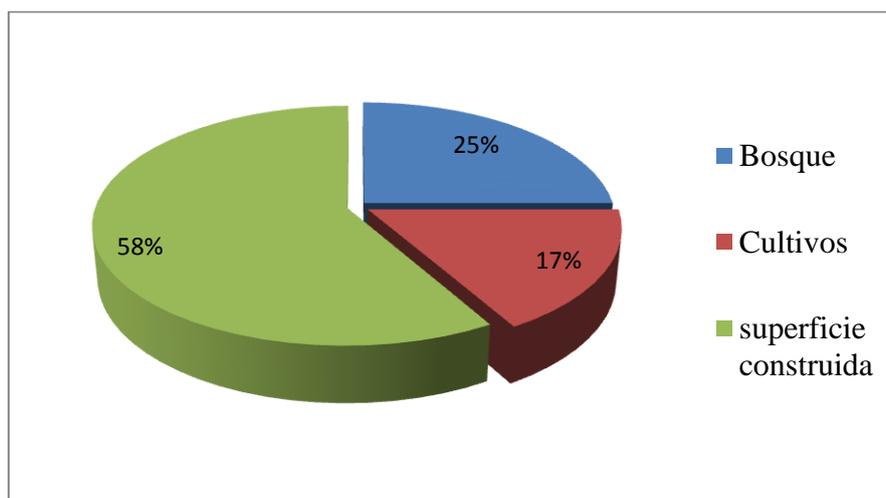
**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 10.18.2.2 COBERTURA VEGETAL

**Tabla 51.** Resultados de la Cobertura vegetal en el área de influencia

Cobertura del suelo	Uso del suelo	Puntos de muestreo
Bosque	Conservación	N.- 03C, N.-07C, N.-09C, N.-10C, N.-13C, N.-15C.
Cultivos	Maíz, papa, chocho	N.- 09C, N.-11C.
Superficie construidos	Viviendas, asfaltado	N.- 01C, 02C, 04C, 05C, 06C, 07C, 08C, 11C, 12C, 13C 14C.

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

**Gráfico 4.** Resultados de Cobertura vegetal

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

Las superficies construidas están ocupando un gran porcentaje en el área de influencia, seguido por el 25% en bosques y un 12% en cultivos.

## **11 LÍNEA BASE**

Para la descripción de la línea base que predomina en el área de influencia del proyecto, se lo hizo en tres componentes:

**-Componente físico** (textura, cobertura vegetal).- La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo.

Se tomó una muestra de suelo humedecido y oprimiéndola hasta formar una bola. Si la bola se desmorona, el suelo es pobre y contiene demasiada arena; Si la bola mantiene su cohesión, probablemente sea un suelo bueno con suficiente arcilla.

**-Componente biótico** (flora y fauna).- la metodología que permite el diagnóstico rápido para obtener información confiable mediante la observación directa y la descripción de los factores donde se utilizó inventarios cualitativos y puntos de Observación.

La información ha sido extraída de las visitas de campo que se llevó a cabo en los 15 puntos de muestreo, mismo que se tuvo acceso a 6 puntos donde se considera accesible a la toma de datos de los componentes biótico y abiótico.

### **11.1 COMPONENTE ABIÓTICO**

Con los datos registrados en la investigación realizada, en referencia a la textura del suelo presentan suelos arenosos, arcillosos y limosos, mismo que varían en los diferentes puntos de muestreo. La cubierta vegetal está compuesta por las siguientes especies: maíz, árboles, pasto.

### **11.2 COMPONENTE BIÓTICO**

#### **11.2.1 FLORA**

Acorde con los datos registrados en la investigación realizada, en la toma de datos de flora en los puntos de muestreo (área de influencia directa ambiental)

### 11.2.2 SITIOS DE MUESTREO

Las Coordenadas registradas en el cantón Latacunga a continuación se presenta el tipo de vegetación y el tipo de método utilizado para la toma de datos de los puntos de influencia.

**Tabla 52.** Sitios de muestreo de la línea base

<b>Puntos</b>	<b>Longitud (X)</b>	<b>Latitud (Y)</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Tipo de método</b>
01C	765901	9895723	Ninguna (superficie construida)	EER Observación directa
02C	765973	9895751	Ninguna (superficie construida)	EER Observación directa
03C	766055	9895715	Vegetación arbustiva	EER Observación directa
04C	766431	9896044	Ninguna (superficie construida)	EER Observación directa
05C	765966	9896246	Ninguna (superficie construida)	EER Observación directa
06C	765556	9896076	Ninguna (superficie construida)	EER Observación directa
07C	765207	9896438	Cultivos	EER Observación directa
08C	765959	9896745	Ninguna (superficie construida)	EER Observación directa
09C	766806	9896371	Cultivos	EER Observación directa
10C	767183	9896700	Vegetación arbustiva	EER Observación directa

11C	765953	9897244	Cultivos	EER Observación directa
12C	764859	9896794	Ninguna (superficie construida)	EER Observación directa
13C	764531	9897132	bosque y vegetación de quebrada	EER Observación directa
14C	765947	9897716	Ninguna (superficie construida)	EER Observación directa
15C	767543	9897013	bosque y vegetación de quebrada	EER Observación directa

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 11.2.3 INVENTARIOS CUALITATIVOS

La flora registrada en las áreas de estudio donde se pueden destacar las especies encontradas son:

Especies predominantes: Eucalipto Chilca, kikuyo, taraxaco.

Especies introducidas: Chilca, kikuyo, taraxaco, papa, maíz, eucalipto.

Especies endémicas: retama negra, molle, acacia

**Tabla 53.** Inventario Cualitativo de la Flora

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo	Origen
MYRTACEAE	<i>Callistemon citrinus</i>	Cepillo rojo	N.- 01C, N.-07C.	Endémica
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i>	Molle	N.- 01C, N.- 09C.	Endémica
FABACEAE	<i>Acacia baileyana</i>	Acacia	N.- 01C, N.- 09C.	Endémica

ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco	N.- 01C, N.- 02C N.- 03C, N.-09C, N.-10C, N.-15C.	Introducida
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	N.- 01C, N.- 02C N.- 03C, N.-09C, N.-10C, N.-15C.	Importantes
ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	N.- 02C N.- 03C, N.- 10C, N.-15C.	Dominantes
ARECACEAE	<i>Butia yatay</i>	palmera	N.- 01C, N.-07C.	Importantes
MIRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	N.- 09C, N.- 10C, N.- 15C.	Dominantes/ Introducidas
FABACEAE	<i>Cytisus scoparius</i>	Retama negra	N.- 10C	Endémica

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

#### 11.2.4 FAUNA

Se registró los siguientes datos sobre la fauna y aves en los puntos de muestreo, no se encontró diferencias en las especies como la siguiente: tórtola, gorrión, palomas, mirlo estas especies son capaces de adaptarse a ambientes alterados por las actividades humanas. Dentro del grupo de invertebrados, se observó las siguientes: Ortóptera (saltamontes).

Existe también presencia de especímenes de Lepidópteros (mariposas), Dípteros (moscas). En el área de influencia, en los puntos de muestreo, presentan fauna constituida por animales domésticos como ganado vacuno.

##### 11.2.4.1 MASTOFAUNA

Se utilizó transectos lineales de (50m) y con la observación directa se determinó que existen pocas especies de mamíferos en la cual no existe movimiento de actividades agrícolas en los sectores de influencia.

### 11.2.4.2 ORNITOFAUNA

Se realizó recorridos libres y con la observación directa se determinó que existe pocas especies de aves que los sectores de influencia lo que no se ha encontrado variedades las que son comunes y se han adaptado al lugar.

### 11.2.4.3 ENTOMOFAUNA

Se realizó entrevistas informales a la población local se registró por las versiones de las personas que existen algunas especies dominantes en los sectores de influencia

### 11.2.5 SITIOS DE MUESTREO

**Tabla 54.** Sitios de muestreo del componente biótico

Componente Biótico	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM		Descripción de área	Metodología
		Longitud (X)	Latitud (Y)		
ORNITOFAUNA FLORA	01C	765901	9895723	Asentamientos humanos	Recorridos Libres Observación directa
ORNITOFAUNA FLORA	02C	765973	9895751	Asentamientos humanos	Recorridos Libres Observación directa
ENTOMOFAUNA ORNITOFAUNA	03C	766055	9895715	Poca vegetación y suelos erosionados	Entrevistas Recorridos libres
NINGUNO	04C	766431	9896044	Asentamientos humanos	Ninguna
NINGUNO	05C	765966	9896246	Asentamientos humanos	Ninguna

NINGUNO	06C	765556	9896076	Asentamientos humanos	Ninguna
MASTOFAUNA	07C	765207	9896438	Poca vegetación y suelos erosionados	Entrevistas Observación directa Transecto lineal
ENTOMOFAUNA ORNITOFAUNA	08C	765959	9896745	Asentamientos humanos	Entrevistas Transecto lineal
ENTOMOFAUNA ORNITOFAUNA	09C	766806	9896371	Poca vegetación y suelos erosionados	Entrevistas Recorrido libre
ENTOMOFAUNA ORNITOFAUNA	10C	767183	9896700	Poca vegetación y suelos erosionados	Entrevistas Recorrido libre
NINGUNA	11C	765953	9897244	Asentamientos humanos	Ninguna
NINGUNA	12C	764859	9896794	Asentamientos humanos	Ninguna
ENTOMOFAUNA ORNITOFAUNA	13C	764531	9897132	Poca vegetación y suelos erosionados	Entrevistas Recorrido libre
NINGUNA	14C	765947	9897716	Asentamientos humanos	Ninguna
ENTOMOFAUNA ORNITOFAUNA	15C	767543	9897013	Poca vegetación y suelos erosionados	Entrevistas Recorrido libre

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 11.2.6 INVENTARIOS CUALITATIVOS

**Tabla 5.-** Inventario Cualitativo de aves en el área de influencia

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	N.-07C, N.- 09C, N.-10C.
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	N.-07C, N.- 09C, N.-10C, N.-13, N.- 15

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

A continuación se presenta los mamíferos registrados en los puntos de muestreo

**Tabla 55.** Inventario Cualitativo de mamífero e insectos en el área de influencia

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo
BOVIDAE	<i>Bos Taurus</i>	Vaca	N.-07C. N.- 15C
MURIDAE	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratas	N.-07C, N.- 09C
ULOBORIDAE	<i>Araneae</i>	Arañas	N.- 01C, N.-02C, N.-09C, N.-10C.
FORMICIDAE	<i>Formicidae</i>	Hormigas	N.- 01C, N.-02C, N.-03C, N.-09C, N.-10C.
TRIDACTYLIDAE	<i>Orthoptera</i>	Saltamontes	N.- 01C, N.-02C, N.-03C, N.-09C, N.-10C.
DÍPTEROS	<i>Culicidae</i>	Mosquitos	N.- 02C, N.-03C, N.-09C.

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

## 11.3 FACTORES ABIÓTICOS

### 11.3.1 SUELO

En el área de influencia se encuentran suelos de textura limosos, arenosos y arcillosos con la presencia de pendientes ligeramente inclinados que oscilan entre un 0 y 25%.

Son suelos que en su mayoría son parte de vivienda con algunos cultivos y espacios verdes

**Tabla 56.** Textura del suelo

<b>Textura del suelo</b>	<b>Puntos de muestreo</b>
Arenoso	N.- 03C, N.- 09C, N.- 13C, N.-15C.
Arcilloso	N.- 07, N.- 10C
Limoso	N.- 13C.

**Elaborado por:** Luna Diana., 2017

### 11.3.2 COBERTURA VEGETAL

**Tabla 57.** Cobertura vegetal en el área de influencia

<b>Cobertura del suelo</b>	<b>Uso del suelo</b>	<b>Puntos de muestreo</b>
Bosque	Conservación	N.- 03C, N.-07C, N.-09C, N.-10C, N.-13C, N.-15C.
Cultivos	Maíz, papa, chocho	N.- 09C, N.-11C.
Superficie construidos	Viviendas, asfaltado	N.- 01C, 02C, 04C, 05C, 06C, 07C, 08C, 11C, 12C, 13C 14C.

### 11.4 DISCUSIÓN

Un 80% de la parte del uso del suelo del área de influencia son los asentamientos humanos que pueden ser afectados por el movimiento de partículas de polvo, de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y las partículas sobrantes de la combustión del diesel así deteriorando las superficies de color, daños a materiales de construcción, impacto visual y el riesgo para la salud de la población cercanas.

En los seis puntos accesibles de muestreo se pudo observar que se debería mejorar la calidad de los suelos por medio de técnicas de conservación de suelos o por medio de campañas de reforestación para evitar la erosión, desertificación y así mejorar la calidad del aire. A demás se podría colocar especies arbustivas nativas de la zona con el fin de conservar el suelo y evitar su pérdida por erosión

eólica en épocas secas y erosión hídrica en épocas lluviosas. Evitar la introducción de especies exóticas para mejorar la calidad del suelo.

En los puntos de muestreo, considerando los accesibles para la toma de datos se pudo observar las aves en un 15%, que son las más representativas en ambientes modificados por el hombre, se registran a especies adaptadas a las actividades antrópicas.

En general la diversidad es muy baja, lo que es consecuencia de la transformación de los ambientes naturales por acciones del ser humano, las cercas vivas son sitios de paso y hábitats de las aves.

En los puntos de muestreo en el proyecto de investigación no se pudo observar mamíferos a causa de la pérdida de los ambientes naturales, en el área no se registran especies silvestres de importancia dentro de la conservación, ya que las características físicas de la zona no son adecuadas para su desarrollo.

## **12 IMPACTOS (TECNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONOMICOS)**

### **12.1 IMPACTO TÉCNICO**

El mapa geo-referencial de los puntos de muestreo donde se realizó la investigación, servirá como base para siguientes investigaciones relacionadas con el tema.

### **12.2 IMPACTO SOCIAL**

Mediante la investigación realizada el impacto social que aportara en el monitoreo, control y mitigación de la calidad del aire, que ayudara a mejorar la vida de la población

### **12.3 IMPACTO AMBIENTAL**

Conservación de ecosistemas frágiles por su gran valor ambiental ayudando a controlar el calentamiento global.

### **12.4 IMPACTO ECONÓMICO**

Mayor remuneración en las actividades agrícolas.

### 13 PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

<b>PRESUPUESTO</b>				
<b>Materiales y equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
Computadora	120 horas	1	0,6	72
Cámara	60 horas	1	5	300
GPS	60 horas	1	10	600
Instalación de Software	1 horas	1	15	15
Buses	8	5	1,25	10
Camionetas	4	3	2	8
Taxis	5	2	1,50	7,5
Lápiz	1	1	1,00	1,00
Borrador	1	1	0,35	0,35
Cuaderno	1	1	1,25	1,25
Resma de papel bond	1	1	4,25	4,25
Carpetas	1	1	0,45	0,45
Impresiones	1	500	0,05	2,50
Libros	5	1	X	0
Internet	90 horas	1	0,6	54
Copias	50	1	0,02	1,00
Almuerzos	3	1	2	60
Aguas	5	1	0,75	3,75
<b>Sub Total</b>				<b>1141,05</b>
<b>14%</b>				<b>159,17</b>
<b>TOTAL</b>				<b>1300,22</b>

## **14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **14.1 CONCLUSIONES**

- Se implementó un mapa geo-referencial de la Empresa CEDAL el cual permitió conocer el lugar exacto de los puntos de muestreo en el área de influencia, y determinar la accesibilidad.
- Se distribuyó 15 puntos de muestreo en base al gráfico de la probabilidad de dirección del viento al noroeste del área de influencia, se registró la información en 6 puntos que tenían accesibilidad a la flora, fauna y suelo, ya que en los otros se tuvo accesibilidad pero no se registró ninguna información por motivos de asentamientos humanos.
- Se obtuvo una base de datos de los factores bióticos y abióticos en los puntos establecidos para determinar el estado actual, lo cual refleja poca variedad de especies en el área de influencia debido a la presencia de la empresa y al crecimiento demográfico.

### **14.2 RECOMENDACIONES**

- Para futuros proyectos se recomienda aplicar este tipo de investigación para fuentes puntuales y no puntuales que son de suma importancia para mitigar la contaminación atmosférica.
- Para implementar un mapa geo-referencial se debe tomar en cuenta que el sistema de información geográfica tenga un software con licencia libre, para procesar la información y así conocer el lugar exacto de los puntos de muestreo.
- Se debe registrar toda la información obtenida en una base de datos, de manera ordenada y clara para futuras investigaciones, también se debe implementar estudios de monitoreo del aire en la Empresa CEDAL S.A ya que se encuentra ubicada cercana a la población del sur de Latacunga parroquia Ignacio Flores ocasionado molestias y posiblemente enfermedades además causando un impacto a los factores ambientales.

## 15 BIBLIOGRAFIA

Alfaro, M. (2005). *Contaminación del aire, emisiones vehiculares, situación actual y alternativas*. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia, S.A.

Anónimo. (2015) *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural*

Anónimo. (s.f). *Manual de Desarrollo de Infoagro-Sig para la Urisa*. IICA.

Ballester, F. (2005). *CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD*. Revista Española Salud Pública, N.º 2 (79), 159-175.

Corpaire. (2005). *Plan de Manejo de la Calidad del Aire del Distrito Metropolitano de Quito*. Período 2005 – 2010. Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito y Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Quito, Ecuador. (pág. 4)

Disponible:<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/libro-calidad-aire-1-final.pdf>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Sección novena: Gestión del riesgo*. Recuperado de:

<http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/06/Constituci%C3%B3n-de-la-Rep%C3%ABblica.pdf>

Conesa, F. V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa. Cuarta edición. (pp. 14-16)

Della Maggiora, C & López-Silva, J A. (2006). Departamento de Desarrollo Ambiental y Socialmente Sostenible de la Región de América Latina y el Caribe. Septiembre de 2006. (pag.2)

Glynn, H., & Heinke, G. (1996). *Ingeniería Ambiental* (Vol. II). Mexico, Mexico : PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA, S.A.

Gutiérrez, J., Trejo, O., Castillo, R., Cruz, S., & Castañeda, J. (1998). *Educación ambiental-Caminos ecológicos*. Mexico: LIMUSA, S.A de C.V. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=d6NiPX8BbogC&pg=PA7&dq=fuentes+generadoras+de+contaminacion+del+aire&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwikusGpxoXNAhWLWx4KHeD5AXgQ6AEIGjAA#v=onepage&q=fuentes%20generadoras%2>

0de%20contaminacion%20del%20aire&f=false

José Guango Bajo (pp. 14, 19, 23, 31)

Disponible:[http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/0560016700001\\_DIAGNOSTICO%20PDOT\\_Jose%20GuangoB2015\\_19-05-2015\\_20-16-25.pdf](http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/0560016700001_DIAGNOSTICO%20PDOT_Jose%20GuangoB2015_19-05-2015_20-16-25.pdf)

Disponible:[http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0560018400001\\_PDYOT%2011%20DE%20NOVIEMBRE\\_01-11-2015\\_18-51-54.pdf](http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560018400001_PDYOT%2011%20DE%20NOVIEMBRE_01-11-2015_18-51-54.pdf)

Lantada Zarzosa, N. (2004). *Sistemas de informacion geográfica. Practica* . Catalunya.

Ley de Gestión Ambiental, Codificación 19: *Ámbitos y principios de la Gestión Ambiental* Art 1, p.1)

Disponible:<http://www.cleanairinstitute.org/calidaddelaireamericalatina/cai-report-spanish.pdf>

Matteucci, S. y A. Colma. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaria General de la O.E.A. Serie de biología: Monografía no. 22. Washington, D.C.

Martínez Ataz, Ernesto. *Contaminación atmosférica*. Castilla, ESPAÑA: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 2004.

Peña Llopis, J. (2005). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio: entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales: teorica general y practica para ESRI ArcGIS*

Santa Cruz. (2008). *La Ficha Ambiental, es un instrumento de control que debemos conocer*. (p.6)

Sempere Ferràndiz, Emili. (1984). *La Terrissa Catalana (Tipología y contaminación ambiental)*. Barcelona, Edición de Nou Art Thor. ISBN 84-7327-122-X (en catalán). (pág. 15)

Disponible: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/653/1/SE-05.pdf>

Sbarato, Darío. *Contaminación del aire*. Córdoba, AR: Editorial Brujas, 2006

Tellería, J. (2005). *El impacto del hombre sobre el planeta*. España, Madrid: Complutense,

S.A.

Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)  
Libro VI Anexo 3 (pp. 3-4).

Villasante Colina, J. (s.f). *Tipos de contaminación, sus fuentes y efectos en el Estuario de la Bahía de Santoña*. Recuperado de:

<http://Dialnet-TiposDeContaminacionSusFuentesYEfectosEnElEstuario-206316.pdf>

## 16 ANEXOS

### ANEXO 1



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y EDUCACIÓN**

**Latacunga – Ecuador**

---

### **AVAL DE TRADUCCIÓN**

En calidad de Docente de la Carrera de Ciencias de la Educación, mención Inglés de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO QUE:** La traducción del resumen del Proyecto de Investigación al idioma Inglés presentado por la estudiante: **LUNA VILLALOBOS DIANA FERNANDA**, cuyo título “**DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, Agosto 2017

Atentamente,

---

Lic. MSc. Patricia Mena V.

**DOCENTE**

**C.C. 0501574297**

## ANEXO N° 2: CURRÍCULUM VITAE TUTOR

### 1.- DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: Cristian Javier Lozano Hernández

FECHA DE NACIMIENTO: 23 de Marzo de 1984

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0603609314

ESTADO CIVIL: Soltero

NUMEROS TELÉFONICOS: 0992850220 / 032916553

E-MAIL: cristian.lozano@utc.edu.ec / cristian\_84lh@hotmail.com



### 2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL PRIMARIO: Escuela Fiscal Mixta "Joaquín Chiriboga"

NIVEL SECUNDARIO: "Colegio Nacional Velasco Ibarra"

NIVEL SUPERIOR: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

NIVEL SUPERIOR: Universidad de Cuenca

### 3.- TÍTULOS

PREGRADO: Ingeniero en Biotecnología Ambiental

POSTGRADO: Magister en Toxicología Ambiental e Industrial

**ANEXO N° 3: HOJA DE VIDA****1.- DATOS PERSONALES**

**NOMBRE Y APELLIDOS:** Diana Fernanda Luna Villalobos

**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 050348242-4

**FECHA DE NACIMIENTO:** 13 de Agosto de 1991 (25 Años)

**LUGAR DE NACIMIENTO:** Esmeraldas - San Lorenzo

**ESTADO CIVIL:** Soltera

**DIRECCIÓN ACTUAL:** Latacunga - Av. Unidad Nacional y Primero de Abril

**CELULAR:** 0992987052

**E-MAIL:** dialuna13@hotmail.com

**2.- ESTUDIOS REALIZADOS**

<b>NIVEL</b>	<b>UNIDAD EDUCATIVA</b>	
<b>PRIMARIA</b>	Escuela Dr. José María Velasco Ibarra	
<b>SECUNDARIA</b>	Corte y Confección	Colegio Gobernación de Cotopaxi (Octavo a Décimo)
	Especialidad Químico Biólogo	Colegio Nacional Eudófilo Álvarez (Bachillerato)
<b>SUPERIOR</b>	Universidad Técnica de Cotopaxi	

**3.- SEMINARIOS ASISTIDOS**

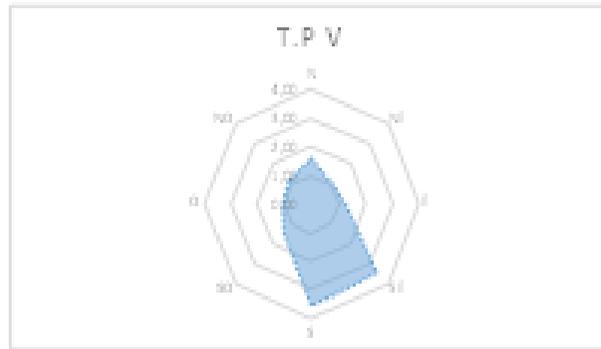
2011. Asistencia al Foro Nacional “Yasuní más allá del petróleo”

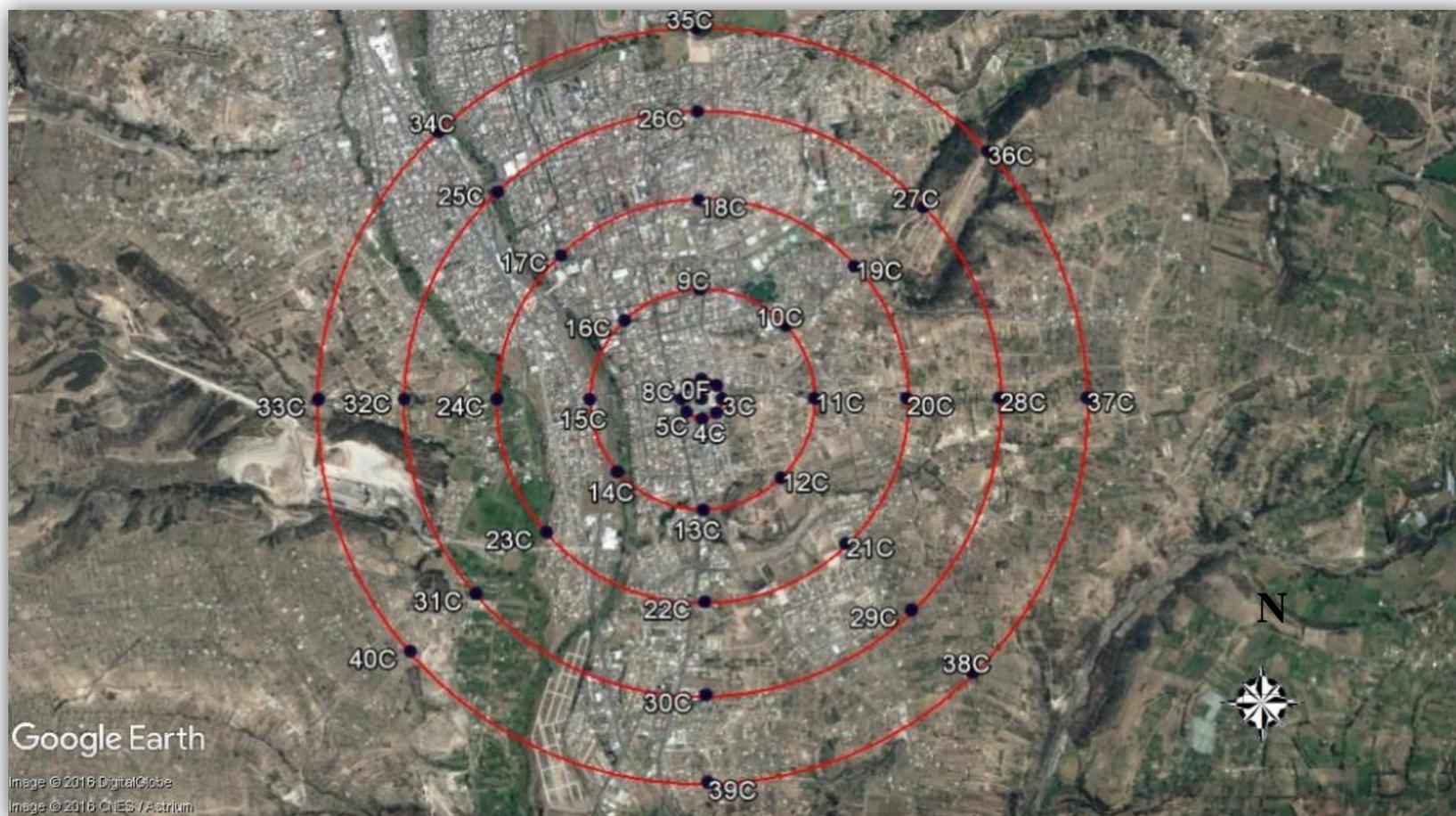
2011. Participación en el “I Congreso de la Prevención y Control Ambiental”

2014. Participación en la “Jornada de Capacitación dirigida a Instituciones públicas y privadas” por el día Mundial del Medio Ambiente

**ANEXO N°4: GRÁFICO DE LA PROBABILIDAD DE DERECCIÓN DEL VIENTO**

MES	2006										2007																				
	N		NE		E		SE		S		SO		O		NO		N		NE		E		SE		S		SO				
	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%	m/a	%			
ENERO	2,2	25	1,9	19	2	10	2,6	20	4,7	29	2,5	2	1,9	6	2,6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEBRERO	2	24	1,7	12	1,9	19	4,2	25	4,2	24	1,5	2	2,2	4	2	5	5,6	6	0	0	0	0	5,1	26	2,9	20	2,5	2	2,5		
MARZO	2	21	1,9	29	1,9	9	4,5	17	4	26	2	4	2,5	2	2,2	9	1	1	2	1	2	1	4,4	19	4,3	26	2	1	2		
ABRIL	1,7	29	1,6	22	1,6	9	2,8	12	4,9	22	11,5	2	2	1	2,6	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MAYO	2,1	29	1,9	19	2,1	17	2,5	22	4,4	27	1	1	2,6	4	2	10	1,2	2	0	0	0	0	4,9	26	4,1	20	1	1	1		
JUNIO	2,2	22	2,2	6	1,9	21	4,9	22	4,9	27	1,5	4	2,2	7	2	2	0	0	0	0	0	0	4,2	20	4,9	22	0	0	0	0	
JULIO	2,3	12	2,4	15	2,6	22	0	0	0	0	0	0	2,7	7	2,2	5	1,2	2	0	0	1	1	5,2	22	5,1	27	3	1	3		
AGOSTO	2	22	2,1	12	1,9	12	4,1	21	5,9	29	1,2	2	2,2	6	1,6	7	1,2	2	0	0	0	0	4,2	45	5,2	25	0	0	0	0	
SEPTIEMBRE	2,2	19	2,2	7	2,1	9	2,5	27	5,2	27	0	0	2,7	14	2,9	12	0	0	0	0	1	1	4,5	29	4,5	27	1	2	1		
OCTUBRE	2,6	12	2,4	11	2,6	8	4,2	28	4	22	5	1	2,7	7	2	10	1,7	7	2	1	0	0	2,4	27	2,1	29	2	2	2		
NOVIEMBRE	2,3	14	2	6	2,6	10	4,2	10	2,5	29	5,2	4	2,6	7	2,4	6	1,7	7	2	2	4	1	2,9	29	2,9	22	1,7	2	1,7		
DICIEMBRE	2,9	17	2,6	14	2,2	12	0	0	0	0	0	0	2,7	7	2,4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MEDIA	2,24	21,17	2,09	12,75	2,11	12,25	2,25	19,67	2,81	22,50	2,72	1,92	2,49	6,22	2,24	9,09	1,16	2,50	0,50	0,42	0,75	0,29	2,29	22,00	2,24	21,59	1,27	1,00	1,27		
PROMEDIO	1,69	7,52	1,24	2,4222	1,29	2,25	1,65	22,20	1,90	27,47	1,82	6,25	1,45	1,99	1,20	2,69	2002-2007														
	1,51	4,87	0,82	0,9	1,25	0,9	2,18	20,59	2,24	27,79	1,09	1,1	0,7	0,27	1,12	1,59	2008-2012														
PROMEDIO	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO																							
T.P.V	1,60	1,02	1,24	2,41	2,59	1,45	1,09	1,17																							
T.P.N	6,19	2,17	2,12	21,29	27,62	4,09	1,19	2,12																							



**ANEXO N°5: PRELIMINAR DE LOS 40 PUNTOS DE MUESTREO CEDAL S.A**

**ANEXO N° 7: COORDENADAS UTM DE LOS 40 PUNTOS DE MUESTREO**

<b>Puntos de muestreo</b>	<b>Longitud X</b>	<b>Latitud Y</b>	<b>Altitud (msnm)</b>
0F	765975.00 m E	9895643.00 m S	2771
1C	765973.00 m E	9895751.00 m S	2775
2C	766055.00 m E	9895715.00 m S	2775
3C	766084.00 m E	9895644.00 m S	2778
4C	766053.00 m E	9895567.00 m S	2778
5C	765975.00 m E	9895534.00 m S	2778
6C	765892.00 m E	9895573.00 m S	2778
7C	765865.00 m E	9895644.00 m S	2769
8C	765901.00 m E	9895723.00 m S	2773
9C	765966.00 m E	9896246.00 m S	2772
10C	766431.00 m E	9896044.00 m S	2788
11C	766583.00 m E	9895644.00 m S	2793
12C	766400.00 m E	9895211.00 m S	2793
13C	765982.00 m E	9895040.00 m S	2793
14C	765518.00 m E	9895247.00 m S	2793
15C	765368.00 m E	9895644.00 m S	2762
16C	765556.00 m E	9896076.00 m S	2781
17C	765207.00 m E	9896438.00 m S	2778
18C	765959.00 m E	9896745.00 m S	2783
19C	766806.00 m E	9896371.00 m S	2789
20C	767081.00 m E	9895643.00 m S	2836

21C	766745.00 m E	9894856.00 m S	2836
22C	765988.00 m E	9894546.00 m S	2836
23C	765142.00 m E	9894921.00 m S	2836
24C	764867.00 m E	9895646.00 m S	2748
25C	764859.00 m E	9896794.00 m S	2769
26C	765953.00 m E	9897244.00 m S	2796
27C	767183.00 m E	9896700.00 m S	2797
28C	767583.00 m E	9895643.00 m S	2874
29C	767092.00 m E	9894499.00 m S	2874
30C	765995.00 m E	9894051.00 m S	2874
31C	764768.00 m E	9894594.00 m S	2874
32C	764367.00 m E	9895646.00 m S	2779
33C	763902.00 m E	9895647.00 m S	2779
34C	764531.00 m E	9897132.00 m S	2765
35C	765947.00 m E	9897716.00 m S	2789
36C	767543.00 m E	9897013.00 m S	2801
37C	768055.00 m E	9895642.00 m S	2884
38C	767415.00 m E	9894166.00 m S	2884
39C	766004.00 m E	9893591.00 m S	2884
40C	764422.00 m E	9894288.00 m S	2884

## ANEXO N 6°: FICHA DE CAMPO

<b>Nombre de la Fuente</b>				
<b>Actividad productiva</b>				
<b>Cantón</b>				
<b>Parroquia</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE FIJA</b>			<b>Registro Fotográfico N°</b>	
Ubicación				
Coordenadas	X			
	Y			
Altitud (msnm)				
Flora				
Fauna				
Textura y Estructura del suelo	Limoso	Arenoso	Arcilloso	
Tipo de Equipo				
Hora		Fecha		

## ANEXO N° 7: FLORA ENCONTRADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO

<b>FLORA</b>	
<b>CHILCA</b>	<b>PAPA</b>
	
<b>KIKUYO</b>	<b>MAIZ</b>
	
<b>PENCO AZUL</b>	<b>RETAMA NEGRA</b>
	
<b>TARAXACO</b>	<b>MOLLE</b>
	

ACACIA



PALMERA



ORTIGA



EUCALIPTO



CEPILLO ROJO



UVILLA



**ANEXO N° 8: FLORA ENCONTRADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO**

<b>FAUNA</b>			
<b>GORRION</b>		<b>TORTOLA</b>	
			
<b>MAMIFEROS</b>		<b>INSECTOS</b>	
<b>VACA</b>	<b>RATAS</b>	<b>HORMIGAS</b>	<b>SALTAMONTES</b>
			
<b>PERROS</b>	<b>CHANCHOS</b>	<b>ARAÑAS</b>	
			

**ANEXO N° 8: FASE DE CAMPO**

