



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

**CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR  
FUENTES FIJAS EN EL CANTÓN LATACUNGA**

Proyecto de Investigación previa a la obtención del título de Ingeniera de Medio Ambiente

**AUTORA:**

Alcocer Velasco Mayra Paola

**TUTOR:**

Ing. Lozano Hernández Cristian Javier Mg.

**Latacunga- Ecuador**

**JUNIO – 2017**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, **ALCOCER VELASCO MAYRA PAOLA**, 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.

.....  
Mayra Paola Alcocer Velasco  
C.C. 172254340-0

## **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 **ALCOCER VELASCO MAYRA PAOLA**, identificada con C.C. N° **172254340-0**, de estado civil **soltera** y con domicilio en **Quito**, 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 **LA 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.

.....  
Alcocer Velasco Mayra Paola

**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,

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

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a Dios, mis padres y mi familia. A Dios por permitirme alcanzar una meta más en mi formación académica, cuidándome y dándome la fortaleza para continuar, a mi papi (+) José Alcocer, que desde el cielo me llena de bendiciones y cuida de mí siempre y a mi mami María Velasco, porque han sido mi orgullo y ejemplo de superación, por su tenacidad y lucha inalcanzable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y estacar, ellos han velado a lo largo de mi vida por mi bienestar y educación.

*Alcocer Velasco Mayra Paola*

## **AGREDECIMIENTO**

A Dios por haberme dirigido por el sendero correcto, forjar mi camino y estar conmigo en todo momento.

Mis padres (+) José Alcocer y María Velasco, mis hermanos Edison y Angie, mi ñaña Rosita Velasco, mis abuelitos Santitos, Juanita, (+) Toshita y (+) José Antonio; y a mis Tíos, que han sido el pilar fundamental para culminar mi profesión, ellos me vieron caer y me levantaron dándome la fuerza y apoyo incondicional en todo momento.

Amigos, ingenieros quienes han impartido sus conocimientos, mi tutor Ing. Cristian Lozano, a todas las personas que han hecho posible que culmine con esta meta, y finalmente a la prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi la cual me abrió sus puertas.

*Alcocer Velasco Mayra Paola*

**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

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

**Autora:** Alcocer Velasco Mayra Paola

**RESUMEN**

Este proyecto de investigación tiene como objetivo diagnosticar la situación actual del suelo, flora y fauna de los alrededores de la Empresa Aglomerados Cotopaxi, para la elaboración de una base de datos, partiendo de un diagnóstico ambiental y georreferenciación del área de estudio en donde se encuentra localizada la empresa, considerada como posible fuente de contaminación atmosférica. Para determinar el área de influencia el primer conjunto de puntos de muestreo se definió tomando en cuenta la arista mayor de la industria maderera Aglomerados Cotopaxi. A partir de este primer conjunto de puntos de muestreo se definió una distancia en línea recta de 500 metros para el siguiente conjunto de puntos de muestreo, y así de manera consecutiva hasta cubrir un área de 2 kilómetros medidos desde el primer punto como lo indica el Anexo 5, obteniéndose así 40 puntos, en función a la predominancia del viento de sur a norte se determinó que 15 puntos son de mayor incidencia. Esta información fue la base para la realización de los monitoreos de los factores bióticos y abióticos basados en la metodología de transectos lineales y observación directa en cada punto. Para realizar el muestreo del componente biótico se establecieron como métodos de evaluación transectos lineales, en cada uno de ellos se aplicaron métodos cualitativos según la particularidad de los grupos evaluados, esto con el objetivo de registrar el mayor número de especies para el área donde se desarrolló el proyecto. Tomando en consideración las características ecológicas del área de estudio (hábitats alterados), se procedió a ubicar los transectos para el muestreo de los grupos bióticos en un radio aproximado de 10 metros a la redonda en cada punto de muestreo, para posteriormente realizar recorridos para el levantamiento de información en cada uno de ellos, se determinó que dichos transectos contaban con hábitats donde a pesar del estado de alteración del área aún ofrecen refugio para las especies que se han adaptado a dichas condiciones climáticas y ambientales.

**Palabras claves:** Fuente fija, contaminación, influencia, transectos, muestreo

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**

## NATURALES

**TOPIC:** “DYNAMICS OF ATMOSPHERIC CONTAMINANTS ISSUED BY FIXED SOURCES IN CANTON LATACUNGA”.

**Author:** Alcocer Velasco Mayra Paola

### ABSTRACT

This research project aims to diagnose the current situation of the soil, flora and fauna of the surroundings of the Cotopaxi Agglomerados, for the elaboration of a database, starting from an environmental diagnosis and georeferencing of the study area where it is located, considered as possible source of air pollution. To determine the area of influence, the first set of sampling points was defined taking into account the major edge of the wooden industry Agglomerados Cotopaxi. From this first set of sampling points a distance in a straight line of 500 meters was defined for the next set of sampling points, and so in a consecutive way to cover an area of 2 kilometers measured from the first point as indicated by the Annex 5, thus obtaining 40 points, depending on the predominance of the wind from south to north was determined that 15 points are of higher incidence. This information was the basis for the monitoring of the biotic and abiotic factors based on the methodology of linear transects and direct observation at each point. To perform the sampling of the biotic component were established as methods of evaluation linear transects, in each of them were applied qualitative methods according to the particularity of the groups evaluated, this with the aim of registering the largest number of species for the area where it was developed the project. Taking into account the ecological characteristics of the study area (altered habitats), the transects were located for the sampling of the biotic groups in a radius of approximately 10 meters at each sampling point, the information collected in each of them, was determined that these transects had habitats where despite the altered state of the area still offer shelter for species that have adapted to such climatic and environmental conditions.

**Keywords:** fixed source, pollution, influence, transects, sampling

## ÍNDICE GENERAL

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</b> .....	<b>i</b>
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR</b> .....	<b>ii</b>
<b>AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>v</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN</b> .....	<b>vi</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vii</b>
<b>AGREDECIMIENTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	<b>1</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>2</b>
<b>3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b> .....	<b>3</b>
3.1 Beneficiarios Directos: Habitantes de las parroquias del Cantón Latacunga.....	3
3.2 Beneficiarios Indirectos: Habitantes de la Provincia y sus alrededores. ....	3
<b>4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:</b> .....	<b>4</b>
<b>5. OBJETIVOS:</b> .....	<b>6</b>
<b>5.1 General</b> .....	<b>6</b>
<b>5.2 Específicos</b> .....	<b>6</b>
<b>6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:</b> .....	<b>7</b>
<b>7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA</b> .....	<b>8</b>
7.1 AIRE.....	8
7.2 CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	8
7.3 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	8
7.4 CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS .....	9
7.5 FUENTE FIJA DE COMBUSTIÓN .....	10
7.6 ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA .....	10
7.7 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA A ESCALA LOCAL.....	11

7.8	CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN .....	11
<b>8.</b>	<b>PREGUNTA CIENTÍFICA:</b> .....	14
<b>9.</b>	<b>METODOLOGÍA:</b> .....	15
9.1	Diseño Metodológico .....	15
9.2	Métodos y Técnicas.....	15
9.2.1	<i>Métodos</i> .....	15
9.2.2	<i>Técnicas</i> .....	16
9.3	SITIO DE ESTUDIO .....	16
9.4	Localización del Área de Estudio.....	17
9.4.1	<i>SAN JUAN DE PASTOCALLE</i> .....	18
9.4.1.1	<i>Límites</i> .....	18
9.4.1.2	<i>Clima</i> .....	18
9.4.1.3	<i>Aire</i> .....	18
9.4.1.4	<i>Suelo</i> .....	18
9.4.1.5	<i>Vegetación</i> .....	19
9.4.2	<i>PARROQUÍA TANICUCHÍ</i> .....	19
9.4.2.1	<i>Límites</i> .....	19
9.4.2.2	<i>Clima</i> .....	19
9.4.2.3	<i>Aire</i> .....	19
9.4.2.4	<i>Suelo</i> .....	20
9.4.2.5	<i>Vegetación</i> .....	20
9.4.3	<i>PARROQUIA MULALÓ</i> .....	20
9.4.3.1	<i>Límites</i> .....	20
9.4.3.2	<i>Clima</i> .....	20
9.4.3.3	<i>Aire</i> .....	21
9.4.3.4	<i>Suelo</i> .....	21

9.4.3.5	<i>Vegetación</i> .....	21
9.5	Identificación de la Flora y la Fauna.....	22
9.5.1	<i>FLORA</i> .....	22
9.5.2	<i>FAUNA</i> .....	23
9.6	IDENTIFICACIÓN DE LA TEXTURA DEL SUELO.....	23
9.6.1	<i>Prueba del frasco en función de las proporciones de arena, limo y arcilla</i> .....	23
<b>10.</b>	<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:</b> .....	24
10.1	DETERMINACIÓN DE LOS QUINCE PUNTOS DE MUESTREO.....	24
10.2	COORDENADAS Y ACCESIBILIDAD A CADA PUNTO DE MUESTREO.....	25
10.3	MAPA GEORREFERENCIADO.....	26
10.4	CARACTERIZACIÓN DE LA TEXTURA DEL SUELO EN LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	27
10.4.1	<i>Prueba del Frasco</i> .....	27
10.4.2	<i>Aplicación del método del triángulo textural</i> .....	28
10.5	DETERMINACIÓN DE LA PENDIENTE Y EL TIPO DE SUPERFICIE DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	29
10.6	INVENTARIO DE LA FLORA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	30
10.6.1	<i>FLORA</i> .....	31
10.6.1.1	<i>Inventario Botánico de la Flora Cultivada del Área de Influencia:</i> .....	31
10.6.1.2	<i>Inventario Botánico de la Flora encontrada del Área de Influencia:</i> .....	33
10.7	INVENTARIO DE LA FAUNA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	36
10.7.1	<i>FAUNA</i> .....	36
10.7.1.1	<i>Aves identificadas en los puntos de muestreo</i> .....	36
10.7.1.2	<i>Mamíferos identificados en los puntos de muestreo</i> .....	38
10.7.1.3	<i>Anfibios identificados en los puntos de muestreo</i> .....	39
10.7.1.4	<i>Insectos identificados en los puntos de muestreo</i> .....	40

<b>11.</b>	<b>IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):</b>	42
1.1	IMPACTOS SOCIALES	42
1.2	IMPACTOS AMBIENTALES:	42
<b>12.</b>	<b>PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:</b>	43
<b>13.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	44
13.1	CONCLUSIONES	44
13.2	RECOMENDACIONES	45
<b>14.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	46
<b>15.</b>	<b>ANEXOS</b>	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Ubicación Geográfica del Área de Estudio.....	17
<b>Figura 2</b> Delimitación Geográfica de los Puntos de Muestreo.....	21
<b>Figura 3</b> Dirección del Viento predominante .....	24
<b>Figura 4</b> Pirámide Textural del Suelo USDA .....	28

## 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 .....	7
<b>Tabla 4</b> Coordenadas Geográficas de la Empresa .....	16
<b>Tabla 5</b> Coordenadas y accesibilidad a cada punto de muestreo.....	25
<b>Tabla 6</b> Porcentajes del material sedimentado .....	27
<b>Tabla 7</b> Pendiente y el Tipo de Superficie de los puntos de muestreo .....	29
<b>Tabla 8</b> Fórmulas para obtener los índices estadísticos .....	30
<b>Tabla 9</b> Inventario Botánico de la Flora Cultivada.....	31
<b>Tabla 10</b> Índice Estadístico de la Flora Cultivada .....	32
<b>Tabla 11</b> Inventario Botánico de la Flora.....	33
<b>Tabla 12</b> Índice Estadístico de la Flora.....	34
<b>Tabla 13</b> Aves Identificadas .....	36
<b>Tabla 14</b> Índice Estadístico de Aves Identificadas.....	37
<b>Tabla 15</b> Mamíferos identificados.....	38
<b>Tabla 16</b> Índice Estadístico de Mamíferos Identificadas .....	38
<b>Tabla 17</b> Anfibios Identificados .....	39
<b>Tabla 18</b> Insectos Identificados .....	40
<b>Tabla 19</b> Índice Estadístico de Insectos Identificadas .....	40
<b>Tabla 20</b> Presupuesto del Proyecto.....	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> <i>Abundancia de la Flora Cultivada</i> .....	32
<b>Gráfico 2</b> <i>Abundancia de la Flora</i> .....	35
<b>Gráfico 3</b> <i>Abundancia de las Aves</i> .....	37
<b>Gráfico 4</b> <i>Abundancia de los Mamíferos</i> .....	39
<b>Gráfico 5</b> <i>Abundancia de Insectos</i> .....	41

# FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FINAL PROYECTO DE TITULACIÓN II

## 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:**

Parroquia: Tanicuchi, Empresa Aglomerados Cotopaxi S.A.

**Facultad que auspicia**

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Ingeniería de Medio Ambiente

**Equipo de Trabajo:**

**Estudiante:** Alcocer Velasco Mayra Paola

**Tutor:** Ing. Lozano Cristian

**Externo:** Ing. Yunga Atapuma Johana Priscila

(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 Constitución de la República del Ecuador (2008), establece que el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un ambiente ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Para el cumplimiento de este derecho y evitar afecciones futuras.

El incremento de empresas y microempresas en el cantón Latacunga, que en los últimos años ha acrecentado 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.

El problema que se evidencia por, la baja disponibilidad de puntos de monitoreo que permitan mantener una adecuada resolución espacial; la escasa aplicación de herramientas tecnológicas para geo estadística y la limitada información de la dinámica eólica no permite conocer la alteración de la calidad de aire.

En el cantón Latacunga se localizan cinco estaciones de monitoreo de la calidad del aire, las mismas que están ubicadas en empresas privadas como: Novacero, Familia Sancela, Parmalat, Aglomerados Cotopaxi y Tanilact. Estas industrias realizan monitoreos continuos cumpliendo con lo señalado en la Normativa Ambiental Vigente o a su vez cuando la Autoridad Ambiental de Control lo requiera. Además, el cantón posee una estación de monitoreo institucional perteneciente al Ministerio del Ambiente ubicada en el Cementerio General de la ciudad de Latacunga.

El presente proyecto de investigación está dirigido a identificar, geo-localizar la fuente fija de contaminación atmosférica de la empresa Aglomerados Cotopaxi, ya que se necesita obtener información específica sobre temáticas de este tipo, las mismas que generen datos reales y actuales acerca de la contaminación atmosférica en el cantón Latacunga.

### 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

#### 3.1 Beneficiarios Directos: *Habitantes de las parroquias del Cantón Latacunga.*

*Tabla 1 Beneficiarios Directos*

Nº	PARROQUIAS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
01	San Juan de Pastocalle	5,494 hab.	5,955 hab.	11,449 hab.
02	Tanicuchí	6,256 hab.	6,575 hab.	12,831 hab.
03	Mulaló	3,870 hab.	4,225 hab.	8,095 hab.
<b>TOTAL</b>		15,620 hab.	16,755 hab.	32,375 hab.

**FUENTE:** INEC, 2010

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

#### 3.2 Beneficiarios Indirectos: *Habitantes de la Provincia y sus alrededores.*

*Tabla 2 Beneficiarios Indirectos*

Nº	POVINCIA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
01	Cotopaxi	198,625 hab.	210,580 hab.	409.205 hab.

**FUENTE:** INEC, 2010

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

#### 4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

En la actualidad las actividades humanas e industriales son problemas que se evidencian con el pasar de los años. La industria, ha incrementado las emisiones atmosféricas emitidas por fuentes fijas, generando contaminantes que influyen directamente al calentamiento global, afecciones a la salud, agotamiento de los recursos, entre otros, lo cual genera consecuencias graves a nivel ambiental y a la salud humana.

La calidad del aire es uno de los principales problemas ambientales tanto en las zonas urbanas como rurales del cantón Latacunga que se ve afectada por emisiones contaminantes provenientes de fuentes fijas y móviles, de las cuales no se dispone de mediciones básicas, ni de una línea base de calidad de aire ambiental que permita conocer su estado inicial, las posibles consecuencia y/o afectaciones se dan por las concentraciones de monóxido de carbono, plomo, anhídrido sulfuroso, partículas en suspensión, factores que se ven incrementados por la producción industrial y el crecimiento del parque automotor.

La problemática que en la actualidad enfrenta el cantón Latacunga en términos generales son las limitaciones espaciales y temporales para la determinación de la dispersión de contaminantes en el aire, debido a la presencia de la pequeña, mediana y gran industria, ya que la mayoría de ellas disponen de fuentes fijas de emisiones (chimeneas), y el cantón Latacunga no dispone de una estación de muestreo de la calidad del aire en el lugar, teniendo como referente solamente información de la estación meteorológica Rumipamba Salcedo Código M0004 (INAMHI-2017).

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.

El *Inventario De Emisiones Atmosféricas a Partir de Fuentes Fijas, Móviles y de Área en la Ciudad de Latacunga*, desarrollado por Romero y Vaca (Mayo, 2012). Concluyen que en el Cantón Latacunga el uso de combustible y el proceso productivo emiten 331.28 ton/año de NO<sub>x</sub>, 5945.57ton/año de CO, 856.63 de SO<sub>2</sub>, 1599.35 ton/año de PM<sub>10</sub> y 1089.39 ton/año de PM<sub>2.5</sub>, a su vez recomiendan tomar en cuenta la cantidad de contaminantes emitidos a la atmósfera que se encuentran en el Anexo 6 de dicho documento.

El problema de investigación se define como:

Insuficiente información sobre la distribución espacial y características de las fuentes fijas de contaminantes atmosféricos en la zona norte del cantón Latacunga.

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1 General**

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

### **5.2 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.  Instrumentos: Imágenes satelitales y computador.
Implementar un mapa georreferencial de los puntos de muestreo en el área de influencia.	Elaboración del mapa georreferenciado del área de influencia	Mapa georreferenciado 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.
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:** Mayra Alcocer (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 DEL AIRE**

(TULSMA, 2015) Describe que la presencia de sustancias en la atmósfera, que resulta de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente.

### **7.3 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

(Fonfría & Ribas, 1989) describen La atmósfera no es un sujeto pasivo de la contaminación, todos los fenómenos meteorológicos pueden jugar un papel importante en la evolución de los contaminantes en la atmósfera y, por lo tanto, algunos aspectos relacionados con estos fenómenos deben tenerse en cuenta.

### 7.3.1 Aspectos Meteorológicos

El viento, la humedad, la inversión térmica y las precipitaciones tienen un papel importante en el aumento o disminución de la contaminación.

**El viento** generalmente favorece la difusión de los contaminantes ya que se desplaza las masas de aire en función de la presión y temperatura. El efecto que puede causar el viento depende fundamentalmente de los accidentes del terreno o incluso de la configuración de los edificios en zonas urbanizadas.

Al contrario del viento, **la humedad** juega un papel negativo en la evolución de los contaminantes ya que favorece la acumulación de humos y polvos. Por otra parte el vapor de agua puede reaccionar con ciertos aniones aumentando la agresividad de los mismos, por ejemplo el trióxido de azufre en presencia de vapor de agua se transforma en ácido sulfúrico, lo mismo ocurre con los cloruros y los fluoruros para dar ácido clorhídrico y fluorhídrico respectivamente.

## 7.4 CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011) Describe que los contaminantes atmosféricos son todas las actividades humanas, como el proceso natural de una erupción volcánica, liberan a la atmósfera cientos de contaminantes que se presentan en forma de partículas y gases. Las partículas pueden ser líquidas o sólidas, como polvo, hollín y ceniza. Los gases incluyen sustancias como monóxido de carbono, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles, es decir, aquellos que se originan en productos de uso doméstico, refinerías y estaciones de expendio de gasolina.

Además, los contaminantes se pueden clasificar en primarios y secundarios.

Los **contaminantes primarios** son aquellos que se emiten a la atmósfera directamente desde la fuente y mantienen la misma forma química, como por ejemplo, la ceniza de la quema de residuos sólidos. Entre los contaminantes primarios están: óxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, humo, plomo, metano e hidrocarburos.

Por el contrario, los **contaminantes secundarios** son aquellos que experimentan un cambio químico cuando llegan a la atmósfera. Un ejemplo es el ozono que surge cuando reaccionan los vapores orgánicos con los óxidos de nitrógeno, emitidos por los automóviles, en presencia de la luz solar. Otros contaminantes secundarios son los sulfatos y el ácido sulfúrico. (p – 37)

## **7.5 FUENTE FIJA DE COMBUSTIÓN**

(TULSMA, 2015) Menciona que es aquella instalación o conjunto de instalaciones, que tiene como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, y que emite o puede emitir contaminantes al aire, debido al proceso de combustión, desde un lugar fijo o inamovible.

## **7.6 ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA**

(Gómez, 2000) Menciona que la contaminación del aire proveniente de la actividad humana es probablemente tan vieja como nuestra habilidad de hacer fuego. Sin embargo, la contaminación del aire a gran escala, debida a industrias y vehículos, es relativamente reciente. Desde la revolución industrial, los combustibles más utilizados son el carbón y el petróleo; la combustión o quema de esos combustibles es una de las actividades del ser humano que más contaminación atmosférica genera. Lo anterior se debe a las impurezas presentes en el combustible, la incorrecta relación de aire, o temperaturas de combustión muy altas o demasiado bajas con lo cual se forman productos secundarios, tales como monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxido de nitrógeno, cenizas finas, e hidrocarburos no quemados.

Las fuentes de contaminantes atmosféricos son numerosas y variables, de tal manera que se han

clasificado en cuatro grupos, principalmente: la primera es el transporte móvil, como vehículos, aviones, trenes y barcos. La segunda es la combustión estacionaria, tal es el caso de fuentes de energía en viviendas, comercio e industrias. La tercera son los procesos industriales, metalúrgicos, químicos, así como los procesos en las industrias de papel y refinadoras de petróleo. La cuarta fuente es la disposición final de los residuos sólidos, como incineración. (p.p. 81 – 82)

### **7.7 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA A ESCALA LOCAL**

(Ataz & Morales, 2004) Cita que la contaminación atmosférica urbana es un problema que se plantea de forma más o menos acuciante en todas las grandes ciudades. Las principales causas de la contaminación urbana local son tres: la industria, las calefacciones y el tráfico. En los tres casos, el problema deriva de la utilización de los combustibles fósiles, carbón o petróleo, como fuente de energía, pasando los residuos de la combustión a la atmósfera. Estos productos de la combustión que se vierten a la atmósfera se denominan contaminantes primarios y principalmente son: óxido de azufre, nitrógeno y carbono, amoníaco, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles (COVs) y partículas sólidas.

Una vez en la atmósfera pueden retirarse por deposición seca o húmeda o reaccionar con los principales oxidantes atmosféricos (OH, NO<sub>3</sub>, O<sub>3</sub>), con intervención de la radiación solar convirtiéndose en contaminantes secundarios, como el ácido nítrico, ácido sulfúrico, ozono o el peroxiacetilnitrato. Los dos primeros son constituyentes de la lluvia ácida y los dos segundos son constituyentes importantes del <<smog fotoquímico>>. Se trata de oxidantes, cuya inhalación en pequeñas concentraciones produce irritación de las vías respiratorias. Resulta paradójico, pero el mismo ozono que en la estratosfera protege la vida, en la troposfera resulta peligroso para la vida al ser un potente oxidante. (p.p. 30 – 31)

### **7.8 CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN**

(Valdés, Castillo, Lilo, & Cano-Santana, 2005) Señala que las consecuencias de la contaminación son

muy diversas, según los contaminantes de que se trate y la susceptibilidad de los organismos que afectan. Sin embargo, todavía no conocemos en detalle todos los posibles efectos de la contaminación sobre la salud humana ni sobre el funcionamiento de la biosfera en general. En parte, esto se debe a que constantemente se producen nuevos tipos de contaminantes y a que muchos de sus efectos sólo se detectan a largo plazo.

**EFFECTOS DIRECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA:** Una de las consecuencias más preocupantes de la contaminación es el deterioro de la salud de los seres humanos. Por ejemplo, el ozono acumulado en las capas inferiores de la atmósfera irrita los ojos y las mucosas del sistema respiratorio, lo que aumenta nuestra susceptibilidad a enfermedades producidas por virus y bacterias. El dióxido de azufre y el monóxido de carbono también irritan las vías respiratorias y llegan a provocar asma, bronquitis, enfisema pulmonar, cáncer del aparato digestivo, afecciones al corazón y, en casos extremos, la muerte por arteriosclerosis.

Los metales pesados son sumamente tóxicos, en especial el plomo y el mercurio. Cuando estos metales se encuentran en el medio acuático, los peces los absorben en los tejidos, de modo que pueden afectar a los humanos al comer pescado.

(...) La contaminación por sustancias radiactivas también ocasiona graves problemas de salud. Por ejemplo, el estroncio 90 se acumula en los huesos, sobre todo en los niños, quienes lo ingieren a través de la leche producida por vacas que se alimentaron de pastos contaminados. Este isótopo radiactivo afecta a la producción de glóbulos rojos en la médula ósea y produce varios tipos de cáncer. (p.p. 170 - 171)

#### **EFFECTOS DE LOS CONTAMINANTES SOBRE LA SALUD Y LOS ECOSISTEMAS:**

Los efectos de los contaminantes de la atmósfera en el medio ambiente son variados; se afectan la

salud del ser humano, los ecosistemas y los materiales.

Los contaminantes atmosféricos entran principalmente al cuerpo humano por las vías respiratorias, causando problemas en la salud asociados con enfermedades como bronquitis, irritación de la garganta, tos y otros.

## **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Olaya (2014). Indica que un Sistema de Información Geográfica permite 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)

## 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. Uno de los puntos (el de destino) es fijado por el usuario, mientras que el punto de origen es el punto actual en que se encuentra el dispositivo, que se obtiene a partir del GPS. (p.p. 170 – 171)

### **8. PREGUNTA CIENTÍFICA:**

¿El diagnóstico de las fuentes fijas de contaminación atmosférica de la empresa Aglomerados Cotopaxi genera información técnica científica confiable y actual para conformar la línea base?

## **9. METODOLOGÍA:**

### **9.1 Diseño Metodológico**

Para la elaboración del presente proyecto de investigación se aplicó el método descriptivo y la técnica de campo que permitió la recopilación de la mayor cantidad de la biodiversidad florística y faunística, así como también algunas características del suelo.

### **9.2 Métodos y Técnicas**

#### ***9.2.1 Métodos***

##### ***9.2.1.1 Método descriptivo***

Este método fue empleado para el desarrollo del diagnóstico y la obtención de la información de flora, fauna y suelo y posterior identificación de cada especie encontrada en cada punto de muestreo.

##### ***9.2.1.2 Método de Transectos***

Este método es el más utilizado por la rapidez y heterogeneidad con la que se puede registrar el mayor número de especies por área.

Se aplicó este método para identificar las especies de flora y fauna de doce de los quince puntos de muestreo, los transectos de cada punto fue de 10 m a la redonda.

Para la identificación de las especies no se recolectó ninguna, debido a que en la zona en su gran

mayoría son plantas introducidas, o cultivos, donde en una libreta de campo se anotaron los nombres comunes, y las especies no identificadas se tomaron fotografías, para luego con la ayuda de un experto poder reconocerlas.

## **9.2.2 Técnicas**

### **9.2.2.1 Campo**

Se aplicó esta técnica de la observación in-situ para determinar la riqueza de la diversidad florística y faunística, y la colecta de muestras de suelo en cada punto de muestreo del área de influencia

### **9.2.2.2 Observación directa**

Esta técnica es una de las importantes para la recopilación de la información in-situ para conectar técnicamente la línea base de la realidad de doce de los quince puntos de muestro.

Esta técnica se realizó mediante visitas de campo para visualizar la flora y fauna que existe en el sitio de estudio. Misma que se empleó para realizar el inventario de flora y fauna existente en el lugar de estudio, el reconocimiento de los animales también se hizo, a través de los sonidos que emiten.

## **9.3 SITIO DE ESTUDIO**

El proyecto de investigación está ubicado en la Panamericana Norte en el kilómetro 21 vía a Quito en la empresa Aglomerados Cotopaxi en las coordenadas que se indica en la **Tabla 4** y **Figura 1**, en el barrio El progreso de la parroquia Tanicuchi del cantón Latacunga perteneciente a la provincia de Cotopaxi.

**Tabla 4** *Coordenadas Geográficas de la Empresa*

<b>EMPRESA AGLOMERADOS COTOPAXI</b>	
<b>X</b>	765714 msnm
<b>Y</b>	9917897 msnm
<b>Altura</b>	3041 msnm

**Elaborado por:** Alcocer Mayra (2017)

**Figura 1:** Ubicación Geográfica del Área de Estudio



**FUENTE:** GOOGLE EARTH (2014)

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

#### **9.4 Localización del Área de Estudio**

El área de estudio se encuentra localizada en las parroquias que se mencionan a continuación:

#### **9.4.1 SAN JUAN DE PASTOCALLE**

Pastocalle es una parroquia rural del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, se ubica a 21 Km de distancia de la cabecera cantonal. Su territorio es de 132 km<sup>2</sup>. (GADPR–Pastocalle. 2014).

##### **9.4.1.1 Límites**

**NORTE:** con Pichincha, Mejía, Chaupi y Aloasi,

**SUR:** con la Parroquia San Lorenzo de Tanicuchí y Mulaló,

**ESTE:** con la Parroquia de Mulaló

**OESTE:** con las Parroquias San Lorenzo de Tanicuchí y Toacaso

##### **9.4.1.2 Clima**

Por estar atravesada por el callejón Interandino su temperatura oscila entre los 6 y 12 °C, presentado cuatro Isotermas bastante diferenciados y claramente ligados al rango altitudinal de la parroquia, y con precipitaciones anuales en un rango que va desde los 500 mm a los 1500 mm en los meses lluviosos.

##### **9.4.1.3 Aire**

La emisión al aire es de diversos orígenes, por la inadecuada disposición de los desechos sólidos, la contaminación generada por industrias y agroindustrias e inclusive a fenómenos naturales como el flujo de piroplastos de una posible erupción del volcán Cotopaxi.

##### **9.4.1.4 Suelo**

El PDOT (2011-2018) establece que la orografía de Pastocalle es algo regular con algunas zonas planas o de baja pendiente en la parte baja, mientras en la parte media son laderas y pequeñas planicies, en la parte alta son superficies onduladas y ladera de considerable pendiente.

#### **9.4.1.5 Vegetación**

La vegetación de la parroquia en su mayoría conforma plantas características de los páramos andinos, generalmente forma matorrales y sus bosques son de tipo húmedo y montañoso.

### **9.4.2 PARROQUÍA TANICUCHÍ**

Tanicuchi es una de las Parroquias rurales más importantes del Cantón Latacunga. (GADPR–Tanicuchi. 2014).

#### **9.4.2.1 Límites**

**Al Norte:** Parroquia de Pastocalle,

**Al Sur:** Parroquia de Guaytacama,

**Al Este:** Parroquia de Mulaló

**Al Oeste:** Parroquia de Toacaso

#### **9.4.2.2 Clima**

Presenta unas temperaturas invernales negativas y unas estivales positivas, aunque la temperatura media anual se establece en torno a los 6°C; la oscilación térmica es inferior a los 18° y las precipitaciones, más abundantes en verano que en invierno, superan los 1.000 mm anuales en la zona alta.

#### **9.4.2.3 Aire**

Se realizan quemas y se contamina con desechos sólidos.

#### **9.4.2.4 Suelo**

Los suelos de la parroquia son entisoles, inceptisoles, su textura que presenta es arenoso, negro, arena fina a media, profundo, con manchas de color rojizo y claro. Suelo generalmente saturado de agua, a menos de 1 m. de profundidad.

#### **9.4.2.5 Vegetación**

La parroquia tiene un Páramo de bosque siempre verde montano bajo del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes.

### **9.4.3 PARROQUIA MULALÓ**

Mulaló es una de las 10 parroquias rurales del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, se ubica a 19 km al norte de la ciudad de Latacunga. Su territorio comprende 436 km<sup>2</sup>. (GADPR–Mulaló. 2014).

#### **9.4.3.1 Límites**

**NORTE:** cantón Mejía,

**SUR:** Las parroquias Joseguango Bajo y Aláquez,

**ESTE:** con la provincia del Napo

**OESTE:** con las parroquias de Pastocalle, Tanicuchí y Guaytacama

#### **9.4.3.2 Clima**

El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento no es muy fácil de predecir, la misma que se encuentra en la zona interandina, la temperatura está comprendida generalmente entre 12 y 20° C y rara vez descienden a menos de 0° C y la precipitación va en rangos de desde los 500mm y 1500mm anual (PDOT DE MULALÓ 2014-2019)

#### **9.4.3.3 Aire**

La mayoría de la población deposita la basura al aire libre creando focos de emanaciones de contaminación.

#### **9.4.3.4 Suelo**

En la parroquia de Mulaló los tipos de suelos presentes son Entisoles, Histosoles, Inceptisol y restos volcánicos sin transformarse; siendo los inceptisoles los que cubren la mayoría del territorio de la parroquia.

#### **9.4.3.5 Vegetación**

La vegetación primaria ha ido alterando, dando lugar a vegetación natural constituida principalmente por especies arbóreas y por el dominio de varias formas de vida siendo más notable, y en las áreas protegidas predomina el pajonal.

Para la identificación de los componentes físicos y bióticos se delimitó 15 puntos de muestro con respecto al grafico de la probabilidad del viento, la distancia de punto a punto es de 500m como se muestra en la **Figura 2**.

***Figura 2** Delimitación Geográfica de los Puntos de Muestreo*



**FUENTE:** GOOGLE EARTH (2014)

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

## **9.5 Identificación de la Flora y la Fauna.**

### **9.5.1 FLORA**

Para determinar la flora de cada punto de muestreo se lo ejecuto mediante el método de registros al azar, el mismo que es utilizado con mayor frecuencia, consiste en recorrer áreas de bosque, bordes de ríos, fincas, cultivos, etc., registrando especies que se encuentran en estado fértil es decir que tengan flores y/o frutos (Cerón, 2003), mediante este método se pueden registrar especies de todos los hábitos de crecimiento tales como: arbustos, hierbas, lianas, epífitas, etc. Mismo que fue aplicado a través de los recorridos en los puntos de muestreo.

### **9.5.2 FAUNA**

Para la identificación de la fauna en los puntos de muestreo se realizó mediante la técnica clásica de la observación directa, debido a que esta técnica es la más sencilla, puesto que en el campo se requiere únicamente de una libreta de apuntes, cámara fotográfica, etc., sin embargo la misma requiere de destrezas y conocimientos científico-técnico, pues los encuentros fauna-hombre en su mayoría son fortuitos y por unos segundos. Para lo cual se está en la capacidad de extraer la información real en ese corto espacio de tiempo.

## **9.6 IDENTIFICACIÓN DE LA TEXTURA DEL SUELO.**

### **9.6.1 Prueba del frasco en función de las proporciones de arena, limo y arcilla.**

La determinación de la textura del suelo se la realizó mediante la prueba del frasco misma que nos permite a través de las proporciones de arena, limo y arcilla para determinar el tipo de suelo de cada punto de muestreo según la (FAO, 2004).

Para ello se tomó una muestra de aproximadamente 1 kg de cada punto de muestreo, se separó las partículas de mayor tamaño existentes en la muestra, se colocó 5 cm de suelo en una botella y se le introdujo agua.

Posteriormente a la muestra se agita bien y se deja reposar durante una hora, y es así como en el fondo hay la capa de arena, en el centro el limo y en la parte superior esta la arcilla, por ser la partícula más fina de la mezcla.

## 10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

### 10.1 DETERMINACIÓN DE LOS QUINCE PUNTOS DE MUESTREO

Para determinar los quince puntos de muestreo se hizo mediante la dirección del viento, para obtener la información, de la página del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), se investigó los datos de la estación meteorológica Rumipamba Salcedo Código M0004, en el ítem de **Velocidad Media y Frecuencia del Viento**, para obtener la dirección se realizó del promedio de diez años comprendidos desde el año 2005 al 2015, donde se identificó que el viento predominante es del sur, sureste y en menor frecuencia del suroeste, como muestra a continuación la **figura 3**:

*Figura 3 Dirección del Viento predominante*



**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Interpretación:** Con los datos obtenidos del promedio de los diez años, se determina que la dirección del viento es de sur a norte, determinándose así que los puntos de mayor afección son el Norte, Noreste y Noroeste.

## 10.2 COORDENADAS Y ACCESIBILIDAD A CADA PUNTO DE MUESTREO

En la **Tabla 5** se señala las coordenadas y la accesibilidad de cada punto de muestro donde se identificó la biodiversidad florística, faunística y varias características del suelo.

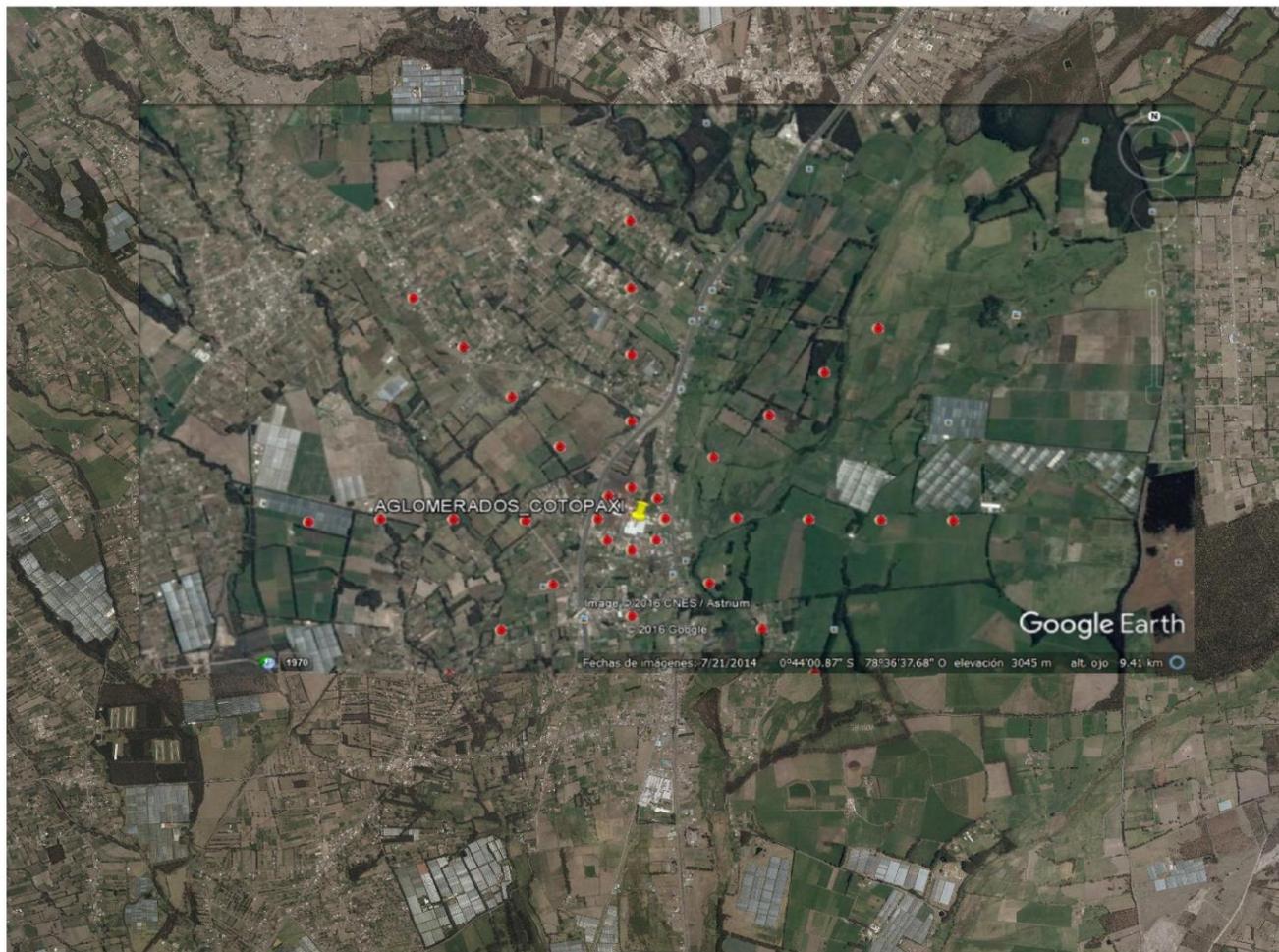
*Tabla 5* Coordenadas y accesibilidad a cada punto de muestreo

<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ACCESIBILIDAD</b>
<b>NO1</b>	765547	9918039	3046 msnm	Inaccesible
<b>NO2</b>	765214	9918413	3060 msnm	Pedir permiso
<b>NO3</b>	764882	9918786	3074 msnm	Accesible
<b>NO4</b>	764549	9919160	3090 msnm	Pedir permiso
<b>NO5</b>	764209	9919523	3120 msnm	Pedir permiso
<b>N1</b>	765708	9918103	3053 msnm	Inaccesible
<b>N2</b>	765708	9918603	3048 msnm	Accesible
<b>N3</b>	765708	9919103	3066 msnm	Accesible
<b>N4</b>	765704	9919603	3072 msnm	Accesible
<b>N5</b>	765702	9920103	3088 msnm	Accesible (Camino)
<b>NE1</b>	765888	9918019	3040 msnm	Inaccesible
<b>NE2</b>	766280	9918329	3029 msnm	Accesible
<b>NE3</b>	766664	9918649	3043 msnm	Accesible
<b>NE4</b>	767048	9918969	3052 msnm	Accesible
<b>NE5</b>	767422	9919298	3051 msnm	Accesible

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Interpretación:** De los quince puntos de muestreo, tres son inaccesibles por encontrarse dentro de la industria en estudio, doce son accesibles pero por ser propiedades privadas se debe contar con los permisos respectivos de los propietarios de los predios, como es el caso del punto Noroeste 2, que se obtuvo la autorización de los dueños de la empresa Familia Sancela.

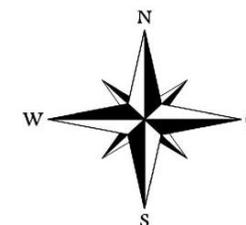
### 10.3 MAPA GEORREFERENCIADO



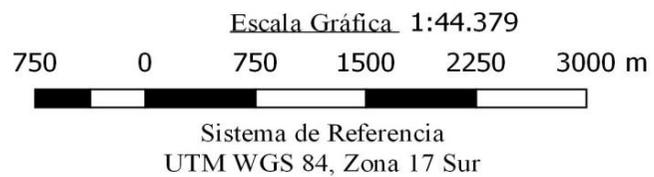
MAPA GEORREFERENCIADO  
DE LA EMPRESA  
AGLOMERADOS COTOPAXI  
Y LOS PUNTOS DE MUESTRO

TEMA: DINÁMICA DE LOS  
CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS  
EMITIDOS POR FUENTES FIJAS EN  
EL CANTÓN LATACUNGA

Elaborado por: Mayra Alcocer



Elaborado en Software Libre QGIS



#### 10.4 CARACTERIZACIÓN DE LA TEXTURA DEL SUELO EN LOS PUNTOS DE MUESTREO.

Para la determinación de la textura del suelo se realizó mediante el contenido relativo de los diferentes tamaños de arena, limo y arcilla presentes en el suelo, como lo establece la FAO, siendo este un método indirecto, para obtener el tipo de suelo del área de influencia.

Es fundamental para el reconocimiento de una muestra de suelo, separar las partículas de mayor tamaño de las de menor tamaño.

##### 10.4.1 Prueba del Frasco

Los resultados de la sedimentación de las proporciones de arena, limo y arcilla, se los determinó una vez realizado el procedimiento respectivo, el mismo que se determinó en función a la altura de cada una de las partículas, como se observa en la **tabla 6**.

**Tabla 6** Porcentajes del material sedimentado

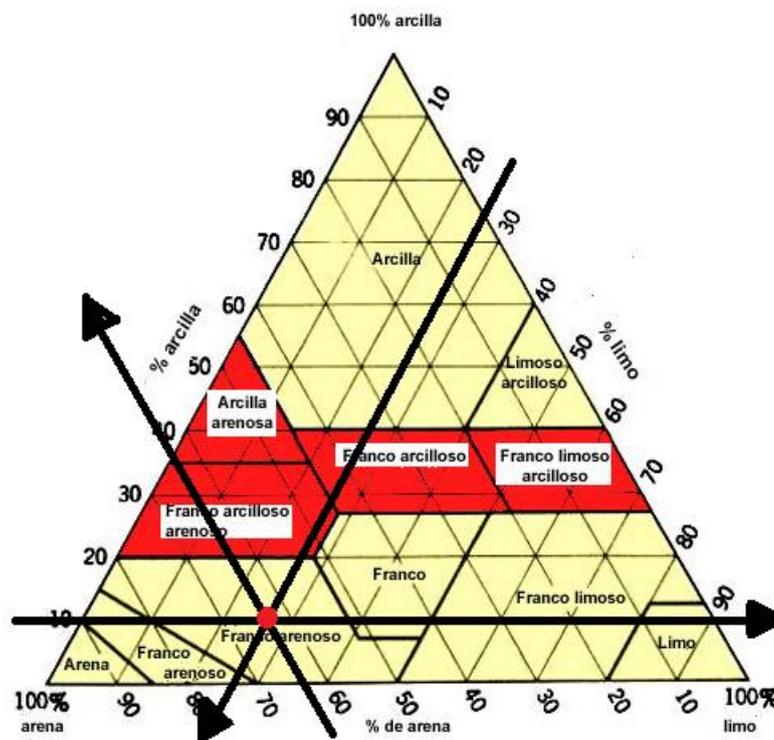
<b>MATERIAL</b>	<b>ALTURA (cm)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Arcilla	0,5	10
Limo	1,3	26
Arena	3,2	64
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

### 10.4.2 Aplicación del método del triángulo textural

Este método se basa en el sistema que aplica el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) según el tamaño de las partículas (FAO, 2004); con los porcentajes obtenidos de arena, limo y arcilla, se ubica las cantidades en el triángulo textural, se indica en la **figura 4**, mismo que nos permitirá identificar el tipo de suelo de los puntos de muestreo.

*Figura 4 Pirámide Textural del Suelo USDA*



ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

**Interpretación:** Los resultados obtenidos de la textura del suelo de doce de los quince puntos de muestreo se determinó que es un suelo franco con textura media es clasificado como un suelo **Franco Arenoso**, teniendo en cuenta que en tres puntos de muestreo el suelo ha sido alterado, al ser mezclado con ripio para evitar que el suelo se compacte para el cultivo de brócoli.

## 10.5 DETERMINACIÓN DE LA PENDIENTE Y EL TIPO DE SUPERFICIE DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Para la identificación de la pendiente de cada uno de los puntos de muestreo se realizó mediante el mapa de pendientes del Ecuador elaborado en el año 2014 por el Sistema Nacional de Información (SIN) del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y pesca (MAGAP) como se observa en el **Anexo 7**.

La determinación del tipo de superficie se realizó mediante la observación directa de cada punto, considerando que la superficie permeable es una propiedad que tiene el suelo de transmitir agua y aire por filtración.

*Tabla 7 Pendiente y el Tipo de Superficie de los puntos de muestreo*

<b>PENDIENTE Y TIPO DE SUPERFICIE</b>		
<b>PUNTO</b>	<b>PENDIENTE</b>	<b>TIPO DE SUPERFICIE</b>
<b>N1</b>	5 – 12 Ligeramente ondulado	Superficie permeable
<b>N2</b>	0 – 5 Plano	Superficie permeable
<b>N3</b>	0 – 5 Plano	Superficie permeable
<b>N4</b>	0 – 5 Plano	Superficie permeable
<b>N5</b>	25 – 50 Colinado	Superficie permeable
<b>NO1</b>	5 – 12 Ligeramente. Ondulado	Superficie permeable
<b>NO2</b>	0 – 5 Plano	Superficie permeable
<b>NO3</b>	0 – 5 Plano	Superficie permeable
<b>NO4</b>	25 – 50 Colinado	Superficie permeable
<b>NO5</b>	0 – 5 Plano	Superficie permeable
<b>NE1</b>	5 – 12 Ligeramente ondulado	Superficie permeable
<b>NE2</b>	0 – 5 Plano	Superficie permeable
<b>NE3</b>	0 – 5 Plano	Superficie permeable

<b>NE4</b>	0 – 5 Plano	Superficie permeable
<b>NE5</b>	0 – 5 Plano	Superficie permeable

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Interpretación:** De los quince puntos de muestreo el 67% es plano, el 20% es ligeramente ondulado y el 13% es colinado, durante el recorrido realizado se observó que la topografía del lugar no ha cambiado y que se mantiene con las mismas características.

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

Para determinar el índice de diversidad y de dominancia, los análisis estadísticos se obtuvieron acorde a las siguientes formulas:

*Tabla 8 Fórmulas para obtener los índices estadísticos*

<p><b>DIVERSIDAD DE SHANNON</b></p>	<p>Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad Alpha de especies de plantas de un determinado hábitat.</p> <p>La interpretación se la hace en base a la siguiente escala:</p> <p>Diversidad baja: 0,1-1,5</p> <p>Diversidad media: 1,6-3,4</p> <p>Diversidad alta: 3,5-5</p>	<p><math>H' = \sum p_i \ln p_i</math></p> <p>Donde,</p> <p><math>H'</math> = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad</p> <p><math>\Sigma</math> = sumatoria</p> <p><math>\ln</math> = logaritmo natural</p> <p><math>p_i</math> = proporción de la muestra (<math>n_i/n</math>), que representa el número total de individuos de una especie (<math>n_i</math>) dividido para el número total de individuos de todas las especies (<math>n</math>).</p>
-------------------------------------	---	--

<p><b>DIVERSIDAD DE SIMPSON</b></p>	<p>Índice de dominancia, permite medir la riqueza de especies. La interpretación se la hace en base a la siguiente escala: de 0-1.</p>	<p><math>D = \sum p_i^2</math></p> <p>Dónde:  <math>p_i</math> = abundancia proporcional de la especie <math>i</math>, es decir, el número de individuos de la especie <math>i</math>, dividido entre el número total de individuos de la muestra.</p>
-------------------------------------	--	--

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

### 10.6.1 FLORA

En los alrededores de la industria maderera Aglomerados Cotopaxi la biodiversidad de la zona con el paso del tiempo ha sido afectada de diversas formas, debido a la alteración de los ecosistemas las especies han tenido que adaptarse a condiciones extremas, donde las especies nativas del lugar han ido desapareciendo, y la flora introducida se han adaptado configurándose así en vegetación típica del área.

Los bosques de eucalipto y áreas de cultivo tales como la alfalfa, brócoli, maíz, papa y pasto son de mayor predominancia en el lugar.

#### 10.6.1.1 Inventario Botánico de la Flora Cultivada del Área de Influencia:

*Tabla 9 Inventario Botánico de la Flora Cultivada*

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea italica</i>	Brócoli	80
Fabaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Alfalfa	250

Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	100
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz	55
	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto	300
Solaneceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Papas	70

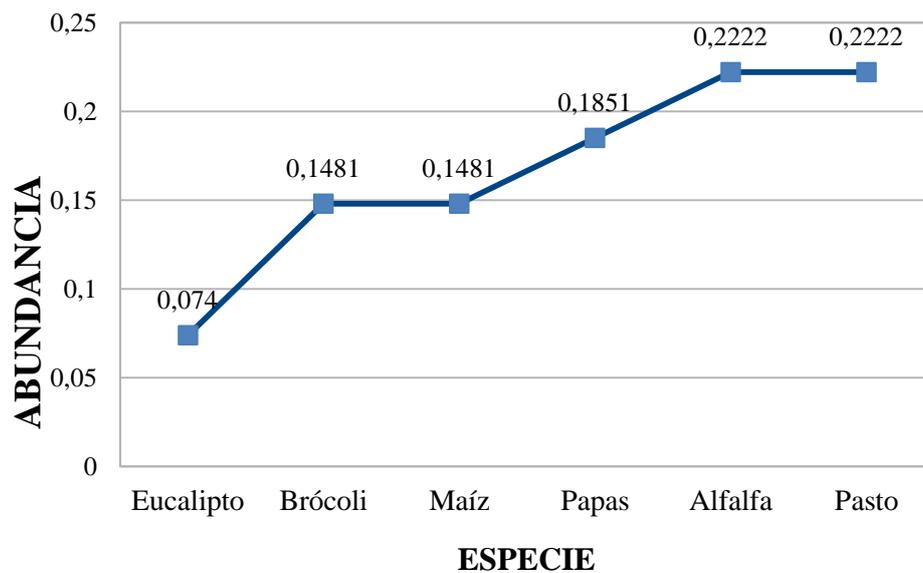
ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

**Tabla 10** Índice Estadístico de la Flora Cultivada

Índice Estadístico de la Flora Cultivada	
<b>0</b>	A
<b>Taxa_S</b>	6
<b>Individuals</b>	855
<b>Dominance_D</b>	0,2419
<b>Shannon_H</b>	1,581
<b>Simpson_1-D</b>	0,7581
<b>Equitability_J</b>	0,8824

ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

**Gráfico 1** Abundancia de la Flora Cultivada



ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

**Interpretación:** En el índice de diversidad se obtuvo un valor de 1,5 lo que se representa como diversidad media, cabe indicar que este resultado pertenece a especies que son introducidas y cultivadas, de producción y de consumo masivo para las localidades cercanas, resultado que es respaldado con el índice de dominancia con un valor de 0.75, lo que representa un valor alto de dominancia de especies pero una baja diversidad, lo que está en relación con la riqueza de especies registradas en el área evaluada (6 especies).

#### 10.6.1.2 *Inventario Botánico de la Flora encontrada del Área de Influencia:*

*Tabla 11 Inventario Botánico de la Flora*

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NÚMERO DE INDIVIDUOS</b>
Agaveceae	<i>Agave americana</i>	Penco negro	10
Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Paico	13
Asteraceae	<i>Xanthium spinosum</i>	Arrancamoños	6
	<i>Bidens andicola</i>	Ñachag	19
	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	12
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	8
Compositae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	20
Cucurbitáceas	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Zambo	7
Fabaceae	<i>Dalea mutisii</i>	Izo	14
	<i>Lolium hybridum</i>	Ray-grass	6
	<i>Cytisus scoparius</i>	Retama	6
	<i>Trifolium sp.</i>	Trébol	30
Geraniaceae	<i>Geranium sp</i>	Geranio	8
Myrtaceae	<i>Callistemus citrinus</i>	Cepillo	7
Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	Pino	15
Poaceae	<i>Pennisetum Clandestinum</i>	Kikuyo	6
	<i>Stipa ichu</i>	Paja	20

	<i>Cortaderia nitida</i>	Zigse	16
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	Hierba colorada	20
Rosaceae	<i>Prunus serótina</i>	Capulí	5
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora	12
	<i>Solanum betaceum</i>	Tomate de árbol	5
Telosquistaceae	<i>Xanthoria parietina</i>	Liquen de los muros	13
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Ortiga	9
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i>	Sábila	5

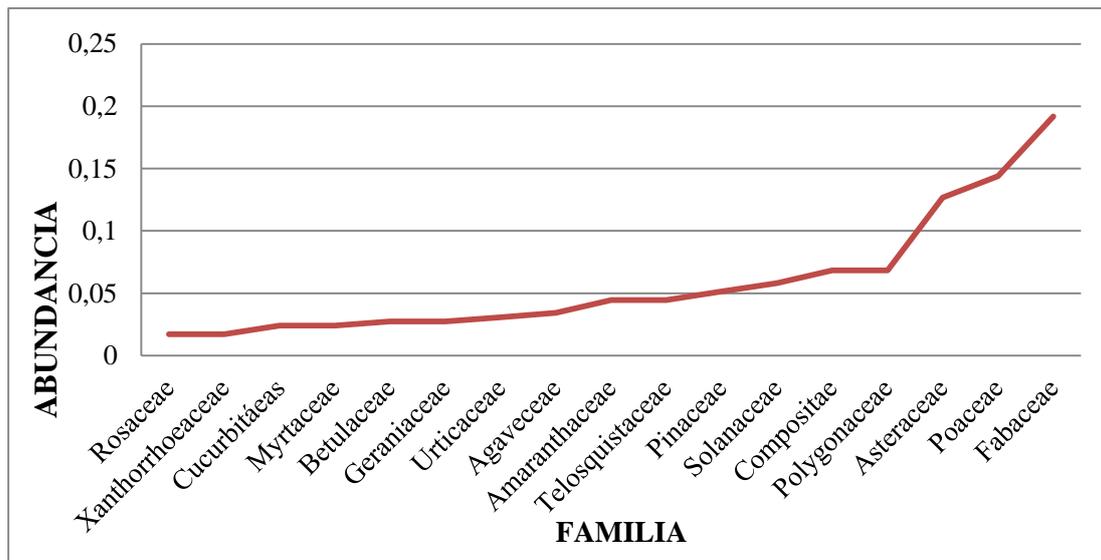
**FUENTE:** Dr. Cerón, Manual de Botánica 2009

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

*Tabla 12 Índice Estadístico de la Flora*

<b><i>Inventario Botánico de la Flora</i></b>	
0	B
Taxa_S	25
Individuals	292
Dominance_D	0,0514
Shannon_H	3,086
Simpson_1-D	0,9485
Equitability_J	0,9588

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Gráfico 2** Abundancia de la Flora

ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

**Interpretación:** De los datos obtenidos del índice de la diversidad presenta un valor de 3,0 lo que representa como diversidad media, cabe indicar que este resultado pertenece a especies silvestres que son nativas e introducidas, dicho resultado que es respaldado con el índice de dominancia que represento un valor de 0.94, lo que representa un valor alto de dominancia de especies pero una baja diversidad de las mismas, los resultados están en relación a la riqueza de especies registradas en el área evaluada (25 especies).

En los doce de los quince sitios de estudio se evidenció que el área en su mayor parte se encuentra intervenida por procesos agrícolas, lo que ha reemplazado en un 50% el área de cobertura vegetal por zonas cultivadas, se encontraron extensas áreas de pastizales destinadas para el ganado (equino, porcino y bovino), y áreas con plantaciones forestales, estas últimas cercanas a la empresa AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.

Debido a la construcción de infraestructura y al incremento de la población rural y urbana los bosques han ido desapareciendo, dando como resultado la disminución de las especies nativas y la colonización de las especies pioneras o introducidas.

La flora nativa del sector ha ido desapareciendo o ha tenido que ir adaptándose a cambios meteorológicos y climatológicos, y la introducción de especies que se han conformado como propias de la zona.

## 10.7 INVENTARIO DE LA FAUNA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

### 10.7.1 FAUNA

La biodiversidad faunística del sector está dividida en dos clases de fauna: nativa y la doméstica que conforman una comunidad única y diversa, las que se han tenido que adaptarse a las variaciones o perturbaciones que puedan sufrir los hábitats. Las especies de fauna identificadas están clasificadas en grupos taxonómicos que se señalan a continuación:

#### 10.7.1.1 Aves identificadas en los puntos de muestreo.

*Tabla 13 Aves Identificadas*

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí	2
Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	Colibrí colacintillo colinegro	1
Phasianidae	<i>Gallus gallus domesticus</i>	Gallo	8
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	7
Cardinalidae	<i>Pheuticus chrysogaster</i>	Huiracchuro	2
Fringillidae	<i>Carduelis spinescens</i>	Jilguero	1
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	5
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma	10
Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Pinchaflor negro	2
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	9

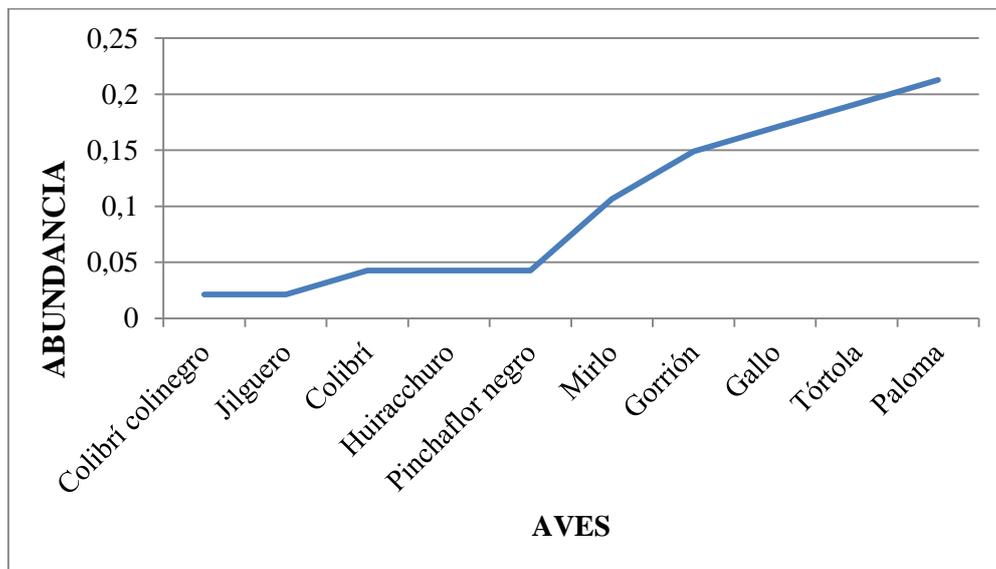
**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Tabla 14** Índice Estadístico de Aves Identificadas

Índice Estadístico de Aves	
0	C
Taxa_S	10
Individuals	47
Dominance_D	0,1507
Shannon_H	2,036
Simpson_1-D	0,8493
Equitability_J	0,8842

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Gráfico 3** Abundancia de las Aves



**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Interpretación:** La diversidad en las aves tiene un valor de 2,0 lo que se representa como diversidad media, este resultado pertenece a las especies de aves que en su mayor parte se han adaptado a las condiciones de alteración del área evaluada, dicho resultado está relacionado con el índice de dominancia con un valor de 0.87, lo que representa un valor alto de dominancia de especies pero una

baja diversidad de las mismas, estos resultados están en relación con la riqueza de especies registradas de los puntos de muestreo (10 especies).

### 10.7.1.2 Mamíferos identificados en los puntos de muestreo.

**Tabla 15** Mamíferos identificados

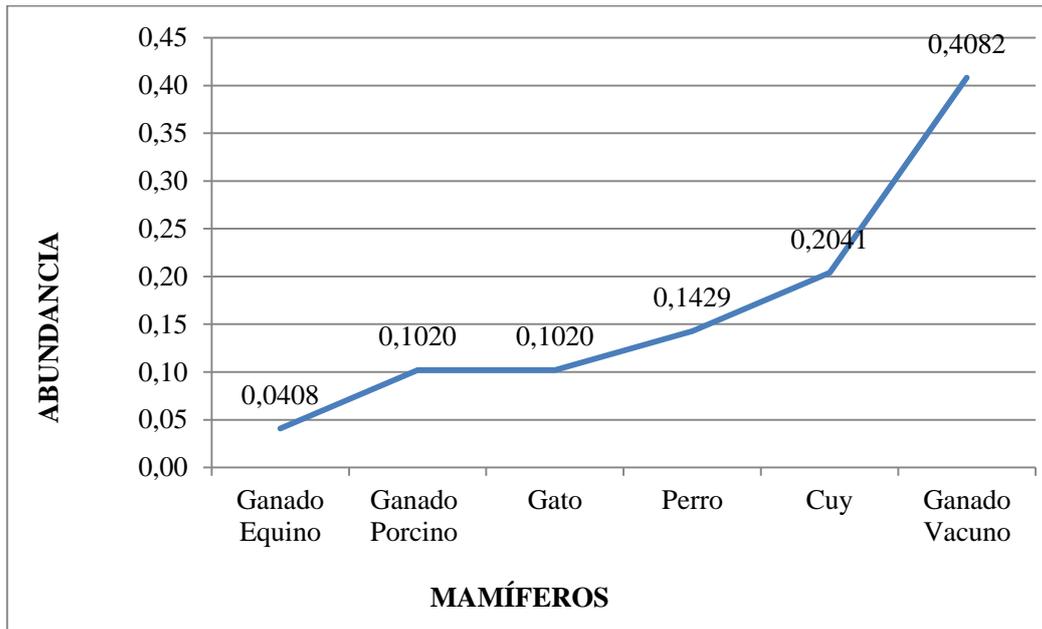
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
Equidae	<i>Equus ferus caballus</i>	Ganado Equino	2
Suidae	<i>Sus scrofa domestica</i>	Ganado Porcino	5
Rodentia	<i>Cavia porcellus</i>	Cuy	10
Felidae	<i>Felis silvestris catus</i>	Gato	5
Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro	7
Bovidae	<i>Bos primigenius Taurus</i>	Ganado Vacuno	20

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Tabla 16** Índice Estadístico de Mamíferos Identificadas

Índice Estadístico de Mamíferos	
0	C
Taxa_S	10
Individuals	47
Dominance_D	0,1507
Shannon_H	2,036
Simpson_1-D	0,8493
Equitability_J	0,8842

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Gráfico 4** Abundancia de los Mamíferos

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Interpretación:** En lo que respecta a la diversidad de mamíferos se obtuvo un valor de 1,5 lo que se representa como diversidad media, resultado que pertenece a especies de mamíferos en su mayor parte especies de ganado vacuno, porcino y especies exóticas como perros y gatos registradas en los puntos de muestreo, el resultado está relacionado con el índice de dominancia que representa un valor de 0.74, lo que nos permite inferir que se ha obtenido un valor alto de dominancia de especies pero una baja diversidad de las mismas, la riqueza de especies registradas en el área evaluada es de 6 especies.

### 10.7.1.3 Anfibios identificados en los puntos de muestreo.

**Tabla 17** Anfibios Identificados

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NÚMERO DE INDIVIDUOS</b>
<i>Pristimantis unistrigatus</i>	Sapo Cutín	1

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Interpretación:** Al registrarse una especie no se puede realizar el análisis de la diversidad y dominancia, puesto que no se cuentan con datos que permitan el cálculo de estos parámetros estadísticos.

#### 10.7.1.4 Insectos identificados en los puntos de muestreo.

**Tabla 18 Insectos Identificados**

<i>NOMBRE CIENTÍFICO</i>	<i>NOMBRE COMÚN</i>	<i>NÚMERO DE INDIVIDUOS</i>
<i>Apis mellifera</i>	Abeja	14
<i>Tegenaria domestica</i>	Araña común	12
<i>Armadillium opacum</i>	Cochinilla de la humedad	15
<i>Tinea polionella</i>	Mariposa	18
<i>Mosca Domesticus</i>	Mosca	30
<i>Gryllus sp.</i>	Saltamontes	60

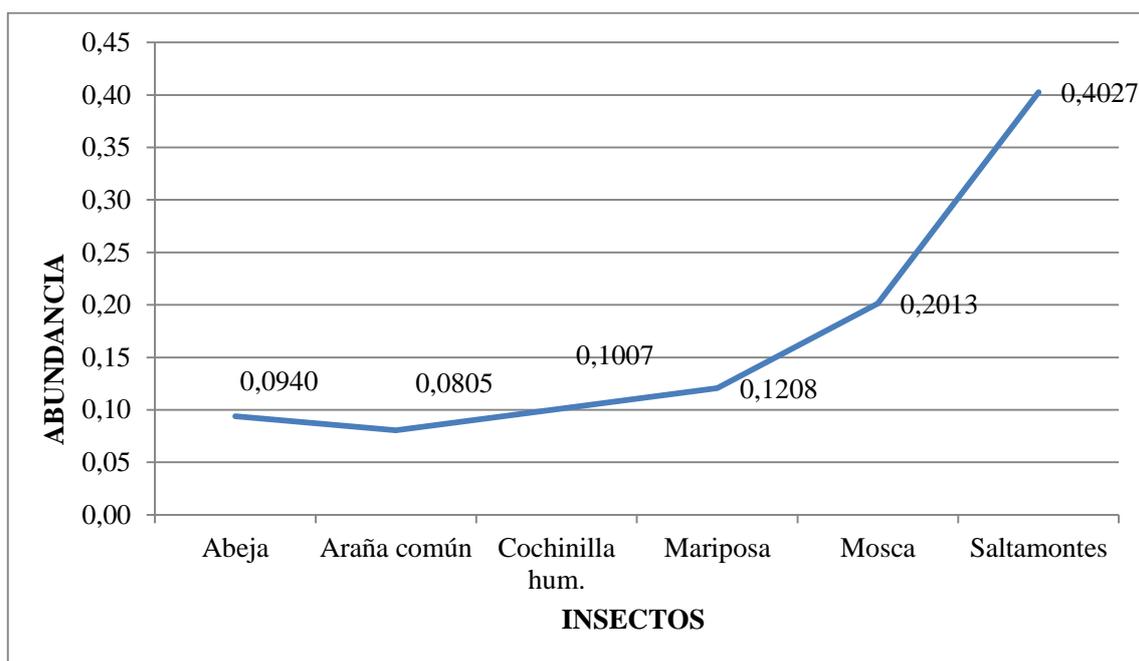
**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Tabla 19 Índice Estadístico de Insectos Identificadas**

<b>Índice Estadístico de Insectos</b>	
0	E
Taxa_S	6
Individuals	149
Dominance_D	0,2427
Shannon_H	1,601
Simpson_1-D	0,7573
Equitability_J	0,8933

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Gráfico 5** Abundancia de Insectos



**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

**Interpretación:** La diversidad de este grupo biótico, arroja un valor de 1,6 que es considerada como diversidad media, cabe indicar que este resultado pertenece a especies de insectos característicos de áreas que presentan fuertes procesos de alteración en su ecosistema y que han evolucionado y se han adaptado a las condiciones actuales del área de estudio, el cálculo de los índices estadísticos en este caso el índice de dominancia que representa un valor de 0.75, nos permite concluir que se ha obtenido un valor alto de dominancia de especies pero una baja diversidad de las mismas, de las 6 especies se registra la riqueza de diversidad de los puntos de muestreo.

La fauna también se ha visto alterada en los puntos de muestreo, muchas especies se han ido adaptando a la alteración de los ecosistemas (perdida de hábitats), durante el recorrido realizado la existencia de anfibios es escasa, al igual que la biodiversidad de insectos, la fauna que mayor predominación tiene es la doméstica.

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

### **1.1 IMPACTOS SOCIALES**

La investigación que se realizó aportará para la toma de decisiones de políticas ambientales, y mejorar la calidad de vida de la población.

### **1.2 IMPACTOS AMBIENTALES:**

Acrecentamiento de concentraciones químicas en la atmósfera tanto por procesos naturales como (erupciones volcánicas y desastres naturales) y actividades antrópicas como (emisiones y descargas).

La investigación aportará con la base de datos obtenida, para la conservación y preservación del ambiente, mediante la elaboración de estrategias por parte de entidades reguladoras de la calidad del aire, para controlar y mitigar los impactos ambientales negativos y mejorar las condiciones de vida de la población.

## 12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

**Tabla 20** Presupuesto del Proyecto

RECURSOS	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
<b>Equipos</b>				
GPS (días de alquiler)	8 días	1	15,00	225,00
Computador (días de alquiler)	60 días	1	5,00	300,00
Cámara (días de alquiler)	15 días	1	10,00	150,00
<b>Transporte y salida de campo</b>				
Transporte	8 días	1	5,00	40,00
<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	8 días	1	2.50	20,00
<b>Otros Recursos</b>				
Imprevistos				200,00
<b>Sub Total</b>				1.007,80
<b>10%</b>				100,78
<b>TOTAL</b>				<b>1.108,58</b>

ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

## **13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **13.1 CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos sobre la diversidad de flora presento un valor medio en su composición, teniendo un valor de 1,5 como flora cultivada, y un valor de 3,0 en la flora general. Los datos de fauna, se obtuvo un valor de 2,0 en aves, 1,5 en mamíferos, y un valor de 1,6 en insectos, la mayor parte pertenece a especies exóticas e introducidas, las mismas que se han adaptado a las condiciones de alteración que presenta en su mayor parte el área de estudio.

Las especies faunísticas más abundantes son: en Aves con un valor de 0.227 las Palomas, los mamíferos con un valor de 0,408 el ganado vacuno y en insectos con un valor de 0,402 los saltamontes y en especies florísticas las más abundantes son: en cultivadas con un valor de 0.222 la alfalfa y el pasto, y en la flora general la Familia Fabaceae con un valor de 0,256, teniendo en cuenta que las especies exóticas e introducidas son las especies que predominan y estas no presentan problemas de conservación, esto debido al alto grado de adaptabilidad que han presentado, puesto que en estos sitios aún cuentan con los recursos necesarios para su desarrollo.

El área evaluada presenta una alta dominancia pero una diversidad baja, este criterio se ve representado en áreas de cultivo, plantaciones o pastizales que tienen como fin la crianza y manejo de ganado (vacuno, ovino y porcino), donde se puede apreciar la dominancia de ciertas especies animales y vegetales pero su diversidad es muy baja considerando las características de alteración o presión antrópica que sobre ellas se ha ejercido.

Uno de las principales inconvenientes para la identificación de los componentes físicos y bióticos fue el difícil acceso a los puntos de muestreo, por la topografía del sitio y las infraestructuras (propiedad privada) que se han ido construyendo con el paso del tiempo.

## **13.2 RECOMENDACIONES**

Para la elaboración del mapa de la probabilidad del viento es importante tener que se disponga de una estación meteorológica cercana al lugar, para disponer de información real del lugar de ejecución del proyecto.

Se debe realizar controles permanentes por parte de las entidades reguladores de la calidad del aire, a la Empresa Aglomerados Cotopaxi, para poder conocer sus niveles de contaminación y propongan medidas de control y mitigación sobre la conservación de los ecosistemas de la parroquia, porque posee atractivos turísticos y por estar rodeada de tres áreas protegidas.

El ingreso a los predios donde existen haciendas, construcciones, viviendas, etc., se debe contar con autorizaciones previas para el ingreso, con el propósito de que a futuro exista repetitividad de los resultados y se continúe con el macro proyecto.

La evaluación de base de datos obtenida de la investigación, posteriormente se presentara a entidades reguladoras de la calidad del aire, para la toma de decisiones políticas ambientales.

Servirá como base para que posteriormente continúen con investigaciones más profundas sobre el tema como un aporte científico-técnico

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. (s.f.). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de San Francisco de Aláquez. Latacunga. Recuperado de <http://mulalo.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2014/10/K-PDOT-VIGENTE-SAN-FRANCISCO-DE-MULAL%C3%93.pdf>
- Ataz, E. M., & Morales, Y. D. (2004). *CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Cerón C. (2003). *Manual de Botánica sistemática, etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador*. Escuela de Biología y Química F.F.L Y C.E. Universidad Central del Ecuador.
- FAO. (2004). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 07 de Mayo de 2017, de Colección FAO Capaitación: [http://www.fao.org/fishery/static/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6706s/Index.htm](http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/Index.htm)
- faunaWeBECUADOR. (s.f.). *La enciclopedia virtual de la fauna del Ecuador*. Recuperado el 17 de Mayo de 2017, de <http://www.zoologia.puce.edu.ec>
- Fonfría, R. S., & Ribas, J. d. (1989). *Ingeniería ambiental: Contaminación y tratamientos*. Barcelona: MARCOMBO, S.A.
- Flickrriver. (2007-2017). *Flickrriver*. Recuperado el 15 de Mayo de 2017, de [www.flickrriver.com](http://www.flickrriver.com)
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Mulaló. Administración (2014 – 2019). Recuperado de [http://mulalo.gob.ec/cotopaxi/?page\\_id=21&paged=4](http://mulalo.gob.ec/cotopaxi/?page_id=21&paged=4)
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Pastocalle. Administración (2014 – 2019). Recuperado de <http://pastocalle.gob.ec/cotopaxi/>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Lorenzo de Tanicuchi. (2016 – 2021). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de San Lorenzo de Tanicuchi. Latacunga.

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

Gómez, I. C. (2000). *Saneamiento Ambiental*. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

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

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2011). *"Problemas Ambientales y Calidad de vida" en Series para la formación de Promotores Ambientales Comunitarios*. Quito.

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA*, vol. 1. Zaragoza.

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.

PDOT 2014-2019 . (s.f.). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALÓ 2014-2019* . Recuperado el 10 de Mayo de 2017, de PLAN DE DESARROLLO Y ORDEMANIENTO TERRITORIAL Gobierno Autónomo y Descentralizado Parroquial Rural San Francisco de Mulaló: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0560019720001\\_PDOT%20MULAL%C3%93\\_19-05-2015\\_22-45-22.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0560019720001_PDOT%20MULAL%C3%93_19-05-2015_22-45-22.pdf)

PDOT 2011-2018. (s.f.). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de San Juan de Pastocalle*. Recuperado el 10 de Mayo de 2017, de GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL DE SAN JUAN DE PASTOCALLE:

<http://pastocalle.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2014/10/PD-y-OT-SAN-JUAN-DE-PASTOCALLE.pdf>

Texto Unificado de Legislación Secundario del Ministerio del Ambiente. (2015). *NORMA DE EMISIONES AL AIRE DE LAS FUENTES FIJAS*. Anexo 3 del Libro IV.

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.

Valdés, T. V., Castillo, J. M., Lilo, J. C., & Cano-Santana, Z. (2005). *Ecoligía y medio ambiente*. México.

## **15. ANEXOS**

### **ANEXO 1**



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

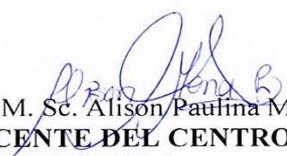
## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

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: **ALCOCER VELASCO MAYRA PAOLA**, 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, 20 de junio del 2017

Atentamente,

  
Lic. M. Sc. Alison Paulina Mena Barthelotty  
**DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS**  
C.C. 050180125-2

## 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](mailto:cristian.lozano@utc.edu.ec) / [cristian\\_84lh@hotmail.com](mailto: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

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
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 CESTA.
  
- ✓ 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**

#### **HOJA DE VIDA DEL TUTOR EXTERNO**



## CURRICULUM VITAE

**NOMBRE:** Johana Priscila Yunga Atapuma

**DIRECCIÓN:** Mirador del Colibrí casa # 62. Sangolquí.

**TELEFONOS:** 0995253740 - 022339980

**CORREO ELECTRÓNICO:** johys37@hotmail.com

**FECHA DE NACIMIENTO:** Quito, 16 – 11 – 1984.

**EDAD:** 32 años.

**PROFESIÓN:** Ingeniera Química

**CÉDULA DE CIUDADANIA:** 1715897953

## FORMACIÓN ACADEMICA

**Primarios:** Escuela Alberto Acosta Soberón, Sangolquí, 1990 - 1996.

**Secundarios:** Colegio Experimental Simón Bolívar, Quito. 1996 – 2002

**Universitarios:** Universidad Central del Ecuador, Quito.  
Escuela de Ingeniería Química. (2002 – 2009)

Universidad Internacional SEK  
Maestría en Gestión Ambiental (en curso)

## EXPERIENCIA PROFESIONAL

### MINISTERIO DEL AMBIENTE

Especialista en Licenciamiento Ambiental (4 años)

### GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA MUNICIPALIDAD DE RUMIÑAHUI.

Jefe de Gobernanza Ambiental, Directora de Protección Ambiental (E) y Técnico Ambiental (2 años 1 mes)

### DEPARTAMENTO DE ENERGÍA PETROLEOS Y CONTAMINACIÓN

Analista de Calidad. (1 año)

**DURACIÓN:** 3 meses 30 días.

- **RECONOCIMIENTOS**

“PRESIDENTA Y MIEMBRO DEL COMITÉ TÉCNICO PERMANENTE DE

**ORGANISMOS DE INSPECCIÓN DEL SECTOR AMBIENTAL”,** en el Organismo de Acreditación Ecuatoriano – OAE desde el 26 de abril de 2012.



**APOYO EN EL GRUPO FOCAL No 3, PARA LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DEL PROYECTO “DISEÑOS DEFINITIVOS DE LAS OBRAS DE INTERCEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE PARROQUIAS RURALES QUE DESCARGAN A LOS RÍOS SAN PEDRO Y GUALLABAMBA”,** BID – ACCIONA INGENIERÍA – EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO, Sangolquí, 22 de marzo de 2012.

### **CURSOS REALIZADOS**

- **CURSO “CONSTRUYENDO CAPACIDADES DE PREVENCIÓN Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES”** Duración 28 horas, FUTURO LATINOAMERICANO Quito, Dictado 24 y 27 de enero de 2012.
- **TALLER DE “LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL MODULO I”,** Duración 8 horas, GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE RUMIÑAHUI Sangolquí, Dictado 15 de junio de 2012.
- **CURSO LEGISLACIÓN AMBIENTAL 1,** Duración 12 horas, CENTRO ECUATORIANO DE DERECHO AMBIENTAL – CEDA Sangolquí, Dictado 12 AL 13 de octubre de 2012.
- **CURSO NORMA 17025** Duración 12 horas, ASECAL Sangolquí, Dictado 06 al 07 de noviembre de 2012.
- **ENERGIA Y SOCIEDAD: EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LOS BIOCOMBUSTIBLES Y ALTERNATIVAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN,** Duración 10 horas, OLADE. Dictado 14 de octubre de 2014 al 13 de noviembre de 2014.
- **GESTIÓN TÉCNICA Y AMBIENTAL DE LOS BIOCOMBUSTIBLES,** Duración 10 horas, OLADE. Dictado 18 de febrero de 2015 al 11 de marzo de 2015.
- **MINERÍA: CARACTERÍSTICAS DEL ORO, TIPOS DE DEPOSITOS, CLASIFICACIÓN DE MINERALES, PROCESOS METALÚRGICOS PARA RECUPERACIÓN DE ORO,** Duración 8 horas, LUNDINGOLD. Dictado 31 de julio de 2015.
- **MINERÍA: EL AGUA, INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS OFERTA-DEMANDA, CALIDAD DE AGUA, USO MINERO DEL AGUA, EFLUENTES CAUSAS DE CONTAMINACIÓN DE AGUA, PLAN DE MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS, INTRODUCCIÓN AL AGUA VIRTUAL,** Duración 8 horas, LUNDINGOLD. Dictado 28 de agosto de 2015.
- **PRIMER CONGRESO DE MINERÍA Y AMBIENTE,** Duración 16 horas, ECUAMBIENTE CONSULTING GROUP Dictado 22 de octubre de 2015 al 23 de octubre de 2015.

## **ANEXO 4**

### **CURRICULUM VITAE**

**NOMBRE:** Mayra Paola Alcocer Velasco  
**DIRECCIÓN:** Guamaní – San Javier  
**TELEFONOS:** 0998531256 – 022694402  
**CORREO ELECTRÓNICO:** velascoalcocer\_19@hotmail.com  
**FECHA DE NACIMIENTO:** Quito, 26 – 01 – 1994.  
**EDAD:** 23 años.  
**CÉDULA DE CIUDADANIA:** 172254340-0

### **FORMACIÓN ACADEMICA**

**Primarios:** Unidad Educativa Municipal “Julio E. Moreno” 1999 - 2006.  
**Secundarios:** Unidad Educativa Municipal “Julio E. Moreno” 2006 – 2011  
**Universitarios:** Universidad Técnica de Cotopaxi. (En curso)

### **PASANTÍAS**

#### **MINISTERIO DEL AMBIENTE**

Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental (640 horas)

### **CURSOS REALIZADOS**

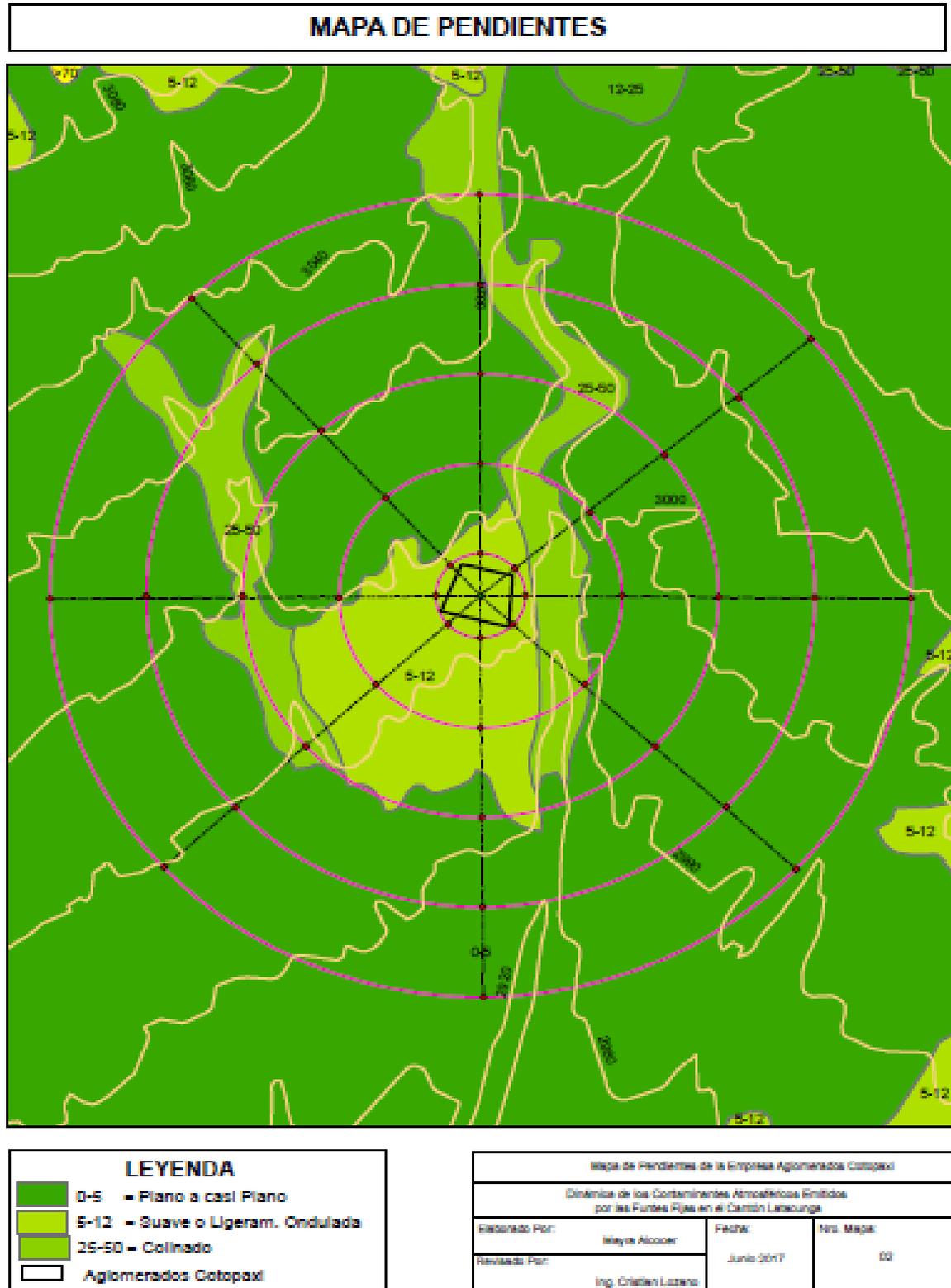
- II Jornada Iberoamericana en Saludo al Día Mundial del Medio Ambiente –Ecuador 2016. Duración: 40 horas.
- 18, 19, 20 y 21 de octubre del 2012: “I Congreso Internacional de Educación y Medio Ambiente 2012”, Quito. Duración: 40 horas.
- 04 y 05 de junio del 2012: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
- 30 de noviembre y 01 de diciembre del 2011: Yasuní, Más Allá del Petróleo, Latacunga. Duración: 40 horas.

## ANEXO 5

### UBICACIÓN GEOESPACIAL DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



**ANEXO 6**  
**MAPA DE PENDIENTES DEL AREA DE ESTUDIO**



## ANEXO 7

### REGISTRO DE INFORMACIÓN POR PUNTO DE MUESTREO



### ESTACAS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



### IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE SUELO



## ANEXO 8

*Fichas de caracterización de la Flora*

<b>FOTOGRAFÍA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE</b>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Medicago sativa</i> (Carlos Linneo)</p> <p><b>Nombre común:</b> Alfalfa</p> <p><b>Familia:</b> Fabaceae</p> <p><b>Orden:</b> Fabales</p> <p><b>Uso:</b> Alimento para los animales.</p> <p><b>Descripción:</b> Son hierbas perennifolias, sobre todo erectas a suberectas que alcanzan un tamaño de 30-60 cm de altura, pubescentes a subglabras. 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> <i>Brassica oleracea itálica</i> (Linneo C.)</p> <p><b>Nombre común:</b> Brócoli</p> <p><b>Familia:</b> Brassicaceae</p> <p><b>Orden:</b> Brassicales</p> <p><b>Uso:</b> Alimento</p> <p><b>Descripción:</b> Esta planta ha sido calificada como la hortaliza de mayor valor nutritivo por unidad de peso de producto comestible.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Eucalyptus globulus</i> (Labill.)</p> <p><b>Nombre común:</b> Eucalipto</p> <p><b>Familia:</b> Myrtaceae</p> <p><b>Orden:</b> Myrtales</p> <p><b>Uso:</b> Comercial y medicinal</p> <p><b>Descripción:</b> Árbol de hasta 45 - 75 m de altura. El tronco, derecho, puede alcanzar los 2 m de diámetro y tendente a la torsión helicoidal, tiene la corteza caediza, que sólo aguanta en la base del mismo; es lisa, fibrosa, al principio blanco cremosa y que luego amarilla grisácea.</p>

	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Zea mays</i> (Linneo Carlos)</p> <p><b>Nombre común:</b> Maíz</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Uso:</b> Alimento</p> <p><b>Descripción:</b> Planta anual de 1,5-3 m. Tallos gruesos (&gt;15 mm), macizos. Hojas anchas (2-10 cm), con nervio central marcado. Planta monoica, óptimo de crecimiento entre los 20-30 °C. No tolera el frío ni la sequía. En la actualidad, es un cultivo muy empleado en las rotaciones forrajeras intensivas.</p>
	<p><b>Nombre Científico</b> <i>Solanum tuberosum</i> (Linneo C.)</p> <p><b>Nombre común:</b> Papa</p> <p><b>Familia:</b> Solaneceae</p> <p><b>Orden:</b> Solanales</p> <p><b>Uso:</b> Alimento</p> <p><b>Descripción:</b> 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> <i>Cynodon dactylon</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Pasto</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Uso:</b> Ornamental</p> <p><b>Descripción:</b> Las hojas son verde grisáceas, cortas, de 4 a 15 cm de longitud con bordes fuertes membranosos; vainas de 1,5 a 7 cm de largo, generalmente más cortas que los entrenudos</p> <p>Esta gramínea está ampliamente cultivada en climas cálidos y templados de todo el mundo, entre 30° sur y 30° norte de latitud, y entre 500 a 2800 mm de lluvias anuales</p>

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

<b>FOTOGRAFÍA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE</b>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Alnus acuminata</i> (L.) Gaerth.</p> <p><b>Nombre común:</b> Aliso</p> <p><b>Familia:</b> Betulaceae</p> <p><b>Orden:</b> Fagales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinal</p> <p><b>Descripción:</b> Árbol hasta de 20 m de altura, tronco único desde la base, a veces varios, corteza escamosa, gris, con lenticelas observables a simple vista, el follaje es perenne cuando crece en quebradas húmedas</p> <p>Se observa en floración en septiembre-octubre y con frutos maduros en enero-febrero. Se reproduce a través de semillas, hijuelos de raíz y estacas.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Xanthium spinosum</i> (Linnae, 1753)</p> <p><b>Nombre común:</b> Arrancamoños</p> <p><b>Familia:</b> Asteraceae</p> <p><b>Orden:</b> Asterales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinal</p> <p><b>Descripción:</b> Se dice que es diurética para los hombres, pero que no debe ser tomada por las mujeres, pues es útil en el tratamiento de la próstata.<sup>3</sup> Es utilizada popularmente para malestar de hígado y vesícula y como colagogo</p> <p>Es complicado desenganchar prendas una vez que es envuelta en la planta</p>

	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Prunus serótina</i> (Kunth)</p> <p><b>Nombre común:</b> Capulí</p> <p><b>Familia:</b> Rosaceae</p> <p><b>Orden:</b> Rosales</p> <p><b>Uso:</b> Alimento</p> <p><b>Descripción:</b> Árbol pequeño o arbusto caducifolio, de 3 a 8 m (hasta 12 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 20 cm y de hoja caduca. Las hojas son simples, de 6-14 centímetros de largo, con el margen serrado. La fruta tiene 1 centímetro de diámetro y es algo astringente y amarga si se come fresca.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels</p> <p><b>Nombre común:</b> Cepillo</p> <p><b>Familia:</b> Myrtaceae</p> <p><b>Orden:</b> Myrtales</p> <p><b>Uso:</b> Arbusto</p> <p><b>Descripción:</b> Alcanza entre 2 y 10 metros de altura con hojas de 3 a 7 cm de largo y 5 a 8 mm de ancho. Las espigas de flores alcanzan los 6 a 10 cm de longitud por 4 a 7 cm de diámetro. Las hojas son claramente visibles en ambos lados. Los estambres son de color rojo, rojo-purpura o lila.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz &amp; Pav.)</p> <p><b>Nombre común:</b> Chilca</p> <p><b>Familia:</b> Astereace</p> <p><b>Orden:</b> Asterales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinal</p> <p><b>Descripción:</b> Arbusto de rápido crecimiento que puede alcanzar 2 m de altura y hasta 3 de ancho, de aspecto glabro con ramas verticiliadas. Las hojas, de 10 a 20 cm de largo, acuminados, coriáceos y brillantes, peciolo de unos 4 mm de largo. La inflorescencia surge de las axilas de las ramas.</p>

	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Taraxacum officinale</i> (Weber)</p> <p><b>Nombre común:</b> Diente de león</p> <p><b>Familia:</b> Compositae</p> <p><b>Orden:</b> Asterales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinal</p> <p><b>Descripción:</b> Esta planta perenne con raíz primaria larga y roseta basal, suele alcanzar 40 cm de altura. Es una planta depurativa, indicada para purificar el organismo de elementos tóxicos.</p> <p>Se encuentra fácilmente en los caminos, pastizales, prados, siembra directa, y sobre todo en jardines</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Geranium sp</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Geranio</p> <p><b>Familia:</b> Geraniaceae</p> <p><b>Orden:</b> Geraniales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinal</p> <p><b>Descripción:</b> Plantas anuales, bienales y perennes frecuentemente utilizadas en jardinería por sus atractivas flores y su aroma característico. Su hábitat comprende todas las regiones templadas del mundo incluidas las zonas montañosas de los trópicos, aunque se encuentran mayoritariamente en la región oriental del Mediterráneo.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Dalea mutisii</i> (Kunth)</p> <p><b>Nombre común:</b> Izo</p> <p><b>Familia:</b> Fabaceae</p> <p><b>Orden:</b> Fabales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinal</p> <p><b>Descripción:</b> Es una planta que llega a unos 50 cm. de alto. Se encuentra en quebradas, bosques y llanos. El tallo es duro. Las hojas son pequeñas, delgadas y muy onduladas. La flor es de color morado y tiene forma de una mazorca larga. Abundante ramificación que empieza desde el suelo.</p>

	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Rumex acetosella</i> (Linneo Carlos)</p> <p><b>Nombre común:</b> Hierba colorada</p> <p><b>Familia:</b> Polygonaceae</p> <p><b>Orden:</b> Caryophyllales</p> <p><b>Uso:</b> Alimento de larvas</p> <p><b>Descripción:</b> Es una hierba perenne, con tallos subterráneos (rizomas), generalmente dioica (es decir con las flores femeninas y las masculinas en diferentes plantas), de aspecto delicado, rizomatosa, postrada o ascendente, sin pelos. Alcanza hasta 40 cm de alto.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Solanum nigrum</i> (Linneo Carlos)</p> <p><b>Nombre común:</b> Hierba mora</p> <p><b>Familia:</b> Solanaceae</p> <p><b>Orden:</b> Solanales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinal</p> <p><b>Descripción:</b> Planta anual, en ocasiones perennante y algo lignificada en la base, de hasta 70 cm, subglabra, con indumento formado por pelos simples adpresos. Los tallos son de decumbentes a erectos.</p> <p>Vive en zonas alteradas y cultivos abandonados</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Bidens andicola</i> (Linneo Carlos)</p> <p><b>Nombre común:</b> Ñachag</p> <p><b>Familia:</b> Asteraceae</p> <p><b>Orden:</b> Asterales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinales</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</p>

	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Pennisetum Clandestinum</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Kikuyo</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Uso:</b> Forraje de animales</p> <p><b>Descripción:</b> Tiene alto potencial invasivo debido a sus agresivos rizomas y estolones, con los que penetra la tierra. Posee matas de hojas laminares, bien angostas y de 11 a 15 cm de longitud; alcanzando como planta 10 a 13 dm de altura.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Xanthoria parietina</i> (L. Th. Fr.)</p> <p><b>Nombre común:</b> Liquen de los muros</p> <p><b>Familia:</b> Telosquistaceae</p> <p><b>Orden:</b> Ascomicetes</p> <p><b>Descripción:</b> Crece con gran profusión sobre la corteza de los árboles, sobre rocas, paredes, techumbres o en cualquier otra parte, pero especialmente en aquellos lugares donde el aire contenga polvo rico en sales minerales.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Urtica dioica</i> (Linneo Carlos)</p> <p><b>Nombre común:</b> Ortiga</p> <p><b>Familia:</b> Urticaceae</p> <p><b>Orden:</b> Rosales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinales</p> <p><b>Descripción:</b> Planta perenne, dioica y urticante, con tallos de hasta 150 cm, escasamente ramificados; en los nudos tienen 4 estípulas libres, de 1 - 2 mm, de forma linear - lanceolada y de margen ciliado.</p> <p>Crece en zonas ruderales, viarias, zonas húmedas costeras, nitrificadas y arcillosas, desde los 100 a los 2500 m</p>

	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Dysphania ambrosioides</i> (Linneo C.)</p> <p><b>Nombre común:</b> Paico</p> <p><b>Familia:</b> Amaranthaceae</p> <p><b>Orden:</b> Caryophyllales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinal</p> <p><b>Descripción:</b> Es una planta anual o perenne de vida corta que llega a crecer en promedio 1,2 m, con ramas de desarrollo bastante irregular y hojas oblongo lanceoladas que pueden alcanzar los 12 cm de longitud. Las flores, pequeñas y verdes.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Stipa ichu</i> (R &amp; P) Kunth</p> <p><b>Nombre común:</b> Paja</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Uso:</b> Construcción</p> <p><b>Descripción:</b> Tiene tallo de 60-180 cm de altura. Las hojas son rígidas, erectas; vainas glabras en el dorso, ciliadas en un margen y el cuello; la lígula de 0.5 mm; láminas 25-70 cm x 1-2(-5) mm, generalmente involutas, a veces aplanadas, escabriúsculas.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Agave americana</i> (Linneo Carlos)</p> <p><b>Nombre común:</b> Penco negro</p> <p><b>Familia:</b> Agaveceae</p> <p><b>Orden:</b> Aspagales</p> <p><b>Uso:</b> Alimento</p> <p><b>Descripción:</b> Es una planta perenne acaule resistente a terrenos áridos. Las hojas crecen desde el suelo, grandes, lanceoladas y carnosas de color blanco-azulado o blanco-grisáceo, saliendo todas desde el centro donde permanecen enrolladas a un tallo central.</p>

	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Pinus radiata</i> (D. Don)</p> <p><b>Nombre común:</b> Pino</p> <p><b>Familia:</b> Pinaceae</p> <p><b>Orden:</b> Coniferales</p> <p><b>Uso:</b> Maderable</p> <p><b>Descripción:</b> Árbol de 30 - 50 m de altura, de porte regular, piramidal en la juventud, luego ensanchado, globoso o truncado.</p> <p>En su área de origen vive en suelos arcillosos, margosos o arenosos en sustratos de pizarras, areniscas o esquistos silíceos, no crece en suelos compactos, poco profundos o mal drenados, ya que requiere cierto grado de frescura.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Lolium hybridum</i> (Hausskn)</p> <p><b>Nombre común:</b> Ray-grass</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Uso:</b> Forraje de animales</p> <p><b>Descripción:</b> Presentan tallos delgados de dos a cinco nudos, con hojas dobladas o enrolladas en la yema. Sus aurículas pueden ser pequeñas, suaves y con forma de garras, puntiagudas o romas, según la predominancia de carácter perenne o anual de la planta.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Cytisus scoparius</i> (Linneo Carlos)</p> <p><b>Nombre común:</b> Retama</p> <p><b>Familia:</b> Fabaceae</p> <p><b>Orden:</b> Fabales</p> <p><b>Uso:</b> Ornamental</p> <p><b>Descripción:</b> Planta arbustiva de 1 a 2 m de altura, con ramas delgadas, estriadas, de color verde y con pocas hojas. Flor amarilla y papilionada. El fruto es una legumbre negra pilosa. La floración es de abril a julio.</p>

	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Aloe vera</i> (Burm 1768)</p> <p><b>Nombre común:</b> Sábila</p> <p><b>Familia:</b> Xanthorrhoeaceae</p> <p><b>Orden:</b> Asparagales</p> <p><b>Uso:</b> Medicinal</p> <p><b>Descripción:</b> Arbusto acaule o con tallo corto cubierto de hojas, estolonífero, con tallo de hasta 30 cm, erecto, sin rebrotes laterales. Las hojas miden 40-50 por 5-8 cm y son densamente agrupadas en una roseta basal de hasta 20 hojas.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Solanum betaceum</i> (Cavanilles A.)</p> <p><b>Nombre común:</b> Tomate de árbol</p> <p><b>Familia:</b> Solanaceae</p> <p><b>Orden:</b> Solanales</p> <p><b>Uso:</b> Alimento</p> <p><b>Descripción:</b> Tiene hojas alternas, enteras, en los extremos de las ramas, con peciolo robusto de 4 a 8 cm de longitud. El limbo presenta de 15 a 30 cm de longitud, con forma ovalada, acuminado, de color verde oscuro, un poco áspero al tacto.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Trifolium sp.</i></p> <p><b>Nombre común:</b> Trébol</p> <p><b>Familia:</b> Fabaceae</p> <p><b>Orden:</b> Fabales</p> <p><b>Uso:</b> Alimento de animales</p> <p><b>Descripción:</b> Son hierbas anuales o perennes con tallos erectos, ascendentes o procumbentes. Foliolos 3, generalmente denticulados, estipelas ausentes; estípulas adnadas al peciolo. Inflorescencias capitadas, espigadas o umbeladas.</p>

	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Cucurbita ficifolia</i> (Bouché)</p> <p><b>Nombre común:</b> Zambo</p> <p><b>Familia:</b> Cucurbitáceas</p> <p><b>Orden:</b> Cucurbitales</p> <p><b>Uso:</b> Alimento</p> <p><b>Descripción:</b> El tamaño del fruto es de 15 a 50 cm de largo, los vendedores al costado de la ruta comentan que se han visto frutos de 100 cm de largo.</p>
	<p><b>Nombre Científico:</b> <i>Cortaderia nitida</i> (Kunth)</p> <p><b>Nombre común:</b> Zigse</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Uso:</b> Forraje de animales</p> <p><b>Descripción:</b> Es una planta gruesa erecta perenne; con cañas de 1-1,5 m de alto; con vainas, glabras, la más inferior de hacinamiento, convirtiéndose en aplanadas y enrollados en la base de la planta con la edad; las láminas son alargadas, de 3-5 mm de ancho, planas, pero convirtiéndose en espiral</p>

**FUENTE:** Dr. Cerón, Manual de Botánica 2009

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

## ANEXO 9

*Fichas de caracterización de la Fauna*

## AVES IDENTIFICADAS

FICHA N° 1		
 <p><b>Fuente:</b> <a href="http://www.flickrriver.com/search/Colibri/">www.flickrriver.com/search/Colibri/</a></p>	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Colibrí coruscans</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Quinde
	<p><b>Descripción:</b> Longitud total, 14 - 15 cm. Tiene un plumaje de color verde metálico, con el abdomen de color violeta. Su garganta presenta un color violeta que se extiende hasta dos, inconfundibles, mechones de plumas a ambos lados de la cabeza. La cola es de color azul con una banda subterminal.</p>	
<p><b>Fuente:</b> Parque Metropolitano Guanguiltagua. (s.f.). <i>Santuario de las aves Quito</i>. Quito, Pichincha, Ecuador.</p>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 2		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Lesbia victoriae</i>
	<b>Nombre Común:</b>	<i>Colibrí colacintillo colinegro</i>
	<p><b>Descripción:</b> Esta especie mide de 10 a 11 cm, tiene un pico apenas decurvado, el macho con una cola muy larga de hasta 15 cm, es de color verde metálico en general, el centro del vientre gris verdoso, la hembra tiene una cola mucho más corta, de alrededor de 15 cm, esta ave se la puede encontrar en zonas templadas y paramo andino, su reproducción es de octubre a marzo</p>	
<p><b>Fuente:</b> ROBERT, S.; GREENFIELD, J. (1990). <i>Aves del Ecuador</i>. Quito, EC. Colibrí Digital</p>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 3		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Gallus gallus domesticus</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Gallo
	<p><b>Descripción:</b> Poseen dos tipos de protuberancias carunculares en la cabeza: una cresta en el píleo y unos lóbulos que cuelgan a ambos lados del pico. El dorso lo cubre una capa de plumas doradas desde el cuello hasta la espalda.</p> <p>Los gallos y las gallinas muestran un evidente dimorfismo sexual y pueden distinguirse ambos a simple vista.</p>	
<p><b>Fuente:</b> Recuperado de: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Gallus_gallus_domesticus">https://es.wikipedia.org/wiki/Gallus_gallus_domesticus</a></p>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 4		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Zonotrichia capensis</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Gorrión
	<p><b>Descripción:</b> Mide 14 cm. Cresta pequeña, cabeza gris pálido con una franja negra y gruesa a cada lado de la coronilla, línea ocular y línea malar negra. Collar incompleto en la nuca y lados del cuello color rufo, garganta blanca bordeada debajo por parche negruzco. Espalda café estriado de negro, alas y cola marginados de rufo, cobertoras alares con ápice blanco. Partes inferiores blanco-grisáceos. Las hembras son similares, sin cresta y más opacas.</p>	
<p><b>Fuente:</b> Peña R. Manuel y Zaida Tatiana Quirama. 2014. <i>Guía Ilustrada Aves Cañón del río Porce - Antioquia</i>. EPM E.S.P. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, Colombia. 270 pp.</p>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 5		
 <p><b>Fuente:</b> www.flickrriver.com/search/Huiracchuro</p>	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Pheuticus chrysogaster</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Huiracchuro
	<p><b>Descripción:</b> Presenta dimorfismo sexual los machos tienen la cabeza, espalda, pecho y vientre de un amarillo intenso. Las hembras también lucen el amarillo en las mismas regiones pero vetado en café. Si son vistos en vuelo se puede apreciar las pintas blancas en las alas y cola negras. Son arbóreos, se alimentan de frutos y semillas. Generalmente se los encuentra en pareja y poseen un canto inconfundible. Longitud total, 20 cm.</p>	
<p><b>Fuente:</b> Parque Metropolitano Guanguiltagua. (s.f.). <i>Santuario de las aves Quito</i>. Quito, Pichincha, Ecuador.</p>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 6		
 <p><b>Fuente:</b> Sampedro, S. 2015</p>	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Carduelis spinescens</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Jilguero
	<p><b>Descripción:</b> Son especialmente bulliciosos. Longitud total, 13 cm. Posee un pico corto, recto y grueso de color negro. También muestra la corona y la cara negra con matices amarillos. El vientre y el pecho son de color amarillo al igual que sus costados. El dorso es negro al igual que sus alas que cuentan con unas franjas de color blanco. Y sus patas son de color negro.</p>	
<p><b>Fuente:</b> Parque Metropolitano Guanguiltagua. (s.f.). <i>Santuario de las aves Quito</i>. Quito, Pichincha, Ecuador.</p>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 7		
 <p><b>Fuente:</b> <a href="http://www.flickrriver.com/search/mirlo/">www.flickrriver.com/search/mirlo/</a></p>	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Turdus fuscater</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Mirlo común
	<p><b>Descripción:</b> Su color enteramente negro y su pico y patas anaranjadas lo hacen inconfundible. El anillo ocular es anaranjado amarillento en los machos y negro en las hembras. Se alimenta de frutos, gusanos e insectos que busca tanto en arbustos como en el suelo. Es bullanguero y cantor, a veces tiene comportamientos agresivos hacia otras aves. Longitud total, 33 cm.</p>	
<p><b>Fuente:</b> Carrión, J. M. (1986). <i>Aves del valle de Quito y sus alrededores</i>. Quito: Fundación Natura</p>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 8		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Columba livia domestica</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Paloma
	<p><b>Descripción:</b> Su plumaje es en general de color gris azulado, más oscuro en la cabeza, cuello y pecho, donde además presentan iridiscencias verdes y violáceas. Se caracteriza por presentar dos bandas negras y tener el obispillo blanco. Las coberteras inferiores de sus alas son blanquecinas y que la punta de las rémiges es negruzca. Su cola tiene una banda negra en el extremo rematada con un fino borde blanco. El iris de sus ojos es naranja, rojo o dorado, y tienen un fino anillo ocular desnudo gris azulado.</p>	
<p><b>Fuente:</b> BirdLife International (2012). «<i>Columba livia</i>». <i>Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2014.3</i></p>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 9		
 <p><b>Fuente:</b> www.ecoregistros.org</p>	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Diglossa humeralis</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Pinchaflor negro
	<p><b>Descripción:</b> Su plumaje enteramente negro y su pico notablemente ganchudo en la parte superior. Con ese pico perfora el cáliz de las flores y extrae néctar, complementa su dieta con insectos. Se lo puede ver posado en las ramas de árboles altos o saltando entre arbustos, o alimentándose en compañía de colibríes, en especial, del Quinde Herrero. Longitud total, 12 cm.</p>	
<p><b>Fuente:</b> Parque Metropolitano Guanguiltagua. (s.f.). <i>Santuario de las aves Quito</i>. Quito, Pichincha, Ecuador.</p>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 10		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Zenaida auriculata</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Tórtola
	<p><b>Descripción:</b> Mide entre 22-28 cm. Los machos tienen la coronilla y la nuca de color gris-azulado, el resto de la cabeza, el cuello y el pecho de color rosáceo a púrpuro brillante, degradándose a color crema en el vientre hasta las rémiges ventrales, las partes ventrales de color oliva-marrón con marcas negras en las alas. Iris marrón con anillo ocular azul o gris, el pico de color gris oscuro a negro, las patas y dedos de color rojo.</p>	
<p><b>Fuente:</b> Peña R. Manuel y Zaida Tatiana Quirama. 2014. <i>Guía Ilustrada Aves Cañón del río Porce - Antioquia</i>. EPM E.S.P. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, Colombia. 270 pp.</p>		

**ELABORADOPOR:** Mayra Alcocer (2017).

## MAMÍFEROS IDENTIFICADOS

FICHA N° 11		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Equus ferus caballus</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Ganado Equino
	<b>Descripción:</b> Mide aproximadamente 1,5 m de altura, sus patas terminan en un solo dedo que tiene una uña llamada casco, la cabeza es alargada, las orejas relativamente pequeñas, su cola es larga y presenta crin en el cuello	
<b>Fuente:</b> Botanical-online. (s.f.). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="http://www.botanical-online.com/animales/caballo.htm">http://www.botanical-online.com/animales/caballo.htm</a>		

ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 12		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Sus scrofa domestica</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Ganado Porcino
	<b>Descripción:</b> El cerdo doméstico adulto tiene un cuerpo pesado y redondeado, hocico comparativamente largo y flexible, patas cortas con pezuñas (cuatro dedos) y una cola corta. La piel, gruesa pero sensible, está cubierta en parte de ásperas cerdas.	
<b>Fuente:</b> Wikipedia (s.f.). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Sus_scrofa_domestica">https://es.wikipedia.org/wiki/Sus_scrofa_domestica</a>		

ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 13		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Cavia porcellus</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Cuy
	<b>Descripción:</b> La cobaya adulta alcanza una longitud corporal de 22 a 40 cm y un peso que puede oscilar entre 500 y 1600 gramos. Todas ellas presentan una cabeza grande y redondeada con el morro alargado, cuerpo rechoncho, cola no visible externamente y patas bastante cortas, con 4 dedos en cada pata.	
<b>Fuente:</b> Mundo Animal (s.f.). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="http://www.mundo-animal.com/blog/animales-exoticos/mamiferos/cobayas/">http://www.mundo-animal.com/blog/animales-exoticos/mamiferos/cobayas/</a>		

ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 14		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Felis silvestris catus</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Gato
	<b>Descripción:</b> Pueden medir entre 45 a 65 centímetros de largo (incluyendo la cola) y de 25 a 30 centímetros de alto. Sus ojos son de un tamaño más grande proporcionalmente a su cráneo, siendo entre los mamíferos uno de los animales de ojos más grandes. Presentan gran variedad de pelajes.	
<b>Fuente:</b> <i>Características del Gato.</i> (s.f.). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="http://www.ejemplode.com/36-biologia/3470-caracteristicas_del_gato.html">http://www.ejemplode.com/36-biologia/3470-caracteristicas_del_gato.html</a>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 15		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Canis lupus familiaris</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Perro
	<b>Descripción:</b> El pelaje del perro es muy variado, y siempre se ha adaptado al clima en el que viven. El oído de los perros es extremadamente agudo, pueden percibir sonidos que para el hombre común son completamente imperceptibles. Cuenta con uno de los olfatos más finos entre los cazadores.	
<b>Fuente:</b> <i>Características del perro.</i> (s.f.). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="http://www.ejemplode.com/36-biologia/3399-caracteristicas_del_perro.html">http://www.ejemplode.com/36-biologia/3399-caracteristicas_del_perro.html</a>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 16		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Bos primigenius Taurus</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Ganado Vacuno
	<b>Descripción:</b> Este animal es un mamífero rumiante de cuerpo grande y robusto, llega a pesar unos 800 kilogramos de peso promedio y medir un metro y medio de alto aproximadamente. Su uso en la ganadería. Se alimenta de pastos, hierbas, alfalfa, caña de azúcar en regiones en dónde las hay plantadas.	
<b>Fuente:</b> <i>INFORMACIÓN SOBRE ANIMALES.</i> (s.f.). Recuperado el 2017 de Junio de 10 <a href="https://www.infoanimales.com/informacion-sobre-la-vaca">https://www.infoanimales.com/informacion-sobre-la-vaca</a>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

## ANFIBIOS IDENTIFICADOS

FICHA N° 17		
 <p>Fuente: <a href="http://amphibiaweecuador.com">amphibiaweecuador</a></p>	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Pristimantis unistrigatus</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Sapo Cutín
	<p><b>Descripción:</b> Cabeza subovooidal a subacuminada en vista dorsal, redondeada en vista lateral; piel dorsal moderadamente granular, con tubérculos aplanados; piel de los flancos similar a la dorsal pero con más tubérculos; piel ventral granular; dedos de las manos con discos expandidos; los discos de los dedos III y IV del mismo diámetro que el tímpano; Dedo manual I más corto que el II; rodilla, talón y borde externo del tarso sin tubérculos; dedos de los pies con discos expandidos</p>	
<p><b>Fuente:</b> <i>amphibiaWeBEcuador</i>. (s.f.). Recuperado el 2017 de Junio de 10 de <a href="http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1489">http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1489</a></p>		

ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

## INSECTOS IDENTIFICADOS

FICHA N° 18		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Apis mellifera</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Abeja
	<p><b>Descripción:</b> Las patas delanteras de las abejas tienen peines para limpiar las antenas. Las patas posteriores de muchas especies llevan cepillos o canastas para transportar el polen. Las alas se mueven en forma sincronizada durante el vuelo. Las alas anteriores y las posteriores se conectan por medio de una serie de ganchitos en el borde posterior del ala anterior y surcos en el ala posterior.</p>	
<p><b>Fuente:</b> <i>Wikipedia</i> (s.f.). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Anthophila">https://es.wikipedia.org/wiki/Anthophila</a></p>		

ELABORADO POR: Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 19		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Tegenaria domestica</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Araña común
	<b>Descripción:</b> Varían en color que van desde el marrón pálido al oscuro con manchas negras variables en el abdomen aunque algunas pueden ser de un color amarillento pálido o gris. Longitud: hembras de 9 a 10 mm, machos de 6 a 9 mm.	
<b>Fuente:</b> BIOPEDIA (s.f.). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="http://www.biopedia.com/arana-casera/">http://www.biopedia.com/arana-casera/</a>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 20		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Armadillium opacum</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Cochinilla de la humedad
	<b>Descripción:</b> Las cochinillas de la humedad son planas, con forma oval y miden 3/8 de pulgada de largo. Sus cuerpos están compuestos por varios segmentos. Tienen siete pares de patas y dos pares de antenas, tienen dos apéndices que parecen colas.	
<b>Fuente:</b> ORKIN (s.f.). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="http://es.orkin.com/otras-plagas/cochinilla-de-la-humedad/">http://es.orkin.com/otras-plagas/cochinilla-de-la-humedad/</a>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

FICHA N° 21		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Tinea polionella</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Mariposa
	<b>Descripción:</b> Las mariposas adultas tienen antenas, ojos, tres pares de patas y un duro exoesqueleto. Su cuerpo se divide en tres partes: cabeza, tórax y abdomen. Todo su cuerpo está cubierto por pequeños pelos sensoriales y sus alas membranosas, de escamas. Las alas son utilizadas para la regulación de la temperatura corporal, el cortejo en temporadas de apareamiento y señalización.	
<b>Fuente:</b> BioEnciclopedia (Dic 01, 2011). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="http://www.bioenciclopedia.com/mariposa/">http://www.bioenciclopedia.com/mariposa/</a>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

<b>FICHA N° 22</b>		
	<b>Nombre Científico:</b>	<i>Mosca Domestica</i>
	<b>Nombre Común:</b>	Mosca
	<b>Descripción:</b> Los adultos tienen un cuerpo de 8 a 12 milímetros de longitud, segmentado en cabeza, tórax y abdomen. Las hembras tienden a ser un poco más grandes que los machos. La cabeza es pequeña en comparación con el abdomen, y en ella se distinguen grandes y rojos ojos compuestos.	
<b>Fuente:</b> BioEnciclopedia (sep 9, 2016). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="http://www.bioenciclopedia.com/mosca/">http://www.bioenciclopedia.com/mosca/</a>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).

<b>FICHA N° 23</b>		
	<b>Nombre Científico:</b>	Gryllus sp.
	<b>Nombre Común:</b>	Saltamontes
	<b>Descripción:</b> Posee un cuerpo más delgado. Como en todos los insectos, su anatomía se divide en cabeza, tórax y abdomen. Estos últimos dos están segmentados y están cubiertos por una cutícula rígida de quitina que protege los órganos internos. Posee 3 pares de patas y 2 pares de alas, de las cuales las primeras son correosas y estrechas, llamadas tegminas.	
<b>Fuente:</b> BioEnciclopedia (oct 6, 2016). Recuperado el 2017 de Junio de 10, de <a href="http://www.bioenciclopedia.com/saltamontes/">http://www.bioenciclopedia.com/saltamontes/</a>		

**ELABORADO POR:** Mayra Alcocer (2017).