



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS**

### **CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

#### **VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO AIRE EN EL SECTOR URBANO DEL CANTÓN RIOBAMBA**

##### **Trabajo de Titulación:**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para obtener el grado académico de:

**INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**AUTORA:** SLENDI MONSERRATE JÁCOME AMPUDIA

**DIRECTOR:** ING. JUAN CARLOS GONZÁLEZ GARCÍA

Riobamba – Ecuador

2020

**©2020, Slendi Monserrate Jácome Ampudia**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, **Slendi Monserrate Jácome Ampudia**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

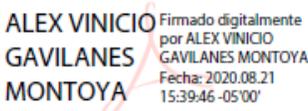
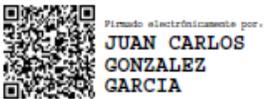
Slendi Monserrate Jácome Ampudia  
0503358947

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación: “**VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO AIRE EN EL SECTOR URBANO DEL CANTÓN RIOBAMBA**”, de responsabilidad de la señorita Slendi Monserrate Jácome Ampudia, ha sido cuidadosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación:

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Alex Vinicio Gavilanes Montoya MSc. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 ALEX VINICIO GAVILANES MONTOYA Firmado digitalmente por ALEX VINICIO GAVILANES MONTOYA Fecha: 2020.08.21 15:39:46 -05'00'	<u>2020-07-21</u>
Ing. Juan Carlos González García <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	 Firmado electrónicamente por: JUAN CARLOS GONZALEZ GARCIA	<u>2020-07-21</u>
Ing. Mabel Mariela Parada Rivera <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: MABEL MARIELA PARADA RIVERA	<u>2020-07-21</u>

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la fortaleza y sabiduría durante este largo camino. A mi madre Silvia por su apoyo y confianza incondicional me motivaron constantemente para culminar con este trabajo de titulación, gracias también por sus consejos para ser mejor cada día. A mis abuelitos que desde un lugar especial sé que estarían orgullosos de quien soy ahora.

Slendi

## **AGRADECIMIENTO**

A mi madre por su dedicación, paciencia y confianza pude culminar esta etapa de mi vida, a pesar que no ha sido fácil el camino con su apoyo lo logré, gracias por creer siempre en mí.

Al Ing. Juan Carlos González y a la Ing. Mabel Parada por su ayuda, asesoría y orientación durante el desarrollo de esta investigación.

Y a todas las personas que me ayudaron a lo largo de este camino por su colaboración para lograr finalizar el trabajo de titulación.

Slendi

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>5</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b> .....	<b>5</b>
1.1. Antecedentes de la Investigación .....	5
1.2. Marco Conceptual .....	6
1.2.1. Contaminación del aire.....	6
1.2.2. Calidad del aire .....	7
1.2.3. Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales .....	7
1.2.4. Métodos de Valoración Directos.....	8
1.2.5. Métodos de Valoración Indirectos .....	8
1.2.6. Método de Coste de Viaje .....	8
1.2.7. Método de Precios Hedónicos .....	8
1.2.8. Método de Valoración Contingente .....	9
1.2.9. Disposición a Pagar.....	9
1.2.10. Valor Económico Total .....	10
1.2.11. Valor de Uso .....	10
1.2.12. Valor de Uso Directo.....	11
1.2.13. Valor de Uso Indirecto .....	11
1.2.14. Valor de Opción.....	11
1.2.15. Valor de No Uso .....	12
1.3. Marco Legal .....	12
1.3.1. Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire.....	15
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>16</b>

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>16</b>
2.1.	Diseño Experimental .....	16
2.1.1.	Tipo y Diseño de la Investigación.....	16
2.1.2.	Población de Estudio.....	16
2.1.3.	Tamaño de la Muestra .....	17
2.1.4.	Selección de la Muestra.....	17
2.2.	Metodología .....	18
2.2.1.	Aplicación del método de valoración contingente .....	18
2.2.2.	Identificación de los actores involucrados.....	19
2.2.3.	Diseño y aplicación de instrumentos de recolección de información .....	19
2.2.4.	Análisis e interpretación de los resultados .....	20
	<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>21</b>
<b>3.</b>	<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
3.1.	Caracterización del área de estudio .....	21
3.1.1.	Ubicación geográfica del sitio de estudio.....	21
3.1.2.	Calidad del Aire en el Cantón Riobamba .....	25
3.2.	Monitoreos de la calidad de aire.....	25
3.3.	Análisis de las encuestas del Sector Centro (mercado La Merced).....	27
3.3.1.	Componente sociocultural .....	27
3.3.2.	Componentes socioeconómicos .....	30
3.3.3.	Percepción sobre la calidad del aire .....	34
3.3.4.	Valoración en mejora de la calidad del aire.....	37
3.4.	Análisis de las encuestas del Sector Norte (AME).....	45
3.4.1.	Componente sociocultural .....	45
3.4.2.	Componentes socioeconómicos .....	49
3.4.3.	Percepción sobre la calidad del aire .....	52
3.4.4.	Valoración en mejora de la calidad del aire.....	55

3.4.5.	Proyección de la disposición a pagar en los próximos años. ....	62
3.4.6.	Análisis y comprobación de hipótesis. ....	70
3.4.7.	Resumen discusión de los resultados obtenidos en el estudio. ....	70
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>72</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>73</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Resumen antecedentes de la investigación.....	6
<b>Tabla 2-1:</b> Normativa Vigente considerada para el estudio. ....	13
<b>Tabla 3-1:</b> Estándares de calidad del aire.....	15
<b>Tabla 1-3:</b> Matriz de impacto y nivel de contaminación.....	25
<b>Tabla 2-3:</b> Niveles de concentración de Partículas sedimentables PS (mg/cm <sup>2</sup> x 30 d).....	26
<b>Tabla 3-3:</b> Niveles de concentración de Dióxido de azufre SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ).....	26
<b>Tabla 4-3:</b> Niveles de concentración de Ozono O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ). ....	26
<b>Tabla 5-3:</b> Niveles de concentración de Dióxido de Nitrógeno NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ). ....	26
<b>Tabla 6-3:</b> Niveles de concentración de Benceno C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (µg/m <sup>3</sup> ).....	27
<b>Tabla 7-3:</b> Resultados de las características sociodemográficas del sector centro. ....	33
<b>Tabla 8-3:</b> Resultados sobre la percepción de la calidad del aire del sector centro. ....	36
<b>Tabla 9-3:</b> Respuestas de valor en mejora de la calidad del aire del sector centro. ....	44
<b>Tabla 10-3:</b> Resultados de las características sociodemográficas del sector norte. ....	51
<b>Tabla 11-3:</b> Resultados sobre la percepción de la calidad del aire del sector norte. ....	54
<b>Tabla 12-3:</b> Respuestas de valor en mejora de la calidad del aire del sector norte.....	61
<b>Tabla 13-3:</b> Incremento del parque automotor. ....	63
<b>Tabla 14-3:</b> Proyección de disposición a pagar en el sector norte.....	65
<b>Tabla 15-3:</b> Proyección de disposición a pagar en el sector centro. ....	66
<b>Tabla 16-3:</b> Comparación entre los 5 sectores de estudio.....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Descomposición del VET y los Métodos de Valoración Económica asociados. ....	12
<b>Figura 1-3 :</b> Mapa de ubicación Sector Centro (Mercado La Merced) y Sector Norte (AME). ....	22
<b>Figura 2-3:</b> Mapa de ubicación Sector Centro (Mercado La Merced). ....	23
<b>Figura 3-3:</b> Mapa de ubicación Sector Norte (AME). ....	24
<b>Figura 4-3:</b> Sectores de estudio Urbano, Urbano Marginal y Rural. ....	67

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b> Género de las personas encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced). ....	27
<b>Gráfico 2-3:</b> Edad de las personas encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced).....	28
<b>Gráfico 3-3:</b> Etnia de las personas encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced).....	29
<b>Gráfico 4-3:</b> Nivel de estudio de las personas encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced). .....	29
<b>Gráfico 5-3:</b> Ocupación de las personas encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced). 30	
<b>Gráfico 6-3:</b> Ingresos de las personas encuestados del Sector Centro (Mercado La Merced). ....	31
<b>Gráfico 7-3:</b> Gastos de las personas encuestados del Sector Centro (Mercado La Merced). ....	32
<b>Gráfico 8-3:</b> Número de personas por familia encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced). .....	33
<b>Gráfico 9-3:</b> Calidad del aire en la zona donde vive.....	34
<b>Gráfico 10-3:</b> Instituciones Públicas han contribuido en la mejora de la calidad del aire.....	35
<b>Gráfico 11-3:</b> Se han realizado estudios sobre la contaminación del aire. ....	36
<b>Gráfico 12-3:</b> Actividades que generan mayor contaminación del aire en el sector.....	37
<b>Gráfico 13-3:</b> Considera que los responsables de las actividades que generan mayor contaminación del aire deberían contribuir para la conservación. ....	38
<b>Gráfico 14-3:</b> Importancia de la conservación de la calidad del aire. ....	39
<b>Gráfico 15-3:</b> La importancia de realizar actividades al aire libre en familia. ....	40
<b>Gráfico 16-3:</b> Estaría dispuesto a contribuir con un valor anual para la conservación del aire.....	41
<b>Gráfico 17-3:</b> Aportación de un valor anual para la conservación de la calidad del aire. ....	42
<b>Gráfico 18-3:</b> Contribución económica en que planilla podría incluir.....	43
<b>Gráfico 19-3:</b> Institución que debería administrar estos recursos.....	44
<b>Gráfico 20-3:</b> Género de las personas encuestadas del Sector Norte (AME).....	46
<b>Gráfico 21-3:</b> Género de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME). ....	46
<b>Gráfico 22-3:</b> Etnia de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME). ....	47
<b>Gráfico 23-3:</b> Nivel de educación de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME). ....	48
<b>Gráfico 24-3:</b> Nivel de educación de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME). ....	48
<b>Gráfico 25-3:</b> Ingresos mensuales de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME).....	49
<b>Gráfico 26-3:</b> Gastos mensuales de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME). ....	50
<b>Gráfico 27-3:</b> Número de miembros de la familia encuestados en el Sector Norte (AME). ....	50
<b>Gráfico 28-3:</b> Apreciación sobre la calidad del aire en el sector de estudio.....	52
<b>Gráfico 29-3:</b> Las instituciones públicas han contribuido en la mejora de la calidad del aire. ....	53

<b>Gráfico 30-3:</b> Conoce si se han realizado estudios sobre la contaminación del aire en el sector norte. ....	54
<b>Gráfico 31-3:</b> Actividades que generan contaminación del aire en el sector norte. ....	55
<b>Gráfico 32-3:</b> Los responsables de las actividades que generan mayor contaminación deberían contribuir para la conservación de la calidad del aire. ....	56
<b>Gráfico 33-3:</b> Importancia la conservación de la calidad del aire. ....	56
<b>Gráfico 34-3:</b> Considera importante realizar actividades al aire libre en familia. ....	57
<b>Gráfico 35-3:</b> Estaría dispuesto a contribuir con el valor anual por familia para la conservación de la calidad del aire. ....	58
<b>Gráfico 36-3:</b> Contribución para la conservación de la calidad del aire del sector norte. ....	59
<b>Gráfico 37-3:</b> La contribución económica podría incluirse en que planilla. ....	60
<b>Gráfico 38-3:</b> Institución que debería administrar estos recursos. ....	61
<b>Gráfico 39-3:</b> Regresión lineal utilizando un modelo exponencial. ....	64
<b>Gráfico 40-3:</b> Medias e intervalos de la DAP comparados entre los sectores de estudio. ....	68

## ÍNDICE DE ANEXOS

**ANEXO A:** ENCUESTA

**ANEXO B:** FOTOS

**ANEXO C:** ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE LOS DATOS

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo la Valoración Económica Ambiental (VEA) del recurso aire en el sector urbano de la ciudad de Riobamba aplicando el método de Valoración Contingente (MVC) determinando también la Disposición a Pagar (DAP), en primera instancia se definió una línea base ambiental del recurso fundamentada en información técnica disponible tanto en informes de monitoreo de la calidad del aire de la Municipalidad del Cantón como de investigaciones realizadas, posteriormente se delimitó las zonas de estudio tomando como referencia los puntos donde se localizan las estaciones de monitoreo de la ciudad, el primero localizado al Norte cercano a la estación de la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME) y el segundo en el centro en el mercado La Merced donde se aplicó la Valoración Contingente que fue la aplicación de encuestas dirigidas a los habitantes de los sectores con la finalidad de recabar información necesaria para determinar un valor del recurso aire, con toda la información recopilada y generada se procedió a realizar un exhaustivo procesamiento y análisis estadístico de los datos utilizando los softwares SPSS y Statgraphics. Se determinó que los habitantes del sector Norte tenían una disposición a pagar de \$ 0.94 y los habitantes del sector centro \$0.86 a través de aportes anuales, además se realizó la proyección de la disposición a pagar para el año 2023 es de \$1.36 el sector norte y el sector centro de \$1.24, destacándose la conciencia ambiental de los habitantes y la importancia de mantener el recurso aire. Se concluye también que el Método de Valoración Contingente (MVC) es adecuado para determinar la disponibilidad a pagar de la población urbana de Riobamba, finalmente el presente trabajo servirá al Municipio para la toma de decisiones, acciones y programas en el ámbito de la conservación y protección del recurso aire.

**Palabras clave:** <INGENIERÍA AMBIENTAL>, <ECONOMÍA AMBIENTAL>, <VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL>, <DISPOSICIÓN A PAGAR>, <VALORACIÓN CONTINGENTE>, <RECURSO AIRE>.



03-07-2020

0104-DBRAI-UPT-2020

## **ABSTRACT**

The objective of this research was the Environmental Economic Assessment (EEA) of the air resource in the urban sector of the city of Riobamba applying the Contingent Assessment method (CAM), also determining the Willingness to Pay (WTP), in the first instance an environmental baseline of the resource based on technical information available both in reports of air quality monitoring of the Municipality of Canton and of investigations carried out, later the study areas were delimited taking as a reference the points where the monitoring stations of the city, the first located in the North near the station of the Association of Municipalities of Ecuador (AME) and the second in the center in La Merced market where the Contingent Assessment was applied, which was the application of surveys directed at the inhabitants of the sectors in order to collect necessary information to determine a value of the air resource, with all the information collected and generated, an exhaustive statistical analysis and processing of the data was carried out using the SPSS and Statgraphics software. It was determined that the inhabitants of the North sector had a willingness to pay of \$ 0.94 and the inhabitants of the central sector \$ 0.86 through annual contributions, also, it was made the projection of the willingness to pay for the year 2023 of \$ 1.36 in the northern sector and in the downtown sector of \$ 1.24, highlighting the environmental awareness of the inhabitants and the importance of maintaining the air resource. It is also concluded that the Contingent Assessment Method (CAM) is adequate to determine the willingness to pay for the urban population of Riobamba, finally, this work will serve the Municipality for decision-making, actions, and programs in the field of conservation and protection of the air resource.

**Key words:** <ENVIRONMENTAL ENGINEERING>, <ENVIRONMENTAL ECONOMY>, <ENVIRONMENTAL ECONOMIC ASSESSMENT>, <WILLINGNESS TO PAY>, <CONTINGENT ASSESSMENT>, <AIR RESOURCE>.

## **INTRODUCCIÓN**

### **Identificación del Problema**

En la actualidad en la ciudad de Riobamba no se han realizado estudios de Valoración Económica Ambiental (VEA) del recurso aire, a pesar de que es conocido que la contaminación trae consigo efectos negativos tanto en la salud, la economía y el medio ambiente. Por ello se debe concretar estudios que sirvan como base para la planificación de acciones que preserven la calidad de nuestros recursos para el disfrute y aprovechamiento de las presentes y futuras generaciones y menguar las amenazas causadas por la contaminación de los recursos naturales (Hernández et.al. 2012)

Según la Organización Mundial de la Salud, la contaminación del aire es la principal causa del riesgo ambiental para la salud, se estima que una de cada nueve muertes en el mundo es consecuencia de la contaminación del aire. Los contaminantes atmosféricos causantes de las enfermedades son el material particulado (PM) de diámetro menor o igual a 10 micras, provocando problema en el sistema respiratorio (pulmones), estos contaminantes en mayor parte son del producto de la quema de combustibles fósiles (Romero et.al. 2006)

La elevada contaminación ambiental producto de las emisiones del parque automotor y las lluvias de ceniza de las erupciones del volcán Guagua Pichincha, hizo de Quito la primera ciudad en implementar un sistema de medición de calidad del aire (OCHA 2000).

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), en el año 2012 inicio con la ejecución de los inventarios de emisiones contaminantes de nueve ciudades del Ecuador incluida Riobamba. Las investigaciones dieron como resultado que las emisiones atmosféricas de nuestra ciudad señalan que los mayores contaminantes son el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), este gas oxidante que proceden de la combustión de los automotores con un 79.3% y el monóxido de carbono (CO), provienen de los tubos de escape de los carros con un 96.2% (El Telégrafo 2014).

La contaminación del aire es la consecuencia de algunas partículas contaminantes en suspensión las cuales se perciben en diferentes sectores de la Ciudad de Riobamba, algunos de dos factores tanto de origen natural y antropogénico y están son la erupción del volcán Tungurahua, el crecimiento de las urbes, la combustión de los vehículos automotores, el incremento del desarrollo industrial y el

aumento del parque automotor; todos estos son los causantes de las concentraciones de gases contaminantes y del deterioro de la calidad del aire (Cocha et.al 2018).

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Riobamba (GADMR), presenta el convenio con la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), el cual requiere de información para el estudio de “Valoración Económica Ambiental del Recurso Aire del sector urbano del Cantón Riobamba”, tema que forma parte del proyecto de investigación a cargo del Grupo de Investigación Ambiental y Desarrollo de la ESPOCH (GIADE).

Al no existir un mercado formal que de valor económico a ciertos recursos naturales como el aire se hace indispensable aplicar un método de VEA del recurso para determinar la disponibilidad de la población a aportar económicamente para mejorar o mantener la calidad del aire que rodea a la ciudad, con esta investigación se pretende valorar desde el punto de vista monetario este recurso, concientizar y comprometer a la población al cuidado del mismo.

### **Justificación de la investigación**

La valoración económica ambiental pretende establecer cantidades significativas tanto para los bienes como los servicios que proveen los recursos ambientales, esto es independiente de la realidad de los precios de mercado, pero como sabemos existe una gran cantidad de bienes y servicios ambientales los cuales es casi imposible encontrar un mercado donde se puedan generar los precios que proporcionen su uso (Oropeza et.al 2015).

La valoración aporta beneficios a la sociedad con esta se pretende obtener un mejor manejo y aprovechamiento de los recursos, contribuyendo a la conservación del medio ambiente y así garantizar el desarrollo sostenible (Múnera y Restrepo 2004).

En la Ciudad de Riobamba los efectos producidos por la contaminación se perciben en sectores con alta tráfico vehicular presentando una contaminación atmosférica puntual, para la cual se debe realizar los monitoreos para proponer las medidas correspondientes en beneficio de la sociedad y del ambiente.

En la Ciudad de Riobamba se realizan los monitoreos la calidad del recurso aire a partir del año 2008, mientras que en el año 2009 se definió el análisis de una línea base de las difusión de gases

contaminantes, esto permite conocer los niveles de contaminantes atmosféricos, permitiendo que el GAD Riobamba proponga un plan para mejorar la calidad del aire (Telenchana y Susana 2017).

El GADM de Riobamba mediante la firma de un convenio, se ubicaron 3 medidores de la calidad del aire en la ciudad, en el sector norte ubicado cerca del Edificio de la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME), en el centro de la ciudad ubicado en el Mercado Mariano Borja (La Merced), y en el sur de la ciudad en el Edificio de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado (EMAPAR), con la finalidad de medir la calidad del aire de la ciudad de Riobamba (GAD RIOBAMBA 2015).

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba tiene como finalidad el desarrollo articulado en colaboración con algunas instituciones para investigaciones relacionadas con el ambiente. Además, presenta convenios con la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) y el Parque Industrial Riobamba. Cabe mencionar que en el año 2002 se efectuó el estudio relacionado a la difusión de contaminantes atmosféricos en el Parque Industrial de la Ciudad de Riobamba (Haro Velastegui 2002).

Por esta razón se vio la necesidad de realizar el estudio de la Valoración Económica Ambiental del recurso aire del Cantón Riobamba, el que forma parte de un proyecto macro que se divide en 3 sectores: Urbano, Urbano Marginal y Rural, con la finalidad de comparar entre sectores la disposición a pagar (DAP) y si existe diferencia en los sectores mencionados; cabe mencionar que el sector de estudio que se realizará a continuación se trata específicamente del sector urbano (Norte y Centro).

Es importante mencionar que no existen estudios sobre la VEA del recurso aire en la Ciudad de Riobamba, el objetivo de esta investigación es describir y establecer el uso de un método de valoración económica de costos ambientales, este método es de valoración contingente el cual consiste en la relación directa con las personas del sector y el investigador; y a su vez comparar de los datos preestablecidos de los monitoreos que se han realizado.

## **Objetivos**

### **General**

- Realizar la valoración económica ambiental del recurso aire en el sector urbano del cantón Riobamba.

### **Específicos**

- Establecer la línea base de la calidad del aire de la zona de estudio, en función de datos preestablecidos.
- Determinar el área y la población de estudio de acuerdo a datos obtenidos de estudios previos.
- Aplicar el método de valoración contingente para el desarrollo de la valoración económica ambiental de la zona de estudio.

### **Identificación de variables**

#### **Hipótesis**

- H1: El recurso aire incide en la Valoración Económica Ambiental del sector urbano del Cantón Riobamba.
- H2: Es posible establecer la línea base de la calidad del aire de la zona de estudio partiendo de la información de los monitoreos realizados en el Cantón Riobamba.
- H3: De acuerdo a la información preestablecida se puede determinar el área y la población de estudio.
- H4: El Método de Valoración Contingente se puede aplicar para el desarrollo de la Valoración Económica Ambiental de la zona de estudio.

### **Identificación de variables**

#### **Variable Dependiente**

- Valoración Económica Ambiental

#### **Variable Independiente**

- Disposición a Pagar

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 1.1. Antecedentes de la Investigación

En varios países se aplican metodologías y técnicas de valoración económica ambiental para la sustentabilidad de los recursos renovables y no renovables. En Ecuador las metodologías de evaluación son limitadas esto se debe al crecimiento de la población, crecimiento económico en la necesidad de la mejora de calidad de vida provocando un incremento de los procesos de degradación del medio ambiente (Múnera y Restrepo 2004).

En la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria en España y en la ciudad de Montevideo Uruguay se realizó la investigación comparativa sobre la valoración económica de impacto de la contaminación atmosférica y ruido en relación al turismo, este estudio consistía en establecer un marco referencia en el cual se compara el estado de la contaminación en estas ciudades, los resultados obtenidos son nuevas medidas de los gases contaminantes como el NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>, los cuales se observaron en periodos de mayor afluencia de turistas. Para efectuar la valoración utilizaron el método de valoración contingente como metodología de este estudio, obteniendo valores monetarios comparables de los bienes ambientales. En ambos casos los aspectos ambientales han sido significativos para los turistas ya que existe la disposición a pagar (Mautone 2015).

En Bucaramanga se realizó el estudio sobre la valoración económica de la calidad del aire y su impacto en registros epoc. Esta investigación presenta los resultados de un modelo matemático de valoración para estimar y validar la aceptación de la disposición a pagar para conservar la calidad del aire el cual permita el bienestar de las personas y de la salud en el área metropolitana de Bucaramanga, mediante la aplicación del método de valoración contingente se realizaron las encuestas, los resultados de este trabajo indican que las personas podrían aportar con un valor monetario para mantener la calidad del aire de la ciudad, teniendo una probabilidad elevada de ser apropiado para que se utilice este método de valoración (Livia y Pérez 2014).

En Cuenca se realizó el estudio sobre la valoración económica del bien ambiental: calidad del aire en la ciudad, teniendo como finalidad buscar valorar económicamente la disposición a pagar que

asumirían los ciudadanos para mejorar de la calidad del aire a través de unos convertidores catalíticos en los tubos de escape de los vehículos y en las chimeneas de algunas empresas. Además, se realizó la valoración aplicando el método de valoración contingente (MVC), teniendo como finalidad la disposición a pagar (DAP) que es USD 7.17 dólares por año y este valor por todas las familias de Cuenca sería una recaudación de 679.264,29 dólares anuales, esta propuesta fue aceptada por la población que están dispuestas a contribuir para la protección del bien ambiental aire (Cango Puchaicela y Carchipulla Zhunio 2010).

**Tabla 1-1:** Resumen antecedentes de la investigación.

<b>AUTOR (ES) (AÑO)</b>	<b>NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>REVISTA/ TESIS</b>	<b>CÓDIGO DOI/ DIRECCIÓN</b>
Múnera y Restrepo (2004)	Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación.	Redalyc	ISSN 0120-6346, 2248-4345
Livia y Pérez (2014)	Valoración económica de la calidad de aire y su impacto en registros epec de Bucaramanga.	AiBi	<a href="https://doi.org/10.15649/2346030X.523">https://doi.org/10.15649/2346030X.523</a>
Cango Puchaicela y Carchipulla Zhunio (2010)	Valoración económica del bien ambiental: calidad del aire en la ciudad de cuenca.	Tesis	<a href="https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/1005">https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/1005</a>
Mautone, M. (2015)	Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación al turismo. Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España)/ Montevideo (Uruguay).	Tesis	<a href="https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/523/pdf">https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/523/pdf</a>

Fuente: Bibliográfica

Realizado por: Jácome, S (2020).

## 1.2. Marco Conceptual

### 1.2.1. Contaminación del aire

Se establece como la presencia de sustancias en la atmósfera resultantes de las actividades antropogénicas o relacionadas a procesos naturales, presentes en concentración suficiente por un tiempo determinado o suficiente afectando al entorno; además lo contaminantes atmosféricos son más críticos en el área urbana lo que causa un problema ambiental, todo esto debido al incremento poblacional y a su vez de las actividades que son fuentes de contaminación ya sean de forma directa o indirecta (MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR-MAE 2012).

### ***1.2.2. Calidad del aire***

Según el Plan Nacional de Calidad del Aire en el Ecuador tiene como objetivo de alcanzar una gestión ambiental adecuada de la calidad el recurso aire para proteger la salud de las personas, los recursos naturales y el entorno en general, lo que pretende es mejorar la calidad de vida de la población, todo esto surge de la necesidad de cumplir con la Constitución de la República del Ecuador, en el cual dice proteger el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice el desarrollo sustentable (MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR-MAE 2012).

### ***1.2.3. Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales***

El valor de un bien o servicio ambiental no se refleja en los precios de mercado, esta situación se manifiesta en todas las funciones ambientales; existen algunas técnicas de valoración que pueden ser utilizados para incorporar valores monetarios sobre éstos bienes y servicios (Tomasini 2000).

La valoración económica ambiental permite establecer valores cuantitativos a los bienes o servicios, independiente de que existen o no precios de mercado, la estimación del mercado se forma con base en las variaciones en el bienestar social por efecto de cambios en la calidad de los servicios ecosistémicos (MINAMBIENTE 2015).

En la Economía Ambiental se subdividen en cuatro métodos de Valoración Económica Ambiental estos son el método de Costos Evitados o Inducidos, el método de Costo de Viaje, el método de los Precios Hedónicos estos tres son considerados como métodos de preferencias reveladas y el método de la Valoración Contingente que es un método de preferencias declaradas (Cristeche y Penna 2008).

Estas metodologías pretenden asignar un valor a los bienes y servicios ambientales de la forma que haría un mercado hipotético, y si fuera el caso de desearlo permiten ejecutar una estimación de la función de demanda del bien o servicio ambiental (Cristeche y Penna 2008).

Es necesario conocer que en condiciones de incertidumbre la utilidad que una persona espera percibir de un determinado servicio ambiental sin conocer aún el estado de naturaleza que lo acompañará, puede variar significativamente de la que recibirá una vez que la incógnita desaparezca (Cristeche y Penna 2008).

#### ***1.2.4. Métodos de Valoración Directos***

Los métodos de valoración directos se utilizan las preferencias expresadas directamente por la población, estos pueden ser por medio de mercados reales, experimentales o hipotéticos, de acuerdo a la disposición a pagar por un bien o servicio ambiental (Linares y Romero 2015).

#### ***1.2.5. Métodos de Valoración Indirectos***

Los métodos de valoración indirectos pretenden inferir la valoración que realizan los consumidores por medio de la toma de decisiones que realizan en la búsqueda de la utilidad, basándose en un supuesto que hay un complemento o reemplazo de los bienes y a su vez de los bienes ambientales que, si existen en el mercado logrando que ambos se combinen para facilitar que exista cierta utilidad (Linares y Romero 2015).

#### ***1.2.6. Método de Coste de Viaje***

El método de coste de viaje es utilizado para valorar los servicios recreativos que brinda el entorno, es decir cuando una persona pretende trasladarse a un lugar específico para el gozo del mismo. Sin embargo, en general no se realiza ningún pago por una entrada para acceder a un determinado espacio natural; pero el visitante realiza algunos gastos para poder realizarlos los cuales se denominan costes de viaje o de desplazamiento (Zegarra 2007).

Este método parte del indicio de que el tiempo y el dinero empleados para realizar el viaje al sitio bajo estudio representa el precio de acceso al mismo. Es decir, la disposición a pagar para realizar el recorrido al sitio este se estima mediante el número de visitas que realizan las personas incidiendo en varios costos de viaje (Cristeche y Penna 2008).

#### ***1.2.7. Método de Precios Hedónicos***

El método de precios hedónicos es utilizado para calcular el valor monetario de los bienes o servicios ambientales que afectan de manera directa a los precios de mercado. Este hecho se basa en que muchos de los bienes que se comercian en el mercado son un agregado de características o atributos que no pueden ser vendidos o comprados por separado. Podemos decir que en el mercado no solo compramos una cantidad de un bien o servicio que permite satisfacer las necesidades básicas, el abrigo o transporte, sino sobre todo una calidad de vida (Azqueta y Pérez 1996).

Los precios hedónicos se utilizan para estudiar el efecto de la contaminación del aire en los precios de viviendas, cuando se venden en el mercado bienes diferenciados por el atributo de calidad. Puede ser usado para valoración económica de los atributos del bien y para predicción de precios. Muchas de las aplicaciones ambientales se relacionan con precios de vivienda, aunque modelos de salarios hedónicos se han usado para modelar la disponibilidad a pagar por evitar un riesgo (Vásquez 2017).

### ***1.2.8. Método de Valoración Contingente***

Este método es una técnica de muestreo la cual está diseñada para abordar desde una perspectiva empírica las cuestiones relativas a la asignación de recursos, este tipo de técnicas constituyen el instrumento principal de generación de datos en el ámbito de las ciencias sociales. Este es un método muy utilizado y conocido para realizar mediciones de los bienes en casos no existan en el mercado (Kiström y Riera 1997).

El método de valoración contingente es el único que permite calcular el valor económico total de un bien o servicio ambiental, ya que es capaz de estimar tanto valores de uso como de no uso, siendo estos últimos los responsables de su gran difusión debido a que ningún otro método puede capturarlos y se presenta como una metodología útil a los fines de la comparación (Cristeche y Penna 2008).

Esta técnica es la más simple y usada de valoración ambiental, cual consiste es simular un mercado mediante el diseño de un cuestionario, encuesta, entrevistas, donde se describe el bien ambiental, el cual se realiza a los consumidores potenciales, luego se realizan las preguntas por la máxima cantidad de dinero (disposición a pagar) que estarían dispuestos a contribuir por el bien o servicio, luego se deduce el valor que para el consumidor medio tiene el bien en cuestión (Riera 1994).

### ***1.2.9. Disposición a Pagar***

La disposición a pagar es la máxima cantidad de dinero que una persona pagaría por obtener un determinado bien o servicio. Lo que pretende este método es estimar la máxima disposición a pagar de un individuo por la provisión o mejora de un bien de no mercado, la mínima disposición a ser compensado por la pérdida o disminución del disfrute del mismo bien. El procedimiento que más se utiliza es el que la persona entrevistadora pregunta si la máxima disposición a pagar sería igual, superior o inferior a un número determinado de dinero. En caso de obtener la respuesta inferior, se

puede repetir la pregunta disminuyendo el precio de salida. Luego se suele preguntar cuál sería el precio máximo que pagaría por el bien, teniendo en cuenta las respuestas anteriores (Riera 1994).

#### ***1.2.10. Valor Económico Total***

La valoración de los bienes ambientales y los efectos de uso, son importantes en el proceso hacia el manejo sostenible de los recursos naturales. El valor económico total expresa el valor teórico de cada unidad de recurso, bien y servicio ambiental, que la sociedad está dispuesta a aceptar en función del grado de conocimiento y percepción de su importancia. Incorpora valorizaciones a diferentes niveles de uso del recurso e incluso de no uso del mismo (Tomasini 2000).

El valor económico total es la suma del valor de uso, actual o potencial, y del valor de existencia ( $VET=VU+VE$ ) (Universidad de Granada 2019).

El valor económico total permite saber quién le da valor al mismo, especificar cuáles son los derechos de aquellos usuarios de bienes y servicios ambientales y cuáles los de los no usuarios. Este punto resulta sumamente complejo dado que es muy frecuente que aquellos que provocan un efecto nocivo sobre el medio ambiente son distintos de aquellos que deben padecerlo, y tal hecho es extensivo tanto a comunidades como a regiones y a países. Además, al determinar quiénes son los afectados, puede resultar un error considerar únicamente a aquellas personas que ven modificados los valores de uso inmediatos del medio ambiente. Los bienes y servicios ambientales pueden poseer un valor desigual para diversos individuos o grupos de personas. La agregación de los distintos valores marginales por debajo de algún tipo de umbral mínimo es el valor económico total (Cristeche y Penna 2008).

#### ***1.2.11. Valor de Uso***

El valor de uso de una función o capacidad del medio ambiente se asocia a la interacción entre el hombre y el medio, con el fin de obtener mayor bienestar. Es decir que resulta del uso que hace la sociedad del medio ambiente (Leal 2010).

El valor de uso se refiere al valor de los servicios del ecosistema que son empleados por el hombre con fines de consumo y de producción. Comprende aquellos servicios del ecosistema que están siendo utilizados en el presente de manera directa o indirecta o que poseen un potencial para proporcionar valores de uso futuros (Cristeche y Penna 2008).

### ***1.2.12. Valor de Uso Directo***

Los valores de uso directo son relativamente sencillos de cuantificar, se refieren a productos que se pueden consumir directamente (Aguilera 2006).

El valor de uso directo se asigna a los bienes que pueden ser producidos, extraídos, consumidos o disfrutados del ambiente, como el turismo, paseos o descanso, recibiendo así el recurso un valor de uso directo. El valor de los beneficios obtenidos puede ser medido, ya que las cantidades de producto generado o consumido son observables y usualmente existen precios también observables. Cuando el uso es no consuntivo, la valoración se dificulta, dado que tanto precios como cantidades pueden no ser observadas (Tomasini 2000).

### ***1.2.13. Valor de Uso Indirecto***

Los valores de uso indirecto se asocian a los servicios ambientales derivados de las funciones de soporte de los ecosistemas y del medio ambiente que los provee, pueden considerarse como requisitos naturales o insumos intermedios para la producción de bienes y servicios finales (Cristeche y Penna 2008).

Medir el valor de uso indirecto, es a menudo considerablemente más difícil que medir el valor de uso directo. Las cantidades de servicios provistos son difíciles de medir y la mayoría de éstos servicios no tiene mercado, por lo tanto su precio es extremadamente difícil de establecer (Tomasini 2000).

### ***1.2.14. Valor de Opción***

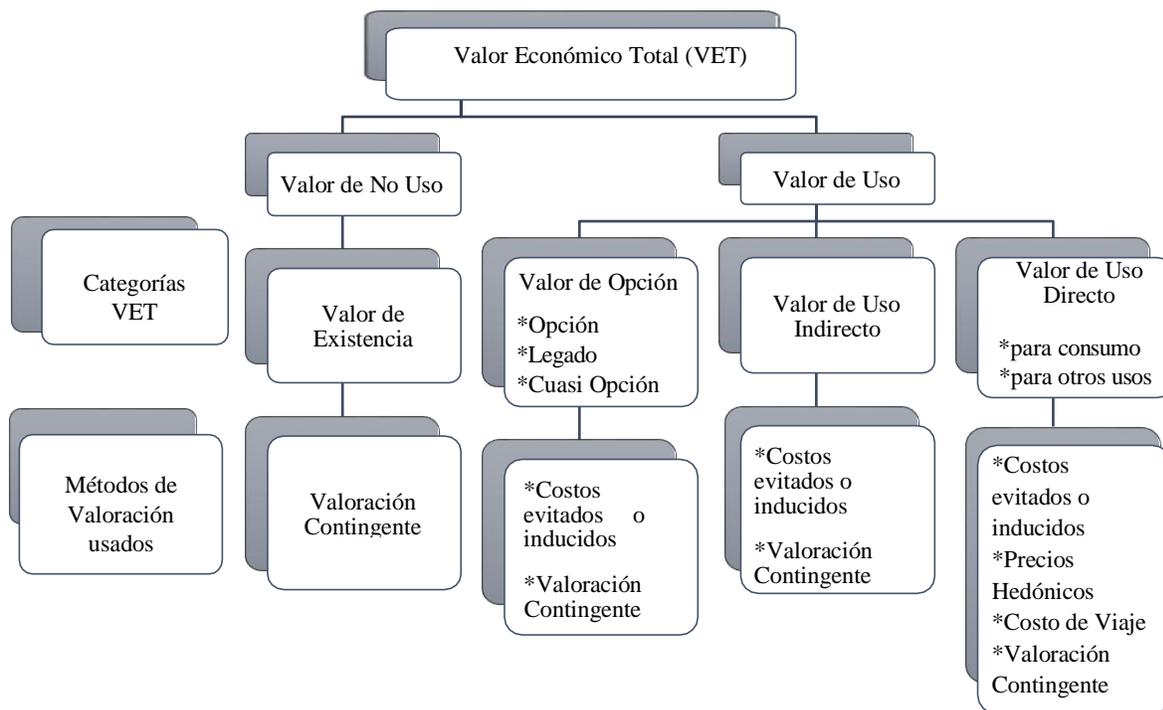
El valor de opción hace alusión al valor de uso potencial de un recurso, esto quiere decir que corresponde a que las personas están dispuestas a pagar hoy por usar el recurso en el futuro. Además, algunos autores han desarrollado el concepto de valor de cuasi-opción, el cual refleja el beneficio neto obtenido al posponer una decisión de usar o no un recurso, en espera de despejar total o parcialmente la incertidumbre existente mediante la obtención de una mayor información (Romero Castañeda y Cárdenas Muñoz 2017).

### 1.2.15. Valor de No Uso

El valor de no uso es el valor que una persona asocia a un activo ambiental cuyos servicios no ha utilizado ni piensa utilizarlos en el futuro, pero cuya existencia le reporta un valor por sí mismo o como legado a sus descendientes (Linares y Romero 2015).

Este valor de no uso se entiende al disfrute que experimentan las personas simplemente por saber que un servicio ambiental existe, aún si no esperan hacer uso del mismo de forma directa o indirecta a lo largo de todas sus vidas (Cristeche y Penna 2008).

En la figura 1-2, se observan los métodos que se utilizan para la determinación del valor económico total en el contexto de la valoración económica.



**Figura 1-1:** Descomposición del VET y los Métodos de Valoración Económica asociados.

Fuente: («MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT-MEA» 2001)

### 1.3. Marco Legal

En la siguiente investigación se consideran algunos artículos afines al desarrollo integral, sustentable, competencias para la prevención, control de la contaminación y actualización de información de las entidades reguladoras.

**Tabla 2-1:** Normativa Vigente considerada para el estudio.

FUENTE	ARTÍCULO	NORMAS Y LEYES	ESTABLECE
<b>(CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008)</b>	Art. 66		Reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.
	Art. 276		Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo.
<b>(MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR-MAE 2003)</b>		ANEXO 3 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS	La presente norma tiene como objeto principal la preservación de la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general.  Todas las fuentes fijas nuevas, significativas o no, a instalarse en zonas que cumplen con lo establecido en la NCAA, estarán obligadas a hacer uso de la mejor tecnología de control disponible, que les permita cumplir con los límites de emisión establecidos en esta norma y minimizar el impacto en la calidad del aire.
		ANEXO 4 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISION	La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental verificará, mediante sus respectivos programas de monitoreo, que las concentraciones a nivel de suelo en el aire ambiente de los contaminantes criterio no excedan los valores estipulados en esta norma.
			La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental podrá solicitar evaluaciones adicionales a los operadores o propietarios de fuentes que emitan, o sean susceptibles de emitir, olores ofensivos o contaminantes peligrosos del aire. De requerirse, se establecerán los métodos, procedimientos o técnicas para la reducción o eliminación en la fuente, de emisiones de olores o de contaminantes peligrosos del aire.
			Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos o Municipales incluirán estas actividades en su planificación territorial como

<b>(MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR-MAE 2018)</b>	Art. 152	<b>CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL (COA)</b>	estrategias esenciales para disminuir la contaminación del aire y acústica, mejorar el microclima, mitigar los efectos del cambio climático, favorecer la estética de las ciudades, promover oportunidades educativas ambientales, mejorar la calidad de vida, salud física y mental de los habitantes, entre otros.
	Art. 193		La Autoridad Ambiental Nacional o el Gobierno Autónomo Descentralizado competente, según corresponda, dispondrán evaluaciones adicionales a las establecidas en la norma a los operadores o propietarios de fuentes que emitan o sean susceptibles de emitir olores ofensivos o contaminantes atmosféricos peligrosos. La norma técnica establecerá los métodos, procedimientos o técnicas para la reducción o eliminación en la fuente de emisiones de olores y de contaminantes atmosféricos peligrosos.
<b>(SECRETARÍA DE AMBIENTE 2011)</b>		<b>NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE (NCAA)</b>	Esta norma tiene como objetivo principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel de suelo. La norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.
			La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental y los gestores acreditados para prestar sus servicios deberán demostrar, ante la Autoridad Ambiental Nacional, que sus equipos, métodos y procedimientos cumplan con los requerimientos descritos en esta norma. De existir otros tipos de métodos, equipos y procedimientos, se deberá justificar técnicamente para establecer la validez en uso oficial de los resultados.

Realizado por: Jácome, S (2020).

### 1.3.1. Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire

La norma técnica tiene como objetivo principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general, es así que esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente (SECRETARÍA DE AMBIENTE 2011).

A continuación, se detallan los límites máximos permisibles de concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

**Tabla 3-1:** Estándares de calidad del aire.

CONTAMINANTE	TIEMPO PROMEDIO	LÍMITES PERMISIBLES
Partículas sedimentables (PS)	30 días	1 mg/cm <sup>2</sup> * 30 d
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	Anual	60 µg/m <sup>3</sup>
	24 horas	125 µg/m <sup>3</sup>
	10 min	500 µg/m <sup>3</sup>
Ozono (O <sub>3</sub> )	8 horas	100 µg/m <sup>3</sup>
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Anual	40 µg/m <sup>3</sup>
	1 hora	200 µg/m <sup>3</sup>
Benceno C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Anual	5 µg/m <sup>3</sup>

**Fuente:** (SECRETARÍA DE AMBIENTE 2011)

**Realizado por:** Jácome, S (2020).

En base a la tabla 3-1 de los estándares de calidad del aire, se realizó la comparación con los datos proporcionados por el GADMR.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Diseño Experimental

##### 2.1.1. *Tipo y Diseño de la Investigación*

La investigación es de tipo descriptiva y correlacional. Descriptiva ya que a partir de datos recopilados por el método de investigación de campo se establecieron las características del área de estudio y la descripción de la situación actual del sector urbano del Cantón Riobamba. Además, es correlacional ya que se utilizó software para el análisis estadístico donde se analizó y determinó el valor económico ambiental del recurso aire mediante la aplicación de encuestas que se realizaron a las personas del sector en estudio.

Es de tipo no experimental transversal ya que se determinó la relación entre las variables recolectadas en un solo momento y en un tiempo dado el cual fue en el año 2019, además se encontró el valor económico ambiental que la población del sector urbano está dispuesta a pagar por el recurso aire.

Por el método de investigación fue mixta es decir cuantitativa y cualitativa. Cualitativa ya que se obtuvo la determinación del problema de la investigación es la ausencia del valor económico por el recurso aire. Cuantitativo ya que en función de la valoración ambiental del recurso aire se puntualizan en términos económicos.

##### 2.1.2. *Población de Estudio*

La población de estudio es la ciudad de Riobamba específicamente dos sectores donde se encuentran las estaciones de monitoreo, en el sector norte AME (Asociación de Municipalidades del Ecuador) y en el sector centro mercado Mariano Borja – La Merced. De estos sectores se obtuvo la información sobre la calidad del aire y los monitoreos que se han realizado en los últimos años, proporcionada por el GAD Riobamba (Departamento de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene).

### 2.1.3. *Tamaño de la Muestra*

Para la presente investigación contempla a población del Cantón Riobamba, para la obtención de la muestra se emplea la fórmula de Canavos (1998) y la formula dice:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra representativa.

N = Tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población (Se asume un valor constante de 0.5 cuando no se dispone de su valor real).

e = Error muestral (5%).

Z = Nivel de confianza del 95% equivale a 1.96%.

- Número de encuestas Sector Norte (AME).

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)^2(100)}{(100 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.05)^2}$$

$$n = 80$$

- Número de encuestas Sector Centro (Mercado La Merced).

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)^2(118)}{(118 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.05)^2}$$

$$n = 90$$

### 2.1.4. *Selección de la Muestra*

El método a emplear es el muestreo aleatorio simple, este es un procedimiento de muestreo probabilístico que da a cada elemento de la población objetivo y a cada posible muestra de un tamaño

determinado, la misma probabilidad de ser seleccionado. Los pasos que se siguieron fueron, primero la identificación de la población de estudio del sector urbano del Cantón Riobamba, seguidamente al identificar el marco muestral que se liste todos los elementos de la población (hogares) de la zona de estudio y finalmente se determinó el tamaño de la muestra por conglomerados (zonas, sectores o manzanas) que es un diseño utilizado para obtener una cantidad específica de información, esta técnica por conglomerados según estudios se considera más fácil aplicar.

## **2.2. Metodología**

### ***2.2.1. Aplicación del método de valoración contingente***

Este método de valoración tiene como propósito la disposición a pagar o valor de pago por la conservación y mejora de la calidad del aire en el sector urbano del Cantón Riobamba, es por ello que se utilizó el método de valoración contingente (MVC), este método directo consiste en preguntar de forma directa los encuestados sobre cuánto estarían dispuestos a pagar por un bien o servicio, cabe mencionar que no existe un precio de mercado, por esta razón se decidió realizar el estudio sobre este tema escogiendo este método ya que es de gran flexibilidad para asignar valores monetarios de todo tipo de situaciones o bienes públicos ya que se mencionan en estudios que este método es el más utilizado y desarrollado. A continuación, se detallan los pasos que se siguieron para la aplicación del (MVC):

- Definir lo que se desea valorar en unidades monetarias.
- Seleccionar la muestra.
- Redactar el cuestionario.
- Realizar las entrevistas.
- Analizar estadísticamente las preguntas de las encuestas.
- Interpretar los resultados obtenidos.

La encuesta aplicada se dividió en 3 secciones que corresponde la primera parte a los datos personales (pregunta 1), luego se analizaron la pregunta sobre la percepción sobre la calidad del aire (pregunta 2-4), por último, la sección de valoración económica en mejora de la calidad del aire (pregunta 5-12), esta metodología se realizó para determinar la disposición a pagar en mejora de la calidad del aire.

### **2.2.2. *Identificación de los actores involucrados***

Se recopiló información mediante páginas web y bibliográfica como informes y datos de los monitoreos realizados en los años 2015 al 2018, proporcionada por el GAD Riobamba (Departamento de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene). Se determinaron las principales actividades socioeconómicas que se realizan en las zonas de estudio. Igualmente, para la información y recorrido se delimitó el área de estudio, mediante el uso de sistemas de información geográfica.

### **2.2.3. *Diseño y aplicación de instrumentos de recolección de información***

Para la recolección de datos se utilizó encuestas con el fin de obtener información personal, socioeconómica y ambiental del sector urbano del Cantón Riobamba (Ver ANEXO A: ENCUESTA).

En la evaluación de las encuestas se utilizó la escala de Likert (1-5), este método sirve para evaluar la opinión y actitudes de las personas, se asignan el valor de 1 para el más bajo y el valor de 5 para el más alto, según el criterio de los encuestados con esto se puede manejar de mejor manera el criterio de calificación de las preguntas enlistadas.

En la sección de valoración económica incluye el método de valoración contingente, mediante la disposición a pagar en el caso de no asignar el valor se debe especificar el motivo.

Para la realización de la encuesta se todo ciertos criterios, las preguntas se dividieron en tres secciones:

- Información de la persona encuestada.
- Descripción del bien que se valora.
- Valoración del bien o servicio.

La primera sección ayuda a familiarizar a la persona quien se realiza la encuesta con el contexto de la valoración, con estas preguntas se pretende que las personas que tengan presente al momento de dar su opinión sobre el valor monetario sobre las actividades que se realizan y para una mejor calidad del aire.

En la segunda sección se realiza las preguntas de ámbito socioeconómico de las personas encuestadas, se procura conocer datos como edad, sexo, nivel de estudios, ocupación, miembros de la familia,

ingresos y egresos familiares. La finalidad es entender las razones de las respuestas para encontrar el patrón que siguen a fin de conocer el valor que determinada persona daría al bien en cuestión.

En la última sección se intenta acercarse a los encuestados a la valoración económica a través de las puntuaciones se formula la pregunta acerca de la disposición a pagar, con este cuestionario se pretende que las personas tengan en cuenta la contaminación del aire que están viviendo a diario, con esto se busca que las entidades de control sigan realizando los monitoreos correspondientes y de alguna manera puedan implementar medidas preventivas.

La finalidad de realizar las encuestas por muestreo consiste en conseguir los mismos resultados que se habrían conseguido si se hubiera entrevistado a cada integrante específico de la población, es por ello que se entrevistó a un integrante por familia (Ver ANEXO B: FOTOS).

#### **2.2.4. *Análisis e interpretación de los resultados***

Para realizar el análisis de los datos se aplicó el programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, con el propósito de analizar los diferentes parámetros que se toman en cuenta en el cuestionario, estas variables son sexo, edad, nivel de estudios, grupo étnico, ocupación, número de miembros de la familia, datos socio-económicos (ingresos y egresos), esto aplicando estadística descriptiva.

Además, se utilizó la herramienta estadística *Statgraphics Centurion*, con la finalidad del análisis de datos, análisis predictivo y gráficos estadísticos, también se utilizó para la regresión y predicciones de valores futuros (Ver ANEXO C: ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE LOS DATOS).

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 3.1. Caracterización del área de estudio

##### 3.1.1. *Ubicación geográfica del sitio de estudio*

San Pedro de Riobamba es la capital de la Provincia de Chimborazo punto central de la región sierra, se la conoce también con el nombre La Sultana de los Andes, cuenta con cinco parroquias urbanas: Lizarzaburu, Maldonado, Velasco, Veloz, Yaruquíes; y de once parroquias rurales: Cacha, Calpi, Cubijés, Flores, Licán, Licto, Pungalá, Punín, Químiag, San Juan y San Luis. Su composición étnica corresponde en su gran mayoría de población mestiza en la zona urbana e indígena y campesina en la zona rural (GAD RIOBAMBA 2016).

El cantón Riobamba está situado a 2.754 metros sobre el nivel del mar, a 1° 41' 46" latitud Sur; 0° 3' 36" longitud Occidental del meridiano de Quito.

El clima del Cantón Riobamba por lo general es frío porque se encuentra en el centro del callejón interandino y presenta una temperatura promedio de 13°C. El viento y la humedad relativa provocan que incluso se presente en dos días diferentes una misma temperatura, cambie la sensación térmica por lo que es necesario tomar en cuenta el conjunto de parámetros del clima; la velocidad del viento promedio anual es de 2,1 metros/segundo, con una dirección sur-este.

#### Superficie

Cantón: 979.70 Km<sup>2</sup>

#### Límites

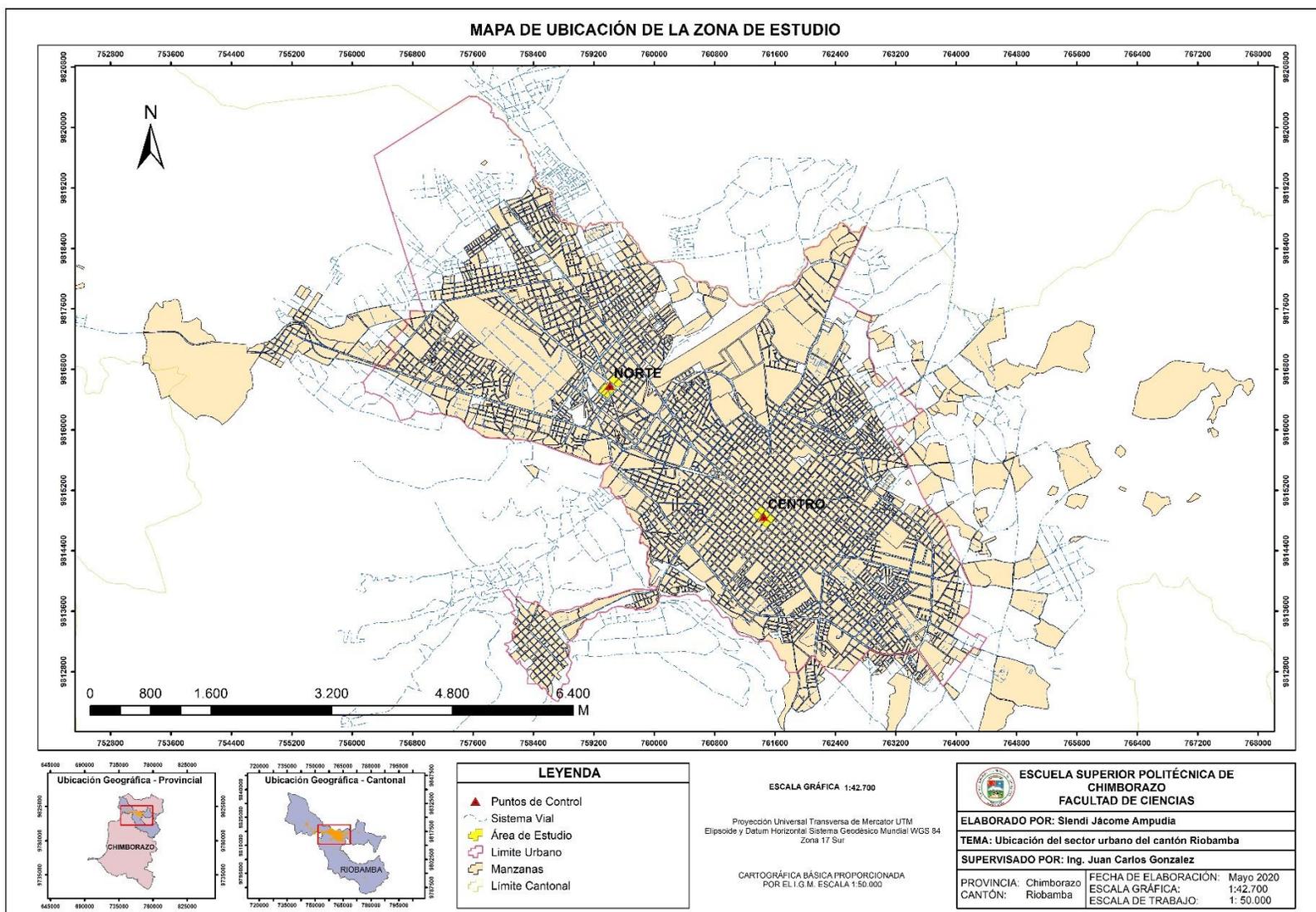
Norte: Cantones de Guano y Penipe

Sur: Cantones de Colta y Guamote

Este: Cantón Chambo

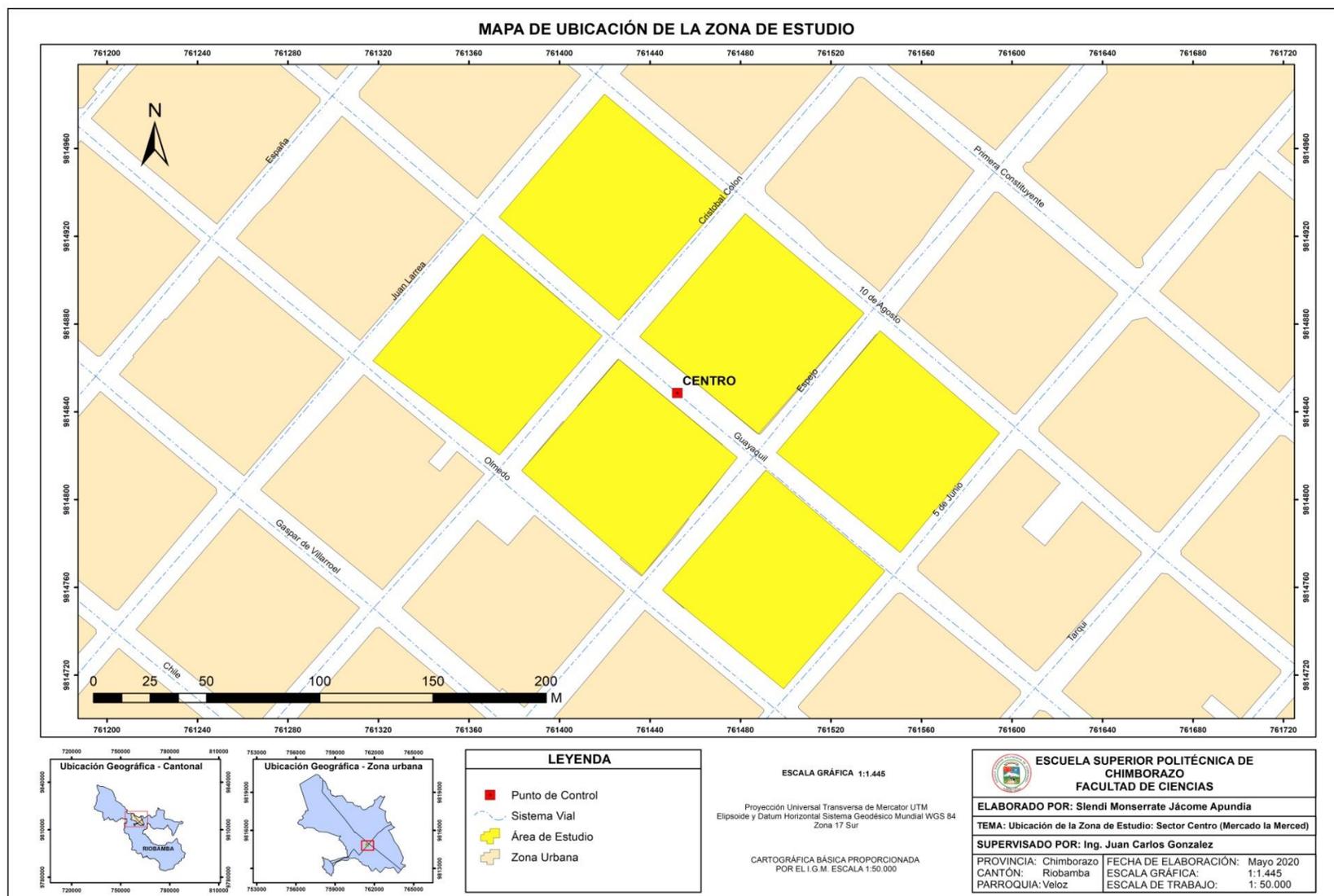
Oeste: Provincia de Bolívar (GAD RIOBAMBA 2016).

A continuación, se observa la ubicación geográfica de los sectores de estudio donde se realizan los monitoreos en los sectores Norte y Centro.



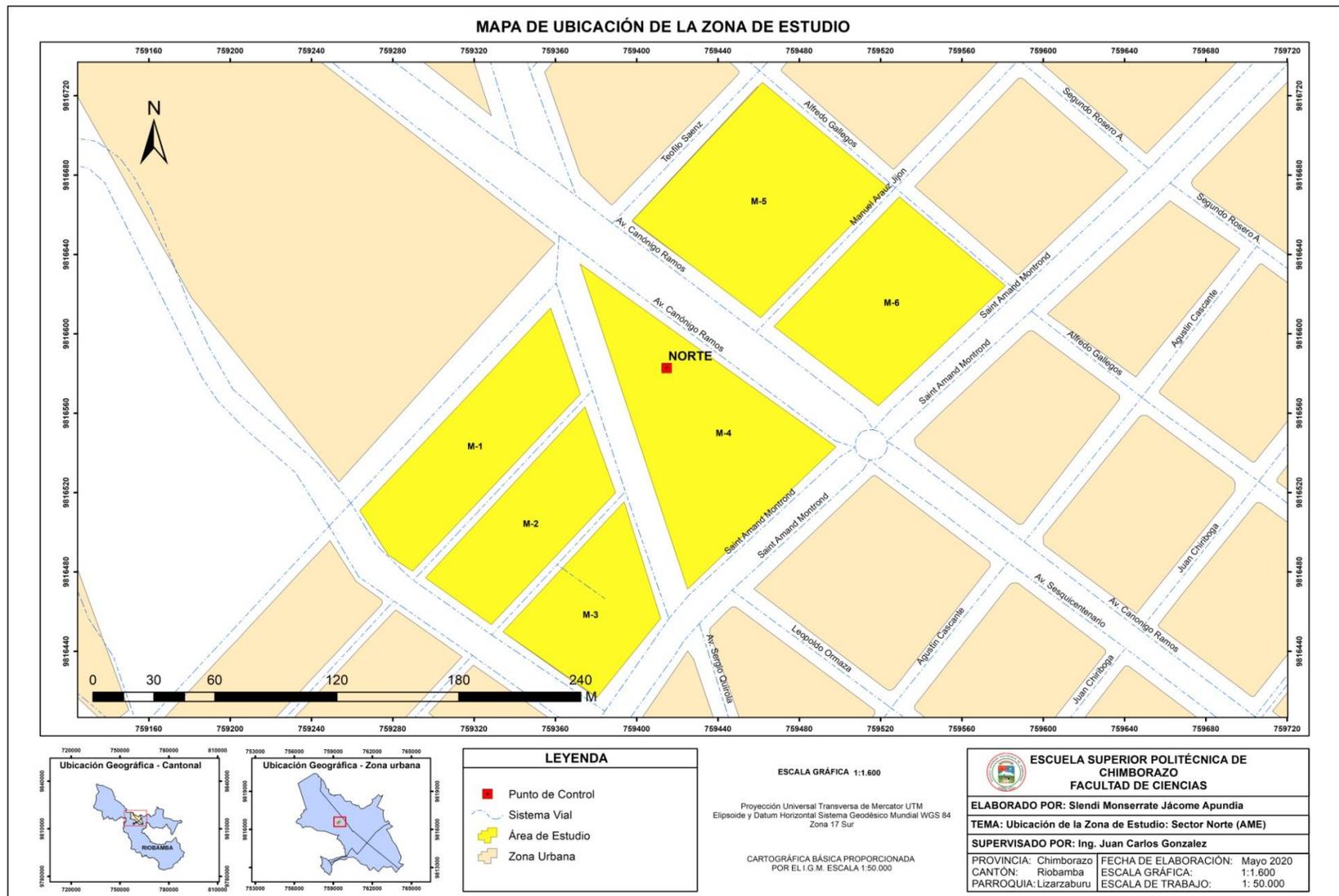
**Figura 1-3:** Mapa de ubicación Sector Centro (Mercado La Merced) y Sector Norte (AME).  
Realizado por: Jácome, S (2020).

El siguiente mapa se observa la ubicación del sector centro (Mercado La Merced).



**Figura 2-3:** Mapa de ubicación Sector Centro (Mercado La Merced).  
 Realizado por: Jácome, S (2020).

A continuación, se observa el mapa de ubicación donde se realizó el estudio Sector Norte (AME).



**Figura 3-3:** Mapa de ubicación Sector Norte (AME).  
Realizado por: Jácome, S (2020).

### 3.1.2. Calidad del Aire en el Cantón Riobamba

La contaminación del aire, el incremento del parque automotor y el aumento de la agresión por el ruido es un tema clave de la gestión ambiental, principalmente en la ciudad lo cual está reduciendo la calidad de vida urbana, que comienza a reflejarse en nuevas enfermedades algunas de carácter respiratorio. Las causas principales de deterioro de la calidad del aire son el crecimiento de la transportación pública, la falta de ordenamiento del tránsito y la falta de un control apropiado de las emisiones de la actividad industrial (GAD RIOBAMBA 2015).

Los resultados que se obtuvieron al realizar los monitoreos de la calidad del aire, advirtieron que en el período febrero a noviembre de 2008, se presentaron valores fuera de la norma de calidad del aire para material sedimentable durante los meses monitoreados, siendo las principales fuentes las emisiones de ceniza del volcán Tungurahua, extensas áreas agrícolas sin recubrimiento vegetal y vías no asfaltadas. Además, se puede señalar que el parque automotor de la ciudad se ha incrementado en los últimos tiempos (GAD RIOBAMBA 2015).

**Tabla 1-3:** Matriz de impacto y nivel de contaminación

RECURSO	IMPACTO	ACTIVIDAD	NIVEL DE AFECTACIÓN
Aire	Polvo y ceniza volcánica.	Natural	Medio
	Contaminación por emanación de dióxido de carbono y gases.	Antrópica	Alto
	Radiaciones electromagnéticas.	Antrópica	Medio
	Contaminación por desechos orgánicos e inorgánicos (malos olores).	Antrópica	Alto

Fuente: (GAD RIOBAMBA 2016)

Realizado por: Jácome, S (2020).

### 3.2. Monitoreos de la calidad de aire

La información obtenida por el GADM de Riobamba (Departamento de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene), fueron los datos de las concentraciones de los contaminantes como son las Partículas sedimentables (PS), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>) y Benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

La recopilación de los datos de las concentraciones monitoreadas desde el año 2015 hasta el año 2018, con esta información se tabulan las concentraciones registradas en las estaciones de monitoreos, las

variaciones anuales de las concentraciones de los contaminantes atmosféricos y a su vez comprobar si los niveles de contaminación se encuentran en los límites permisibles de la Norma de Calidad del Aire Ambiente.

Seguidamente se observan las tablas de comparación entre las concentraciones de los contaminantes con la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire, la cual establece los límites máximos permisibles de los contaminantes en el aire ambiente.

**Tabla 2-3:** Niveles de concentración de Partículas sedimentables PS (mg/cm<sup>2</sup> x 30 d).

AÑO	ESTACIÓN NORTE AME	ESTACIÓN CENTRO	LIMITE PERMISIBLE	EXCEDE LOS LÍMITES
2015	0,40	0,34	1	NO
2016	0,16	0,19	1	NO
2017	0,19	0,19	1	NO
2018	0,20	0,12	1	NO

Fuente: GAD Riobamba (Departamento de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene), 2019

Realizado por: Jácome, S (2020).

**Tabla 3-3:** Niveles de concentración de Dióxido de azufre SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).

AÑO	ESTACIÓN NORTE AME	ESTACIÓN CENTRO	LIMITE PERMISIBLE	EXCEDE LOS LÍMITES
2015	5,75	4,48	60	NO
2016	4,39	8,16	60	NO
2017	9,08	8,30	60	NO
2018	9,37	6,74	60	NO

Fuente: GAD Riobamba (Departamento de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene), 2019

Realizado por: Jácome, S (2020).

**Tabla 4-3:** Niveles de concentración de Ozono O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>).

AÑO	ESTACIÓN NORTE AME	ESTACIÓN CENTRO	LIMITE PERMISIBLE	EXCEDE LOS LÍMITES
2015	18,99	17,91	100	NO
2016	22,36	32,55	100	NO
2017	22,45	16,68	100	NO
2018	18,12	28,10	100	NO

Fuente: GAD Riobamba (Departamento de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene), 2019

Realizado por: Jácome, S (2020).

**Tabla 5-3:** Niveles de concentración de Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>).

AÑO	ESTACIÓN NORTE AME	ESTACIÓN CENTRO	LIMITE PERMISIBLE	EXCEDE LOS LÍMITES
2015	32,37	13,78	40	NO
2016	10,57	8,23	40	NO

<b>2017</b>	15,86	10,37	40	NO
<b>2018</b>	16,88	8,09	40	NO

**Fuente:** GAD Riobamba (Departamento de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene), 2019  
**Realizado por:** Jácome, S (2020).

**Tabla 6-3:** Niveles de concentración de Benceno C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (μg/m<sup>3</sup>).

<b>AÑO</b>	<b>ESTACIÓN NORTE AME</b>	<b>ESTACIÓN CENTRO</b>	<b>LIMITE PERMISIBLE</b>	<b>EXCEDE LOS LÍMITES</b>
<b>2015</b>	4,70	4,60	5	NO
<b>2016</b>	1,32	1,42	5	NO
<b>2017</b>	1,41	1,02	5	NO

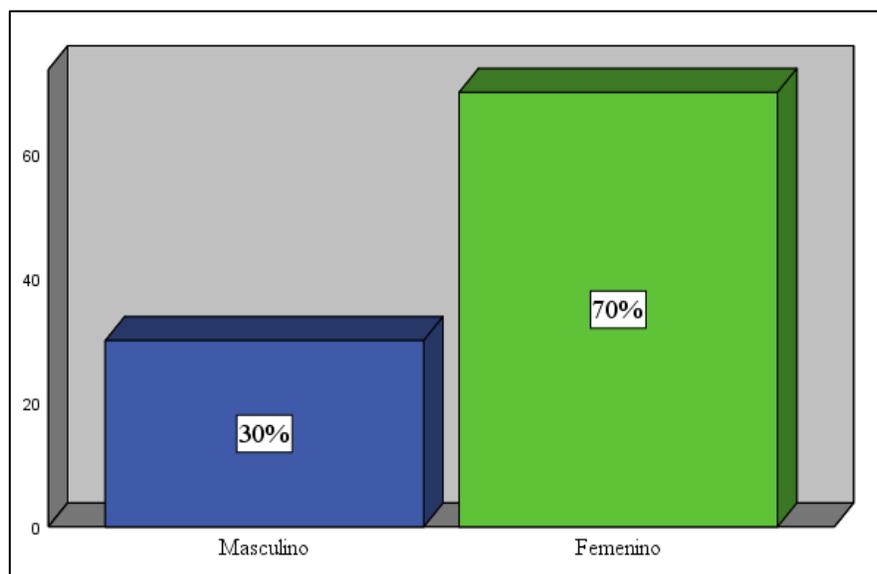
**Fuente:** GAD Riobamba (Departamento de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene), 2019  
**Realizado por:** Jácome, S (2020).

### 3.3. Análisis de las encuestas del Sector Centro (mercado La Merced)

#### 3.3.1. Componente sociocultural

##### 3.3.1.1. Género

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que el 30% fueron hombres, mientras que el 70% mujeres, lo cual indica que existe mayor respuesta por parte del género femenino.

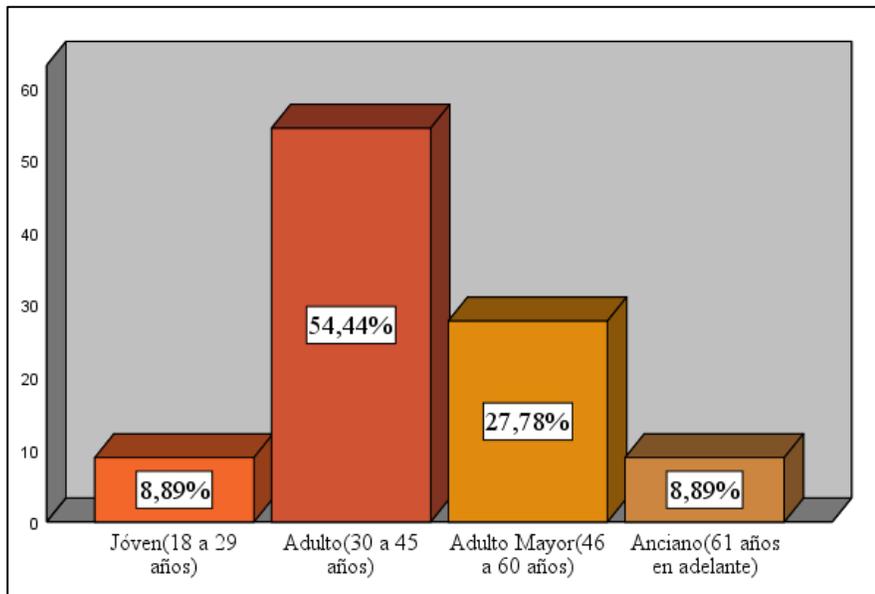


**Gráfico 1-3:** Género de las personas encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced).

**Realizado por:** Jácome, S (2020).

### 3.3.1.2. Edad

Las personas encuestadas en el sector centro de la Ciudad son en su gran mayoría adultos de entre 30 a 45 años de edad con un porcentaje (54.44%), seguido por el grupo de adultos mayores (46 a 60 años) con un porcentaje (27.78%), al final se encuentra el grupo de jóvenes (18 a 29 años) y ancianos (61 años en adelante) con un porcentaje igual al (8.89%).

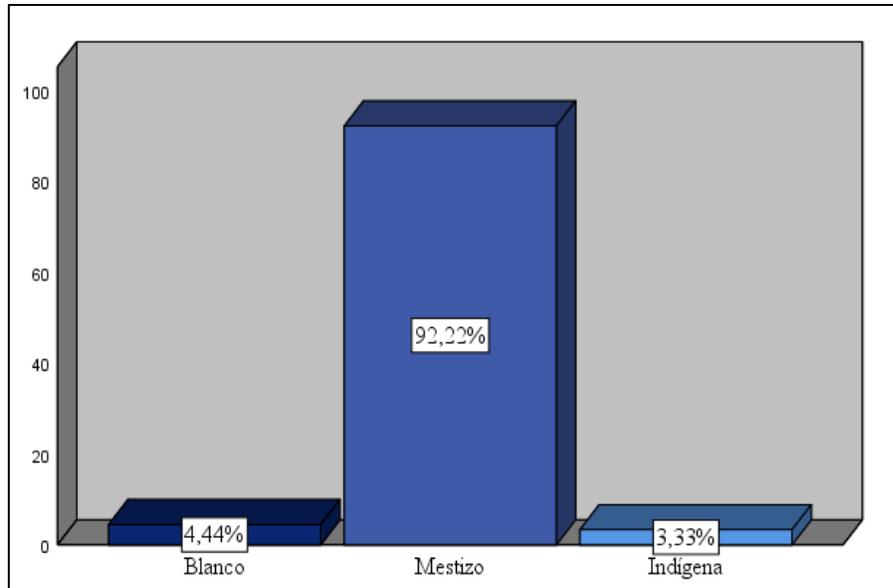


**Gráfico 2-3:** Edad de las personas encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced).

Realizado por: Jácome, S (2020).

### 3.3.1.3. Grupo Étnico

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) 2015-2030, las personas encuestadas se identifican en su gran mayoría como mestizos con un porcentaje del 92.22%, seguidas de la etnia blanca con un 4.44% y por último de la étnica indígena con 3.33%,

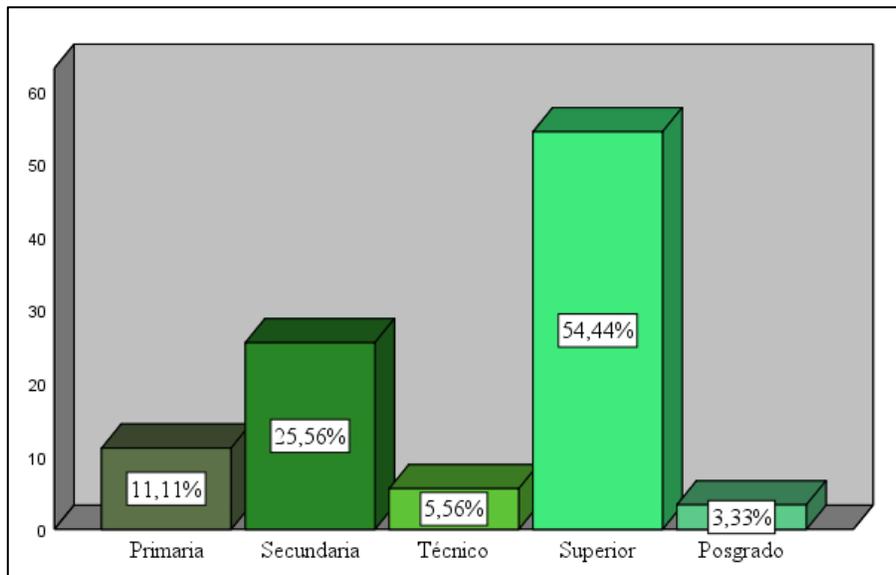


**Gráfico 3-3:** Etnia de las personas encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced).

Realizado por: Jácome, S (2020).

#### 3.3.1.4. Nivel de estudio

El nivel de educación de los habitantes encuestados en su gran mayoría indico tener instrucción superior 54.44%, instrucción secundaria 25.56%, instrucción primaria 11.11%, mientras que el 5.56% técnico y el 3.33% realizo un posgrado.

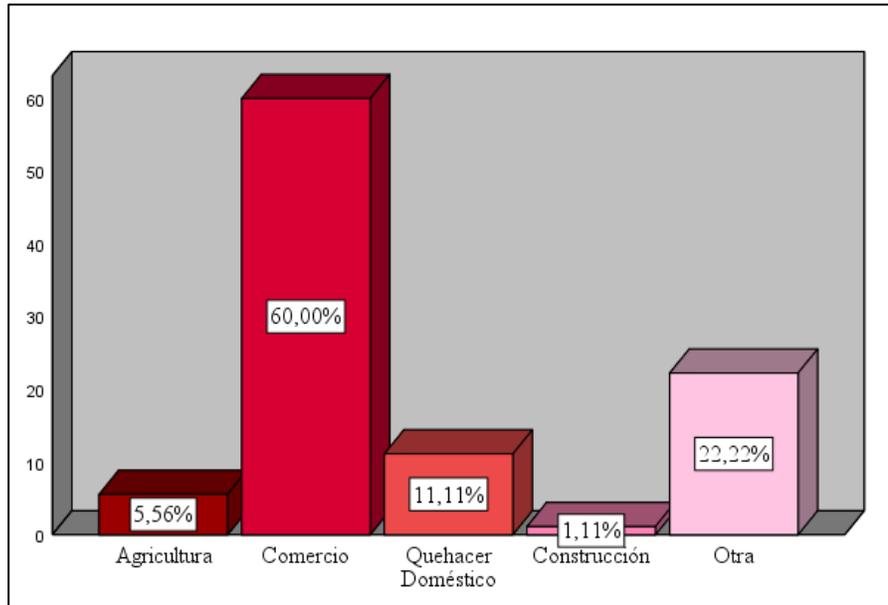


**Gráfico 4-3:** Nivel de estudio de las personas encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced).

Realizado por: Jácome, S (2020).

### 3.3.1.5. Ocupación

Las ocupaciones o actividades que señalaron fueron el comercio con el 60%, mientras que el 22.22% respondieron otra, seguida del quehacer domestico 11.11%, la agricultura con 5.56% y al final la construcción con el 1.11%.



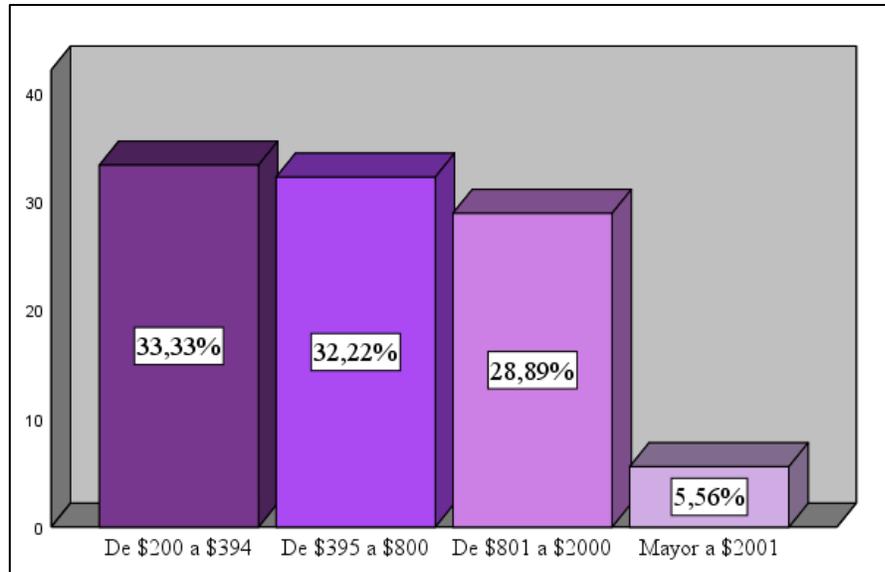
**Gráfico 5-3:** Ocupación de las personas encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced).

Realizado por: Jácome, S (2020).

### 3.3.2. Componentes socioeconómicos

#### 3.3.2.1. Ingresos mensuales familiares

El 33.33% menciona que gana (de \$200 a 394\$) esto quiere decir que sus ingresos son menos o igual al salario básico, seguido de un 32.22% cuyos ingresos son (de \$395 a 800\$) y por último tienen ingresos mayores al sueldo básico.



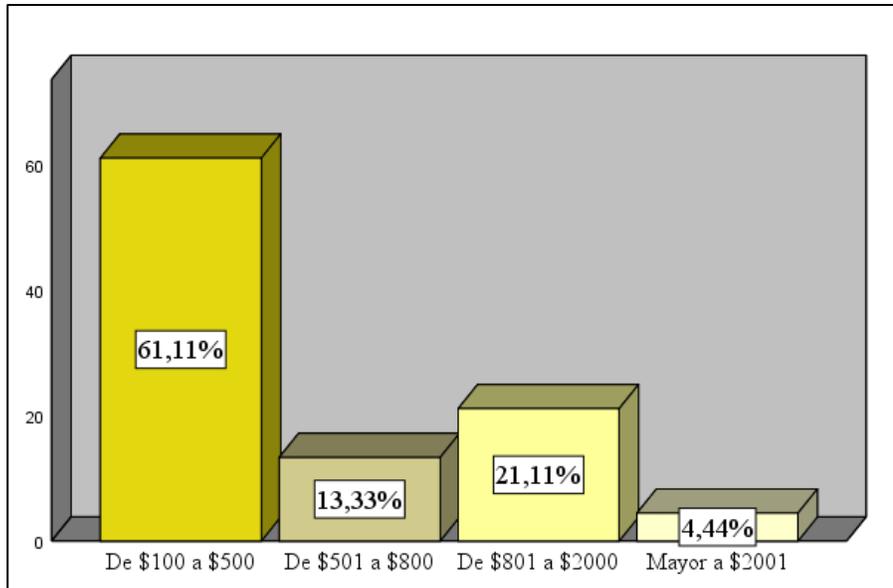
**Gráfico 6-3:** Ingresos de las personas encuestados del Sector Centro (Mercado La Merced).

Realizado por: Jácome, S (2020).

En general de acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar en la gráfica anterior los resultados de los encuestados cuentan con los ingresos suficientes para contribuir la cual es interpretada como la capacidad de pago para las mejoras del recurso aire.

### 3.3.2.2. *Gastos mensuales familiares*

La mayoría de las familias emplean (de \$ 100 a 500\$) mensuales de acuerdo a la gráfica esto indica el 61.11%, dando como resultado que los gastos son mayores que el sueldo básico que ganan mensualmente según el gráfico 7-3.



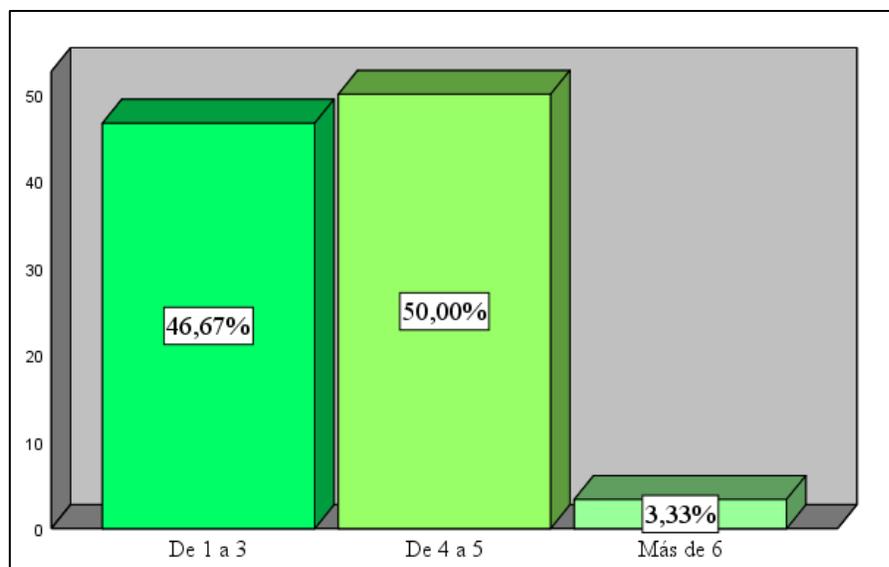
**Gráfico 7-3:** Gastos de las personas encuestados del Sector Centro (Mercado La Merced).

**Realizado por:** Jácome, S (2020).

Aunque se observa que hay un gasto significativo en comparación a los ingresos mensuales, los encuestados consideran que tienen la disponibilidad de recursos los cuales podrían ser destinados para aportaciones respecto a la conservación del recurso aire.

### 3.3.2.3. *Número de miembros de la familia*

El número de personas por familia fueron de 4 a 5 miembros, esto indica que están formadas por familias relativamente pequeñas, según la información del INEC se encuentran dentro de la familia promedio que se compone de 4 integrantes.



**Gráfico 8-3:** Número de personas por familia encuestadas del Sector Centro (Mercado La Merced).

Realizado por: Jácome, S (2020).

**Tabla 7-3:** Resultados de las características sociodemográficas del sector centro.

CARACTERÍSTICAS		SECTOR CENTRO (MERCADO LA MERCED)	
		N	%
<b>Género</b>	Masculino	27	30.0
	Femenino	63	70.0
<b>Edad</b>	Joven (18 a 29 años)	8	8.9
	Adulto (30 a 45 años)	49	54.4
	Adulto mayor (46 a 60 años)	25	27.8
	Anciano (61 años en adelante)	8	8.9
<b>Grupo Étnico</b>	Blanco	4	4.4
	Mestizo	83	92.2
	Indígena	3	3.3
	Afro ecuatoriano	0	0.0
<b>Nivel de estudio</b>	Primaria	10	11.1
	Secundaria	23	25.6
	Técnico	5	5.6
	Superior	49	54.4
	Postgrado	3	3.3
<b>Ocupación</b>	Agricultura	5	5.6
	Comercio	54	60.0
	Quehacer doméstico	10	11.1
	Construcción	1	1.1
	Otra	20	22.2
	De \$200 a \$394	30	33.3
	De \$395 a \$800	29	32.2

<b>Ingresos mensuales familiares</b>	De \$801 a \$2000	26	28.9
	Mayor a \$2001	5	5.6
<b>Gastos mensuales familiares</b>	De \$100 a \$500	55	61.1
	De \$501 a \$800	12	13.3
	De \$801 a \$2000	19	21.1
	Mayor a \$2001	4	4.4
<b>Número de miembros de la familia</b>	De 1 a 3	42	46.7
	De 4 a 5	45	50.0
	Más de 6	3	3.3

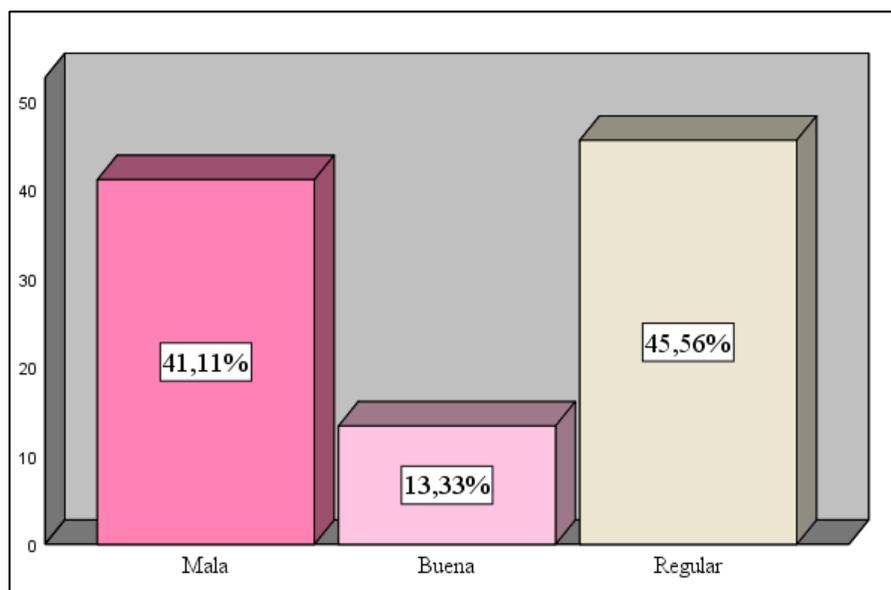
Realizado por: Jácome, S (2020).

En la tabla 7-3 resumen se puede observar que las personas encuestadas presentan ingresos iguales o menores al sueldo básicos por consiguiente presentan varios gastos familiares, consideran en gran parte que si estarían dispuestas a contribuir para el cuidado del recurso aire.

### 3.3.3. *Percepción sobre la calidad del aire*

#### 3.3.3.1. *¿Cómo percibe la calidad de aire en la zona que usted vive?*

Las encuestas aplicadas en la zona de estudio establecen que la calidad del aire es regular, mientras que muy cerca de este porcentaje se encuentra la opinión de 41.11% que menciona que la calidad del aire es mala y al final un 13.33% de las personas menciona que es buena.



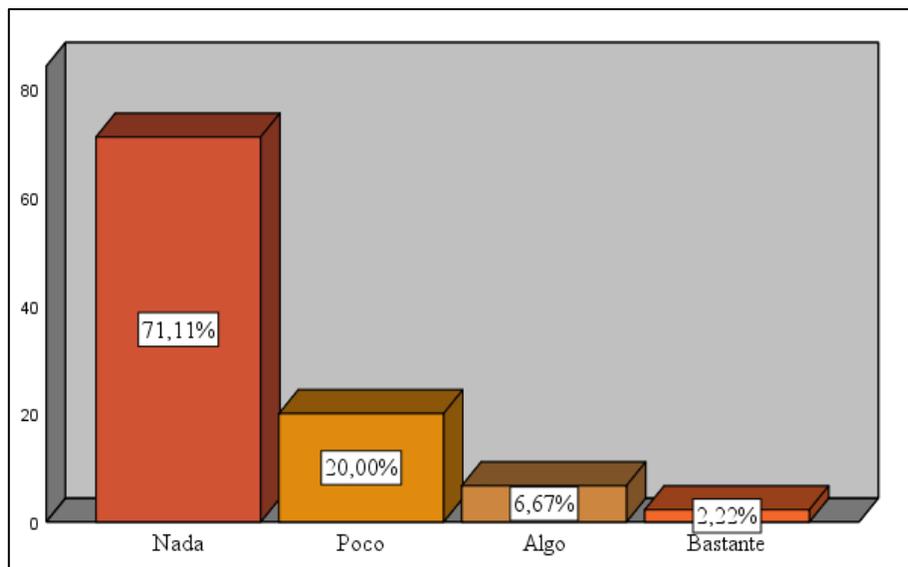
**Gráfico 9-3:** Calidad del aire en la zona donde vive.

Realizado por: Jácome, S (2020).

Con un 86.67% considera que el recurso aire no está en buenas condiciones y el 33.33% consideran que es buena la calidad del aire y tienen la necesidad de mejorarlo.

3.3.3.2. *¿Cree que las Instituciones Públicas encargadas de proteger el medio ambiente (GADMR, Ministerio del Ambiente, Gobierno Provincial y otros); han contribuido para mejorar la calidad del aire en su sector?*

El porcentaje de la población de estudio según las respuestas en su gran mayoría fue (nada) con el 71.11%, menciona que no han contribuido en la mejora de la calidad del aire.

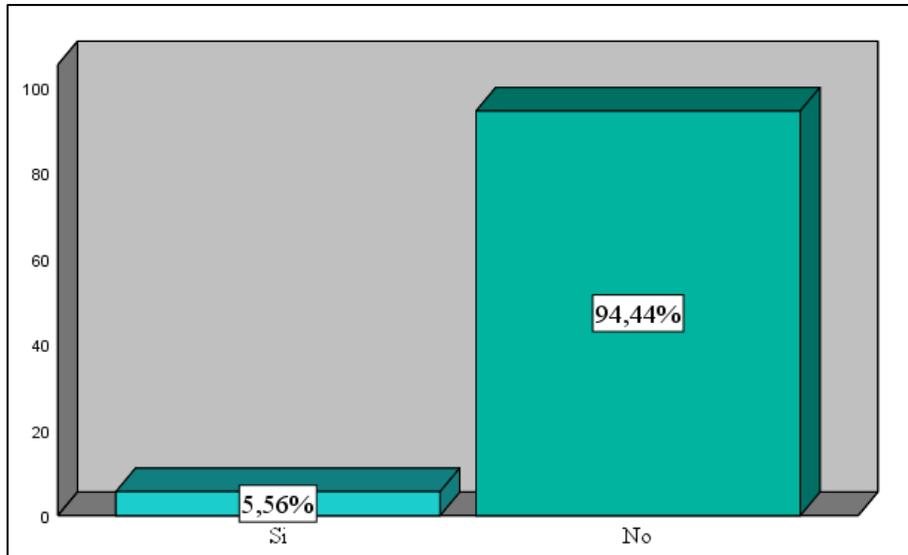


**Gráfico 10-3:** Instituciones Públicas han contribuido en la mejora de la calidad del aire.  
Realizado por: Jácome, S (2020).

Aproximadamente el 91.11% de los encuestados considera que no han contribuido la Instituciones de control en mejoras del recurso aire y se ven en la necesidad que exista la gestión ambiental del mismo.

3.3.3.3. *¿Conoce usted si se ha realizado estudios sobre la contaminación del aire en su sector?*

Según las respuestas de las personas encuestadas un gran porcentaje del 94.44% menciona que no se han realizado estudios en el sitio de estudio y solo un 5.56% responde que si han realizado estudios.



**Gráfico 11-3:** Se han realizado estudios sobre la contaminación del aire.  
Realizado por: Jácome, S (2020).

De acuerdo a los resultados se observa que el 94.44% indica que No hay una socialización de los estudios que se han realizados, por lo tanto, estos datos pueden ser importantes para la gestión del recurso aire.

**Tabla 8-3:** Resultados sobre la percepción de la calidad del aire del sector centro.

PREGUNTAS	SECTOR CENTRO (MERCADO LA MERCED)		
	N	%	
¿Cómo percibe la calidad de aire en la zona que usted vive?	Mala	37	41.1
	Buena	12	13.3
	Regular	41	45.6
¿Cree que las Instituciones Públicas encargadas de proteger el medio ambiente (GADMR, Ministerio del Ambiente, Gobierno Provincial, y otros); han contribuido para mejorar la calidad del aire en su sector?	Nada	64	71.1
	Poco	18	20.0
	Algo	6	6.7
	Bastante	2	2.2
¿Conoce usted si se ha realizado estudios sobre la contaminación del aire en su sector?	Sí	5	5.6
	No	85	94.4

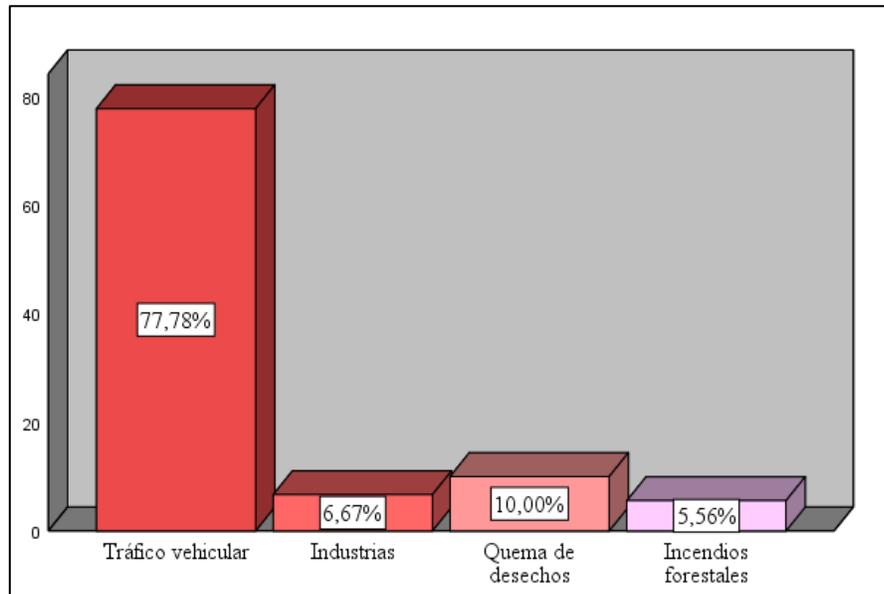
Realizado por: Jácome, S (2020).

El resultado de las encuestas aplicadas se observa que conforme al porcentaje presentado en la tabla anterior se determinó que la mayor parte de las personas consideran que la calidad del aire en el Cantón Riobamba es regular y consideran que no se han realizado estudios en mejora del recurso.

### 3.3.4. Valoración en mejora de la calidad del aire

3.3.4.1. ¿Cuál de las siguientes actividades considera que genera mayor contaminación del aire en su sector?

Existe gran significancia de las respuestas, respecto a que actividad que genera mayor contaminación mencionan que es el tráfico vehicular con el 78.78%, y las demás actividades con un 22.23%.

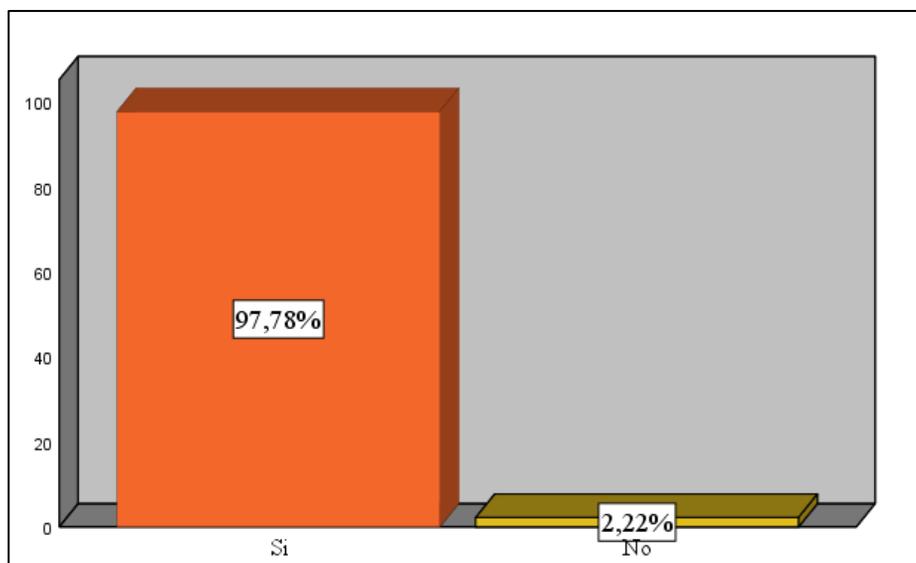


**Gráfico 12-3:** Actividades que generan mayor contaminación del aire en el sector.  
Realizado por: Jácome, S (2020).

De acuerdo a los resultados obtenidos en la gráfica anterior consideran los encuestados que las actividades que generan mayor contaminación atmosférica es el sector automotor.

3.3.4.2. ¿Cree usted que los responsables de las actividades que generan mayor contaminación del aire deberían contribuir para la conservación de la calidad del mismo?

De acuerdo a las respuestas de la población de estudio la gran mayoría respondió con un 97.78% que si deberían contribuir los responsables de las actividades que generan contaminación para la conservación de la calidad del aire, en última instancia un pequeño grupo de encuestados con el 2.22% respondieron que no.



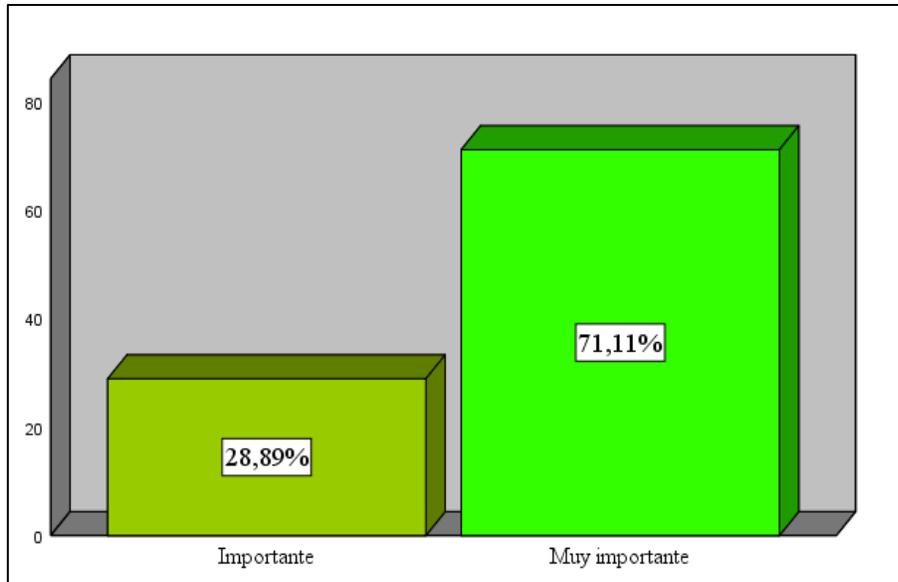
**Gráfico 13-3:** Considera que los responsables de las actividades que generan mayor contaminación del aire deberían contribuir para la conservación.

**Realizado por:** Jácome, S (2020).

El 97.78% piensa que el que contamina paga tomando en cuenta la actividad preponderante que más contamina la zona urbana del Cantón Riobamba, es así que los encuestados consideran que si son los responsables de la contaminación del aire deberían contribuir ya que es una importante corresponsabilidad por parte de la población contribuyente.

#### 3.3.4.3. ¿Qué tan importante es para usted y su familia la conservación de la calidad de aire?

La gran mayoría de las personas encuestadas están conscientes que es muy importante la conservación de la calidad del aire.



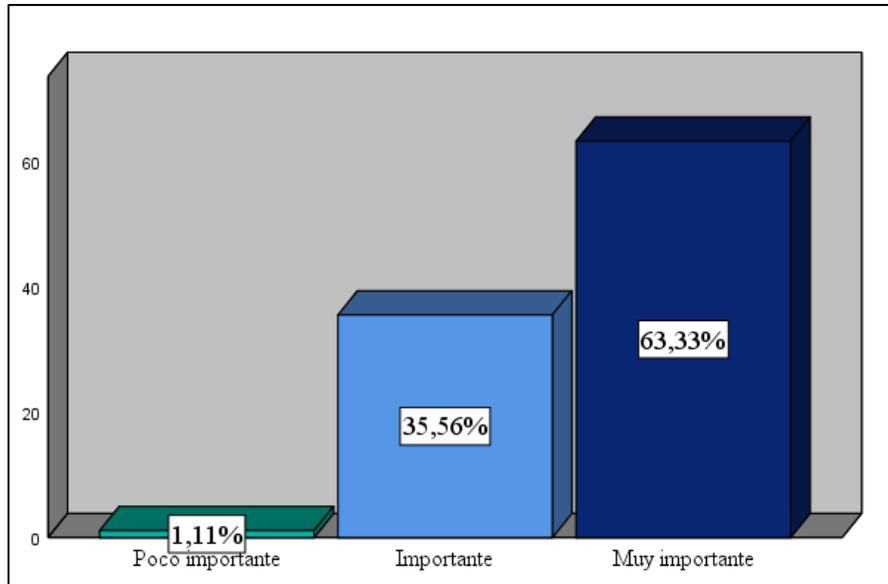
**Gráfico 14-3:** Importancia de la conservación de la calidad del aire.

Realizado por: Jácome, S (2020).

En su gran mayoría consideran que es importante valorar la importancia del recurso aire y es compromiso de todos conservarlo.

#### 3.3.4.4. *¿Considera importante realizar actividades de recreación al aire libre en familia?*

La mayoría de las familias considera que es muy importante realizar actividades al aire libre con un porcentaje del 63.33%, en última instancia un porcentaje muy bajo del 1.11% menciona que es poco importante realizar estas actividades.



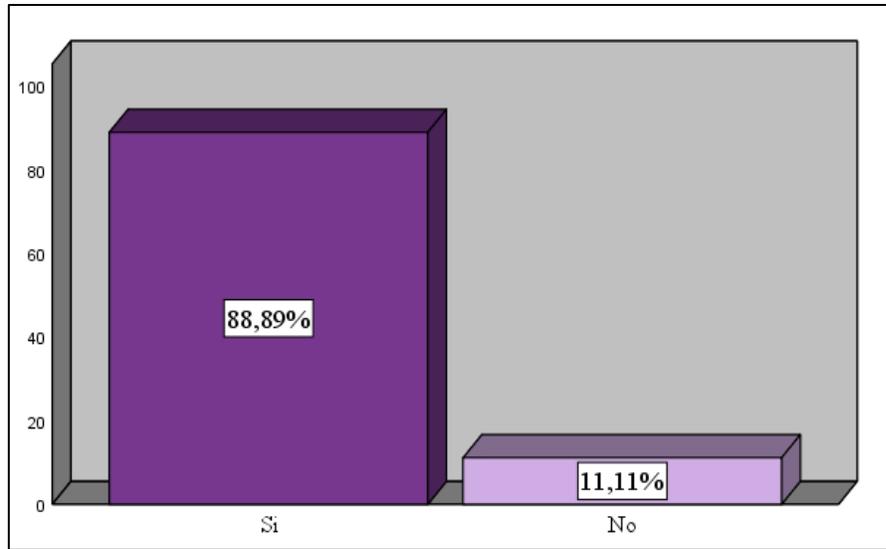
**Gráfico 15-3:** La importancia de realizar actividades al aire libre en familia.

Realizado por: Jácome, S (2020).

Según los resultados obtenidos con un 98.98% considera que es importante realizar actividades al aire libre en familia, lo que indica que hay una conciencia de la importancia y el cuidado del recurso aire.

3.3.4.5. *¿Siendo usted beneficiario directo del aire, estaría dispuesto a contribuir con un valor adicional ANUAL (por familia) para la conservación de la calidad de aire?*

Un gran porcentaje del 88.89% de la población está de acuerdo con la contribución anual para la conservación de la calidad del aire, mientras que un 11.11% menciona que no aportaría con nada.



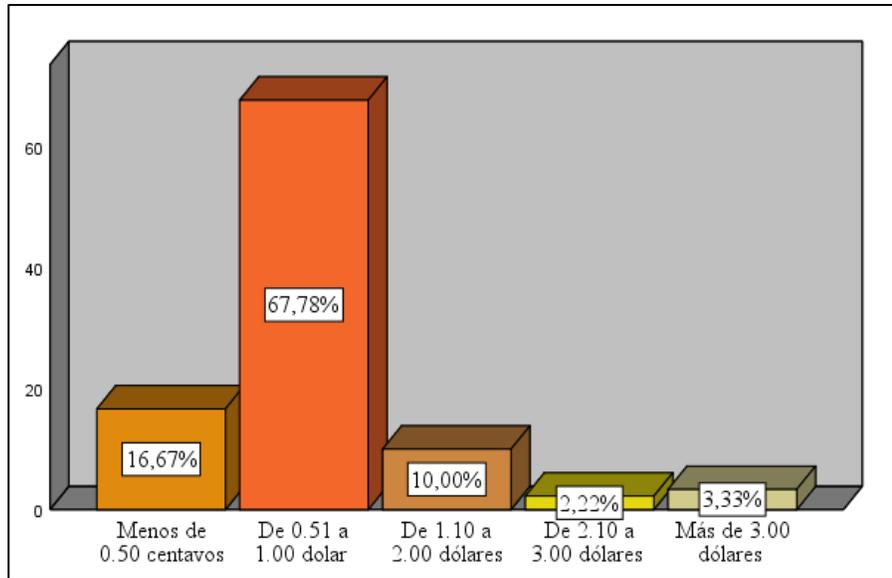
**Gráfico 16-3:** Estaría dispuesto a contribuir con un valor anual para la conservación del aire.

**Realizado por:** Jácome, S (2020).

El resultado de acuerdo a la gráfica anterior existe mayoría voluntaria de contribución para la conservación del aire, ya que consideran que el recurso es importante mantenerlo.

3.3.4.6. *Al ser usted beneficiario directo del aire, ¿estaría dispuesto a contribuir con un valor adicional ANUAL (por familia) para la conservación de la calidad de aire del sector?*

La población de estudio en su gran mayoría estaría dispuesta a pagar para la conservación de la calidad del aire con la contribución anual (de 0.51 a 1.00 dólar), ya que las personas mencionan que es de gran importancia conservar este recurso ya que están seguros que si no se realizan los estudios pertinentes puede aumentar los niveles de los contaminantes ya que la población está expuesta todos los días por las diferentes actividades que se realizan en el sector de estudio.

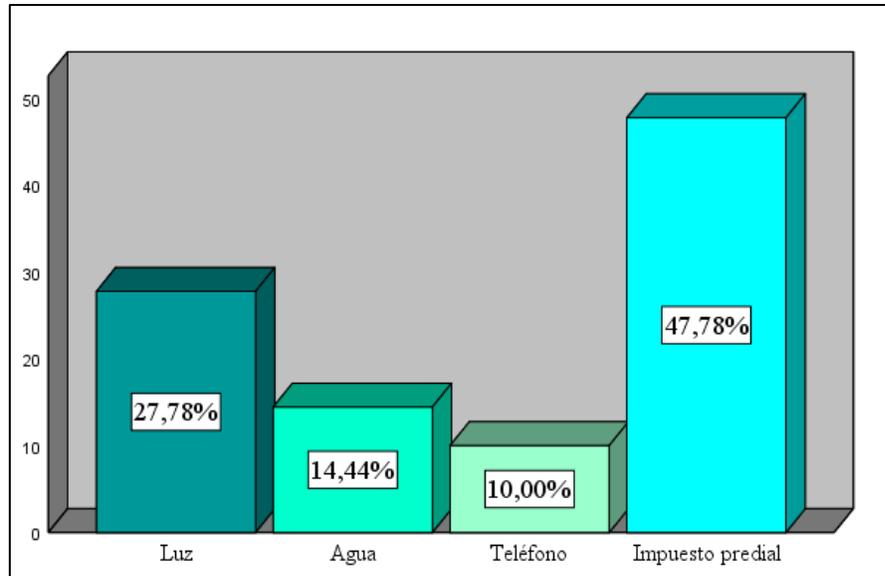


**Gráfico 17-3:** Aportación de un valor anual para la conservación de la calidad del aire.  
**Realizado por:** Jácome, S (2020).

Alrededor del 83.33% están dispuestos a contribuir con una cantidad mayor a 1 dólar ya que consideran que es importante mantenerlo. De acuerdo al presupuesto que es destinado a proyectos o estudios relacionados al recurso aire, realizando el cálculo es destinado un total de 0.35 centavos por habitante, es así que en base a este valor se considera que la gente encuestada estaría dispuesta a pagar mucho más de lo que el municipio invierte por habitante en calidad del aire.

3.3.4.7. *¿Si la respuesta es afirmativa; su contribución económica podría ser incluida en las planillas de?*

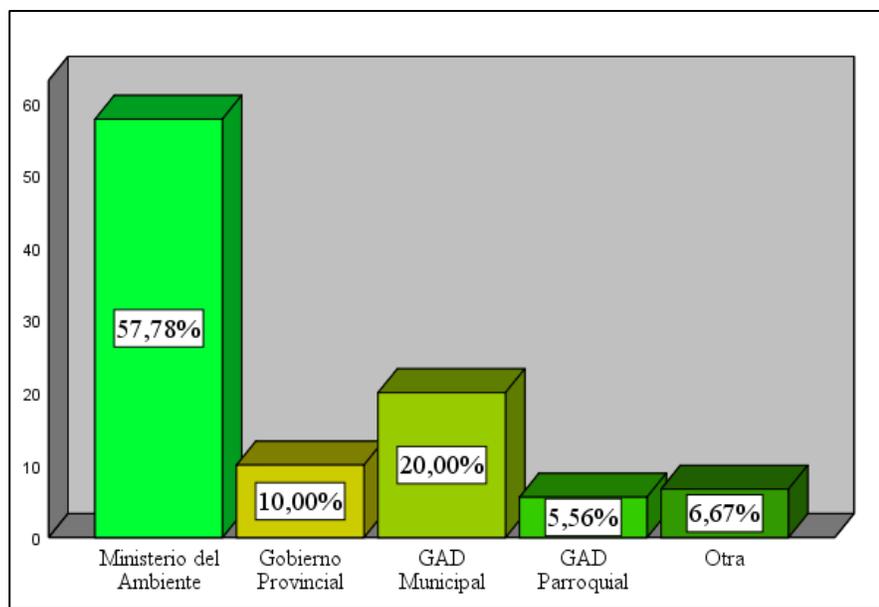
Esta pregunta estaba direccionada solo para los habitantes que respondieron Si a la contribución económica anual de la pregunta anterior, que fueron el porcentaje del 47.78% considera que debe incluirse en el impuesto predial, el 27.73% opina en la planilla de luz, un 14.44% en la planilla del agua y solo el 10% en la planilla del teléfono.



**Gráfico 18-3:** Contribución económica en que planilla podría incluir.  
 Realizado por: Jácome, S (2020).

3.3.4.8. *¿Qué institución considera usted que deberían administrar estos recursos?*

La institución o entidad encargada de administrar estos recursos económicos los pobladores del sector de estudio consideran que deberían ser manejados por el Ministerio del Ambiente del Ecuador que era la entidad que consideraban que tenía más relación con esta encuesta dando como resultado un porcentaje del 57.78%, seguido con el 20% que se inclinaron por el GAD Municipal quien debería manejar estos recursos, con el 10% decidieron que debía manejar el GAD Provincial, a continuación con el 6.67% que fue la opción otra indicaron que debería ser administrado este fondo por una entidad privada ya que de esta forma podrían velar por la conservación de este recurso, y en última instancia fue la respuesta de GAD Parroquial con el 5.56% de las personas tenían más seguridad con esta entidad.



**Gráfico 19-3:** Institución que debería administrar estos recursos.  
Realizado por: Jácome, S (2020).

De acuerdo a los resultados obtenidos cabe mencionar que, aunque las personas encuestadas consideran que el Ministerio del Ambiente debería ser quien administre este recurso, es importante que particularmente el GADMR debería realizar la gestión correspondiente de acuerdo a la conservación de la calidad del aire.

**Tabla 9-3:** Respuestas de valor en mejora de la calidad del aire del sector centro.

PREGUNTAS	SECTOR CENTRO (MERCADO LA MERCED)		
	N	%	
¿Cuál de las siguientes actividades considera que genera mayor contaminación del aire en su sector?	Tráfico vehicular	70	77.8
	Industrias	6	6.7
	Quema de desechos	9	10.0
	Incendios forestales	5	5.6
	Erupciones volcánicas	0	0.0
¿Cree usted que los responsables de las actividades que generan mayor contaminación del aire deberían contribuir para la conservación de la calidad del mismo?	Si	88	97.8
	No	2	2.2
¿Qué tan importante es para usted y su familia la conservación de la calidad de aire?	No importa	0	0.0
	Poco importante	0	0.0
	Importante	26	28.9
	Muy importante	64	71.1
¿Considera importante realizar actividades de recreación al aire libre en familia?	No importa	0	0.0
	Poco importante	1	1.1
	Importante	32	35.6
	Muy importante	57	63.3

<b>¿Siendo usted beneficiario directo del aire, estaría dispuesto a contribuir con un valor adicional de ANUAL (por familia) para la conservación de la calidad de aire?</b>	Si	80	88.9
	No	10	11.1
<b>Al ser usted beneficiario directo del aire, ¿estaría dispuesto a contribuir con un valor adicional ANUAL (por familia) para la conservación de la calidad de aire del sector?</b>	Menos de 0,50 centavos	15	16.7
	De 0,50 a 1,0 dólar	61	67.8
	De 1,1 a 2,0 dólares	9	10.0
	De 2,1 a 3,0 dólares	2	2.2
	Más de 3 dólares	3	3.3
<b>¿Si la respuesta es afirmativa; su contribución económica podría ser incluida en las planillas de?</b>	Luz	25	27.8
	Agua	13	14.4
	Teléfono	9	10.0
	Impuesto predial	43	47.8
	Otra	0	0.0
<b>¿Qué institución considera usted que deberían administrar estos recursos?</b>	Ministerio del Ambiente	52	57.8
	Gobierno Provincial	9	10.0
	GAD Municipal	18	20.0
	GAD Parroquial	5	5.6
	Otra	6	6.7

Realizado por: Jácome, S (2020).

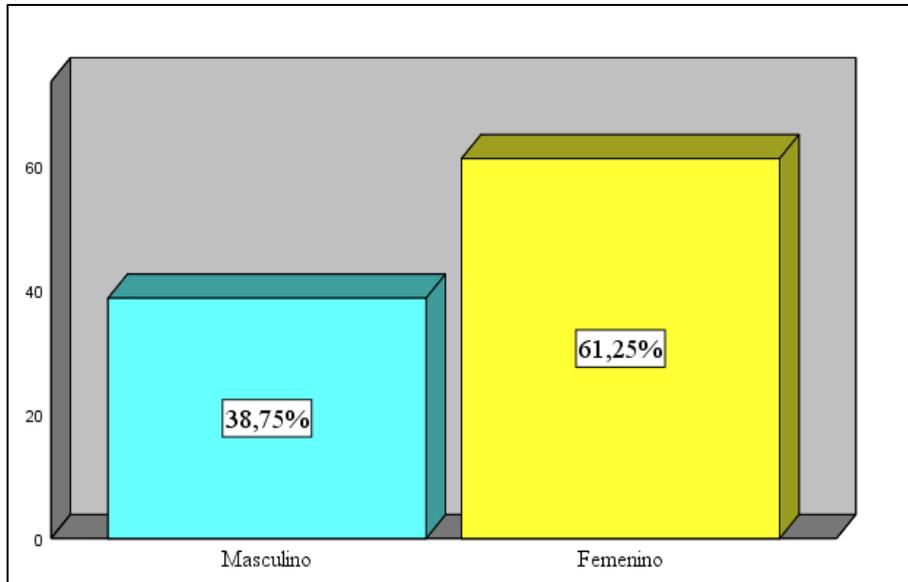
Acorde a los resultados obtenidos en la tabla anterior existió un porcentaje de aceptación por parte de los encuestados en cuanto a la importancia de contribuir con un valor adicional en mejora de la calidad del aire.

### **3.4. Análisis de las encuestas del Sector Norte (AME)**

#### **3.4.1. Componente sociocultural**

##### **3.4.1.1. Género**

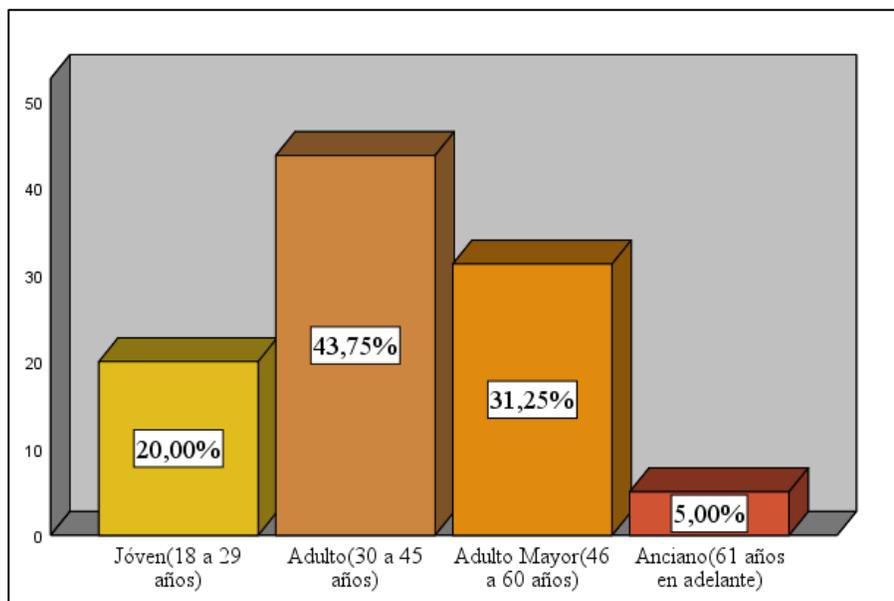
De total de la muestra, el mayor porcentaje de 61.25% fueron mujeres, mientras que en menor porcentaje de 38.75% fueron hombres.



**Gráfico 20-3:** Género de las personas encuestadas del Sector Norte (AME).  
Realizado por: Jácome, S (2020).

### 3.4.1.2. Edad

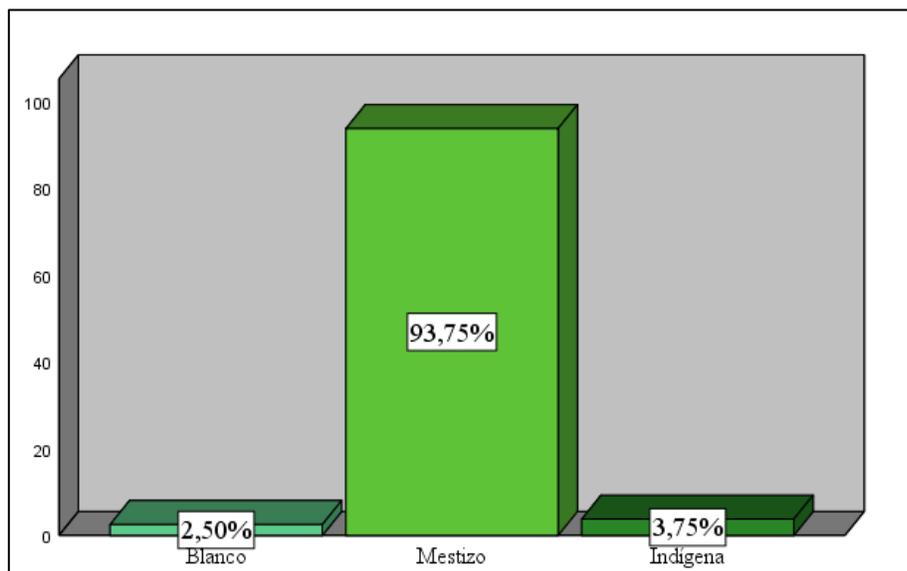
La mayoría de personas fueron adultos entre 30 a 45 años con un porcentaje del (43.75%), seguido del grupo de adultos mayores entre (46 a 60 años) con el porcentaje del 31.25%, el grupo de 18 a 29 años considerado jóvenes con un porcentaje del 20% y el grupo de 61 años en adelante con el 5%.



**Gráfico 21-3:** Género de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME).  
Realizado por: Jácome, S (2020).

### 3.4.1.3. Grupo Étnico

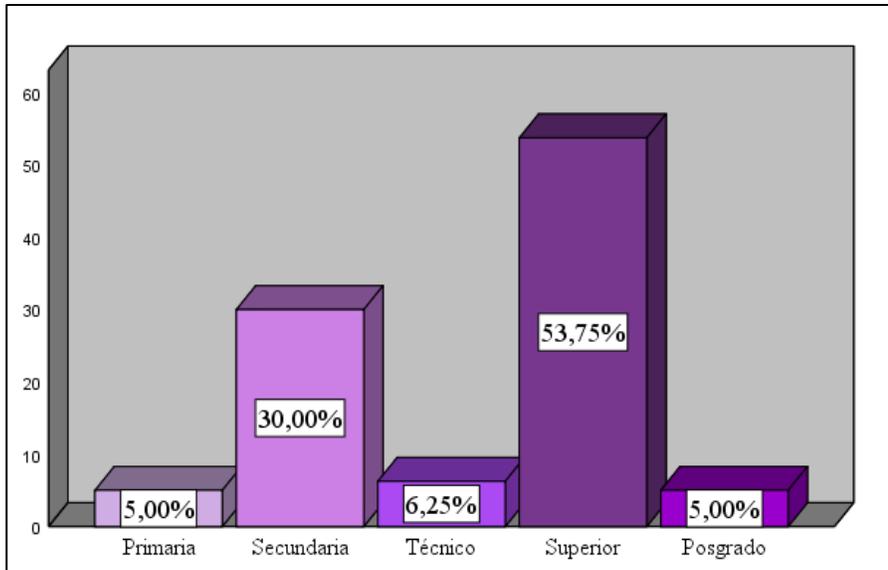
Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), la población del Cantón Riobamba de acuerdo al análisis en su mayoría se auto identifican como mestiza con un 93.75%, la etnia indígena con 3.75% y por último la etnia blanca con 2.50%.



**Gráfico 22-3:** Etnia de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME).  
Realizado por: Jácome, S (2020).

### 3.4.1.4. Nivel de Estudios

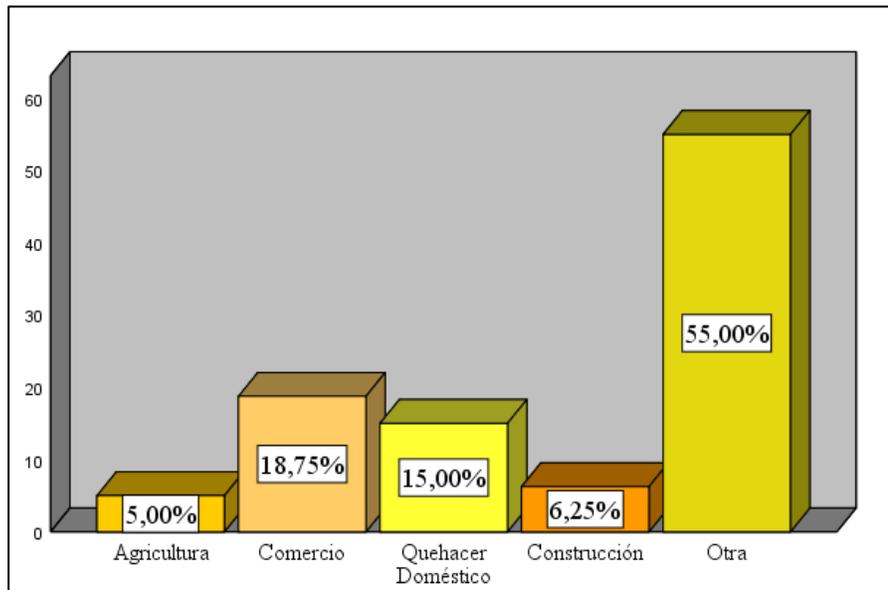
El nivel de educación de los encuestado el alto con el 53.75% la instrucción superior, seguido de la secundaria con un 30%, el 6.25% técnico, con el 5% está la educación primaria y también con un 5% tienen un posgrado.



**Gráfico 23-3:** Nivel de educación de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME).  
**Realizado por:** Jácome, S (2020).

#### 3.4.1.5. Ocupación

Del total de las personas encuestadas se encuentra con un porcentaje mayor del 55% eligieron la respuesta otra (servidores públicos, servidores privados, entre otras), mientras que el 18.75% se decía al comercio, el 15% a los quehaceres domésticos, un 6.25% a la construcción y en menor porcentaje se dedican a la agricultura con el 5%.

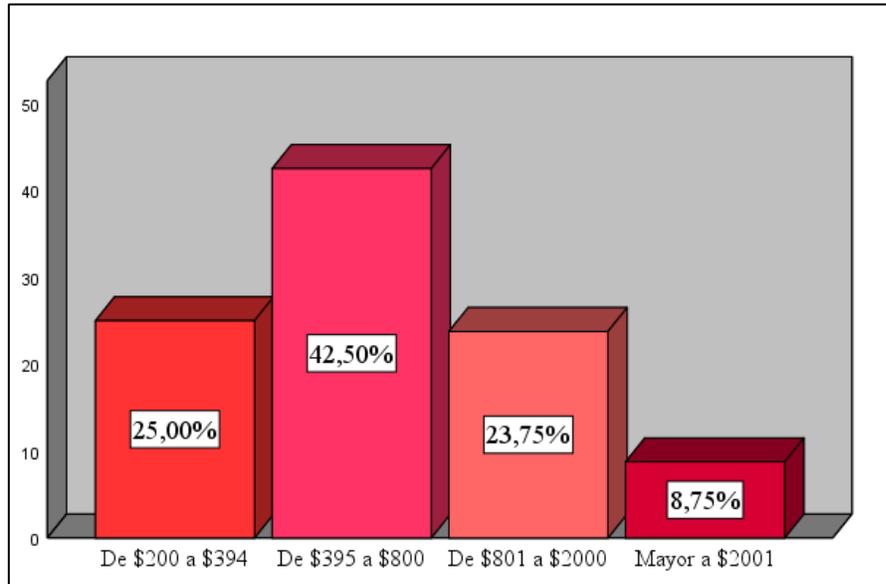


**Gráfico 24-3:** Nivel de educación de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME).  
**Realizado por:** Jácome, S (2020).

### 3.4.2. Componentes socioeconómicos

#### 3.4.2.1. Ingresos mensuales familiares

Las familias del sector norte ganan de (395\$ a 800\$) con un porcentaje del 42.50%, mientras que un 25% gana menos o igual al salario básico de (200\$ a 394\$), por último, un grupo de encuestados mencionan que ganan más de \$800 dólares.

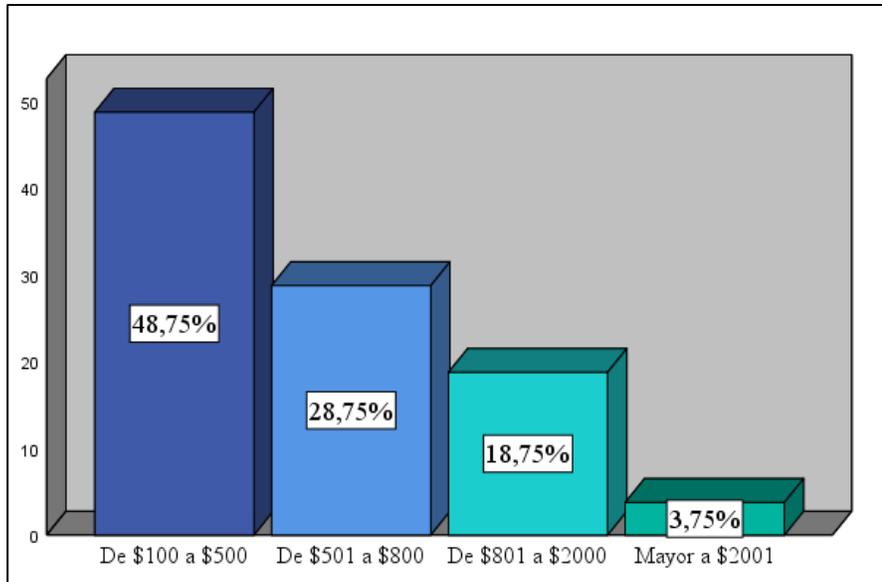


**Gráfico 25-3:** Ingresos mensuales de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME).  
Realizado por: Jácome, S (2020).

En base a los resultados obtenidos se evalúa que los encuestados cuentan con los ingresos suficientes mayores al sueldo básico por este motivo estarían dispuestos a contribuir lo cual se interpreta como capacidad de pago para la conservación de este recurso.

#### 3.4.2.2. Gastos mensuales familiares

Las personas encuestadas mencionan que los gastos que realizan son entre (\$100 a \$500) con un porcentaje del 48.75%, mientras que el 28.75% es de (\$501 a \$800) y con un porcentaje del 22.5% los gastos son mayores a \$801 dólares.

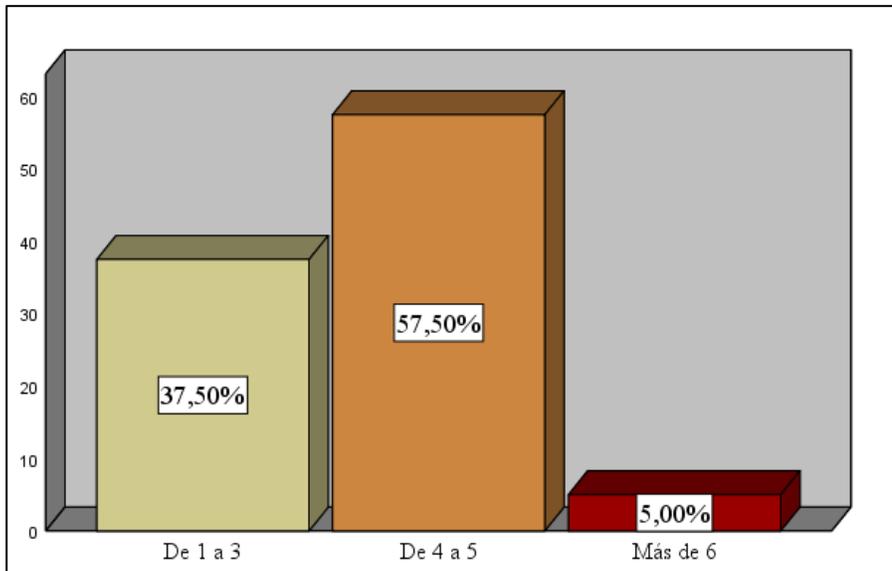


**Gráfico 26-3:** Gastos mensuales de las personas encuestadas en el Sector Norte (AME).  
 Realizado por: Jácome, S (2020).

De acuerdo a la información recopilada se observa que los encuestados tienen disponibilidad de recursos que podrían ser destinados para la conservación del recurso aire.

#### 3.4.2.3. *Número de miembros de la familia*

El promedio de miembros de la familia es de 4 a 5 integrantes de acuerdo al porcentaje de los encuestados.



**Gráfico 27-3:** Número de miembros de la familia encuestados en el Sector Norte (AME).  
 Realizado por: Jácome, S (2020).

**Tabla 10-3:** Resultados de las características sociodemográficas del sector norte.

CARACTERÍSTICAS		SECTOR NORTE (AME)	
		N	%
<b>Género</b>	Masculino	31	38.8
	Femenino	49	61.3
<b>Edad</b>	Joven (18 a 29 años)	16	20.0
	Adulto (30 a 45 años)	35	43.8
	Adulto mayor (46 a 60 años)	25	31.3
	Anciano (61 años en adelante)	4	5.0
<b>Grupo Étnico</b>	Blanco	2	2.5
	Mestizo	75	93.8
	Indígena	3	3.8
	Afro ecuatoriano	0	0.0
<b>Nivel de estudio</b>	Primaria	4	5.0
	Secundaria	24	30.0
	Técnico	5	6.3
	Superior	43	53.8
	Postgrado	4	5.0
<b>Ocupación</b>	Agricultura	4	5.0
	Comercio	15	18.8
	Quehacer doméstico	12	15.0
	Construcción	5	6.3
	Otra	44	55.0
<b>Ingresos mensuales familiares</b>	De \$200 a \$394	20	25.0
	De \$395 a \$800	34	42.5
	De \$801 a \$2000	19	23.8
	Mayor a \$2001	7	8.8
<b>Gastos mensuales familiares</b>	De \$100 a \$500	39	48.8
	De \$501 a \$800	23	28.7
	De \$801 a \$2000	15	18.8
	Mayor a \$2001	3	3.8
<b>Número de miembros de la familia</b>	De 1 a 3	30	37.5
	De 4 a 5	46	57.5
	Más de 6	4	5.0

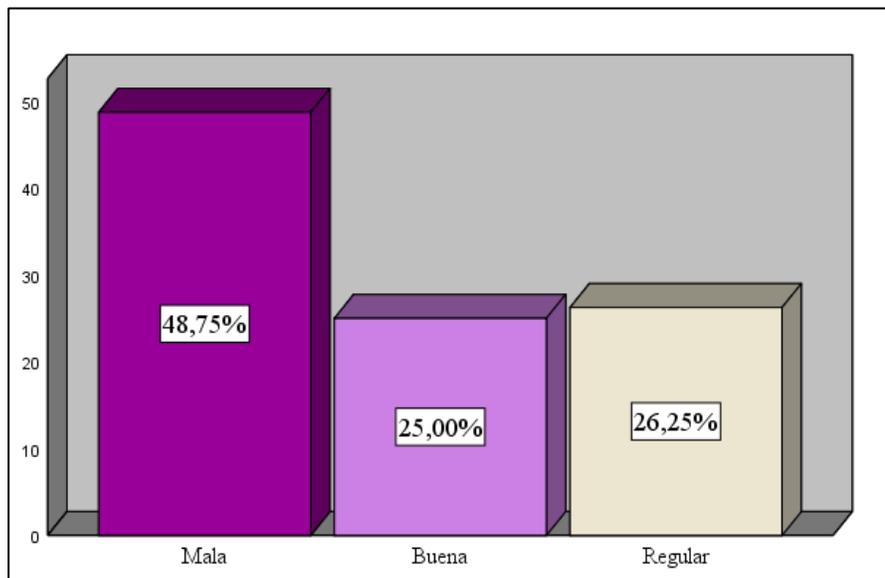
Realizado por: Jácome, S (2020).

En la tabla 10-3 del resumen general se observó que los ingresos mensuales familiares son mayores al sueldo básico es por esta razón que los encuestados estarían dispuestos a contribuir con un valor anual el cual será destinado para la conservación de la calidad del aire, aunque existen varios gastos familiares consideran que siempre es bueno aportar con una cantidad extra y así mantener el recurso.

### 3.4.3. *Percepción sobre la calidad del aire*

#### 3.4.3.1. *¿Cómo percibe la calidad de aire en la zona que usted vive?*

Con un 48.75% de la muestra indican que la calidad del aire en el sector norte es mala debido al tráfico vehicular, seguido se encuentra un 26.25% que opina que la calidad del aire del sector es regular y por último un 25% menciona que es buena.

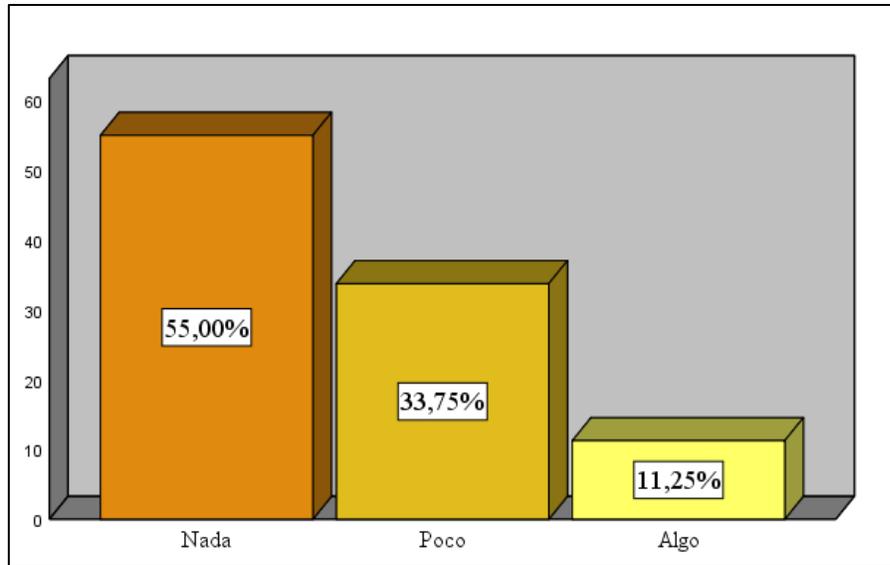


**Gráfico 28-3:** *Apreciación sobre la calidad del aire en el sector de estudio.*  
**Realizado por:** Jácome, S (2020).

De acuerdo al número de habitantes encuestados consideran que el recurso aire no está en buenas condiciones por tanto se considera la necesidad de mejorarlo.

#### 3.4.3.2. *¿Cree que las Instituciones Públicas encargadas de proteger el medio ambiente (GADMR, Ministerio del Ambiente, Gobierno Provincial y otros); han contribuido para mejorar la calidad del aire en su sector?*

El 55% de las personas encuestadas señalan que las instituciones públicas encargadas no han realizado nada respecto a la calidad del aire, seguido de un 33.75% menciona que poco y con el 11.25% opina que ha contribuido en algo para la mejora de la calidad del aire en el sector norte.



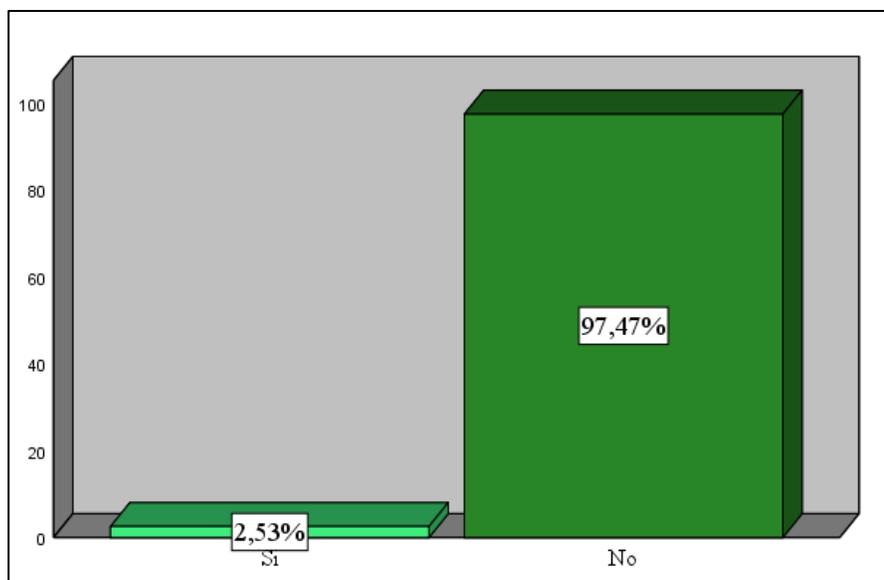
**Gráfico 29-3:** Las instituciones públicas han contribuido en la mejora de la calidad del aire.

**Realizado por:** Jácome, S (2020).

Aproximadamente el 88.75% de los encuestados consideran que se debería visualizar la gestión ambiental de acuerdo al recurso aire.

### 3.4.3.3. *¿Conoce usted si se ha realizado estudios sobre la contaminación del aire en su sector?*

La gran mayoría de las personas encuestados establece que no se han realizado estudios sobre la contaminación atmosférica con un porcentaje del 97.47% y solo un 2.53% indica que si han realizado estudios.



**Gráfico 30-3:** Conoce si se han realizado estudios sobre la contaminación del aire en el sector norte.

Realizado por: Jácome, S (2020).

Según los resultados obtenidos se mencionan que No, ya que no existe la discusión o socialización de estudios que se han realizado en el sector de estudio, el cual podría servir para la gestión del recurso aire.

**Tabla 11-3:** Resultados sobre la percepción de la calidad del aire del sector norte.

PREGUNTAS	SECTOR NORTE (AME)		
	N	%	
¿Cómo percibe la calidad de aire en la zona que usted vive?	Mala	39	48.8
	Buena	20	25.0
	Regular	21	26.3
¿Cree que las Instituciones Públicas encargadas de proteger el medio ambiente (GADMR, Ministerio del Ambiente, Gobierno Provincial, y otros); han contribuido para mejorar la calidad del aire en su sector?	Nada	44	55.0
	Poco	27	33.8
	Algo	9	11.3
	Bastante	0	0.0
¿Conoce usted si se ha realizado estudios sobre la contaminación del aire en su sector?	Si	3	3.7
	No	77	96.3

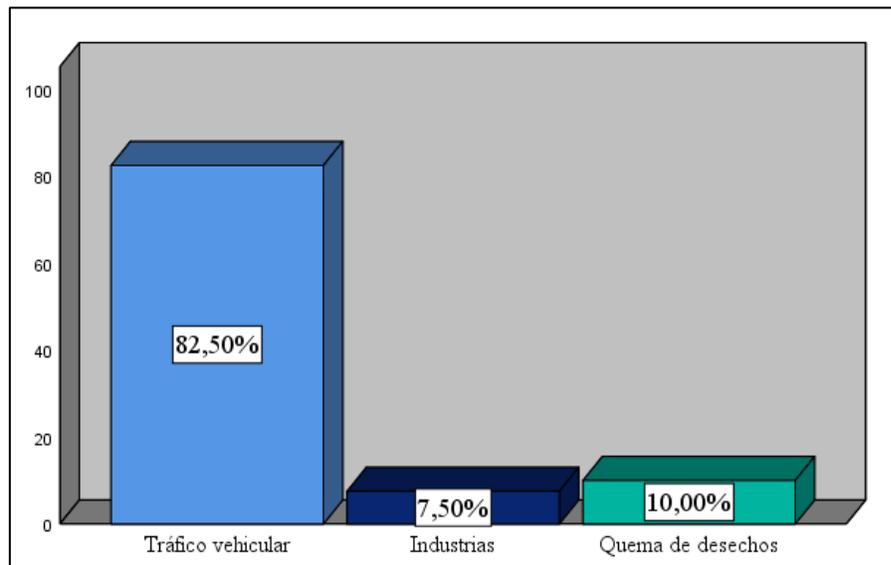
Realizado por: Jácome, S (2020).

De acuerdo al porcentaje que se observa en la tabla considera en su gran mayoría de las personas encuestadas en el sector norte que la calidad del aire es mala e indican que se deberían encargar las entidades en realizar estudios para mejorar la calidad del aire.

### 3.4.4. Valoración en mejora de la calidad del aire

3.4.4.1. ¿Cuál de las siguientes actividades considera que genera mayor contaminación del aire en su sector?

Según las respuestas de los encuestados sobre qué actividades son las que generan mayor contaminación atmosférica, se observa que un 82.50% consideran que el tráfico vehicular es el principal causante de la contaminación, mientras que el 10% cree que es la quema de los desechos y con el 7.50% considera que las actividades causantes de este problema son las industrias.

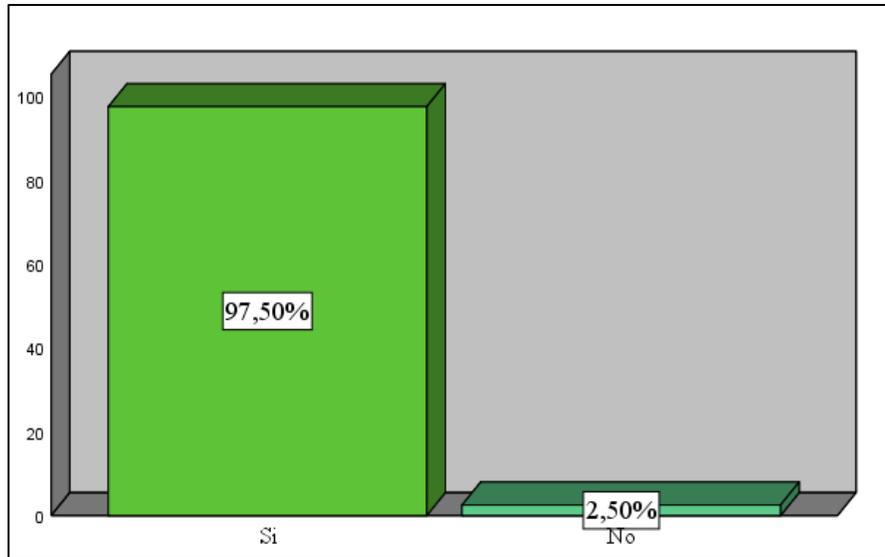


**Gráfico 31-3:** Actividades que generan contaminación del aire en el sector norte.  
Realizado por: Jácome, S (2020).

las personas encuestadas indican que en su gran mayoría el sector automotor es el que genera mayor contaminación del aire, en relación a las demás actividades que consideran que son en menor cantidad.

3.4.4.2. ¿Cree usted que los responsables de las actividades que generan mayor contaminación del aire deberían contribuir para la conservación de la calidad del mismo?

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que el 97.5% considera que Si deberían pagar la personar que son responsables de la contaminación y tan solo un 2.50% indica que No deberían contribuir con nada.



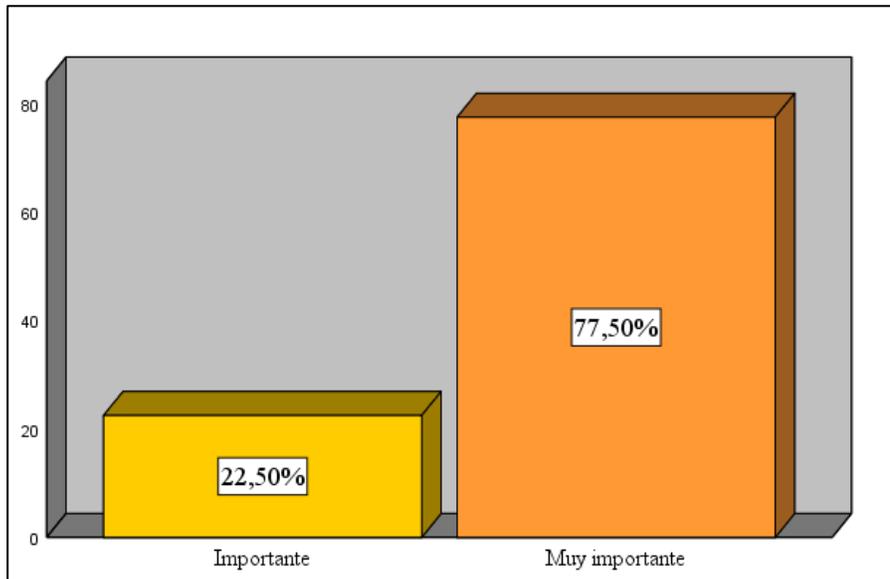
**Gráfico 32-3:** Los responsables de las actividades que generan mayor contaminación deberían contribuir para la conservación de la calidad del aire.

Realizado por: Jácome, S (2020).

De acuerdo a la gráfica anterior en su gran mayoría considera que el contamina debe pagar tomando en cuenta la actividad predominante que contamina el sector urbano de estudio.

3.4.4.3. *¿Qué tan importante es para usted y su familia la conservación de la calidad de aire?*

En la gráfica 33-3 consideran que es muy importante la conservación de la calidad del aire en su sector con el 77.50% y el 22.50% indica que es importante para su familia.



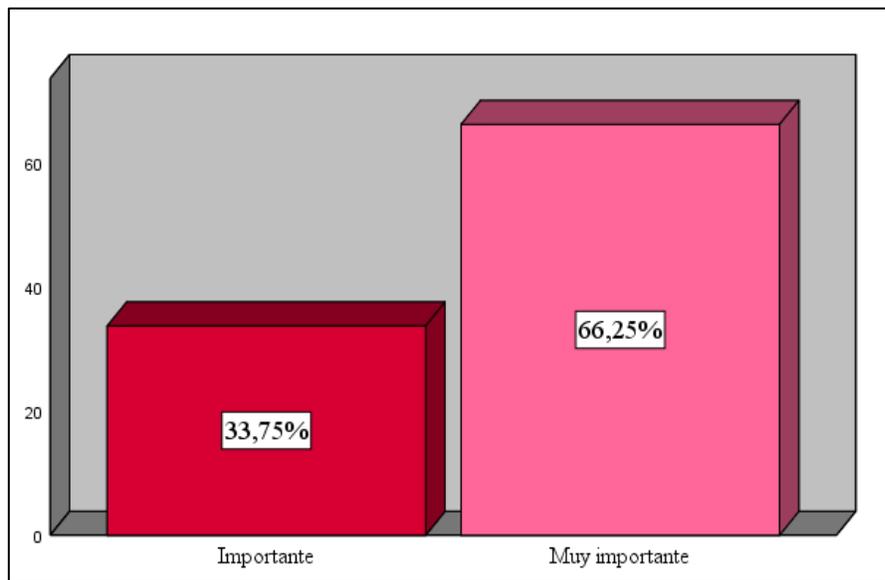
**Gráfico 33-3:** Importancia la conservación de la calidad del aire.

Realizado por: Jácome, S (2020).

En los resultados se observaron que todas las personas encuestadas valoran la importancia del recurso aire además es importante mantenerlo o mejorarlo.

3.4.4.4. *¿Considera importante realizar actividades de recreación al aire libre en familia?*

De acuerdo a las respuestas se obtuvo mucha aceptación de las personas encuestadas con un 66.25% consideran que es muy importante realizar actividades de recreación al aire libre en familia, y el 33.75% escogieron que es importante realizar estas actividades en familia.



**Gráfico 34-3:** Considera importante realizar actividades al aire libre en familia.  
Realizado por: Jácome, S (2020).

De acuerdo a las respuestas obtenidas se observa los encuestados consideran mantener la calidad del aire y hay conciencia de la importancia de este recurso, también indican que es muy importante realizar actividades al aire libre con la familia.

3.4.4.5. *¿Siendo usted beneficiario directo del aire, estaría dispuesto a contribuir con un valor adicional de ANUAL (por familia) para la conservación de la calidad de aire?*

Con el 85% de la población encuestadas se obtuvo gran aceptación para contribuir con un valor adicional para la conservación de la calidad del aire en el sector de estudio, aunque existió un grupo pequeño del 15% quien indicó que no estaría dispuesto a apoyar con este dinero, mencionando que este recurso no les afecta en su vida cotidiana.



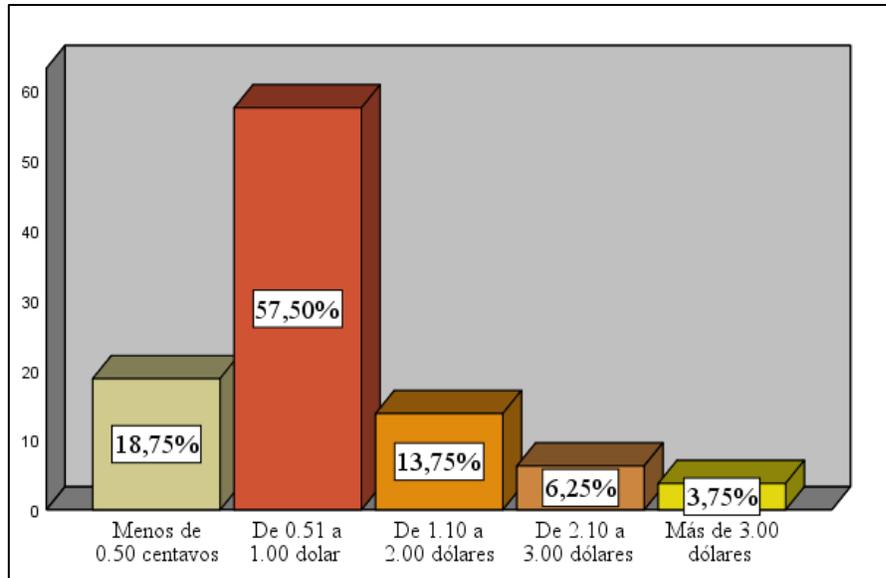
**Gráfico 35-3:** Estaría dispuesto a contribuir con el valor anual por familia para la conservación de la calidad del aire.

Realizado por: Jácome, S (2020).

La gran mayoría de los habitantes encuestados estarían dispuestos a contribuir con un valor adicional para la conservación de la calidad del aire ya que consideran que es importante tener un aire limpio.

*3.4.4.6. Al ser usted beneficiario directo del aire, ¿estaría dispuesto a contribuir con un valor adicional ANUAL (por familia) para la conservación de la calidad de aire del sector?*

En base a las respuestas que se obtuvo de parte de la sociedad con el 57.50% estaría dispuesta a contribuir con un valor de (0.51 a 1.00) dólar anual, seguido se encuentra con un porcentaje del 18.75% quien aportaría menos de 0.50 centavos, otro porcentaje fue de (1.10 a 2.00) dólares este porcentaje fue de 13.75%, otros respondieron que contribuirían de (2.10 a 3.00) dólares y mientras que solo un 3.75% indico que estaría dispuesto a pagar con más de 3.00 dólares anuales. Además, algunas personas mencionaron que si es por conservar la calidad del aire aportarían con más dinero de lo establecido.

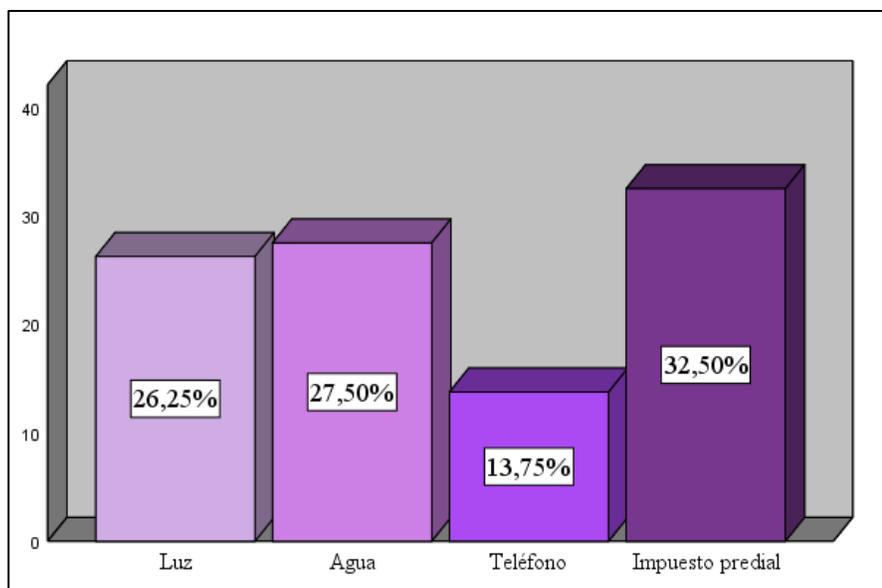


**Gráfico 36-3:** Contribución para la conservación de la calidad del aire del sector norte.  
**Realizado por:** Jácome, S (2020).

Cerca del 82.25% estarían dispuestos a colaborar con una cantidad superior a \$ 1 dólar anual, además se considera que en base a la inversión que realiza el Municipio de Riobamba es un promedio estimado de 0.35 centavos por habitante, observando este valor se considera que la población encuestada estaría dispuesta a pagar con más de lo que el Municipio invierte por habitante.

3.4.4.7. *¿Si la respuesta es afirmativa; su contribución económica podría ser incluida en las planillas de?*

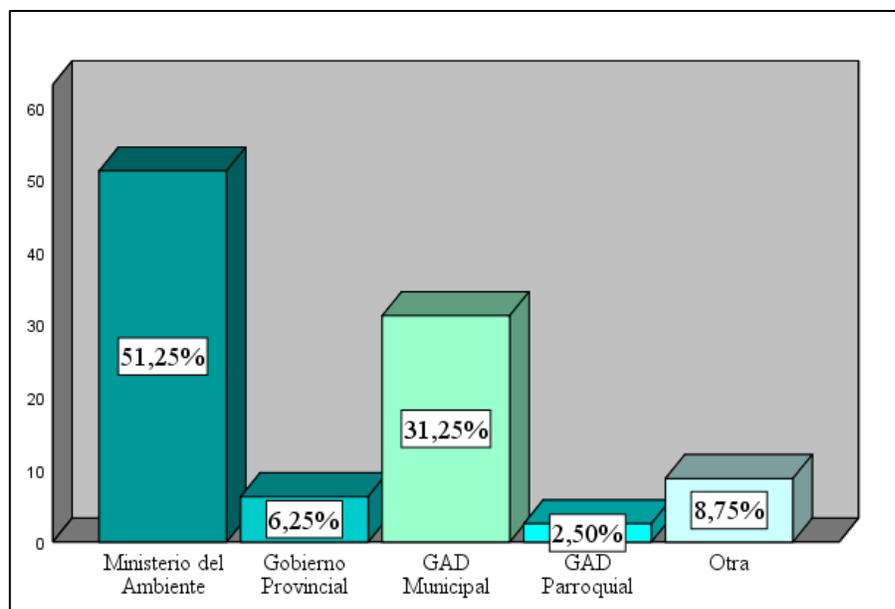
En esta pregunta si las personas respondieron si estarían dispuestas a contribuir con un valor anual, se continua con la encuesta, en base a las respuestas conseguidas se observa que el 32.50% indica que su contribución la hicieran en la planilla del impuesto predial, mientras que el 27.50% considera que debería incluirse en la planilla del agua, seguida de un 26.25% sugiere que debería pagarse en la planilla de luz y al final con el 13.75% dice que debería incluirse en la planilla del teléfono.



**Gráfico 37-3:** La contribución económica podría incluirse en que planilla.  
**Realizado por:** Jácome, S (2020).

#### 3.4.4.8. ¿Qué institución considera usted que deberían administrar estos recursos?

En la gráfica 4-38, indicaron con un 51.52% que debería administrar este recurso el Ministerio del Ambiente, otras personas mencionaron que debería administrar el GAD Municipal con un porcentaje del 31.25%, seguido con un 8.75% con la opción otra en su mayoría respondió que deberían administrarse estos recursos una empresa privada, ya que las personas encuestadas se mostraron indiferentes frente a las instituciones conocidas de la ciudad, otra población con el 6.25% opinaron que debería disponer el Gobierno Provincial y por último con el 2.50% indicaron que debería gestionar el GAD Parroquial.



**Gráfico 38-3:** Institución que debería administrar estos recursos.  
Realizado por: Jácome, S (2020).

De acuerdo a los resultados anteriores se observa que en su gran mayoría opina que el Ministerio del Ambiente debería ser quien administre estos fondos, pues se debe considerar que el GADMR debería tener en cuenta esta situación ya que debería gestionar para la conservación del recurso aire ya que es su competencia.

**Tabla 12-3:** Respuestas de valor en mejora de la calidad del aire del sector norte.

PREGUNTAS		SECTOR NORTE (AME)	
		N	%
¿Cuál de las siguientes actividades considera que genera mayor contaminación del aire en su sector?	Tráfico vehicular	66	82.5
	Industrias	6	7.5
	Quema de desechos	8	10.0
	Incendios forestales	0	0.0
	Erupciones volcánicas	0	0.0
¿Cree usted que los responsables de las actividades que generan mayor contaminación del aire deberían contribuir para la conservación de la calidad del mismo?	Si	78	97.5
	No	2	2.5
¿Qué tan importante es para usted y su familia la conservación de la calidad de aire?	No importa	0	0.0
	Poco importante	0	0.0
	Importante	18	22.5
	Muy importante	62	77.5
¿Considera importante realizar actividades de recreación al aire libre en familia?	No importa	0	0.0
	Poco importante	0	0.0
	Importante	27	33.8
	Muy importante	53	66.3

<b>¿Siendo usted beneficiario directo del aire, estaría dispuesto a contribuir con un valor adicional de ANUAL (por familia) para la conservación de la calidad de aire?</b>	Si	68	85.0
	No	12	15.0
<b>Al ser usted beneficiario directo del aire, ¿estaría dispuesto a contribuir con un valor adicional ANUAL (por familia) para la conservación de la calidad de aire del sector?</b>	Menos de 0,50 centavos	15	18.8
	De 0,50 a 1,0 dólar	46	57.5
	De 1,1 a 2,0 dólares	11	13.8
	De 2,1 a 3,0 dólares	5	6.3
	Más de 3 dólares	3	3.8
<b>¿Si la respuesta es afirmativa; su contribución económica podría ser incluida en las planillas de?</b>	Luz	21	26.3
	Agua	22	27.5
	Teléfono	11	13.8
	Impuesto predial	26	32.5
	Otra	0	0.0
<b>¿Qué institución considera usted que deberían administrar estos recursos?</b>	Ministerio del Ambiente	41	51.2
	Gobierno Provincial	5	6.3
	GAD Municipal	25	31.3
	GAD Parroquial	2	2.5
	Otra	7	8.8

Realizado por: Jácome, S (2020).

Los resultados de los porcentajes mencionados en la tabla anterior se determinaron que la mayor parte de las personas encuestadas consideran que es importante conservar el recurso aire, además que están dispuestos a pagar en mejoras de la calidad del aire siempre y cuando los recursos adquiridos se empleen para realizar estudios del mismo.

### **3.4.5. Proyección de la disposición a pagar en los próximos años.**

Para realizar esta regresión exponencial fue tomar los datos preestablecidos del parque automotor de la Provincia de Chimborazo, mismos que fueron tomados del Anuario de Transportes por el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC 2016), una vez realizados los análisis de los datos mediante el software statgraphics cuya finalidad del programa fue buscar la ecuación que mejor se ajusta al modelo de un conjunto de datos, donde se observaron la relación entre los vehículos y los años.

Para calcular la proyección de la disposición a pagar para los siguientes años, primero se realizó para la comparación de los distintos tipos de regresión fue escoger la mejor ecuación que se ajusta al modelo esta fue la regresión exponencial esta indica el software que fue Statgraphics, luego se ingresan los datos obtenidos del parque automotor de la Provincia de Chimborazo porque se eligieron esos valores (vehículos vs años) observando que no existe una dispersión entre los datos lo cual favoreció para el estudio, una vez que se obtuvo la ecuación el siguiente paso es aplicar un modelo

de crecimiento poblacional el cual nos indica el cambio en la población en cierto plazo, esta ecuación es remplazada con la ecuación exponencial dando como resultado la tasa de crecimiento del 9.258% con este valor permitirá aproximar los valores que la población estaría dispuesta a pagar en futuros años. A continuación, se utilizó el promedio general de la disposición a pagar de acuerdo al análisis de las encuestas el cual fue para el sector norte \$0.94 centavos y en el sector centro \$0.86. este valor fue remplazado en cada ecuación para estimar cuanto están dispuestas a pagar en los próximos años.

De acuerdo a la tasa de crecimiento del parque automotor es aproximadamente el 57% en cinco años, es por esta razón que se toma como base los datos ya que los contaminantes emitidos a la atmósfera son muy elevados.

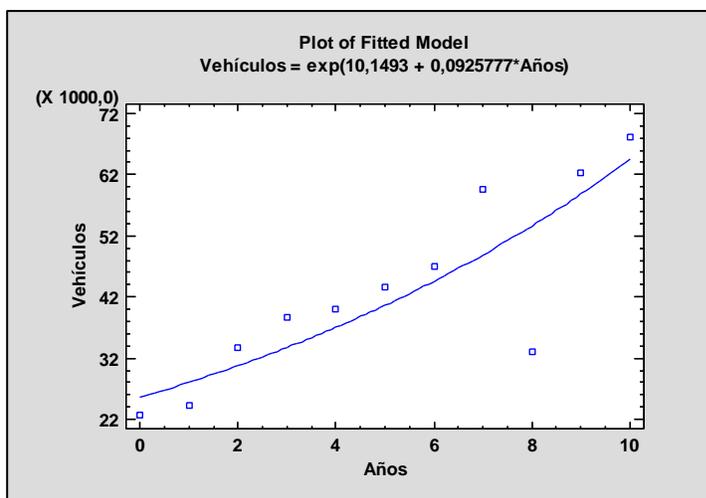
En la siguiente tabla 13-3 se detalla los datos del parque automotor de la Provincia de Chimborazo del año 2008 al 2018.

**Tabla 13-3:** Incremento del parque automotor.

<b>AÑOS</b>	<b>VEHÍCULOS</b>
0	22804
1	24382
2	33731
3	38701
4	40080
5	43540
6	47064
7	59638
8	32960
9	62404
10	68074

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (El Comercio 2018).  
**Realizado por:** Jácome, S (2020).

A continuación, en el grafico 39-3 se observa la ecuación, la gráfica del modelo ajustado y los pasos que se realizaron para la proyección de la disposición a pagar.



**Gráfico 39-3:** Regresión lineal utilizando un modelo exponencial.  
 Realizado por: Jácome, S (2020).

Este gráfico demuestra la regresión lineal utilizando un modelo exponencial:  $f(x) = e^{\beta_0 + \beta_1 x}$  (recta de regresión estimada).

Se utilizó el modelo de crecimiento poblacional el cual está establecido mediante la siguiente expresión:

$$P(t) = P_0 e^{rt}$$

Donde  $P_0$  es la población inicial (población en el instante  $t = 0$ ) y  $r$  es la tasa de crecimiento. Una vez que se obtuvo el modelo en el software, da como resultado un  $r$  cuadrado de 72.55%, este se lo aproxima al crecimiento exponencial de una población quedando así:

$$P(t) = e^{10.1493 + 0.0925777t} \Rightarrow P(t) = 25573.19e^{0.0925777t}$$

Dando como resultado que la tasa de crecimiento es de 9.258% (valor de la pendiente). Con este dato se aproximó los valores que la población estaría dispuesta a pagar en los años consecutivos debido a la contaminación atmosférica. Por consiguiente, lo que se realizó fue utilizar el mismo valor de la tasa de crecimiento para los siguientes cálculos, y se aplica la siguiente fórmula que dice:

$$V(t) = V_0 e^{rt}$$

Donde  $Vt$  es el valor promedio anual que las personas estiman pagar en el año 2019.  $V_0$  es el valor que las personas estiman pagar en  $t = 0$  (2008) y  $r$  es la tasa de crecimiento ( $r = 9.258\%$ ).

3.4.5.1. *Proyección de la disposición a pagar en el sector norte (AME).*

De acuerdo al análisis de las encuestas se realizó el promedio dando como resultado 0.94 ctvs.

$$t = 2019 - 2008 = 11$$

$$V(t) = Vo e^{rt}$$

$$0.94 = Vo e^{0.09258(11)}$$

$$Vo = 0.339$$

Con este valor  $Vo = 0.339$  en promedio al año 2019 ( $t = 0$ ), con este dato se realiza el siguiente calculo el cual es buscar cuanto están dispuestas a pagar las personas en los siguientes años. Para el año 2023 se conseguiría lo siguiente:

$$V(t) = 0.339 e^{0.09258(11)}$$

$$t = 2023 - 2008 = 15$$

$$V(15) = 0.339 e^{0.09258(15)}$$

$$V(15) = \$1.36$$

**Tabla 14-3:** Proyección de disposición a pagar en el sector norte.

AÑOS	DISPOSICIÓN A PAGAR
2019	0.94
2020	1.03
2021	1.13
2022	1.24
2023	1.36

Realizado por: Jácome, S (2020).

De acuerdo a los valores obtenidos en la tabla 14-3 la disposición a pagar para el año 2023 sería de \$1.36, el cual indica que el valor que deberían contribuir las personas en el paso de los años es relativamente bajo el cual sería de gran aporte en mejora de la calidad del aire.

3.4.5.2. *Proyección de la disposición a pagar en el sector centro (mercado La Merced).*

De acuerdo al análisis de las encuestas se obtuvo un promedio de 0.86 ctvs.

$$t = 2019 - 2008 = 11$$

$$V(t) = V_0 e^{rt}$$

$$0.86 = V_0 e^{0.09258(11)}$$

$$V_0 = 0.310$$

Con el dato anterior se prosigue a realizar el siguiente calculo el cual conocer cuánto estarían dispuestas a pagar en promedio en el año 2019 ( $t = 0$ ), con el propósito de buscar cuanto seria la contribución de las personas en los siguientes años. Para el año 2023 se obtendría lo siguiente:

$$V(t) = 0.310 e^{0.09258(11)}$$

$$t = 2023 - 2008 = 15$$

$$V(15) = 0.310 e^{0.09258(15)}$$

$$V(15) = \$1.24$$

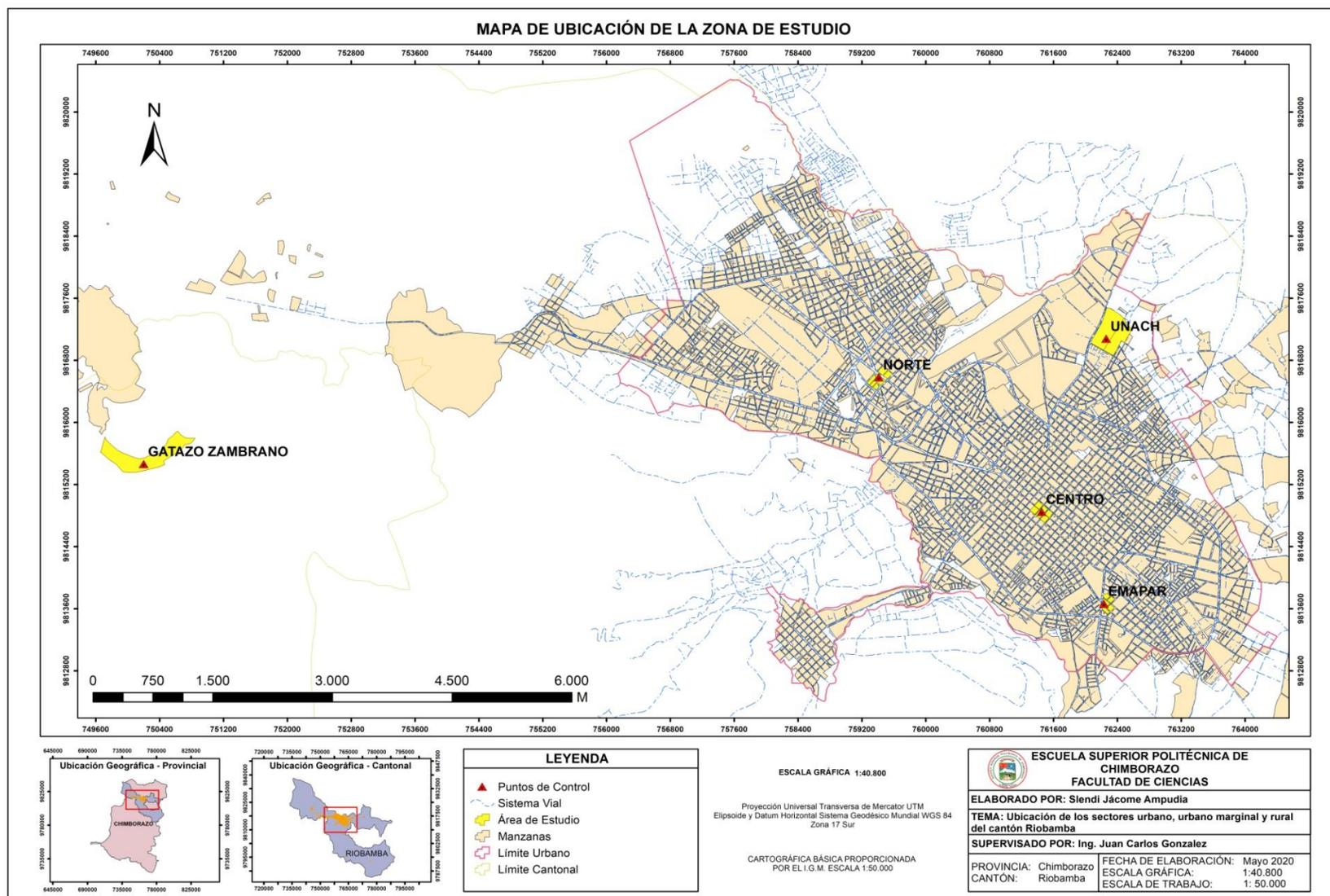
**Tabla 15-3:** Proyección de disposición a pagar en el sector centro.

AÑOS	DISPOSICIÓN A PAGAR
2019	0.86
2020	0.94
2021	1.04
2022	1.14
2023	1.24

Realizado por: Jácome, S (2020).

En la tabla 15-3, se observa que las proyecciones realizadas para los siguientes años son valores un tanto bajos mencionando que serían anualmente aportados por familia para la conservación y mejora de la calidad del aire y a su vez para el bienestar local. De acuerdo al periodo actual de la administración Municipal Riobamba (2019-2023), las estimaciones de la disposición a pagar se han proyectado hasta el año 2023.

En el siguiente mapa se observan los sectores de estudio: Urbano, Urbano Marginal y Rural.



**Figura 4-3:** Sectores de estudio Urbano, Urbano Marginal y Rural.  
Realizado por: Jácome, S (2020).

3.4.5.3. Comparación entre los sectores de estudio.

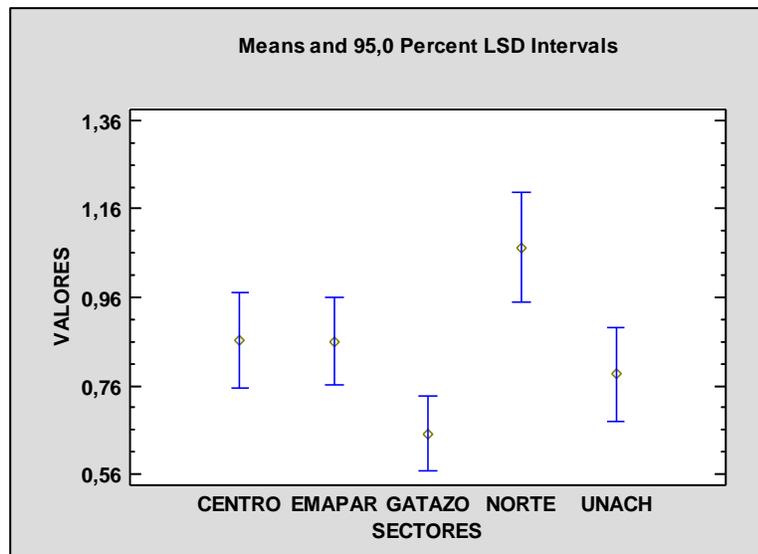
Por ser una investigación macro se compararon los sectores de estudios cuales fueron el sector urbano (Norte y Sur), el sector urbano marginal (UNACH y EMAPAR) y el sector rural (Gatazo Zambrano), el objetivo es la comparación de las medias de cada uno de los sectores y su igualdad respectivamente. Esto quiere decir comparar los valores medios de valores que es la disposición a pagar para los cinco niveles de los sectores señalados a continuación.

**Tabla 16-3:** Comparación entre los 5 sectores de estudio.

SECTORES	NÚMERO DE ENCUESTAS	PROMEDIO VALOR A PAGAR	GRUPOS HOMOGÉNEOS
GATAZO	150	0.65	X
UNACH	95	0.79	XX
EMAPAR	110	0.86	XX
CENTRO	90	0.94	XX
NORTE	80	0.86	X

Realizado por: Jácome, S (2020).

A continuación, en el gráfico 4-40 se explica de mejor manera la comparación múltiple que existe entre cada uno de los sectores de estudio, con la finalidad de determinar cuáles de los medios son significativamente diferentes.



**Gráfico 40-3:** Medias e intervalos de la DAP comparados entre los sectores de estudio.

Realizado por: Jácome, S (2020).

Lo que se realizó fue el análisis estadístico de acuerdo al procedimiento de comparación múltiple esto en base a los valores que se obtuvieron de la disposición a pagar en cada una de las zonas de estudio, observando que en el sector urbano seguidamente del sector urbano marginal hay un nivel alto de acuerdo a la disposición a pagar, en comparación del sector rural que se observa un nivel inferior.

Tanto en el sector Centro como en el sector de EMAPAR conforme a los valores obtenidos que fueron un promedio de \$0.86 en los dos casos estarían dispuestas a contribuir con un valor adicional, aunque algunos encuestaron opinaron que podrían aportar con más ya que el recurso aire es de gran importancia, cabe señalar que al encontrarse en la zona urbana del Cantón Riobamba tienen un poco más de posibilidades para de contribuir con un valor económico superior, ya que de acuerdo a la percepción de las personas en cuanto a la calidad del aire consideran hay muchos factores que afectan al entorno donde realizan sus actividades diarias.

En el sector Gatazo Zambrano se observa que el promedio de la disposición a pagar fue de \$0.65 en comparación con el sector de la UNACH que fue de \$0.79, aunque la diferencia no es muy significativa, de acuerdo a las personas encuestadas en el sector rural consideran que la calidad del aire es buena en comparación al sector urbano marginal, además mencionaron que en cuando a sus ingresos económicos son muy bajos y que muchas de las veces viven del día, y no estarían dispuestos a aportar con un valor mayor. En cambio, el sector urbano marginal (UNACH) en base a los resultados obtenidos de las personas encuestadas opinaron que si están dispuestas a pagar con una cantidad adicional para la conservación de la calidad del aire.

El sector Norte donde se observó que la disposición a pagar fue de \$1.07 en promedio comparando con los demás sectores este fue el que más aportaría en cuanto a la conservación del recurso aire, también los encuestados mencionaron que estarían dispuestos a aportar con más dinero ya que este recurso es muy importante, además opinaron que si se va a contribuir se deberían realizar estudios que permitan mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y medidas correctivas para disminuir la contaminación del aire.

La finalidad del estudio general es la valoración económica de los sectores urbano (Norte y Centro), urbano marginal (UNACH-EMAPAR) y rural (Gatazo Zambrano), donde se identificó en esta última una mayor significancia en la disposición a pagar en comparación de los demás sectores; de acuerdo a la gráfica anterior las diferencias más significativas entre los sectores de estudio fueron: Centro-Gatazo, EMAPAR-Gatazo, Gatazo-Norte, Norte-UNACH.

#### **3.4.6. *Análisis y comprobación de hipótesis.***

La aplicación de la Valoración Económica Ambiental (VEA) permitió conocer la disponibilidad a pagar que las personas consideran aportar por el recurso aire en el sector urbano del Cantón Riobamba.

Fue posible establecer la línea base de acuerdo a los datos de los monitoreos proporcionados por el GADMR, mismo que fueron comparados con la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire.

Se pudo determinar el área y la población de estudio de acuerdo a los puntos de monitoreos los que permitieron establecer los puntos que fueron estudiados tanto el sector Centro (Mercado La merced) y el Sector Norte (AME).

La aplicación del Método de Valoración Contingente (MVC) permitió mediante encuestas conocer la disposición a pagar de acuerdo a la importancia del recurso aire.

#### **3.4.7. *Resumen discusión de los resultados obtenidos en el estudio.***

Mediante los datos proporcionados por el GAD Riobamba fueron importantes para establecer la línea base de las zona de estudio, cabe mencionar que los datos proporcionados en su gran mayoría estaban incompletos, a pesar de ello con la información de los muestreo y los informes de los monitoreos realizados se observó que las concentraciones de los contaminantes como las partículas sedimentables, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, ozono y benceno, encontrándose dentro de los límites permisibles en base a la Norma de Calidad del Aire Ambiente, dando como resultado que existe una calidad del aire relativamente buena.

Se determinó el área de estudio de acuerdo a los puntos donde se realizan los monitoreos una en el sector centro y otra en el sector norte, donde se determinaron las principales actividades socioeconómicas, las actividades asociadas al incremento del parque automotor, es así que el deterioro de la calidad de vida de la población se evidencia por las emisiones de los contaminantes atmosféricos, además para conocer la población que va a ser encuestada se realizó el muestreo por conglomerados (hogares) puesto que es un diseño conveniente para obtener una cantidad específica de información de la disposición a pagar por el bien ambiental aire.

Mediante la aplicación del método de valoración contingente se determinó que los habitantes están dispuestos a contribuir o asignaron un valor en cuanto a la importancia y mejora de la calidad del aire; la disposición a pagar de acuerdo al promedio fueron para el sector centro \$0.94 por año mientras que para el sector norte está dispuesta a pagar \$0.86 anuales por familia según datos del 2019.

Con los resultados obtenidos a pesar de la baja cultura de pago relacionada con los bienes y servicios ambientales, se obtuvo que más de la mitad de las personas encuestadas acepta contribuir con un valor de 1.36 dólares por hogar al año para el sector norte, mientras que para el sector centro es de 1.24 dólares anuales por familia, estos valores se obtuvieron realizando la proyección para el año 2023; indicando que los habitantes de las zonas de estudio están dispuestos a pagar, siempre y cuando este dinero se invierta en mejoras de la calidad del aire. Cabe mencionar que si bien presento un alto índice de aceptación lo cual facilito el estudio, también existió por parte de la población encuestada que se negaban al mercado hipotético basando sus criterios debido al hecho que ellos no son los responsables de la contaminación atmosférica en la ciudad de Riobamba.

## CONCLUSIONES

Se estableció la línea base de calidad ambiental del recurso aire en el sector urbano del Cantón Riobamba partiendo de la información de los monitoreos proporcionados por el GADMR de los años 2015 al 2018, determinándose que los contaminantes medidos se encontraban dentro de los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire de acuerdo a la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire.

Se determinó el área de estudio en función de los sectores urbanos donde se encontraban las estaciones de monitoreo y se escogió la población de estudio con un total de 170 encuestas realizadas a los habitantes del sector de estudio, estas se dividieron 90 encuestas en el sector centro (mercado La Merced) y 80 encuestas en el sector norte (AME), se definió la zona de estudio delimitando en un área de 1km a la redonda donde se encontraba las estaciones de monitoreos.

Se aplicó el Método de Valoración Contingente (MVC) el cual permitió determinar la disposición a pagar por el recurso aire, los valores obtenidos fueron para el sector norte \$0.94 anuales por familia, mientras que para el sector centro estarían dispuestos a pagar con un valor de \$0.86 anuales por familia según datos del 2019, además se realizó la proyección para el año 2023 la población aportaría con el valor de \$1.36 para el sector norte, mientras que para el sector centro \$1.24 anuales.

## **RECOMENDACIONES**

Es importante mencionar que en base a este estudio haya la posibilidad que las autoridades de Gobierno y los departamentos encargados del manejo ambiental se desarrollen proyectos vinculados con la sociedad riobambeña, ya que los recursos financieros son limitados para realizar los estudios en cuanto al recurso aire.

La contaminación del aire requiere de la regulación legal que permita realizar los controles de las emisiones a la atmósfera, para ello se debería considerar la implementación de la norma legal la cual requiere de una medida económica en mejora de la calidad ambiental.

Las autoridades encargadas deberían realizar los monitoreos correspondientes ya que en los últimos años existen inconsistencias en los datos, los cuales impidieron que se pueda realizar de mejor manera el análisis de los mismos, ya que se tenía como prioridad realizar la proyección de la tendencia del incremento de los contaminantes con la disposición a pagar.

Considerando el crecimiento poblacional, las actividades comerciales, se deberían realizar estudios de los efectos a nivel local de los contaminantes del aire tanto en la salud como en la calidad del aire.

Efectuar estudios que estén direccionados a la valoración ambiental permitiendo planificar técnicas y estrategias relacionadas a las necesidades ambientales que requiere el cantón Riobamba, toda vez que no existen estudios sobre la valoración económica ambiental del recurso aire en esta ciudad.



## **BIBLIOGRAFÍA**

**AGUILERA, D.U.**, 2006. El valor económico del medio ambiente. *Revista Ecosistemas* [en línea], vol. 15, no. 2. [Consulta: 22 abril 2020]. ISSN 1697-2473. DOI 10.7818/re.2014.15-2.00. Disponible en: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/187>.

**AZQUETA, D. y PÉREZ, L.**, 1996. Gestión de Espacios Naturales. La Demanda de Espacios Recreativos. [en línea], [Consulta: 21 abril 2020]. Disponible en: [http://www3.uah.es/econ/3\\_BookChapters/1996\\_McGrawHill.pdf](http://www3.uah.es/econ/3_BookChapters/1996_McGrawHill.pdf).

**CANGO PUCHAICELA, P.A. y CARCHIPULLA ZHUNIO, N.A.**, 2010. Valoración económica del bien ambiental: calidad del aire en la ciudad de Cuenca, 2010. En: Accepted: 2013-06-05T19:57:35Z [en línea], [Consulta: 17 abril 2020]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/1005>.

**COCHA, L. et al**, 2018. Análisis estadístico de gases contaminantes del aire monitoreado con sensores pasivos en la ciudad de Riobamba. *Caribeña de Ciencias Sociales* [en línea], no. octubre. [Consulta: 30 junio 2020]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/10/gases-contaminantes-aire.html>.

**CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR**, 2008. Constitución de la República del Ecuador. [en línea]. [Consulta: 24 abril 2020]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>.

**CRISTECHE, E. y PENNA, J.A.**, 2008. Métodos de valoración económica de los servicios ambientales., pp. 58.

**EL COMERCIO**, 2018. Vehículos matriculados por años. *El Comercio* [en línea]. [Consulta: 24 junio 2020]. Disponible en: <http://www.elcomercio.com/datos/motos-matriculadas-crecieron-ecuador-transporte.html>.

**EL TELÉGRAFO**, 2014. El aire todavía es ‘respirable’ en la región (GALERÍA). *El Telégrafo - Noticias del Ecuador y del mundo* [en línea]. [Consulta: 18 abril 2020]. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/el-aire-todavia-es-respirable-en-la-region-galeria>.

**GAD RIOBAMBA**, 2015. «Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial» 2015-2019. [en línea]. [Consulta: 18 abril 2020]. Disponible en: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0660000360001\\_Plan%20de%20Desarrollo%20Cantonal%202014-2019\\_15-03-2015\\_12-35-54.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0660000360001_Plan%20de%20Desarrollo%20Cantonal%202014-2019_15-03-2015_12-35-54.pdf).

**GAD RIOBAMBA**, 2016. Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Riobamba 2015-2030. , no. 2014, pp. 294.

**HARO VELASTEGUI, A.**, 2002. *Estudio de Difusión de Contaminantes Atmosfericos en el Parque Industrial Riobamba. Anexo B: Medidas y Resultados*. 1a.ed. Riobamba - Ecuador: Municipalidad de Riobamba. Convenio Interinstitucional IMR, ESPOCH, PIR, 2. UDCM

**HERNÁNDEZ, A., et. al**, 2012. *Informe del estado de la calidad del aire en Colombia 2007-2010*. Bogotá: IDEAM. ISBN 978-958-8067-56-8.

**INEC**, 2016. El parque automotor de Ecuador creció 57% en cinco años. *Instituto Nacional de Estadística y Censos* [en línea]. [Consulta: 24 junio 2020]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/el-parque-automotor-de-ecuador-crecio-57-en-cinco-anos/>.

**KRISTRÖM, B. y RIERA, P.**, 1997. El método de la valoración contingente: aplicaciones al medio rural español. *Revista española de economía agraria*, ISSN 1135-6138, N°. 179, 1997, pags. 133-166,

**LEAL, J.**, 2010. *Valorización Económica del Medio Ambiente y los Impactos Ambientales*, pp. 16.

**LINARES, P. y ROMERO, C.**, 2015. Economía y Medio Ambiente: herramientas de valoración ambiental. [en línea]. [Consulta: 20 abril 2020]. Disponible en: <https://www.iit.comillas.edu/pedrol/documents/becker08.pdf>.

**LIVIA, W.P. y PÉREZ, J.J.**, 2014. Valoración económica de la calidad de aire y su impacto en registros epoc de Bucaramanga. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, pp. 13-18. ISSN 2346-030X. DOI 10.15649/2346030X.523.

**MAUTONE, M.**, 2015. Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación al turismo. Casos prácticos, Las Palmas de Gran Canaria (España)- Montevideo (Uruguay)., pp. 141.

**MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT-MEA**. [en línea], 2001. [Consulta: 30 junio 2020]. Disponible en: <https://www.millenniumassessment.org/es/About.html>.

**MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR-MAE**, 2015. *Guía de aplicación de la Valoración Económica Ambiental*, no. 8, pp. 54.

**MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR-MAE**, 2003. Reforma Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente, Libro VI. *Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión Libro VI Anexo 4* [en línea]. [Consulta: 30 junio 2020]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-097.pdf>.

**MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR-MAE**, 2012. *Plan Nacional de la Calidad del Aire*. [en línea]. [Consulta: 18 junio 2020]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/libro-calidad-aire-1-final.pdf>.

**MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR-MAE**, 2018. *El Código Orgánico del Ambiente (COA) – Ministerio del Ambiente y Agua* [en línea]. [Consulta: 30 junio 2020]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/codigo-organico-del-ambiente-coa/>.

**MÚNERA, J.D.O. y RESTREPO, F.C.**, 2004. Valoración Económica De Costos Ambientales: Marco Conceptual Y Métodos De Estimación. *Semestre Económico*, vol. 7, no. 13, pp. 159-193. ISSN 0120-6346, 2248-4345.

**OCHA**, 2000. Ecuador: Alarmas de contaminación del aire de Quito - Ecuador. *ReliefWeb* [en línea]. [Consulta: 18 abril 2020]. Disponible en: <https://reliefweb.int/report/ecuador/ecuador-alarmas-de-contaminaci%C3%B3n-del-aire-de-quito>.

**OROPEZA, M., et. al**, 2015. Importancia Económica Y Social De Los Servicios De Los Ecosistemas: Una Revisión De La Agenda De Investigación (Economic and Social Importance of Ecosystem Services: A Review of Research Agenda). [en línea]. SSRN Scholarly Paper. Rochester, NY: Social Science Research Network. [Consulta: 30 junio 2020]. ID 2657766. Disponible en: <https://papers.ssrn.com/abstract=2657766>.

**RIERA, P.**, 1994. *Manual de Valoración Contingente*, pp. 112.

**ROMERO CASTAÑEDA, J.A. y CÁRDENAS MUÑOZ, C.R.**, 2017. Valoración económica de los servicios ecosistémicos del PNN Tayrona mediante los métodos de valoración contingente y costos de viaje como aproximación al valor económico total. En: Accepted: 2017-06-21T16:08:09Z, *instname:Universidad Santo Tomás* [en línea], [Consulta: 22 abril 2020]. Disponible en: <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/3119>.

**ROMERO, M., et. al**, 2006. La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, vol. 44, no. 2, pp. 0-0. ISSN 1561-3003.

**SECRETARÍA DE AMBIENTE**, 2011. Norma Ecuatoriana de la Calidad del Aire. [en línea]. [Consulta: 23 abril 2020]. Disponible en: <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/norma-ecuatoriana-de-la-calidad-del-aire>.

**TELENCHANA, C. y SUSANA, L.**, 2017. Emisión de gases y su relación en la calidad del aire de la zona urbana de la Ciudad de Riobamba. En: Accepted: 2017-07-03T17:55:30Z [en línea], [Consulta: 16 abril 2020]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/25806>.

**TOMASINI, D.**, 2000. *Valoración Económica del Ambiente* [en línea]. 2000. S.l.: s.n. [Consulta: 20 abril 2020]. Disponible en: <http://www.keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Equidad-Desarrollo-Social/136.pdf>.

**UNIVERSIDAD DE GRANADA**, 2019. Valoración Económica. Metodologías de Valoración. [en línea]. [Consulta: 22 abril 2020]. Disponible en: <https://www.ugr.es/~buribe/3127/1y2ciclo/emarn/Temas/tema06/2.php>.

**VÁSQUEZ, F.**, 2017. *Método de Precios Hedónicos* [en línea]. mayo 2017. S.l.: s.n. [Consulta: 21 abril 2020]. Disponible en: [https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/metodo\\_precios\\_hedonicos.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/metodo_precios_hedonicos.pdf).

**ZEGARRA, M.D.P.Z.**, 2007. Introducción a la economía ambiental. [en línea], [Consulta: 20 abril 2020]. Disponible en: [https://www.academia.edu/38621803/Introducci%C3%B3n\\_a\\_la\\_econom%C3%ADa\\_ambiental](https://www.academia.edu/38621803/Introducci%C3%B3n_a_la_econom%C3%ADa_ambiental).

## ANEXOS

### ANEXO A: ENCUESTA



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Facultad de Ciencias  
Escuela de Ciencias Químicas  
Carrera de Ingeniería en Biotecnología Ambiental



### ENCUESTA SOBRE LA “VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO AIRE EN EL SECTOR URBANO DEL CANTÓN RIOBAMBA”

**Objetivo:** La presente encuesta está orientada a obtener información sobre el recurso aire en su sector. Las respuestas son confidenciales y se utilizarán con fines académicos.

**Instrucciones:** Lea detenidamente la pregunta; y responda con una X la respuesta de su elección.

### SECCIÓN A. DATOS PERSONALES

#### 1. Información personal

**Género:** Masculino  Femenino

#### Edad:

Joven (18 a 29 años)	
Adulto (30 a 45 años)	
Adulto mayor (46 a 60 años)	
Anciano (61 años en adelante)	

#### Grupo étnico:

Blanco	
Mestizo	
Indígena	
Afro ecuatoriano	

#### Nivel de estudios:

Primaria	
Secundaria	
Técnico	
Superior	
Postgrado	

#### Ocupación:

Agricultura	
Comercio	
Quehacer doméstico	
Construcción	
Otra	

En caso de ser otra especifique cual \_\_\_\_\_

#### Datos Socio-Económicos:

Ingresos mensuales familiares (\$)	
Gastos mensuales familiares (\$)	
Número de miembros de la familia	

## SECCIÓN B. ANTECEDENTES, ACTITUDES E INFORMACIÓN

2. ¿Cómo percibe la calidad de aire en la zona que usted vive?

Mala  Buena  Regular

3. ¿Cree que las Instituciones Públicas encargadas de proteger el medio ambiente (GADMR, Ministerio del Ambiente, Gobierno Provincial y otros); han contribuido para mejorar la calidad del aire en su sector?

Nada  Poco  Algo  Bastante

4. ¿Conoce usted si se ha realizado estudios sobre la contaminación del aire en su sector?

Si  No

## SECCIÓN C. VALOR EN MEJORA EN LA CALIDAD DEL AIRE

5. ¿Cuál de las siguientes actividades considera que genera mayor contaminación del aire en su sector?

Tráfico vehicular	<input type="checkbox"/>
Industrias	<input type="checkbox"/>
Quema de desechos	<input type="checkbox"/>
Incendios forestales	<input type="checkbox"/>
Erupciones volcánicas	<input type="checkbox"/>

6. ¿Cree usted que los responsables de las actividades que generan mayor contaminación del aire deberían contribuir para la conservación de la calidad del mismo?

Si  No

7. ¿Qué tan importante es para usted y su familia la conservación de la calidad de aire?

No importante  Poco Importante  Importante  Muy Importante

8. ¿Considera importante realizar actividades de recreación al aire libre en familia?

No importante  Poco Importante  Importante  Muy Importante

9. ¿Siendo usted beneficiario directo del aire, estaría dispuesto a contribuir con un valor adicional ANUAL (por familia) para la conservación de la calidad de aire?

Sí  No

**10. Al ser usted beneficiario directo del aire, ¿estaría dispuesto a contribuir con un valor adicional ANUAL (por familia) para la conservación de la calidad de aire del sector?**

Menos de 0,50 centavos	
De 0,50 a 1,0 dólar	
De 1,1 a 2,0 dólares	
De 2,1 a 3,0 dólares	
Más de 3 dólares	

**11. ¿Si la respuesta es afirmativa; su contribución económica podría ser incluida en las planillas de?**

Luz	
Agua	
Teléfono	
Impuesto predial	
Otra	

En caso de ser otra especifique cual \_\_\_\_\_

**12. ¿Qué institución considera usted que deberían administrar estos recursos?**

Ministerio del Ambiente	
Gobierno Provincial	
GAD Municipal	
GAD Parroquial	
Otra	

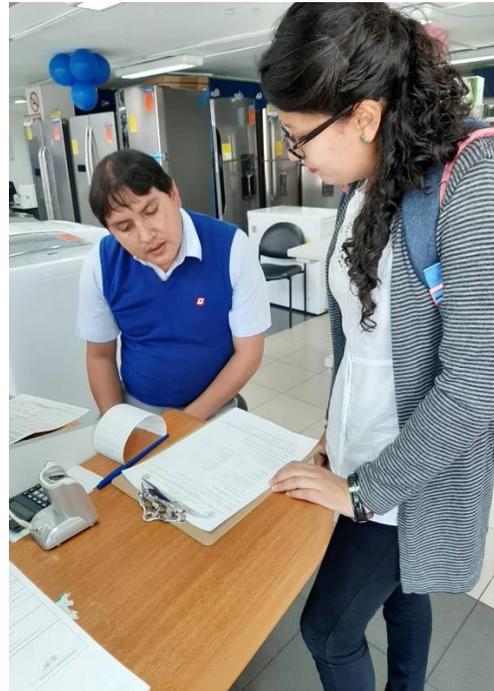
En caso de ser otra especifique cual \_\_\_\_\_

***GRACIAS POR SU COLABORACIÓN***

**ANEXO B: FOTOS**



**Fotografía 1:** Ubicación del muestreador en el sector centro (mercado La Merced).



**Fotografía 2:** Encuestas realizadas en el sector centro.



**Fotografía 3:** Ubicación del muestreador en el sector norte (AME).



**Fotografía 4:** Ejecución de las encuestas en el sector norte.

## ANEXO C: ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE LOS DATOS

### Resultados de la proyección de la disposición a pagar

#### Coefficients

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	10,1493	0,112301	90,3763	0,0000
Slope	0,0925777	0,0189823	4,87706	0,0009

NOTE: intercept = ln(a)

#### Analysis of Variance

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Model	0,94277	1	0,94277	23,79	0,0009
Residual	0,356724	9	0,039636		
Total (Corr.)	1,29949	10			

Correlation Coefficient = 0,851757

R-squared = 72,549 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 69,4989 percent

Standard Error of Est. = 0,199088

Mean absolute error = 0,134874

Durbin-Watson statistic = 2,37947 (P=0,6105)

Lag 1 residual autocorrelation = -0,212126

### Resultados de la comparación de medias entre las zonas de estudio

#### ANOVA Table for VALORES by SECTORES

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Between groups	9,14565	4	2,28641	4,17	0,0025
Within groups	279,917	510	0,548857		
Total (Corr.)	289,063	514			

### Multiple Range Tests for VALORES by SECTORES

Method: 95,0 percent LSD

<i>SECTORES</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
GATAZO	150	0,652	X
UNACH	95	0,786316	XX
EMAPAR	110	0,860909	XX
CENTRO	90	0,861667	XX
NORTE	80	1,07286	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
CENTRO - EMAPAR		0,000757576	0,206875
CENTRO - GATAZO	*	0,209667	0,194066
CENTRO - NORTE		-0,21119	0,231953
CENTRO - UNACH		0,0753509	0,214098
EMAPAR - GATAZO	*	0,208909	0,182707
EMAPAR - NORTE		-0,211948	0,222537
EMAPAR - UNACH		0,0745933	0,203859
GATAZO - NORTE	*	-0,420857	0,210682
GATAZO - UNACH		-0,134316	0,190847
NORTE - UNACH	*	0,286541	0,229267

\* denotes a statistically significant difference.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS PARA EL  
APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN**



**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS**

**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

**Fecha de entrega:** 06 / 07 /2020

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Slendi Monserrate Jácome Ampudia
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Facultad de Ciencias
<b>Carrera:</b> Ingeniería en Biotecnología Ambiental
<b>Título a optar:</b> Ingeniera en Biotecnología Ambiental
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.



06-07-2020

0104-DBRAI-UPT-2020