



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 EN EL CANTÓN  
LATACUNGA”**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERA EN MEDIO AMBIENTE

**AUTORA:**

Tisalema Moreno Diana Maribel

**TUTOR:**

Ing. Lozano Cristian Javier Mg.

Latacunga – Ecuador

2016 – 2017

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **TISALEMA MORENO DIANA MARIBEL**, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS EN EL CANTÓN LATACUNGA**, siendo el **Ing. LOZANO CRISTIAN JAVIER**, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

.....

Tisalema Moreno Diana Maribel

C.C. 050361884-5

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TISALEMA MORENO DIANA MARIBEL**, identificada con C.C. N° **050361884-5**, de estado civil **soltera** y con domicilio en **Tanicuchi –Santa Clara**, a quien en lo sucesivo se denominará **LA 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 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 **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.-

Fecha de inicio de carrera: **Octubre 2011**

Fecha de finalización: **Agosto 2016**

Aprobación HCA.- **05 de Mayo del 2016**

Tutor.- **Ing. Lozano Hernández Cristian Javier**

Tema: **“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS EN EL CANTÓN LATACUNGA”**

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- 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 **LAS CEDENTE** declaran que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

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

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

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.-** Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de

Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 30 días del mes de Junio del 2017.

.....  
Tisalema Moreno Diana Maribel

**LA CEDENTE**

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

**EL CESIONARIO**

**AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS EN EL CANTÓN LATACUNGA”**, de Alcocer Velasco Mayra Paola, de la carrera de Ingeniera de Medio Ambiente, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Junio del 2017

Tutor:

---

Ing. Lozano Hernández Cristian Javier Mg.

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Alcocer Velasco Mayra Paola con el título de Proyecto de Investigación: “**DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS EN EL 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, Junio del 2017

Para constancia firman:

-----  
**Lector 1 (Presidente)**

**Nombre:** MSc. Carlos Mantilla Parra

**CC:**

-----  
**Lector 2**

**Nombre:** Dr. Polivio Moreno Navarrete

**CC:** 050104764-1

-----  
**Lector 3**

**Nombre:** MSc. Patricio Clavijo Cevallos

**CC:** 050144458-2

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

**TITULO:** “DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS EN EL CANTÓN LATACUNGA”.

**Autora:** Tisalema Moreno Diana Maribel

## **RESUMEN**

La contaminación atmosférica en los últimos años se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales debido a desastres naturales y al impacto de las actividades antropogénicas, los mismos que han producido un efecto perjudicial en la calidad del aire y en la salud de los seres vivos lo que han provocado la preocupación de la sociedad y de sus autoridades. Se ha considerado importante la investigación de la contaminación atmosférica causada por las industrias existentes en el Cantón Latacunga y en la parroquia Tanicuchi clasificadas como fuentes fijas.

Este trabajo tiene como propósito proporcionar información sobre los aspectos relacionados con la contaminación atmosférica para lo cual pretende dar conocimientos sobre los agentes que contribuyen a la contaminación del aire, fuentes de emisión y tipos de contaminantes. Las variables como son el acceso al punto de muestreo, coordenadas, altitud, textura del suelo, tipo de superficie, flora y fauna se utilizaron para realizar el diagnóstico ambiental o línea base.

Para el diagnóstico ambiental se determinó que 15 puntos son los más afectados permitiendo conocer el grado de afectación que las fuentes fijas contaminadoras generan en el área de influencia. Se realizó la identificación de los recursos afectados como son: suelo, flora y fauna, mediante transectos lineales de 10 metros redondeando el punto y con 500 metros de distancia para cada muestra.

De acuerdo a la metodología utilizada se obtuvo información real y objetiva a través de visitas de campo para el diagnóstico situacional de los alrededores de la empresa “Familia Sancela”. Se determinó que la contaminación tiene múltiples consecuencias afectando al crecimiento y reproducción de las plantas, la modificación de la cobertura vegetal.

**Palabras claves:** Contaminación, Desastres, Impacto, Flora, Fauna, Transecto, Fuentes Fijas

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



**TOPIC:** “DYNAMICS OF ATMOSPHERIC POLLUTANTS EMITTED BY INDUSTRIES IN LATACUNGA CITY”.

**Author:** Tisalema Moreno Diana Maribel

### **ABSTRACT**

In the recent years, the atmosphere pollution has become one of the main environmental problems because of natural disasters and the impact of the anthropogenic activities, which have generated an injurious effect in the air quality in the health of the living beings. It has caused concern in society and the authorities. It has regarded important the research in atmospheric pollution caused by the industries that is found in Latacunga city, Tanicuchi parish classified as Fuentes fijas. This research has as objective to provide information about the aspects related to the atmospheric pollution which tends to expand about means that contribute to air pollution, emission and types of contaminants sources. The variables such as: the access to sampling point, coordinates, altitude, texture of the soil, type of surface, flora and fauna were used to make the environmental diagnosis or basis line. The environmental diagnostic was determined that 15 points are the most affected, allowing to know the degree affectation that the contaminating Fuentes fijas generate in the influence area. It performed the identification of the affected sources such as: soil, flora and fauna through linear transects of 10 meters surrounded the point and with 500 meters of distance for each example. According to the methodology used has gotten real and objective information through field visits for the situational diagnosis of the surroundings of “Familia Sancela” enterprise. It was determined that the population has multiple consequences affecting the growing and reproduction of the plants, the modification of the vegetal cover. It is introduced a georeferential map where it was identified different locations of the polluted fuentes fijas in Tanicuchi parish through the use of GPS and an QGIS free software.

**Keepwords:** pollution, disasters, impact, flora and fauna, transect, Fuentes Fijas.

***DEDICATORIA***

*Dedico esta tesis de graduación especialmente a Dios por darme un día más de vida, a mis padres por ser las personas que me han brindado su apoyo incondicional en todas mis etapas de educación, a pesar de todos los problemas que se han presentado siempre han estado ahí conmigo.*

*A mi familia que me brinda su amistad, apoyo, cariño y ayuda incondicional siempre alentándome para seguir adelante y entendiéndome en cada momento difícil de mi vida estudiantil.*

*A las personas que han sido importantes para mí, para bien o para mal. Gracias totales y un dios les pague para todos ustedes.*

*Diana Tisalema*

## ***AGRADECIMIENTO***

*Agradezco infinitamente a Dios por darme la fuerza y la valentía para seguir adelante. A todos los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi que formaron parte de mí durante toda mi etapa universitaria; quienes con su labor diario supieron ser guías y contribuyeron en mi formación humana y académica, además gracias a ellos me he podido formar para ser una profesional.*

*Un agradecimiento especial a los miembros del tribunal por su apoyo en la ejecución de esta investigación y me indicaron el camino para la finalización de mi carrera y por ultimo agradezco considerablemente a esas personas que formaron parte de mi vida y siempre estuvieron dándome palabras de aliento en el momento adecuado.*

*Diana Tisalema*

## ÍNDICE GENERAL

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</b> .....	iii
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR</b> .....	iv
<b>AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	vi

<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....</b>	<b>vii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>x</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>xi</b>
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. BENEFICIARIOS .....</b>	<b>3</b>
3.1 Beneficiarios directos:.....	3
3.2 Beneficiarios indirectos:.....	3
<b>4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>5. OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
5.1 Objetivo General .....	5
5.2 Objetivos Específicos .....	5
<b>6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....</b>	<b>6</b>
<b>7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....</b>	<b>7</b>
7.1 AIRE.....	7
7.2 CONTAMINACIÓN.....	7
7.3 CALIDAD DEL AIRE.....	8
7.4 CONTAMINANTES DEL AIRE .....	9
7.5 LAS FUENTES ANTROPOGÉNICAS.....	10
7.6 TIPOS DE FUENTES FIJAS.....	11
7.6.1 Fuentes puntuales:.....	11
7.6.2 Fuentes de área:.....	11
7.6.3 Fuentes naturales.....	11
7.7 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA .....	12
7.8 INTEGRACIÓN DE GPS Y SIG.....	12

7.9	EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN AL AIRE: .....	13
7.10	LÍNEA BASE.....	14
7.11	COMPONENTE ABIÓTICO.....	15
7.11.1	GEOLOGÍA.....	16
7.11.2	GEOMORFOLOGÍA.....	16
7.11.3	SUELO.....	16
7.11.5	HIDROLOGÍA.....	17
7.11.6	HIDROGEOLOGÍA .....	17
7.11.7	ATMÓSFERA .....	17
7.11.8	CLIMA.....	18
7.11.9	CALIDAD DEL AIRE.....	18
7.11.10	RUIDO.....	18
7.12	COMPONENTE BIÓTICO .....	19
7.12.1	FLORA.....	19
7.12.2	FAUNA.....	19
7.13	PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO .....	20
7.13.1	Textura .....	20
7.13.2	Estructura .....	20
7.13.3	Porosidad.....	20
7.13.4	Viento.....	21
<b>8.</b>	<b>PREGUNTA CIENTÍFICA:</b> .....	<b>21</b>
<b>9.</b>	<b>METODOLOGÍA:</b> .....	<b>22</b>
9.1	Descripción del área de estudio.....	22
9.1.1	TANICUCHÍ .....	22
9.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	23
9.2.1	Investigación Descriptiva.....	23

9.2.2	Investigación de campo.....	23
9.2.3	Investigación Bibliográfica .....	24
9.3	<b>MÉTODOS Y TÉCNICAS</b> .....	24
9.3.1	Métodos.....	24
9.3.1.1	Método Inductivo –Deductivo .....	24
9.3.1.2	Método de transectos .....	24
9.4	<b>Técnicas</b> .....	25
9.4.1	Observación directa.....	25
9.4.2	Técnica de análisis de datos .....	25
9.4.3	Técnica de campo.....	25
9.5	<b>METODOLOGÍA APLICADA EN LA INVESTIGACIÓN</b> .....	25
9.5.1	Área de estudio.....	26
9.5.2	<b>TÉCNICA PARA LAS COORDENADAS Y ACCESIBILIDAD DEL AREA DE ESTUDIO</b> .....	26
9.5.3	<b>TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA DEL SUELO</b> .....	27
9.5.4	<b>TIPO DE TEXTURA DEL SUELO DE LOS PUNTOS DE MUESTREO</b> .....	28
9.5.5	<b>TÉCNICA PARA EL TIPO DE SUPERFICIE</b> .....	28
9.5.6	<b>TÉCNICA PARA DETERMINAR LA FLORA</b> .....	29
9.5.7	<b>TÉCNICA PARA DETERMINAR LA FAUNA</b> .....	29
<b>10.</b>	<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
10.1	<b>ANÁLISIS DE LAS COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	<b>30</b>
10.2	<b>ASPECTOS FÍSICOS</b> .....	<b>31</b>
10.2.1	<b>ANÁLISIS DE LA TEXTURA DEL SUELO</b> .....	<b>31</b>
10.2.2	<b>ANÁLISIS DEL TIPO DE SUPERFICIE</b> .....	<b>32</b>
10.3	<b>ASPECTOS BIOLÓGICOS</b> .....	<b>32</b>
10.3.1	<b>INVENTARIO DE LA FLORA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO</b> .....	<b>33</b>

10.3.2	ANÁLISIS PARA LA FLORA CULTIVADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO	
	33	
10.3.3	ANÁLISIS PARA LA FLORA EN GENERAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA	..... 35
10.3.4	ANÁLISIS PARA LA FAUNA IDENTIFICADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	38
10.3.5	ANÁLISIS DE LOS MAMÍFEROS IDENTIFICADOS EN LA ZONA.....	38
10.3.6	ANÁLISIS DE LAS AVES ENCONTRADAS EN LA ZONA.....	40
10.3.7	ANÁLISIS DE LOS ANFIBIOS ENCONTRADOS EN LA ZONA.....	41
10.3.8	ANÁLISIS DE LOS INSECTOS ENCONTRADOS EN LA ZONA .....	42
<b>11.</b>	<b>IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)</b> .....	44
11.1	IMPACTO SOCIAL.....	44
11.2	IMPACTO AMBIENTAL .....	44
<b>12.</b>	<b>PRESUPUESTO</b> .....	45
<b>13.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	46
<b>14.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	46
<b>15.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	47
<b>16.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Beneficiarios directos .....	3
<b>Tabla 2</b> Beneficiarios indirectos .....	3
<b>Tabla 3</b> Tareas relacionadas con los objetivos .....	6
<b>Tabla 4</b> Coordenadas del área de estudio .....	27
<b>Tabla 5</b> Textura del suelo .....	28
<b>Tabla 6</b> Permeabilidad del suelo.....	29
<b>Tabla 7</b> Coordenadas geográficas de la empresa.....	30
<b>Tabla 8</b> Fórmulas para establecer los índices estadísticos .....	33
<b>Tabla 9</b> Flora cultivada en los puntos de muestreo.....	34
<b>Tabla 10</b> Diversidad de la flora cultivada.....	35
<b>Tabla 11</b> Flora representativa de la zona .....	35
<b>Tabla 12</b> Diversidad de la flora general.....	37
<b>Tabla 13</b> Mamíferos identificados en la zona.....	38
<b>Tabla 14</b> Diversidad de mamíferos.....	39
<b>Tabla 15</b> Aves identificadas en la zona .....	40
<b>Tabla 16</b> Diversidad de las aves de la zona .....	40
<b>Tabla 17</b> Anfibios identificados en la zona .....	41
<b>Tabla 18</b> Diversidad de los anfibios de la zona .....	42
<b>Tabla 19</b> Insectos encontrados en la zona.....	42
<b>Tabla 20</b> Diversidad de insectos de la zona.....	43
<b>Tabla 21</b> Presupuesto.....	45



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Descripción geográfica del área de estudio .....	22
<b>Gráfico 2</b> Ubicación geográfica del área de estudio .....	26
<b>Gráfico 3</b> Mapa de dirección del viento .....	30
<b>Gráfico 4</b> Textura del suelo .....	31
<b>Gráfico 5</b> Tipo de superficie .....	32
<b>Gráfico 6</b> Abundancia de la flora cultivada .....	34
<b>Gráfico 7</b> Abundancia de la flora en general .....	37
<b>Gráfico 8</b> Abundancia de los mamíferos de la zona .....	39
<b>Gráfico 9</b> Abundancia de las aves de la zona .....	40
<b>Gráfico 10</b> Abundancia de los anfibios de la zona .....	41
<b>Gráfico 11</b> Abundancia de los insectos de la zona .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Prueba de compresión .....	28
--	----

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

Dinámica de los Contaminantes Atmosféricos Emitidos por Fuentes Fijas en el cantón Latacunga

**Fecha de inicio:** Abril de 2016

**Fecha de finalización:** Junio de 2017

**Lugar de ejecución:**

Empresa Familia Sancela S.A. Parroquia Tanicuchi del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi

**Facultad que auspicia**

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería de Medio Ambiente

**Equipo de Trabajo:**

**Estudiantes:** Tisalema Moreno Diana Maribel

**Tutor:** Ing. Cristian Javier Lozano

(Se anexa hoja de vida resumida de los investigadores, máximo una página)

**Área de Conocimiento:**

Servicios

**Línea de investigación:**

Línea 11: Ambiente

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La creciente contaminación de todos los factores ambientales, ha evolucionado de forma significativa, a la par del desarrollo social, el cual en su avance ha incorporado modos y sistemas de producción, que a su vez han sumado nuevas tecnologías y herramientas, para facilitar sus procesos al mismo tiempo acelerarlos, y así llegar a sistemas de producción masiva. La ciudad de Latacunga no está libre de la contaminación del aire generada por Fuentes fijas, ya que en la zona rural se encuentran acentuadas y funcionando varias fábricas como AGLOMERADOS COTOPAXI, FAMILIA SANCELA y NOVACERO.

Por ello la presente investigación se realizó porque hasta la fecha no existe ningún trabajo investigativo que informe sobre los efectos que está ocasionando los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes fijas en el cantón Latacunga parroquia Tanicuchi, empresa Familia Sancela.

No se puede impedir o detener el crecimiento de la ciudad, la actividad productiva y artesanal, ni los procesos que rigen su desarrollo, pero lo que sí se puede hacer inmediatamente, es realizar el estudio sobre el nivel de contaminación por emisiones atmosféricas que impactan directamente en el deterioro de la calidad del aire.

Es indispensable que el estudio permita involucrar no solamente a determinados individuos, sino a todos los sectores de la ciudad ya que ello permitirá producir beneficios claros y permanentes a la población, mejorando así la calidad de vida de la ciudadanía.

Con los resultados obtenidos de la presente investigación los beneficiarios directos lo constituyen la población en general de la parroquia Tanicuchi del cantón Latacunga, debido a la gran importancia de la calidad del aire.

### 3. BENEFICIARIOS

#### 3.1 Beneficiarios directos:

*Tabla 1 Beneficiarios directos*

N°	PARROQUIAS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
03	Tanicuchí	6,256 hab.	6,575 hab.	12,831 hab.

**Fuente:** INEN, 2010

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

#### 3.2 Beneficiarios indirectos:

*Tabla 2 Beneficiarios indirectos*

N°	PROVINCIA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
01	Cotopaxi	198,625 hab.	210,580 hab.	409.205 hab.

**Fuente:** INEC, 2010

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

### 4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Latacunga, como en otras ciudades del país y del mundo, la población sigue en aumento, esto ha originado el crecimiento de industrias, negocios, que como consecuencia generan problemas de contaminación.

La investigación se fundamenta en el incremento de empresas y microempresas en la parroquia Tanicuchí del cantón Latacunga, que en los últimos años han aumentado su nivel productivo. Esto hace evidente los altos índices de contaminación atmosférica, haciendo incuestionable el aumento de

las emisiones por fuentes fijas como resultado de las actividades antropogénicas e industriales, las mismas que generan efectos negativos a la salud humana y al ambiente.

En la actualidad existen pocos estudios sobre emisión de contaminantes emitidos por fuentes fijas a la atmósfera, se registran investigaciones en Quito, Guayaquil, Cuenca, y Esmeraldas. En nuestro país el problema de contaminación atmosférica sigue en aumento en las principales ciudades, tornándose preocupante por las consecuencias que acarrea para la salud de los habitantes y el medio ambiente.

Según el trabajo de Medina, (2011), Caracterización De Contaminantes Atmosféricos. Los contaminantes atmosféricos se ven sometidos a diferentes transformaciones en la atmósfera los mismos que presentan generalidades lo que incluye su clasificación, origen, fuentes de emisión y efectos sobre las personas, plantas, materiales y servicios, así como los fenómenos ambientales a gran escala.

De acuerdo a Páez. (2008), Diagnóstico de la Calidad de Aire en el Ecuador para la definición de políticas y estrategias. La contaminación del aire constituye en la actualidad uno de los principales problemas ambientales de las zonas urbanas en el mundo, tanto en los países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo; en los primeros, por un alto volumen y diversificación de la producción industrial y un flujo intenso de vehículos automotores, mientras que en los segundos por causa del desarrollo no planificado de las escasas industrias, el uso de tecnologías obsoletas en la producción, los servicios y el transporte, la mala calidad del saneamiento básico y el crecimiento urbanístico no planificado.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

Diagnosticar la situación actual de suelo, flora y fauna del área de influencia de la Empresa Familia Sancela para la elaboración de una base de datos.

### **5.2 Objetivos Específicos**

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

Implementar un mapa georeferencial de los puntos de muestreo en el 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:**

*Tabla 3 Tareas relacionadas con los objetivos*

<b>OBJETIVO 1</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS)</b>
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 Google Earth.  Instrumentos: Imágenes satelitales y computador.
Implementar un mapa geo-rreferencial 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 georreferenciada en la base de datos mediante el uso de las imágenes.  Instrumentos: software libre QGIS 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.  Instrumentos: Imágenes satelitales, mapas, Ficha de campo, cámara fotográfica, computador y GPS.

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)



## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1 AIRE**

Parra y Hernández (2005), indican que el aire está constituido de una mezcla de gases así como de vapor de agua y de una variedad de contaminantes (humo, polvos y otros gases no presentes normalmente en el aire en lugares distantes de fuentes contaminantes).

Jiménez (2001) define al aire como: “la presencia en la atmósfera de sustancias no deseables en concentraciones, tiempo y circunstancias tales que puedan afectar significativamente al confort, salud y bienestar de las personas o al uso y disfrute de sus propiedades”. (p. 319)

### **7.2 CONTAMINACIÓN**

De acuerdo con la Gestión Integral del Recurso Atmosférico (Gira, 2012) la contaminación es toda sustancia química, física o biológica que al agregarse al aire en cantidades suficientes puede causar efectos que se pueden medir sobre los animales, plantas o materiales.

Es la presencia de uno o más contaminantes en concentraciones o niveles tales que afecten la vida, salud, bienestar humano, flora o fauna y la calidad del aire.

Según el Instituto de Salud Pública de Chile (s.f): denomina a la contaminación ambiental la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico), o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos.

Es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

Es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro planeta y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

Surge a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales), o bien, debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicas), que conforman las actividades de la vida diaria.

### **7.3 CALIDAD DEL AIRE**

Los autores Mar y Querol. (2012): Sugieren que la evaluación del estado de la calidad del recurso aire, permite identificar los problemas asociados a la contaminación que se generan por acciones antropogénicas, priorizando las líneas de acción para la implementación de medidas de control y prevención, para evitar el deterioro de la atmósfera, la misma que puede provocar efectos adversos en la salud y la vida de los seres humanos y ambiente.

El aire es esencial para la vida, no solo porque mediante este se puede respirar sino porque tiene una gran influencia en la tierra, permitiendo que sea habitable. Se debe entender que la composición atmosférica al ser alterada ya sea por causas antropogénicas (causada por la actividad humana, produce el riesgo más grave para la estabilidad de la biosfera) o naturales (incendios no provocados, cenizas volcánicas, polen, polvo, entre otras.); modifican la calidad de este recurso y a su vez produce cambios en el clima por su influencia en el balance radioactivo terrestre.

Ariza y Col (2003), definen a la contaminación atmosférica como: “la presencia de sustancias ajenas a la atmósfera, que son generadas por actividades humanas, las mismas que presentes en concentraciones y tiempo determinado pueden generar efectos adversos a la salud humana y al medio ambiente”.

Martinez. E y Diaz. Y. (2004) La presencia en el aire de materias o formas de energías que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

Calicott, J. B (1994) 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.

#### 7.4 CONTAMINANTES DEL AIRE

Conesa (1997) Se consideran contaminantes del aire las sustancias y formas de energía que potencialmente puedan producir riesgo, daño o molestia grave a las personas, ecosistemas o bienes en determinadas circunstancias.

Díaz y Pantoja (2011) describen los principales contaminantes del aire como:

**Monóxido de carbono (CO).** El CO es un gas que se produce por la combustión incompleta. Principalmente de los escapes de los vehículos. Su mayor concentración se da en áreas con mayor tránsito vehicular.

**Hidrocarburos (HC).** Compuestos que contienen carbono e hidrógeno, la mayoría de químicos en la gasolina y otros derivados del petróleo.

**Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).** Producido principalmente por la combustión del carbón, aceite combustible y diésel. Además produce constricción en las vías aéreas y representa peligro constante para los asmáticos.

**Dióxido de nitrógeno.** Gas irritante que incrementa la susceptibilidad a las infecciones, producto de la combustión siendo sus principales fuentes los vehículos y calentadores industriales.

**Partículas suspendidas.** Son el resultado de la incineración de madera o combustión del diésel, cuyas emisiones van directamente hacia la atmósfera.

## 7.5 LAS FUENTES ANTROPOGÉNICAS

Orozco, Pérez, González, Rodríguez y Alfayate. (2003) manifiestan que con frecuencia, se han clasificado genéricamente las fuentes de emisión de agentes contaminantes en la troposfera considerando su localización fija o móvil.

Así, se habla de:

- a. **Fuentes móviles:** Incluyen los diversos tipos de vehículos de motor utilizados en el transporte.
- b. **Fuentes fijas:** A diferencia de las anteriores, se localizan en un punto determinado. Es frecuente a su vez subdividir este último apartado en focos de combustión estacionaria, distinguiéndose de las industriales, domésticos y vertederos, y otro tipo de focos. (p. 328)

## **7.6 TIPOS DE FUENTES FIJAS**

Velasco (2001), que las principales fuentes fijas generadoras de emisiones son:

### **7.6.1 Fuentes puntuales:**

Son las provenientes de la generación de la energía eléctrica y de actividades industriales como son: la química, textil, alimentaria, maderera, metalúrgica, metálica, 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 equipo de control al final de los procesos de industrialización. Los principales contaminantes asociados a la combustión son partículas de ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  e hidrocarburos).

### **7.6.2 Fuentes de área:**

Incluyen las generaciones de aquellas emisiones inherentes a actividades y procesos, tales como consumo de solventes, limpieza de superficie de equipos, recubrimiento de la superficie arquitectónicas, industriales, lavado en seco, artes gráficas, panaderías, distribución y almacenamiento de gas LP principalmente. Esta fuente también incluye las emisiones de actividades como son: el tratamiento de aguas residuales, plantas de composteo, rellenos sanitarios, entre otro. En este tipo de emisiones se encuentran un número de contaminantes, de muy variado nivel de impacto en la salud.

### **7.6.3 Fuentes naturales**

Se refiere a la generación de emisiones producidas por volcanes, océanos, plantas, suspensión de suelos, emisiones por digestión anaerobia y aerobia del sistema natural. En particular todo aquello emitido por la vegetación y la actividad microbiana en suelos y océanos, que se denominan emisiones

biogénicas, cuyo papel es importante en la química de la tropósfera al participar directamente en la formación del ozono. Las emisiones biogénicas, incluyen óxido de nitrógeno, hidrocarburos no metano génicos, metano, dióxido y monóxido de carbono y compuestos nitrogenados y azufrados.

## **7.7 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Olaya (2014). Indica que un Sistema de Información Geográfica ha de permitir la realización las siguientes operaciones:

- Lectura, edición, almacenamiento y, en términos generales, gestión de datos espaciales.
- Análisis de dichos datos. Esto puede incluir desde consultas sencillas a la elaboración de complejos modelos, y puede llevarse a cabo tanto sobre la componente espacial de los datos (la localización de cada valor o elemento) como sobre la componente temática (el valor o el elemento en sí).
- Generación de resultados tales como mapas, informes, gráficos, etc.

En función de cuál de estos aspectos se valore como más importante, encontramos distintas definiciones formales del concepto de un Sistema de Información Geográfica. Una definición clásica es la de, para quien un Sistema de Información Geográfica es un elemento que permite «analizar, presentare interpretar hechos relativos a la superficie terrestre.

El mismo autor argumenta, no obstante, que «esta es una definición muy amplia, y habitualmente se emplea otra más concreta. En palabras habituales, un Sistema de Información Geográfica es un conjunto de software y hardware diseñado específicamente para la adquisición, mantenimiento y uso de datos cartográficos». (p. 7)

## **7.8 INTEGRACIÓN DE GPS Y SIG**

Olaya (2014) explica la utilidad de un Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) como fuente de datos para el trabajo en un Sistema de Información Geográfica es innegable. Multitud de trabajos que requieren la toma de datos en campo y la medición de coordenadas pueden efectuarse ventajosamente con equipos de Sistemas de Posicionamiento Global, y la información derivada de ese uso puede ser posteriormente incorporada a un Sistema de Información Geográfica.

El Sistemas de Posicionamiento Global puede emplearse como una fuente de datos estática (se utiliza como herramienta para la creación de una capa de información geográfica y esta después se emplea en el Sistema de Información Geográfica de la forma habitual), o bien para la obtención de datos en tiempo real.

Los Sistema de Información Geográfica sobre dispositivos móviles pueden aprovechar los receptores GPS que estos dispositivos habitualmente incorporan, y alimentarse con los datos de dichos receptores en tiempo real.

Un caso particular de esto son cada día más populares navegadores de los Sistemas de Posicionamiento Global. Estos dispositivos unen el receptor de Sistemas de Posicionamiento Global y una aplicación de tipo Sistema de Información Geográfica que presenta un visor y permite ejecutar un número reducido de procesos, en concreto los de cálculo de rutas óptimas entre dos puntos a través de una red de comunicación. (P.p. 170 – 171)

## **7.9 EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN AL AIRE:**

Contaminación atmosférica y la salud humana en la actualidad, la población se está viendo afectada por las emisiones provocadas sobre todo por el tráfico en las zonas urbanas y por las grandes cantidades de agentes contaminantes que emiten las industrias.

Más de 500 millones de personas en el mundo sufren debido a las emisiones por combustión de 5 problemas de salud básicos (INHEM, 2006):

- Problemas obstructivos pulmonares crónicos.
- Problemas cardíacos.
- Tumores malignos (en vías respiratorias).
- Infecciones respiratorias agudas (niños y ancianos).
- Frecuencia de peso insuficiente de los niños al nacer a causa de problemas de salud en el periodo perinatal.

Entre los efectos sobre la salud humana más importantes de la contaminación atmosférica se citan los siguientes:

- Molestias debido a humos y malos olores.
- Irritación de las mucosas.
- Irritación de las vías respiratorias.
- Alteración de la función pulmonar.
- Susceptibilidad creciente a crisis asmáticas.
- Susceptibilidad creciente a infecciones.
- Enfermedades de las vías respiratorias (bronquitis crónica, etc.).
- Aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- Aumento de riesgo de cáncer de pulmón y de otros órganos.
- Perturbaciones del sistema nervioso central y alteraciones enzimáticas.
- Efectos específicos de contaminantes (algún gas determinado, los metales, etc.).
- Aumento de la mortalidad en las zonas más contaminadas.

## **7.10 LÍNEA BASE**

Para, Espinosa, G. (2007) indica que la línea base es todo tipo de estudios de referencia sobre el estado actual del área de influencia del proyecto.



A partir de estos estudios se obtendrá la información necesaria para la identificación y evaluación de impactos, y ofrecerá elementos para elaborar el plan de manejo ambiental.

La línea base contiene una descripción detallada de los componentes y procesos del ambiente físico, biótico (ecosistemas estratégicos, sensibles o áreas protegidas, ecosistemas terrestres, flora, fauna silvestre y ecosistemas acuáticos), abiótico (geología, geomorfología, suelos, hidrología, hidrogeología, geotecnia y atmosfera), antrópico y de sus interacciones.

Para, Canter, L. W. (1998) indica que la línea base ambiental es la descripción del ambiente donde se va a desarrollar el proyecto en sus Componentes abiótico, biótico y socioeconómico y cultural. Esta descripción, inicia con la recolección de información primaria y secundaria y su respectivo análisis. Exige un arduo trabajo de campo que valide la literatura disponible de cada tema. También incluye el muestreo de diferentes elementos que deben ser realizados por empresas acreditadas que garanticen los protocolos de muestreo y los resultados obtenidos.

Por la especialidad de los temas tratados, es indispensable la participación de especialistas en las diferentes áreas, con experiencia en la elaboración de estudios ambientales y con la competencia para integrar su conocimiento con otras áreas y obtener la zonificación ambiental del proyecto.

Con base en la descripción de los componentes ambientales y el conocimiento del proyecto se define la demanda de recursos naturales, la cual permite la cuantificación de recursos y define los permisos ambientales que se deberán gestionar para la construcción del proyecto.

## **7.11 COMPONENTE ABIÓTICO**

Según ECO-CIENCIA (2001) el componente abiótico, se define como el conjunto de factores inertes que hacen parte del medio ambiente y que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres

vivos. Los factores ambientales más importantes del componente abiótico son: sol, aire, agua, suelo, clima, relieve, luz.

Con base en términos de referencia de Autoridades ambientales, a continuación se describe la información que debe contener, cada uno de los factores ambientales incluidos en el componente abiótico.

### **7.11.1 GEOLOGÍA**

Parra et al., (2003) afirma que la geología es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico.

Identificación de sitios que permitan el monitoreo y seguimiento de procesos que indiquen posibilidad de riesgos.

### **7.11.2 GEOMORFOLOGÍA**

Para, Espinosa, G. (2007) indica que es la rama de la geografía y la geología que estudia las formas de la superficie terrestre.

El análisis de la morfología del área del proyecto debe orientarse a la detección de los contrastes de relieve, de manera que puedan delimitarse las franjas o zonas de menor contraste, con el objeto de disminuir o evitar excesivos e innecesarios movimientos de tierras o terraplenes. Los temas que se incluyen en la descripción de este factor ambiental son:

Clasificación geomorfológica que contemple la litología superficial, unidades de paisaje, formas y procesos erosivos dominantes.

### **7.11.3 SUELO**

Eugene & Gary (2016) afirman que el suelo es el sustrato físico sobre el que se realizan las obras, del que se tienen en cuenta las propiedades físico-químicas y mecánicas. Los temas que se incluyen en la descripción de este factor ambiental son:

Uso actual del suelo a través de la clasificación y cartografía edafológica.

Uso potencial del suelo con base en la clasificación y distribución de los suelos del área.

Nivel detallado de las características físico-químicas y biológicas de los suelos en las áreas susceptibles de intervención por el proyecto.

#### **7.11.4 PAISAJE**

Según Conesa (2010), el paisaje total es el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre), del medio.

#### **7.11.5 HIDROLOGÍA**

Según Mijailov (1985) la hidrología es la ciencia que se encarga del estudio de la distribución (espacial y temporal) y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre.

#### **7.11.6 HIDROGEOLOGÍA**

Según Mijailov (1985), es la ciencia que estudia el origen y la formación de las aguas subterráneas, las formas de yacimiento, su difusión, movimiento, régimen y reservas, su interacción con los suelos y rocas, su estado (líquido, sólido y gaseoso) y propiedades (físicas, químicas, bacteriológicas y radiactivas); así como las condiciones que determinan las medidas de su aprovechamiento, regulación y evacuación.

#### **7.11.7 ATMÓSFERA**

Según Conesa (2010), es la envoltura gaseosa, de unos 2.000 km de espesor, que rodea la tierra. La capa más importante es la troposfera, ya que contiene el aire que respiramos y en ella se producen los fenómenos meteorológicos que determinan el clima.

En este factor ambiental se incluye el clima, calidad del aire y ruido.

### **7.11.8 CLIMA**

Según Conesa (2010), se define como el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Incluye los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico o meteorológico (temperatura, humedad, presión, viento y precipitación, entre otros), durante un período representativo.

### **7.11.9 CALIDAD DEL AIRE**

Mar y Querol. (2012) afirman que el término relacionado con la contaminación atmosférica, es decir la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran su calidad. En este tema se incluye:

Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas (fijas, móviles, lineales y de área) existentes en la zona y aquellas que generará el proyecto, en todas sus etapas.

Análisis de información de monitoreos de calidad del aire y fuentes fijas realizados en el área de influencia.

En los centros poblados del área de influencia directa se realizará monitoreo y análisis de los niveles de contaminación existentes en términos de monóxido de carbono, partículas, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y bióxido de carbono y se estimará la contribución de contaminación durante la construcción y operación del proyecto.

### **7.11.10 RUIDO**

Según Conesa (2010), es todo sonido indeseable para quien lo percibe. Y sonido, se define como toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano.

## **7.12 COMPONENTE BIÓTICO**

Según ECO-CIENCIA (2001), el componente biótico se define como el conjunto de organismos vivos que interactúan con otros seres vivos, se refiere a la flora y fauna de un lugar y a sus interacciones. Con base en términos de referencia de Autoridades ambientales, a continuación se describe la información que debe contener, cada uno de los factores ambientales incluidos en el componente biótico:

Espinosa, G. (2007) Afirma que los componentes bióticos son los siguientes.

### **7.12.1 FLORA**

Definida como el conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que habitan en un ecosistema determinado.

Los temas que se incluyen en la descripción de este factor ambiental son:

Caracterización de las unidades, por medio de un muestreo detallado de la vegetación en cada una de las formaciones vegetales identificadas, con el objetivo de determinar biodiversidad, cobertura y abundancia.

### **7.12.2 FAUNA**

Es el conjunto de especies animales que viven en una zona determinada.

Los temas básicos que se incluyen en la descripción de este factor ambiental son:

Evaluación de la fauna aérea, terrestre y acuática, teniendo en cuenta su patrón de distribución geográfica y la presencia de ecosistemas que pueden garantizar su sobrevivencia. Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

Diversidad de especies.

Densidad de especies.

Caracterización de la composición y estructura de los grupos faunísticos terrestres (aves, anfibios, mamíferos y reptiles) en las zonas directamente afectadas por el proyecto.

Los informes de este componente son soportados por registros fotográficos, protocolos y resultados de muestreo, indicadores y mapas de cobertura.

### **7.13 PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO**

(Parra et al., 2003) Afirman que las propiedades del suelo son las siguientes.

#### **7.13.1 Textura**

Constituye la característica fundamental del suelo es decir se refiere a la proporción de partículas existentes como la arcilla con un diámetro menor a 0.002 mm, e limo que va desde 0,002 a 0,005 mm y la arena con un diámetro de 0.050 a 1-2 mm (pág. 23)

#### **7.13.2 Estructura**

Es la forma de las partículas combinadas de arena, arcilla y limo. La estructura influye en el régimen con el agua y el aire ingresa y se mueven a través del suelo, esta puede variar en un poco tiempo o a largo plazo ya que actúa dependiendo de las condiciones naturales o la rotación del cultivo. Los tipos de estructura de suelos se mencionan a continuación: tipo granular, tipo migajosa, tipo en bloques, tipo prismática, tipo laminar y de tipo foliosa.

#### **7.13.3 Porosidad**

Los poros son aquellos espacios que quedan y son ocupados por los componentes aire y agua estos espacios porosos también dependen de la estructura, la textura y la actividad de microorganismos. Para valorar los espacios porosos del suelo se debe tener en cuenta el tamaño y la discontinuidad de los poros.

#### 7.13.4 Viento

Cuando el aire se mueve respecto al suelo, podemos sentirlo o verlo como viento, esto es, tan solo el movimiento. Una serie de fuerzas pone en movimiento el aire:

1. **La fuerza de gradiente de presión.-** Tiende a impulsar el movimiento del aire de áreas con alta presión a zonas con baja presión.
2. **La gravitación.-** Tiende a acelerar el aire hacia abajo a una tasa próxima a  $9.8\text{m/s}^2$ .
3. **La fricción.-** Actúa en sentido opuesto a la dirección del viento y es aproximadamente proporcional al cuadrado de la velocidad del viento.
4. **La fuerza de Coriolis.-** Causada por la rotación del planeta y que suele llamarse fuerza deflectora de la rotación de la Tierra. Ésta actúa en ángulo recto a la dirección del viento.
5. Viento tiende a soplar de manera constante y se mueve normalmente sujeto a un equilibrio de fuerzas (Glynn y Heinke, 1999).

#### 8. PREGUNTA CIENTÍFICA:

¿El diagnóstico de las fuentes fijas de contaminantes atmosféricos de los alrededores de la empresa Familia Sancela genera información técnica científica confiable y actual para conformar la línea base?

## 9. METODOLOGÍA:

### 9.1 Descripción del área de estudio

La parroquia de Tanicuchí conforma parte de una de las 10 parroquias rurales más importantes del Cantón Latacunga, se ubica a 20 kilómetros al noroccidente de la ciudad de Latacunga, y tiene entre sus poblaciones a Lasso. (GADPR–Tanicuchí. 2014).

Dentro del territorio se presentan un gran porcentaje de las grandes industrias del Cantón, lo cual está conformado por las siguientes empresas: Aceropaxi (Novacero), Indulac, La Avelina, Lácteos Tanicuchí, productos Familia (Sancela), Aglomerados Cotopaxi y Textiles Rio Blanco.

*Gráfico 1 Descripción geográfica del área de estudio*



**Fuente:** Google Earth (2014)

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

#### 9.1.1 TANICUCHÍ



## **Límites**

NORTE:	Pastocalle
SUR:	Guaytacama
ESTE:	Mulaló
OESTE:	Toacaso

## **CLIMA**

Según GADPR–Tanicuchí. (2014), indica que por la cercanía con el volcán Cotopaxi, el clima que domina es frío, con características especiales, con poca presencia de precipitaciones abundantes a lo largo del año. El clima que se presenta durante gran parte del año corresponde a temperaturas bajas, existiendo en la zona poblada temperaturas que van de los 14°C a 22°C con un promedio de 18°C; es importante destacar que en la época de verano se presentan vientos fuertes con temperaturas bajas lo que ocasiona la aparición de enfermedades respiratorias más frecuentes en la población.

## **9.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

### **9.2.1 Investigación Descriptiva**

Se utilizó este tipo de investigación para la identificación de los componentes ambientales físicos y bióticos como (flora, fauna y suelo) observados y registrados en los puntos de muestreo, para la determinación de la situación actual del sector y para evidenciar la existencia de contaminantes atmosféricos en los alrededores de la empresa Familia Sancela.

### **9.2.2 Investigación de campo**

Este tipo de investigación se utilizó para obtener información directamente en el campo en un ambiente natural y abierto a la vez permitió detallar la realidad de los efectos que causa la contaminación atmosférica en el sector de Lasso, accediendo a obtener datos reales del área de influencia.

### **9.2.3 Investigación Bibliográfica**

Esta investigación se realizó para obtener varias fuentes de información teórica del estudio mediante consultas en libros, normativas, revistas, documentos, internet, etc. Que son realmente útiles para el estudio realizado.

## **9.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS**

### **9.3.1 Métodos**

Los métodos utilizados permitieron realizar un diagnóstico acerca de las características bióticas y abióticas del área de influencia, a continuación se enumera los siguientes métodos utilizados en el estudio.

#### **9.3.1.1 Método Inductivo –Deductivo**

Este método dentro de esta investigación fue de gran importancia, ya que permitió partir de hechos reales para realizar la debida interpretación de datos y sacar las conclusiones y recomendaciones correspondientes a la investigación.

#### **9.3.1.2 Método de transectos**

Este método constituye uno de los métodos para registrar más comunes y generalizado debido a su eficiencia en todo tipo de terrenos y hábitats. Se utilizó en los trece puntos de muestreo seleccionados, realizando una línea sobre el suelo y colocando una cinta para mayor visibilidad; durante el recorrido por el transecto en una ficha de campo se anotaron de manera sistemática todas las especies de flora y fauna observadas.

## **9.4 Técnicas**

Las técnicas de investigación aplicadas fueron las siguientes.

### **9.4.1 Observación directa**

Se utilizó este tipo de técnica porque permitió observar de manera directa la realidad que produce la contaminación atmosférica ante la flora, fauna y el suelo en el área de influencia, además facilitó el trabajo in situ, tomando puntos con el GPS y registros fotográficos.

### **9.4.2 Técnica de análisis de datos**

Esta técnica fue de gran ayuda en el estudio debido a que permitió analizar y comparar todos los resultados obtenidos durante la investigación realizada.

### **9.4.3 Técnica de campo**

Se utilizó este tipo de técnica porque permitió recopilar información sobre la riqueza florística y faunística directamente en el sitio de estudio además de tomar muestras para conocer el tipo de suelo del área de influencia.

## **9.5 METODOLOGÍA APLICADA EN LA INVESTIGACIÓN**

Para la ejecución y desarrollo de la investigación, se procedió de la siguiente manera:

### 9.5.1 Área de estudio

Se realizó la georeferenciación de cada uno de los puntos para conocer su localización dentro de la parroquia Tanicuchi Provincia de Cotopaxi mediante la utilización del mapa georeferencial en Google Earth y el mapa de la dirección de donde viene el viento.

La empresa Familia Sancela se encuentra ubicada en la parroquia Tanicuchi, sector Lasso, en la panamericana norte vía a Quito a 20 Km de la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi.

*Gráfico 2 Ubicación geográfica del área de estudio*



**Fuente:** Google Earth (2014)

**Elaborado por** Diana Tisalema (2017)

### 9.5.2 TÉCNICA PARA LAS COORDENADAS Y ACCESIBILIDAD DEL AREA DE ESTUDIO

Para obtener las coordenadas y altitud de los diferentes puntos de estudio se realizó un mapa en Google Earth del sector en donde se encuentra la empresa Familia Sancela, a partir de ello se prosiguió con la toma de muestras en los puntos establecidos en el mapa, además se verifico cuales puntos son accesibles para la recolección de información. Se tomó en cuenta los 15 puntos de muestreo que se obtuvieron en el mapa de la probabilidad de ocurrencia del viento.

**Tabla 4** *Coordenadas del área de estudio*

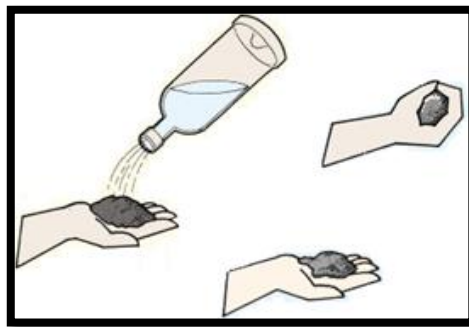
<b>PUNTOS</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ACCESIBILIDAD</b>
N1	765880	9916027	3063msnm	ACCESIBLE
N2	765880	9916527	3070msnm	INACCESIBLE
N3	765880	9917027	3068msnm	INACCESIBLE
N4	765876	9917527	3074msnm	ACCESIBLE
N5	765873	9918027	3088msnm	ACCESIBLE
NO6	765719	9915963	3034msnm	ACCESIBLE
NO7	765386	9916337	3040msnm	ACCESIBLE
NO8	765054	9916710	3048msnm	ACCESIBLE
NO9	764721	9917084	3065msnm	ACCESIBLE
NO10	764381	9917447	3050msnm	ACCESIBLE
NE11	766060	9915943	3044msnm	ACCESIBLE
NE12	766452	9916253	3040msnm	ACCESIBLE
NE13	766836	9916573	3056msnm	ACCESIBLE
NE14	767220	9916893	3065msnm	ACCESIBLE
NE15	767594	9917222	3078msnm	ACCESIBLE

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

### 9.5.3 TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA DEL SUELO

Para determinar la textura del suelo se utilizó un método sencillo de campo llamado prueba de compresión el cual consiste en tomar una muestra de suelo y humedecerla hasta que comience a hacerse compacta sin que se pegue a la mano; oprimirla con fuerza, y luego abrir la mano, de acuerdo al resultado observamos el tipo de textura del suelo de cada uno de los puntos de muestreo, si el suelo mantiene la forma de la mano es que contiene arcilla suficiente; y si al contrario el suelo no mantiene la forma de la mano contiene demasiada arena.

**Figura 1** Prueba de compresión



**Fuente:** USDA

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

#### 9.5.4 TIPO DE TEXTURA DEL SUELO DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

**Tabla 5** Textura del suelo

PUNTOS	SUELO	TEXTURA
1,4,5,7 y 11	Suelos francos (textura mediana)	Franco
6,8,9,10,12,13,14 y 15	Suelos francos (textura moderadamente fina)	Franco arenoso

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

#### 9.5.5 TÉCNICA PARA EL TIPO DE SUPERFICIE

La permeabilidad e impermeabilidad guarda estrecha relación con la textura del suelo, es por ello que para el tipo de superficie se utilizó un método de campo que consiste en comparar la textura con la clase de permeabilidad como se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 6** Permeabilidad del suelo

<b>TIPO DE SUELO (TEXTURA)</b>	<b>PERMEABILIDAD</b>
Arena	Permeabilidad rápida
Arena limpia y mezcla de grava	
Arenas muy finas	Permeabilidad moderada
Limos orgánicos e inorgánicos	
Mezclas de arena, limo y arcilla	
Suelos impermeables por ejemplo: arcillas homogéneas por debajo de la zona de meteorización.	Impermeabilidad

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

### 9.5.6 TÉCNICA PARA DETERMINAR LA FLORA

Para la recolección de las muestras de flora se tomó en cuenta las especies cultivadas y las más representativas del área de influencia de los 13 puntos accesibles, marcando las rutas mediante puntos geo referenciados, para así elaborar un inventario de las especies recolectadas. Para la identificación de la flora se realizó un levantamiento fotográfico y una ficha de campo, para su posterior verificación en libros de botánica.

### 9.5.7 TÉCNICA PARA DETERMINAR LA FAUNA

Para el inventario de la fauna existente en el sector se realizó observaciones directas en el campo, pruebas auditivas que indiquen la presencia o ausencia de animales y una ficha de campo en donde se anotaron los datos obtenidos además del registro fotográfico para su posterior investigación correspondiente.

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 10.1 ANÁLISIS DE LAS COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sitio destinado para la toma de muestras se encuentra ubicado en el sector de Lasso, parroquia Tanicuchi, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, en las coordenadas que se muestran en la tabla 7 pagina 31; todos los puntos de muestreo son accesibles excepto el punto 2 y 3 Norte los mismos que están ubicados en propiedad privada por lo cual se necesita de permisos para su accesibilidad.

*Tabla 7* Coordenadas geográficas de la empresa

<b>EMPRESA FAMILIA SANCELTA</b>		
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>ALTURA</b>
765880	9915057	3063msnm

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

Los puntos de muestreo se determinó de acuerdo al mapa georreferencial y a la dirección de donde viene el viento, para ello se tomó datos de 10 años de la estación de hidrología y meteorología de Rumipamba de Salcedo ya que es la más cercana al cantón Latacunga, se realizó los respectivos cálculos y el resultado muestra que el viento viene desde el sur hacia el norte. Por medio de este mapa se observa que son 15 puntos los más afectados en el sector.

*Gráfico 3* Mapa de dirección del viento



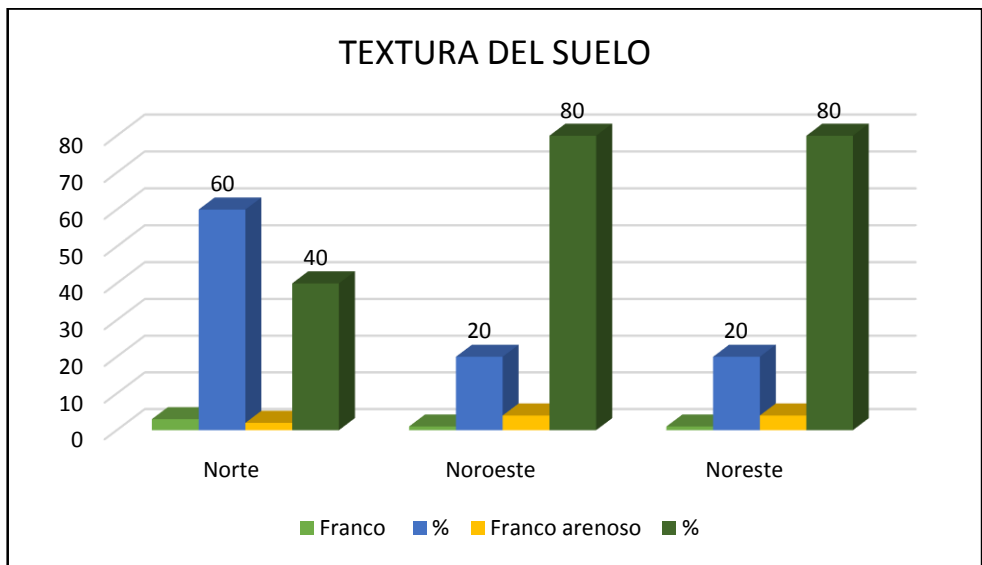


Elaborado por: Diana Tisalema (2017)

**10.2 ASPECTOS FÍSICOS**

**10.2.1 ANÁLISIS DE LA TEXTURA DEL SUELO**

*Gráfico 4 Textura del suelo*



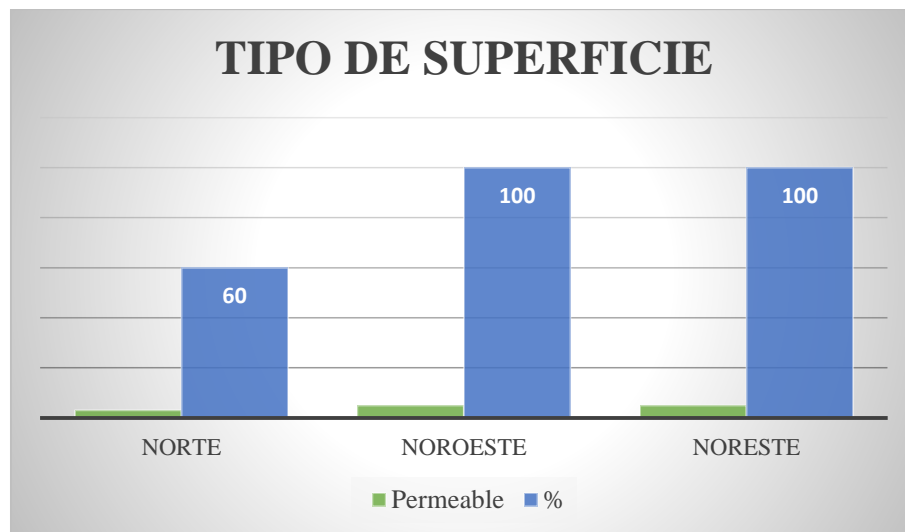
Elaborado por: Diana Tisalema (2017)

**Interpretación**

En la textura del suelo según los datos obtenidos basados en la clasificación del USDA de las partículas según su tamaño, el resultado para el norte es del 60% un suelo franco y el 40% franco arenoso, para el noroeste es del 20% franco y 80% franco arenoso al igual que para el noreste el 20% corresponde a un suelo franco y el 80% a un suelo franco arenoso.

### 10.2.2 ANÁLISIS DEL TIPO DE SUPERFICIE

*Gráfico 5 Tipo de superficie*



**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

#### Interpretación

De acuerdo con los datos obtenidos de la textura del suelo el tipo de superficie del área de influencia dio como resultado al norte el 60% un suelo permeable y al noroeste al igual que al noreste en un 100% un suelo permeable por lo que es considerado como una zona agrícola por su alto contenido de materia orgánica.

### 10.3 ASPECTOS BIOLÓGICOS

### 10.3.1 INVENTARIO DE LA FLORA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO

Para establecer el índice de diversidad y abundancia de la flora en los puntos de muestreo, se realizó un análisis estadístico utilizando las siguientes fórmulas:

*Tabla 8 Fórmulas para establecer los índices estadísticos*

ÍNDICE	CONCEPTO	FÓRMULA
<b>ÍNDICE DE SHANNON</b>	<p>Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad Alpha de especies de plantas de un determinado habitat.</p> <p>La interpretación se la hace en base a la siguiente escala:            Diversidad baja: 0,1 – 1,5            Diversidad media: 1,6 – 3,4            Diversidad alta: 3,5 – 5</p>	$H' = \sum p_i \ln p_i$ Donde, $H'$ = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad. $\sum$ = sumatoria $\ln$ = logaritmo natural $p_i$ = proporción de la muestra ( $n_i/n$ ), que representa el número total de individuos de una especie ( $n_i$ ) dividido para el número total de individuos de todas las especies ( $n$ ).
<b>ÍNDICE DE SIMPSON</b>	<p>Índice de dominancia, permite medir la riqueza de especies.</p> <p>La interpretación se la hace en base a la siguiente escala:            De 0 – 1</p>	$D = \sum p_i^2$ Donde, $p_i$ = abundancia proporcional de la especie $i$ , es decir, el número de individuos de la especie $i$ , dividido entre el número total de individuos de la muestra.

**Fuente:** Moreno, C. E. (2001)

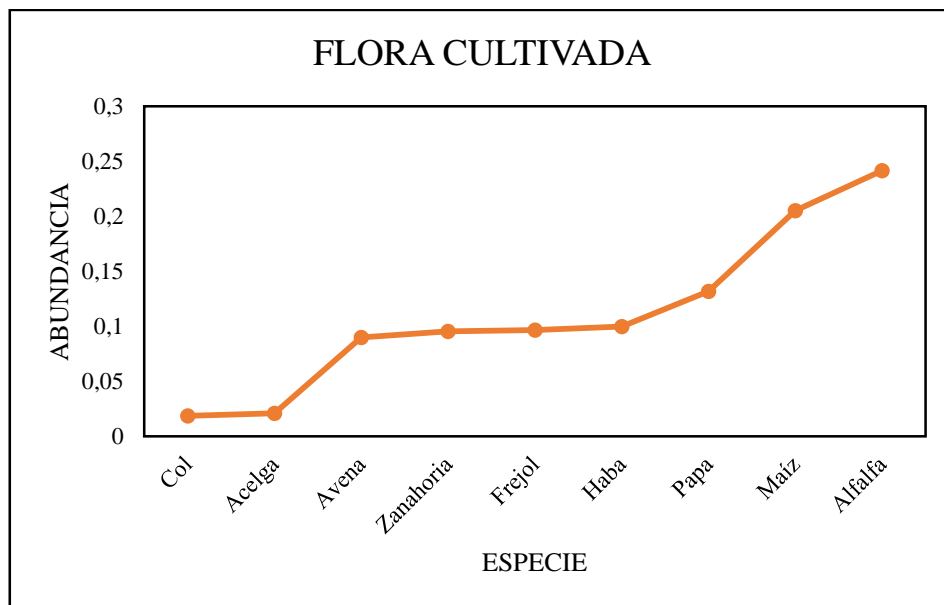
### 10.3.2 ANÁLISIS PARA LA FLORA CULTIVADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO

**Tabla 9** Flora cultivada en los puntos de muestreo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i>	Acelga	19
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	220
Poaceae	<i>Avena sativa</i>	Avena	82
Brassicaceae	<i>Brassica oleraceae</i>	Col	17
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frejol	88
Fabaceae	<i>Vicia faba</i>	Haba	91
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz	187
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	120
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Zanahoria	87

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

**Gráfico 6** Abundancia de la flora cultivada



**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

**Tabla 10** Diversidad de la flora cultivada

Taxa_S	9
Individuals	911
Dominance_D	0,1551
Shannon_H	1,987
Simpson_1-D	0,8449
Equitability_J	0,9044

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

### Interpretación

De acuerdo a la investigación realizada en el campo se identificó que la abundancia de la flora cultivada según el índice de Simpson es del 0,8449 en su mayoría herbáceas de las familias Fabaceae Solanaceae y Poaceae, dentro de estas se encuentran el maíz, frejol, habas, papas y alfalfa; estas plantas son consideradas como alimento para las personas y animales. Además se identificó la diversidad de especies la cual es del 1,987 según el índice de Shannon esto quiere decir que si existe variedad de especies cultivadas en la zona de influencia.

### 10.3.3 ANÁLISIS PARA LA FLORA EN GENERAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

**Tabla 11** Flora representativa de la zona

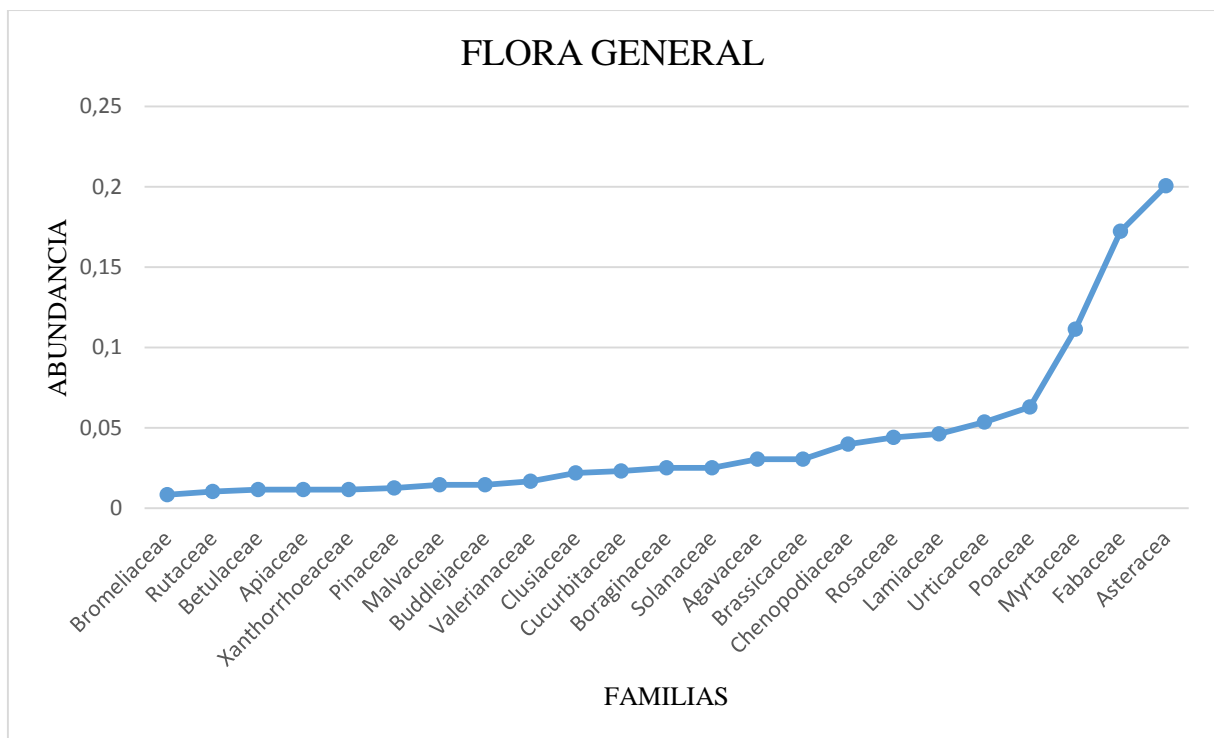
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	151
	<i>Spartium junceum</i>	Retama	13
Agavaceae	<i>Furcraea andina</i>	Cabuya	29
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys macrophylla</i>	Hierba colorada	21

Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Flor de ñachag	28
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Canayuyo	26
	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	26
	<i>Baccharis riparia</i>	Chilca	42
	<i>Matricaria recutita</i>	Manzanilla	69
Valerianaceae	<i>Valeriana rigida</i>	Espino blanco	16
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	12
	<i>Cynodon dactylon</i>	Cachiquihua	23
	<i>Cortaderia jubata</i>	Sigse	25
Rosaceae	<i>Prunus capulí</i>	Capulí	42
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i>	Ruda	10
Brassicaceae	<i>Sinapis nigra</i>	Mostaza	29
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa	14
	<i>Spinacia oleracea</i>	Espinaca	7
	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	Paico	17
Malvaceae	<i>Lavatera arborea</i>	Malva	14
Myrtaceae	<i>Myrtus comunis</i>	Arrayan	11
	<i>Eucalipto globulus</i>	Eucalipto	95
Buddlejaceae	<i>Buddleja davidii</i>	Quishuar	14
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	11
Apiaceae	<i>Apium graveolens</i>	Apio	11
Boraginaceae	<i>Borago officianalis</i>	Borraja	24
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i>	Hierba mora	24
Bromeliaceae	<i>Guzmania gloriosa</i>	Huicundo	8
Lamiaceae	<i>Origanum vularge</i>	Oregano	22
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	9
	<i>Stachys lanata</i>	Oreja de conejo	13
Urticaceae	<i>Urtica ballotaefolia</i>	Ortiga	51
Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	Pino	12

Cucurbitaceae	<i>Cucúrbita pepo</i>	Zambo	22
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i>	Sábila	11

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

**Gráfico 7** Abundancia de la flora en general



**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

**Tabla 12** Diversidad de la flora general

Taxa_S	35
Individuals	952
Dominance_D	0,05824
Shannon_H	3,215
Simpson_1-D	0,9418
Equitability_J	0,9044

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

## Interpretación

De acuerdo a los datos obtenidos el resultado en abundancia según el índice de Simpson da un valor de 0,9418% predominando las familias Fabaceae y Asteraceae, además se encontró especies como el eucalipto y el capulí de las familias Myrtaceae y Rosaceae en una cantidad considerable; mientras que la diversidad según el índice de Shannon da un valor del 3,215 lo que significa que dentro de la zona la flora es extensa.

### 10.3.4 ANÁLISIS PARA LA FAUNA IDENTIFICADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO

### 10.3.5 ANÁLISIS DE LOS MAMÍFEROS IDENTIFICADOS EN LA ZONA

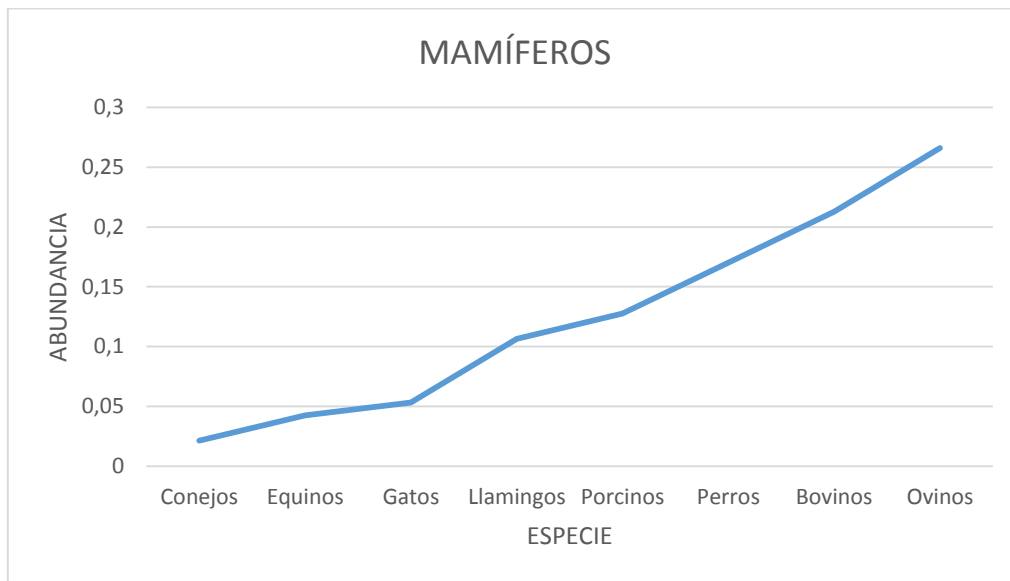
*Tabla 13 Mamíferos identificados en la zona*

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<b>MAMÍFEROS</b>			
Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejos	2
Bovidae	<i>Bos Taurus</i>	Ganado bovino	20
Camelidae	<i>Lama glama</i>	Ganado camélido	10
Equidae	<i>Equus caballus</i>	Ganado equino	4
Bovidae	<i>Ovis aries</i>	Ganado ovino	25
Suidae	<i>Sus scrofa domesticus</i>	Ganado porcino	12
Felidae	<i>Felis catus</i>	Gatos	5
Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perros	16

**Elaborado por:** Diana Tisalema



**Gráfico 8** Abundancia de los mamíferos de la zona



**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

**Tabla 14** Diversidad de mamíferos

Taxa_S	8
Individuals	94
Dominance_D	0,1777
Shannon_H	1,856
Simpson_1-D	0,8223
Equitability_J	0,8927

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

### Interpretación

Según los resultados obtenidos la abundancia en mamíferos es de 0,8223 la cual está representada por bovinos (*Bos Taurus*) y ovinos (*Ovis aries*), los mismos que son muy importantes para los habitantes de la zona por los beneficios que estas especies brindan. Por otro lado la diversidad es considerable ya que presenta 8 especies y está representada en un valor de 1,856 según el índice de Shannon.

### 10.3.6 ANÁLISIS DE LAS AVES ENCONTRADAS EN LA ZONA

**Tabla 15** Aves identificadas en la zona

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<b>AVES</b>			
Phasianidae	<i>Gallus gallus domesticus</i>	Gallos	20
Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	7
Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola	5

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

**Gráfico 9** Abundancia de las aves de la zona



**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

**Tabla 16** Diversidad de las aves de la zona

Taxa_S	3
Individuals	32
Dominance_D	0,4629
Shannon_H	0,9163
Simpson_1-D	0,5371
Equitability_J	0,834

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

## Interpretación

En la zona de influencia encontramos un valor de 0,9162 en abundancia de aves, está representada por gallos y gallinas debido a que los pájaros también se están extinguiendo por la falta de habitat natural en la zona de influencia; es por ello que la diversidad en aves es escasa y se presenta en un valor de 0,9163.

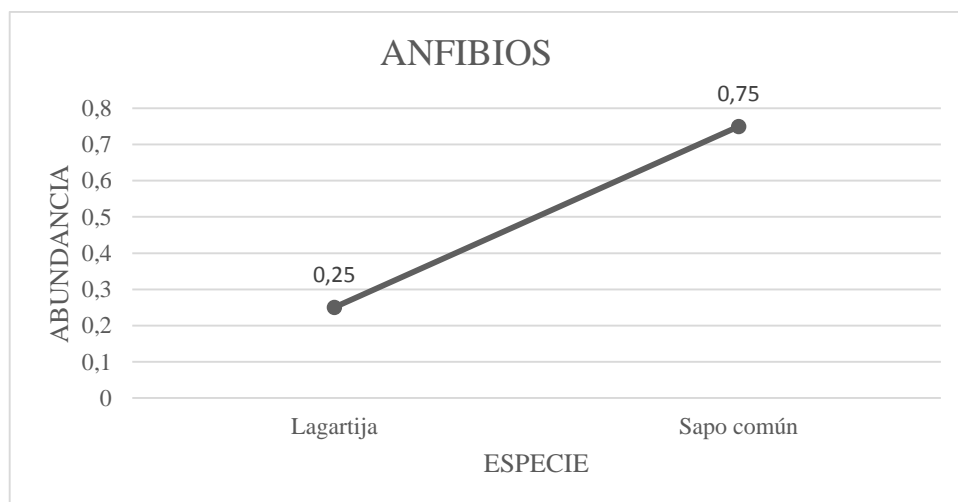
### 10.3.7 ANÁLISIS DE LOS ANFIBIOS ENCONTRADOS EN LA ZONA

*Tabla 17 Anfibios identificados en la zona*

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<b>ANFIBIOS</b>			
Lacertidae	<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija	1
Bufoidae	<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	3

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

*Gráfico 10 Abundancia de los anfibios de la zona*



**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

**Tabla 18** Diversidad de los anfibios de la zona

Taxa_S	2
Individuals	4
Dominance_D	0,625
Shannon_H	0,5623
Simpson_1-D	0,375
Equitability_J	0,8113

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

### Interpretación

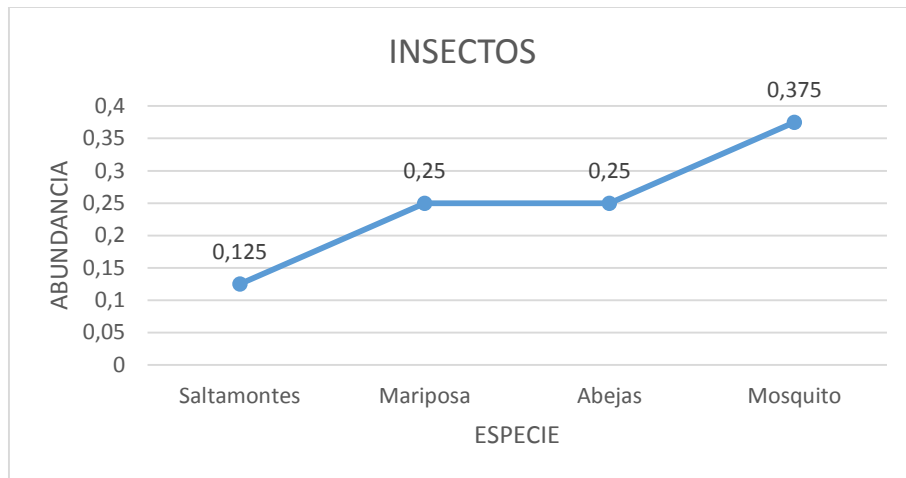
La abundancia de los anfibios en la zona de influencia es de 0,375 está representada por el sapo común y la lagartija por lo que en los puntos de muestreo existe diversa flora en donde estas especies habitan, la diversidad es escasa ya que se encontró solamente dos especies de anfibios y se presenta en un 0,5623.

### 10.3.8 ANÁLISIS DE LOS INSECTOS ENCONTRADOS EN LA ZONA

**Tabla 19** Insectos encontrados en la zona

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<b>INSECTOS</b>		
<i>Apis mellifera</i>	Abejas	4
<i>Lepidópteros</i>	Mariposa	4
<i>Anopheles</i>	Mosquito	6
<i>Caelifera</i>	Saltamontes	2

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

**Gráfico 11** Abundancia de los insectos de la zona

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

**Tabla 20** Diversidad de insectos de la zona

Taxa_S	4
Individuals	16
Dominance_D	0,2813
Shannon_H	1,321
Simpson_1-D	0,7188
Equitability_J	0,9528

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

### Interpretación

Los insectos identificados en los puntos de muestreo presentan una abundancia de 0,7188 en las siguientes especies mosquitos, saltamontes, mariposas y abejas; por lo tanto la diversidad es de 1,321 lo que quiere decir que existe una mínima cantidad de insectos mismos que están desapareciendo por la pérdida de su habitat.

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

### **11.1 IMPACTO SOCIAL**

La investigación aportara para controlar y mitigar las emisiones de los alrededores de la Empresa Familia Sancela para mejorar la calidad del aire y vida de la población por lo menos alrededor de la fuente fija de contaminación.

### **11.2 IMPACTO AMBIENTAL**

La investigación aportara con la base de datos obtenida, para el control y conservación de los recursos naturales, mediante la elaboración de estrategias por parte de las entidades reguladoras de la calidad del aire, además de controlar y mitigar los impactos ambientales negativos, para mejorar las condiciones de vida de la comunidad.

## 12. PRESUPUESTO

Tabla 21 Presupuesto

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
<b>Equipos</b>				
GPS (días de alquiler)	2 días	1	15,00	30,00
Computador (días de alquiler)	60 días	1	5,00	300,00
Cámara (días de alquiler)	2 días	1	10,00	20,00
<b>Transporte y salida de campo</b>				
Transporte	2 días	1	5,00	10,00
<b>Materiales y suministros</b>				
Esferos		1	0,40	0,40
Lápices		1	0,65	0,65
Cuadernos		1	1,25	1,25
<b>Material Bibliográfico y fotocopias.</b>				
Copias		400	0,02	8,00
Impresiones		500	0,10	50,00
Anillados		10	1,25	12,50
<b>Gastos Varios</b>				
Alimentación	3 días	2	2.50	20,00
Internet	4 horas	120 h	0.80	96,00
<b>Otros Recursos</b>				
Imprevistos				200
<b>Sub Total</b>				748,80
<b>10%</b>				74,88
<b>TOTAL</b>				<b>823,68</b>

Elaborado por: Diana Tisalema (2017)

### **13. CONCLUSIONES**

Para la investigación se realizó la distribución de puntos de muestreo en base al mapa de la probabilidad de la dirección del viento dentro del área de influencia lo que ayudo a determinar que la flora y la fauna está disminuyendo al igual que su entorno natural y las especies de animales existentes en la zona.

La fauna del área de influencia presenta una variedad de especies, en mamíferos un valor de 0,8223, en aves un valor de 0,5371, en anfibios un valor de 0,375 y en insectos un valor de 0,7188 para la abundancia según el índice de Simpson.

Se recolecto información sobre la textura del suelo, la flora y la fauna en los puntos establecidos del área de influencia misma que ayudo para la elaboración de la base de datos de los factores bióticos y abióticos de la zona y para la implementación de un mapa georreferencial de los puntos de muestreo.

### **14. RECOMENDACIONES**

Para obtener las muestras de los componentes físicos y bióticos es indispensable tener los permisos necesarios para ingresar a los predios (propiedad privada) además de contar con el mapa de la probabilidad del viento con el cual se sabe hacia dónde va el viento.

Según los resultados obtenidos tanto en el índice de Simpson como en el índice de Shannon la flora y la fauna del sector se ve afectada por lo que es necesario que las entidades reguladoras de la calidad del aire tomen medidas de conservación de los recursos naturales.

El cuidado y protección del ambiente es muy importante es por ello que las autoridades competentes deberían dar un seguimiento al proyecto a partir de los resultados de la investigación.



## 15. BIBLIOGRAFÍA

- (REPUBLICA DEL ECUADOR, Libro IV, *Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión*).
- Ariza, L., Sánchez, M., & Franco, J. (2013). *Percepción ciudadana sobre el impacto de la contaminación atmosférica en salud y calidad de vida*. Revista ÉPSILON, 175.
- Canter, L.W. (1998). *MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL*. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Madrid: Mc Graw- Hill.
- Cantor Cantor, Y. L. (Dir.). (2013). 358007 – *CARACTERIZACIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS*. Bogotá.
- Cárdenas Gonzáles, B., RevahMoiseev, S., Hernández Jiménez, S., Martínez Sánchez, A., Gutiérrez Avedo y, V. *Tratamiento biológico de compuestos orgánicos volátiles de las fuentes fijas*.
- Conesa V. 1997. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, tercera edición, editorial Mundi-Prensa, páginas: 187-194.
- Conesa, F.V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa. Cuarta edición.
- Díaz, J. & Pantoja, J. (2011). *Ingeniería Ambiental: Contaminación del Aire y los riesgos para la salud humana*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- ECOCIENCIA (2001). *Proyecto paramo*, convenio Consejo provincial Quito.
- Espinosa, G. (2007). *Gestión y Fundamentos de Impacto Ambiental*. Banco Interamericano de Desarrollo BID. Santiago, Chile.

FAO (s.f). Permeabilidad del suelo. Recuperado de [ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO\\_training/FAO\\_training/general/x6706s/x6706s09.htm#89a](ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/general/x6706s/x6706s09.htm#89a)

FAO (s.f). Textura del suelo. Recuperado de [http://www.fao.org/fishery/static/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6706s/x6706s06.htm#66a](http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm#66a)

Glynn J; Heinke W. 1999. *Ingeniería Ambiental*, segunda edición, editorial Pearson, páginas 229-237, 548-560.

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tanicuchi. Administración (2014 – 2019). Recuperado de <http://tanicuchi.gob.ec/cotopaxi/>

Jiménez Cisneros, B. (2001). *La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada*. México. Instituto de Ingeniería de la UNAM y FEMISCA.

Lázaro e Iziba, Blas (1896). *Botánica descriptiva compendio de la flora española y estudio especial de las plantas criptógamas y fanerógamas, indígenas y exóticas, que tienen aplicación a la medicina*. Madrid: Vda. de Hernando y Compañía.

*LINEA BASE E INDICE DE CALIDAD DE VIDA DEL CANTÓN IBARRA*, 2001, Primera Ed., Graficolor.

Mar Moreno, T., & Querol, V. (2012). *Bases científico-técnicas para un plan nacional de mejora de la calidad del aire*. España: Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Martínez, E. & Diaz, Y. (2004). *CONTAMINACIÓN atmosférica*. Cuenca: Universidad de la Castilla – La Mancha.

Mazparrote, S. (1998). *Colección de muestras botánicas*. Venezuela. Fundación del instituto botánico. Primera edición. Biosfera.

- Mijailov, L. (1985). *Hidrogeología. Rusia*: Editorial Mir. Moscú.
- Odum Eugene P. & Barrett Gary W. (2006). *Fundamentos de ecología*. 5ta edición. México. Thomson.
- Olaya V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. Recopilado de <http://volaya.es/writing>
- Organización Panamericana de la Salud. (2005). *Evaluación de los efectos de la Contaminación del Aire en la Salud de América Latina y el Caribe*. Washington: OPS.
- Orozco Barrenetxea, C., Pérez Serrano, A., González Delgado, M, N., Rodríguez Vidal, F, J., Alfayate Blanco, J, M., (2011). *CONTAMINACION AMBIENTAL*. Una visión desde la química. Madrid – España: Paraninfo, SA.
- Páez, C. (2008). *Diagnóstico de la Calidad de Aire en el Ecuador para la definición de políticas y estrategias*. Ministerio del Ambiente. Quito.
- Parra Coronado, A. & Hernández Hernández, E. (2005). *SICROMETRÍA APLICADA*. Bogotá.
- Parra R; Páez C. 2006. *Estrategia para el desarrollo de un modelo de predicción de la calidad del aire de Quito y resultados preliminares de la fase de diagnóstico*, CORPAIRE.
- Parra, M.A., Fernández, R., Navarro, C., y Arquero, O. (2003). *Los suelos y la fertilidad del olivar cultivado en zonas calcáreas*. Madrid – México: Mundi – Prensa.
- Romero Tapia, A. A. & Vaca Almeida, P. D. (2012). *INVENTARIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS A PARTIR DE FUENTES FIJAS, MÓVILES Y DE ÁREA EN LA CIUDAD DE LATACUNGA (Tesis inédita de Ingeniería)*. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Velasco, H. E. (2011). *Inventario de Emisiones biológicas en la Zona Metropolitana del Valle de México*. Tesis de Maestría, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de México, México

## 16. ANEXOS

## ANEXO 1



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **TISALEMA MORENO DIANA MARIBEL**, cuyo título versa **“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS EN EL CANTÓN LATACUNGA”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, junio del 2017

Atentamente,

Lic. Nelson W. Guagehinga Ch.  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
C.C. 050324641-5

**ANEXO 2****CURRÍCULUM VITAE****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

### 4.- EXPERIENCIA LABORAL

INSTITUCIÓN	ACTIVIDAD
Universidad Técnica de Cotopaxi, 2014 – 2015 Docente Universitario	Docente de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente.
Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Baños de Agua Santa. 2013 - 2014	Jefe del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado.
Centro de Servicios y Transferencia Tecnológica Ambiental (CESTTA) 2010 – 2011.	Analista y Técnico del Área de Aguas y Suelos.

### 5.- CARGOS DESEMPEÑADOS

- ✓ Analista y Técnico del Área de Aguas y Suelos del Laboratorio y Centro de Servicios y Transferencia Tecnológica Ambiental (LAB-CESTTA-ESPOCH) Riobamba.
- ✓ Jefe del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (Tungurahua).
- ✓ Docente Universitario de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Universidad Técnica de Cotopaxi. (Latacunga).

## 6.-CURSOS DE CAPACITACIÓN

### SEMINARIOS NACIONALES

INSTITUCIÓN	TEMA	DURACIÓN	AÑO
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	CONFERENCIAS NORMAS ISO 9000 Y 14000	9 Horas	2004
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	GESTION E IMPLEMENTACION DEL MANEJO DE LOS COPS	8 Horas	2005
INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL	PREVENCION DE RIESGOS EN EL TRABAJO	10 Horas	2006
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	EXPOSITOR DE AUDITORIA AMBIENTAL	20 Horas	2008
INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL	GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	4 Horas	2013
FREGONESE ASOCIADOS CIA. LTDA.	TIPOS DE VALVULAS Y SUS APLICACIONES	5 Horas	2014
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	XI LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON ENVIROMENTAL AND SANITARY ANALYTICAL CHEMISTRY	40 Horas	2015
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	SEMINARIO INTERNACIONAL DE ECOLOGIA INDUSTRIAL	16 Horas	2015

## **7.- PROYECTOS REALIZADOS**

- ✓ Proyecto de Investigación de Pregrado: Calidad del Aire por Contaminación de Material Particulado Sedimentable de la Ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo.
  
- ✓ Proyecto de investigación de Postgrado: Estudio Toxicológico por Contaminación de Arsénico y Cadmio de las fuentes de Abastecimiento de Agua para el Consumo Humano del Cantón Guano, Provincia de Chimborazo.

## **9.- REFERENCIAS PERSONALES**

- ✓ Dr. Roberto Erazo, Gerente del Laboratorio CESTTA.
  
- ✓ Ing. German Vega, Director del Departamento de Saneamiento Ambiental del GADM – Baños de Agua Santa.
  
- ✓ Dr. Robert Cazar, Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



## ANEXO 3

### CURRICULUM PERSONAL.

#### 1. DATOS PERSONALES:

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Diana Maribel Tisalema Moreno.

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Latacunga, 14 de febrero de 1993.

**ESTADO CIVIL:** Soltera.

**DOMICILIO:** Latacunga, Parroquia Tanicuchi, Barrio Santa Clara Norte.

**N° DE CÉDULA:** 050361884-5.

**CORREO ELECTRÓNICO:** [marvely-93@hotmail.com](mailto:marvely-93@hotmail.com)

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 022 701 – 716



#### 2. FORMACIÓN ACADÉMICA:

##### TÍTULOS TERMINALES:

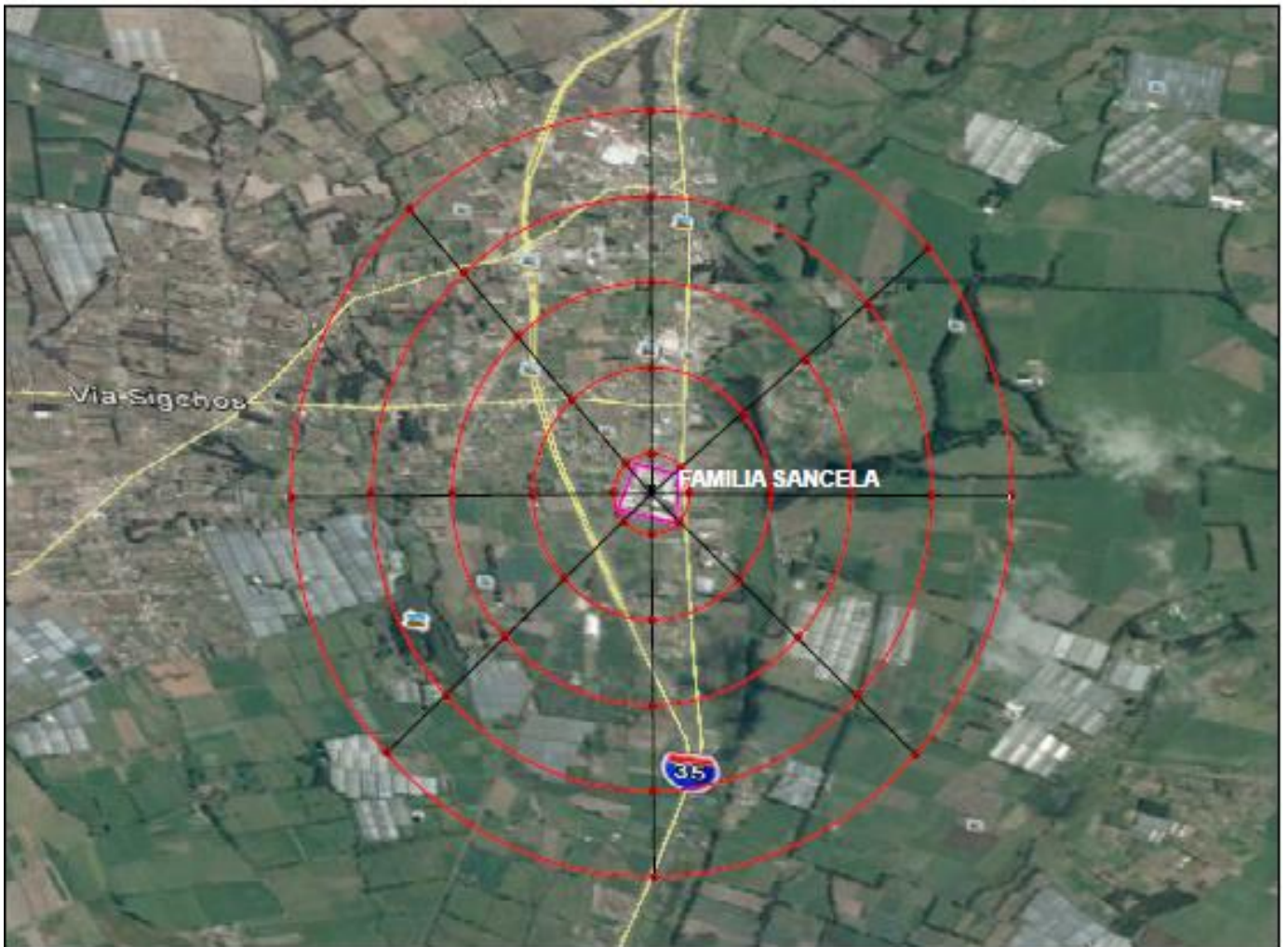
- Actualmente: estudiante del Cuarto Ciclo de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- 01 de julio del 2011, Colegio Nacional “Saquisilí”: Bachiller en Ciencias, Especialización Químico Biológicas.
- 15 de julio del 2005, Escuela Fiscal “Batalla de Panupali”: Primaria.

##### CURSOS REALIZADOS:

- 18, 19, 20 y 21 de octubre del 2012: “I Congreso Internacional de Educación y Medio Ambiente 2012”, Quito. Duración: 40 horas.
- 04 y 05 de junio del 2012: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
- 30 de noviembre y 01 de diciembre del 2011: Yasuní, Más Allá del Petróleo, Latacunga. Duración: 40 horas.
- 11 y 13 de noviembre del 2009: Programa de Alfabetización Para Jóvenes y adultos Mayores, Saquisilí . Duración: 4 horas.

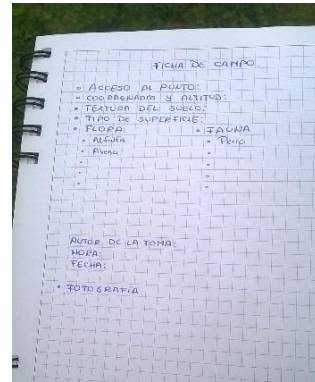
## ANEXO 4

## Mapa geográfico del área de influencia



Elaborado por: Diana Tisalema (2017)

## Anexo 5 Identificación de la flora y fauna del área de influencia






## Anexo 6 Muestreo del suelo





## Anexo 7

## INVENTARIO DE LA FLORA ENCONTRADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Fotografía	Características
	<p><b>Nombre científico:</b> Medicago sativa</p> <p><b>Nombre común:</b> Alfalfa</p> <p><b>Familia:</b> Fabaceae</p> <p><b>Orden:</b> Fabales</p> <p><b>Descripción:</b> Es una planta que se utiliza ampliamente como pasto y con este propósito se cultiva intensivamente en el mundo entero. Tiene un ciclo vital de entre cinco y doce años.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> Daucus carota</p> <p><b>Nombre común:</b> Zanahoria</p> <p><b>Familia:</b> Apiaceae</p> <p><b>Orden:</b> Apiales</p> <p><b>Descripción:</b> Planta bienal que forma una roseta de hojas en primavera y verano, mientras desarrolla la gruesa raíz napiforme.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> Beta vulgaris</p> <p><b>Nombre común:</b> Acelga</p> <p><b>Familia:</b> Chenopodiaceae</p> <p><b>Orden:</b> Caryophyllales</p> <p><b>Descripción:</b> Es ramificada y frondosa, de color verde a púrpura-violáceo y tiene raíces delgadas o tuberosas ricas en azúcar.</p>

	<p><b>Nombre científico:</b> Phaseolus vulgaris</p> <p><b>Nombre común:</b> Frejol</p> <p><b>Familia:</b> Fabaceae</p> <p><b>Orden:</b> Fabales</p> <p><b>Descripción:</b> Es una planta herbácea anual, erecta o trepadora, de tallo pubescente o glabrescente cuando adulta. Las estipulas de las hojas tri-pinnadas son de forma lanceolada y de tamaño medio-centimétrico.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> Brassica oleraceae</p> <p><b>Nombre común:</b> Col</p> <p><b>Familia:</b> Brassicaceae</p> <p><b>Orden:</b> Brassicales</p> <p><b>Descripción:</b> Es una planta bienal que forma una especie de roseta de hojas durante el primer año de cultivo, las hojas de esta variedad son siempre carnosas y tienen proteínas capaces de hacerles almacenar agua y nutrientes.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> Avena sativa</p> <p><b>Nombre común:</b> Avena</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Descripción:</b> Esta planta tiene un tallo de 5-10 dm de altura y las hojas son alternas, lanceoladas y planas, cuyo color es verde azulado y permite distinguirla de la cebada.</p>



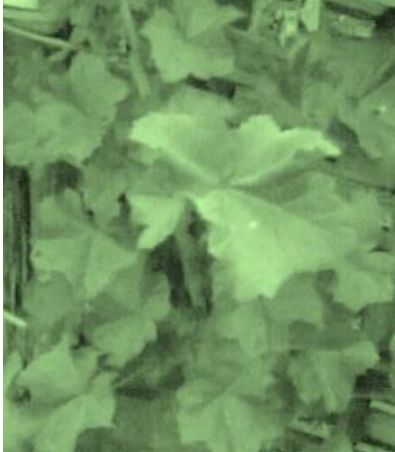
	<p><b>Nombre científico:</b> Vicia faba</p> <p><b>Nombre común:</b> Haba</p> <p><b>Familia:</b> Fabaceae</p> <p><b>Orden:</b> Fabales</p> <p><b>Descripción:</b> El haba tiene porte recto y erguido, con tallos fuertes y angulosos de hasta 1,6 metros de altura. Muestra hojas alternas, paripinnadas y compuestas, con foliolos anchos de forma oval-redondeada, color verde oscuro, sin zarcillos.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> Solanum tuberosum</p> <p><b>Nombre común:</b> Papas</p> <p><b>Familia:</b> Solanaceae</p> <p><b>Orden:</b> Solanales</p> <p><b>Descripción:</b> Es una planta herbácea, tuberosa, perenne a través de sus tubérculos, caducifolia (ya que pierde sus hojas y tallos aéreos en la estación fría), de tallo erecto o semi-decumbente, que puede medir hasta 1 m de altura.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> Zea mays</p> <p><b>Nombre común:</b> Maíz</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Descripción:</b> Es una especie monocotiledónea anual. A diferencia de los demás cereales, es una especie monoica, lo que significa que sus inflorescencias, masculina y femenina, se ubican separadas dentro de una misma planta; es utilizado en alimentación humana y animal.</p>



	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Bidens andicola</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Flor de ñachag</p> <p><b>Familia:</b> Asteraceae</p> <p><b>Orden:</b> Asterales</p> <p><b>Descripción:</b> Son hierbas anuales, trepadoras ligeramente leñosas o arbustos débiles; tallos variadamente angulados. Hojas opuestas en la parte inferior, a veces volviéndose alternas en la superior, simples o pinnatisectas; pecioladas.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Stachys lanata</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Oreja de conejo</p> <p><b>Familia:</b> Lamiaceae</p> <p><b>Orden:</b> Lamiales</p> <p><b>Descripción:</b> Son plantas herbáceas perennes, por lo general, densamente cubiertas de pelos de color gris o plata-blanco, sedosos o lanosos. Los tallos florales son erectos, a menudo ramificados, y tienden a ser tetragonales, alcanzando los 40-80 cm de altura.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Cucurbita pepo</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Zambo</p> <p><b>Familia:</b> Cucurbitaceae</p> <p><b>Orden:</b> Cucurbitales</p> <p><b>Descripción:</b> Es característicamente una baya de cáscara dura, es decir una calabaza, su hábito es de plantas guiadoras enredaderas por zarcillos (ausentes en algunos cultivares), rastreras, trepadoras, sensibles a heladas.</p>

	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Urtica ballotaefolia</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Ortiga</p> <p><b>Familia:</b> Urticaceae</p> <p><b>Orden:</b> Urticales</p> <p><b>Descripción:</b> Es una hierba que abunda en algunos de los patios y en los alrededores de las casas. Es una especie cultivada común en clima frío. Esta planta se utiliza para tratar la mala circulación y la artritis y para problemas estomacales.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Matricaria recutita</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Manzanilla</p> <p><b>Familia:</b> Asteraceae</p> <p><b>Orden:</b> Asterales</p> <p><b>Descripción:</b> La manzanilla es una planta herbácea, de tallo cilíndrico, erguido, ramoso, de hasta 50 cm de altura. Presenta hojas alternas, bipinnatisectas, con los folíolos. Las flores radiales son unos 20 mm, con la lígula blanca, mientras que los del disco son numerosos, hermafroditas.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Eucalipto globulus</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Eucalipto</p> <p><b>Familia:</b> Myrtaceae</p> <p><b>Orden:</b> Myrtales</p> <p><b>Descripción:</b> El género es uno de los árboles más conocidos de la flora australiana ya que por su rápido crecimiento se ha extendido por todo el mundo para su aprovechamiento industrial.</p>



	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Baccharis riparia</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Chilca</p> <p><b>Familia:</b> Asteraceae</p> <p><b>Orden:</b> Asterales</p> <p><b>Descripción:</b> Árbol o arbusto de rápido crecimiento que puede alcanzar 2 m de altura y hasta 3 de ancho, se suele utilizar en jardinería para formar cercas vivas, para fijar suelos en laderas y terrazas. La madera se utiliza para leña. Tiene propiedades medicinales.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Alnus acuminata</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Aliso</p> <p><b>Familia:</b> Betulaceae</p> <p><b>Orden:</b> Fagales</p> <p><b>Descripción:</b> Hojas alternas, simples, ovoideas, algo resinosas, con el ápice acuminado y el borde aserrado. Flores unisexuales, masculinas y femeninas sobre un mismo árbol, pero en inflorescencias diferentes.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Lavatera arborea</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Malva</p> <p><b>Familia:</b> Malvaceae</p> <p><b>Orden:</b> Malvales</p> <p><b>Descripción:</b> Las hojas de las especies se utilizan como planta medicinal para tratar esguinces, por remojo en agua caliente y aplicando la cataplasma sobre la zona afectada.</p> <p>La planta se consideró un alimento nutritivo para los animales.</p>

	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Chenopodium quinoa</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Quinoa</p> <p><b>Familia:</b> Chenopodiaceae</p> <p><b>Orden:</b> Caryophyllales</p> <p><b>Descripción:</b> Es planta herbácea anual, que normalmente alcanza una altura de 1 a 3 m. Las hojas, alternas, son anchas y polimorfas; el tallo central puede estar más o menos ramificado, dependiendo de la variedad o densidad del sembrado.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Trifolium repens</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Trébol Blanco</p> <p><b>Familia:</b> Fabaceae</p> <p><b>Orden:</b> Fabales</p> <p><b>Descripción:</b> Se trata de una especie herbácea perenne. De porte rastrero, alcanza una altura de 10 cm. Su hábito estolonífero hace de ella una leguminosa de excelente adaptación al pastoreo en zonas templadas de todo el mundo.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Plantago major</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Llantén</p> <p><b>Familia:</b> Plantaginaceae</p> <p><b>Orden:</b> Lamiales</p> <p><b>Descripción:</b> Es una planta herbácea perenne con el tallo no ramificado. Alcanza los 30-50 cm de altura. Tiene un rizoma corto con muchas raicillas de color amarillo. Las hojas, algo dentadas, salen de una roseta basal con tres a seis nervaciones longitudinales que se estrechan y continúan en el peciolo, tiene un limbo oval.</p>

**AUTOR:** Lazaro e Iziba, Blas. (1896)

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)

## Anexo 8

## INVENTARIO DE LA FAUNA ENCONTRADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Fotografía	Características
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Oryctolagus cuniculus</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Conejos</p> <p><b>Familia:</b> Leporidae</p> <p><b>Descripción:</b> El color, puede ser blanco puro o totalmente negro, o la longitud del pelaje, que varía de corto a largo. En caso de peligro, el conejo doméstico avisa a los otros golpeando el suelo de forma característica con sus patas traseras.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Ovis aries</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Ovinos</p> <p><b>Familia:</b> Bovidae</p> <p><b>Descripción:</b> La oveja doméstica es un pequeño rumiante excelente productor de carne y lana. Es un mamífero rumiante de la familia de los bóvidos, el macho recibe el nombre específico de carnero, mientras el de la oveja se reserva para la hembra.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Bos Taurus</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Bovinos</p> <p><b>Familia:</b> Bovidae</p> <p><b>Descripción:</b> Son mamíferos rumiantes grandes, de cuerpo robusto, que pesa por término medio 750Kg, su color varía dependiendo la raza, puede ser blanco, negro, café y marrón.</p>



	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Equus caballus</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Equinos</p> <p><b>Familia:</b> Equidae</p> <p><b>Descripción:</b> El caballo es un mamífero de gran porte con cuello arqueado y alargado que posee largas crines, su color blanco, beige, marrón claro, marrón oscuro o completamente negro, poseen cascos o pesuñas.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Sus scrofa domesticus</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Porcinos</p> <p><b>Familia:</b> Suidae</p> <p><b>Descripción:</b> El cerdo es una especie de mamífero, un animal doméstico usado en la alimentación. El cerdo tiene un cuerpo pesado y redondeado, hocico largo, patas cortas con pezuñas y una cola corta.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Canis lupus familiaris</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Perros</p> <p><b>Familia:</b> Canidae</p> <p><b>Descripción:</b> Tienen una gran relación con los humanos, para quien son animales de compañía, animales de guardia, el perro junto con el gato son las mascotas de compañía más populares del mundo.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Felis catus</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Gatos</p> <p><b>Familia:</b> Felidae</p> <p><b>Descripción:</b> Los gatos, como la mayoría de los felinos, poseen una extraordinaria agilidad para su relación tamaño/peso corporal.</p>

	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Lama glama</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Llamings</p> <p><b>Familia:</b> Camelidae</p> <p><b>Descripción:</b> La llama es un mamífero doméstico, posee un cuello largo y delgado y un pelaje grueso que varía del beige oscuro hasta el blanco, aunque el patrón más común es marrón rojizo con manchas blancas o amarillas.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Turdus merula</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Mirlo común</p> <p><b>Familia:</b> Turdidae</p> <p><b>Descripción:</b> Es una especie oportunista que se adapta con facilidad a los cambios, mide hasta 23 cm de largo. Es de color café por encima y un color marrón más claro por debajo.</p>
	<p><b>Nombre científico:</b> <i>Gallus gallus domesticus</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Gallinas</p> <p><b>Familia:</b> Phasianidae</p> <p><b>Descripción:</b> Los gallos y gallinas se crían por su carne y por sus huevos. También se aprovechan sus plumas.</p>

**Elaborado por:** Diana Tisalema (2017)