UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

UNIDAD ACADÉMICA LAS PIEDRAS

ÁREA DE CIENCIA BIOLÓGICA Y NATURALES

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

MONITOREO DE AIRE MEDIANTE LEGISLACIONES AMBIENTALES PARA PROMOVER LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED MÓNICA MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE EN LA CIUDAD DE RIBERALTA PARA LA GESTIÓN 2025

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL

Postulante: Eliana Muzumbita Cordero

Tutor Interno: Eddy Salinas Sanchez

Las Piedras, Octubre del 2025

DEDICATORIA

Se la dedico al forjador de mi camino, a mi padre celestial, el que me acompaño y siempre me levanto a mi continuo tropiezo al creador de Mi Madre pues ella fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentó en mi la base de responsabilidad y deseos de superación, en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y gran corazón me llevan a admirarla cada día más.

Gracias dios por concederme la mejor Madre Sra. Viviana Cordero Cartagena.

AGRADECIMIENTO

A Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A la casa de estudio Unidad Académica Las Piedras dependiente de la Universidad Amazónica de Pando especialmente a la Carrera Ingeniería Ambiental por cobijarme y formar profesional idónea, a los docentes por su enseñanza, paciencia y dedicación para trasmitirnos sus conocimientos y experiencias para ellos mi eterno agradecimiento.

A mi familia por su comprensión y estimulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios

¡¡¡Doy mil gracias a todos ustedes!!!

Eliana Muzumbita Cordero

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLA

ÍNDICE DE FIGURA

ÍNDICE DE ANEXO

RESUMEN

El presente proyecto de grado tiene como propósito evaluar la calidad del aire en la ciudad de Riberalta y, con base en ello, proponer la implementación de una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red Mónica), que permita fortalecer la gestión ambiental municipal y la salud pública.

La investigación surge ante la problemática ambiental creciente del municipio, caracterizada por el aumento del parque automotor, la expansión industrial, las quemas agrícolas y la deforestación, actividades que generan contaminantes atmosféricos como monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas suspendidas (PM10 y PM2.5).

El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Se aplicaron entrevistas a 224 familias de los cinco distritos urbanos y encuestas a 20 autoridades municipales, además de monitoreos ambientales mediante métodos ópticos y automáticos para determinar el Índice de Contaminación Atmosférica (ICA).

Los resultados evidencian que el 89 % de la población percibe contaminación en el aire, y el 100 % de las autoridades considera prioritaria la gestión de la calidad del aire. Los monitoreos demostraron variaciones del ICA con niveles de moderado a perjudicial, especialmente entre los meses de agosto y septiembre, coincidiendo con la época de chaqueos y mayor tráfico vehicular.

El análisis concluye que Riberalta no cuenta con una normativa local específica sobre calidad del aire y que la implementación de una Red Mónica es técnica y legalmente viable. Dicha red permitirá medir los principales contaminantes atmosféricos (PM10,

NO_2, CO y O_3), generar información confiable y orientar políticas públicas para el control de la contaminación atmosférica.

Finalmente, el proyecto propone un Estudio de Factibilidad para la creación de la Red Mónica en Riberalta, con un presupuesto estimado de Bs. 40.000, un plazo de ejecución de 90 días y la participación del Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta, en coordinación con la Universidad Amazónica de Pando y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Palabras clave:

Calidad del aire – Contaminación atmosférica – Red Mónica – Monitoreo ambiental – Riberalta – Legislación ambiental – Gestión municipal.

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to assess air quality in the city of Riberalta and, based on this, propose the implementation of an Air Quality Monitoring Network (Red Mónica), which will strengthen municipal environmental management and public health.

The research arose from the growing environmental problems in the municipality, characterized by the increase in vehicle fleets, industrial expansion, agricultural burning, and deforestation, activities that generate air pollutants such as carbon monoxide (CO), sulfur dioxide (SO_2), nitrogen oxides (NO_x), and suspended particulate matter (PM10 and PM2.5).

The study was conducted using a mixed approach, combining quantitative and qualitative methods. Interviews were conducted with 224 families from the five urban districts and surveys were conducted with 20 municipal authorities. Environmental monitoring was carried out using optical and automatic methods to determine the Air Pollution Index (API).

The results show that 89% of the population perceives air pollution, and 100% of authorities consider air quality management a priority. Monitoring showed variations in the AQI (Air Quality Index) from moderate to harmful levels, especially between August and September, coinciding with the slash-and-burn season and increased vehicle traffic.

The analysis concludes that Riberalta does not have specific local air quality regulations and that the implementation of a Monica Network is technically and legally

feasible. This network will measure the main air pollutants (PM10, NO_2, CO, and O_3), generate reliable information, and guide public policies for air pollution control.

Finally, the project proposes a feasibility study for the creation of the Mónica Network in Riberalta, with an estimated budget of Bs. 40,000, a 90-day execution period, and the participation of the Autonomous Municipal Government of Riberalta, in coordination with the Amazon University of Pando and the Ministry of Environment and Water.

Keywords:

Air quality – Atmospheric pollution – Mónica Network – Environmental monitoring – Riberalta – Environmental legislation – Municipal management.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedente

El presente proyecto de grado nace por las problemáticas ambientales, que tiene el Municipio de Riberalta desde la aplicación de la agricultura tradicional, mecanizada, explotación maderas, crecimientos de unidades industriales, parque automotores y pobladores.

Teniendo que acudir a la quema y tala de árboles maderable y obviando la perdida de biodiversidades, desde animales en peligro de amenaza o extinción por la práctica de la caza.

Llegando a afectar la calidad de aire a la ciudad de Riberalta por las emisiones de la contaminación primaria mediante la atmósfera por fuente antropogénica y natural causando una mala calidad de aire dentro de nuestro entorno, la inmisión de contaminación secundaria ocasionando Smog y afectando a la población mediante enfermedades respiratorias, cardiovasculares, pulmonares, deterioro de la función pulmonar, ataques de asma, ataques cardíacos, arritmias cardíacas y otros.

Emerge la idea de estudiar la implementación de una Red Mónica en el municipio de Riberalta de la gestión 2025 para promover el cuidado a salud de la población y determinar la calidad de aire dentro de nuestro entorno y formar parte del Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire a nivel nación dependiente del Ministerio De Medio Ambiente y Agua

Ejecutando la idea desde las problemáticas ambientales en la región, mediante la identificación de problema y justificando la investigación.

Al mismo tiempo se cumplió el objetivo para realizar el estudio mediante técnicas o instrumentos, que documenten el muestreo de estudio desde resultado y monitoreo para determinar la propuesta.

1.2 Planteamiento de problema

El municipio de Riberalta ha tenido un crecimiento poblacional en los últimos años teniendo una demanda de parque automotor, unidades industriales y a la misma vez practican la agricultura tradicional y mecanizado, habilitando cada año una nueva parcela mediante la tala y quema.

Asimismo, obviando el desarrollo sustentable y llegando a generar contaminación ambiental mediante la contaminación primeriara: Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO2), Óxidos de nitrógeno (NOx), Amoníaco (NH3) y Partículas en suspensión (PM), Compuestos orgánicos volátiles (COVs) y Metales pesados emitidos por todas las actividades generados dentro de la ciudad, llegando a la dispersión y transformación en la atmosfera para inmisión o calidad de aire mediante la contaminación secundario; Acido nitrógeno (HNO3), Amonio (NH4), Ozono (O3), Dióxido de nitrógeno (NO2) y Partículas Suspensión (PM), que afectan a la población con una mala calidad de aire mediante la salud.

La Instancia Ambiental Municipal de Riberalta viendo el crecimiento poblacional, desarrollo productivo e industrial, generadores de contaminación es necesario considerar la implementación de una Red Monica para determinar la calidad de aire de la ciudad y prevenir la salud mediante la aplicación de normativas ambientales.

1.3 Pregunta de investigación

¿Por qué elaborar un estudio de monitoreo de aire mediante legislaciones ambientales para el estudio de implementación de una Red Mónica mediante la calidad de aire en la ciudad de Riberalta de la gestión 2025?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Elaborar un estudio monitoreo de aire mediante legislaciones ambientales para promover la implementación de una Red Mónica mediante la determinación de la calidad de aire en la ciudad de Riberalta para la gestión 2025

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar diagnóstico de fuente emisión de contaminación atmosférica en la ciudad de Riberalta.
- Determinar el grado de cumplimiento de la normativa vigente en el municipio de Riberalta.
- Establecer los monitores de aire dentro de los 5 distrito de la ciudad de Riberalta
- Determinar la calidad de aire mediante el monitoreo
- Proponer la implementación de una RED MONICA en la ciudad de Riberalta.

1.5 justificación

Los pobladores de Municipio de Riberalta viven de la agricultura, sobre todo se dedican a la reducción forestal madera y castaña tanto en la comercialización y uso doméstico, siendo uno de los principales ingresos económicos para la población y llegando a desarrollarse diferentes unidades industriales como ser beneficiadora de almendras, aserraderos, tejerías, cerámicas y otros.

Obviando el desarrollo sustentable en las riquezas de flora y fauna de la amazonia, asimismo la ciudad de Riberalta en los últimos años ha tenido un crecimiento poblacional y una demanda de parque automotor de vehículos a nivel departamental del Beni

La contaminación ambiental generado por los presente factores o fuentes mediante la contaminación primaria y secundaria hace que tengamos una mala calidad de aire llegando a afectar a la población mediante enfermedades respiratorias, cardiovasculares, pulmonares, deterioro de la función pulmonar, ataques de asma, ataques cardíacos, arritmias cardíacas y otros.

Los efectos ocasionados por las actividades en la ciudad de Riberalta no hacen necesario determinar la calidad de aire mediante un estudio de monitoreo de aire promover la implementación de Red Mónica mediante el equipo de medición de partículas suspendidas.

1.6 Limitaciones del estudio

El presente proyecto se centrará en elaborar un estudio de monitoreo de aire mediante legislaciones ambientales para promover la implementación de una Red Mónica mediante la determinación de la calidad de aire en la ciudad de Riberalta.

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Tipo de Investigación

2.1.1 Investigación descriptiva

Define que “Es la capacidad para narrar reseñar o identifican hechos situaciones rasgos y características de un objeto de estudio” (Bernal torres, 2010, p. 113). Es descriptiva porque se estudiará las emisiones e inmisiones dentro la región.

2.1.2 Investigación documental

Define que “Depende fundamentalmente de la información que se obtiene o se consulta en documentos entendiendo por estos, todo material a que se puede acudir como fuente de referencia” (Bernal torres, 2010, p. 111).

Será documental porque se trabajará mediante documentos referentes a la investigación y aplicación de la Norma Boliviana NB 62011 y NB 62018

2.2 Enfoque de investigación

La presente investigación será diseñada bajo el planteamiento metodológico del enfoque mixto, ´puesto que este es el mejor se adapta a las características y necesidades del proyecto de grado

> El enfoque mixto es un conjunto de proceso; sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Samplieri et al., 2010. p. 546).

Se planteó trabajar con el enfoque mixto porque es la unión del enfoque cuantitativo para poder levantar datos en con los actores identificado en municipio

mediante las técnicas de recolección, asimismo con el enfoque cualitativa para poder determinar la calidad de aire dentro de la ciudad de Riberalta.

2.3 Métodos

2.3.1 Método analítico-sintético

Reduce que “Estudia los hechos, partiendo de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas en forma individual (análisis), y luego se integran esas partes para estudiarlas de manera holística e integral (síntesis)” (Bernal torres, 2010, p. 60).

Nos ayudara a descomponer cada objetivo específico planteado y analizar para llegar a proponer la implementación de una Red de Monitoreo de Calidad del Aire-RED MONICA en la ciudad de Riberalta.

2.3.2 Método deductivo

Es deductivo porque se sacará conclusiones de la calidad de aire de la ciudad de Riberalta Bernal torres (2010)

> “Es un método de razonamiento que consiste en tomar conclusiones generales para explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principio, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares”. (p. 61)

Asimismo, se llegará a determinar la calidad de aire mediante Normas Boliviana NB 62011 - NB 62018 y legislaciones ambientales.

2.4 Población

Se trabajará una vez identificado los líderes, actores sociales e institucionales para la propuesta la implementación de una Red de Monitoreo de Calidad del Aire-RED MONICA en el municipio.

> “La población es el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación” (Bernal torres, 2010, p. 160). Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo la población de investigación es el Municipio de Riberalta.

Según datos recabado por la red de salud 07 del 2020 ver Tabla 1 en Riberalta tiene un total de 91.885 personas, tomando en cuenta que en promedio las familias están conformadas por 5 integrantes, lo que da un total de 18.377 familias.

Tabla 1.

Registro de familia por distrito

DISTRITOS	NÚMEROS DE PERSONAS	NÚMEROS DE FAMILIAS
Distrito 1 y 2	33849	6770
Distrito 3	17626	3525
Distrito 4	9452	1890
Distrito 5	30959	6192
TOTAL	91886	18377

Fuente: Red de Salud 07 - 2020

La población de la ciudad de Riberalta, quienes serán los actores principales de esta investigación, se le realizará entrevista a la padre familia, para obtener una información fidedigna.

Así mismo, se considera importante, para el proceso de investigación, recoger la opinión de los Líderes y Autoridades Municipio de Riberalta e instituciones.

2.5 Muestra

Una vez obtenido la población especifica se identificó el tipo de muestra que se trabaja.

> “Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuaran la medición y las observaciones de la variable objeto de estudio” (Bernal torres, 2010, p. 161).

Mediante las técnicas de entrevista la misma que se realizó a 224 familias, como la totalidad de los 5 distrito de la ciudad de Riberalta es la parte de población que se selecciona para obtener información para el desarrollo de la propuesta mediante la muestra probabilístico.

Figura 1 *Formula de Muestreo*

$$\mathbf{n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}}$$

Fuente: Bernal torres, 2010

Dónde:

n = Tamaño de la muestra requerida para el estudio de la demanda.

Z= Nivel de confianza (para esta investigación se toma el 97.7%, donde el valor de z sería de 3 según la tabla de distribución normal).

p= Probabilidad de éxito, es decir la probabilidad de que exista demanda, (para ese caso se tomó un 50% a favor).

q= Probabilidad de fracaso, es decir la probabilidad de que no exista demanda, tomó un 50% en contra).

N = La población es la cantidad de familias por distrito.

e = El margen de error es de 10% (0.1), siendo el margen de error que se está dispuesto de aceptar en el desarrollo del proyecto.

2.6 Cálculo del tamaño de la muestra para la entrevista

Para el tamaño de la muestra tenemos la siguiente ecuación para determinar la muestra de familias del Municipio de Riberalta cual trabaja con la técnica de entrevista

Figura 2 Familias del Municipio Riberalta

Distrito 1 y 5

$$n = \frac{3^2 * (0{,}5) * (0{,}5)(91886)}{0{,}1^2 * (91886 - 1) + 3^2 * (0{,}5) * (0{,}5)}$$

$$n = 224.45 \cong 224$$

Fuente: Elaboración propia

2.7 Tipos de muestreo

El presente proyecto de grado tiene como tipo muestreo método probabilístico, es cuando se establece procedimiento matemáticos estadísticos para sus cálculos, actualmente este método es usado cuando uno de los elementos que conforman la población tiene la misma probabilidad para ser elegido y forman parte de estas muestras.

Los tipos de muestro **probabilístico** a elegir para el objeto de estudio son:

2.7.1 Muestreo aleatorio simple:

Todo el componente de estudio de investigación de la población tiene la probabilidad de ser elegido.

2.7.2 Muestra estratificada:

Es la muestra que divide la población de estudio de investigación en diferentes extractos, según los distintos factores que integran la población para la presente investigación se aplicó la entrevista a las personas que conformar los distritos de la ciudad de Riberalta.

2.8 Técnicas de recolección de datos

2.8.1 Técnica encuesta

Según (Bernal Torres, 2010);

> Es una de las técnicas de recolección de información más usadas, a pesar de cada vez pierde mayor credibilidad por el sesgo de las personas encuestadas.
>
> La encuesta se fundamenta en un cuestionario o conjunto que se prepara con el propósito de obtener información de las personas. (p. 194)

Asimismo, las preguntas fueron preguntas cerradas, requieren un menor esfuerzo por parte de los encuestados, ya que no tienen que escribir o verbalizar pensamiento. Sino únicamente seleccionar la alternativa que sintetice mejor sus respuestas.

Así mismo, se realizó la encuesta a autoridades del municipio de Riberalta desde el concejo, dirección de medio ambiente y la secretaria municipal de desarrollo productivo y medio ambiente.

2.8.2 Técnica entrevista

Según (Bernal Torres, 2010);

> Es una técnica de orientación a establecer contacto directo con las personas que se consideren fuente de información. A diferencia de la encuesta, que se ciñe a un cuestionario, la entrevista, sin bien puede soportarse en un cuestionario muy flexible, tiene como propósito obtener información más espontánea y abierta. Durante la misma, puede profundizarse la información de interés para el estudio. (p. 194)

Se realizo la entrevista a la población del Municipio Riberalta en los 5 distrito y presidente de barrios siendo preguntas cerradas.

2.8.3 Técnica observación directa

Según (Bernal Torres, 2010);

> La observación directa cada día cobra mayor credibilidad y su uso tiene a generalizarse, debido a que permite obtener información directa y confiable, siempre y cuando se haga mediante un procedimiento sistematizado y muy contralado, para lo cual hoy están utilizándose medios audiovisuales muy completos, especialmente en estudio del comportamiento de las personas en sus sitios trabajando. (p. 194)

Este registro sirvió para, registrar toda la información observada en el área de estudio sobre la realidad actual de la calidad de aire dentro del municipio y determinar el Índice de Contaminación Ambiental ICA.

2.8.4 Análisis de documento

Según (Bernal Torres, 2010);Es una técnica basada en fichas bibliográficas que tiene como propósito analizar material impreso. Se usa en la elaboración del marco teórico del estudio.

> Para una investigación de calidad, se sugiere utilizar simultáneamente dos o más técnicas de recolección de información, con el propósito de contrastar y complementar los datos. (p. 194)

Sirvió para recabar fuentes bibliográficas e historias y norma de aplicación de calidad de aire a nivel Bolivia.

2.9 Instrumento y/o materiales relevantes

Los instrumentos utilizados fueron:

2.9.1 Análisis de documento

Se utilizo este instrumento como fuente de información bibliográfica desde legislaciones ambientales nacionales y guías de implementación de Red Mónica por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua la cual a sirvió para la elaboración de marcos teóricos.

2.9.1.1 Internet

El uso de internet es una herramienta para obtener información en la investigación para el proyecto de grado, siendo uno de los instrumentos principales de recabar información y realizar entrevista, cuestionario mediante la herramienta de formulario de Google a la población.

2.9.1.2 Registro de observación.

Este registro serve para, registrar toda la información observada en el área de estudio sobre la realidad actual en la ciudad de Riberalta enfocado en la calidad de aire.

2.9.1.3 Guía de entrevista.

La guía de entrevista que se utilizó son de preguntas cerradas ya que permite recoger la información más precisa.

Es uno de los instrumentos que coadyuvan a recoger datos fehacientes sobre la realidad, ya que se desarrollará a través de un dialogo directo del entrevistador y el entrevistado tratando de recoger sondeos sobre la calidad de aire en la ciudad de Riberalta.

2.9.2 Cuestionario.

Asimismo, las preguntas que se utilizó fueron preguntas cerradas, requieren un menor esfuerzo por parte de los encuestados, ya que no tienen que escribir o verbalizar pensamiento. Sino únicamente seleccionar la alternativa que sintetice mejor sus respuestas.

Así mismo, se considera importante recoger opinión de la Autoridades del Municipio de Riberalta.

CAPÍTULO III. MARCO CONTEXTUAL

3.1 Marco conceptual

3.1.1 Aire

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004); “Mezcla de gases, partículas en suspensión y vapor de agua” (p. 1).

3.1.2 Calidad del aire ambiente

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Estado del aire ambiente caracterizado por las concentraciones de contaminantes con respecto a concentraciones de referencia” (p. 2).

3.1.3 Concentración de emisión

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Concentración del contaminante atmosférico en el punto de descarga de una emisión” (p. 3).

3.1.4 Contaminación atmosférica

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): Se refiere normalmente a la presencia de sustancias en la atmósfera, resultantes tanto de la actividad humana como de procesos naturales, en una concentración suficiente, durante un tiempo suficiente y en unas circunstancias tales que afecten al confort, la salud o el bienestar de las personas o el medio ambiente (p. 3).

3.1.5 Contaminante primario

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Contaminante atmosférico emitido directamente desde un foco, por comparación a un contaminante secundario que se forma en la atmósfera” (p. 3).

3.1.6 Contaminantes secundarios

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Contaminantes que pueden ser producidos en la atmósfera por procesos físicos o químicos a partir de contaminantes primarios u otras sustancias presentes, como resultado de las emisiones de fuentes fijas o móviles” (p. 3).

3.1.7 Efecto chimenea

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Fenómeno consistente en un movimiento ascendente de una masa localizada de aire u otros gases, causada por diferencias de temperatura” (p. 4).

3.1.8 Emisión

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Descarga de sustancias o energías a la atmósfera” (p. 4).

3.1.9 Fuente

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Toda actividad, proceso natural o antropogénico, operación o dispositivo móvil o estacionario que produzca o pueda producir emisiones contaminantes a la atmósfera” (p. 5).

3.1.10 Fuente Fija

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Toda instalación o actividad establecida en un solo lugar o área, que desarrolle operaciones o procesos industriales, comerciales y/o de servicios que emitan o puedan emitir contaminantes a la atmósfera” (p. 5).

3.1.11 Fuente Móvil

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Toda instalación o actividad establecida en un lugar móvil, como vehículos automotores, vehículos ferroviarios motorizados, aviones, equipos y maquinarias no fijos con motores de combustión y

similares que en su operación emitan o puedan emitir contaminantes a la atmósfera" (p. 5).

3.1.12 Inmisión

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): "Transferencia de contaminantes de la atmósfera a un "receptor" distinto de la fuente de origen" (p. 7).

3.1.13 Monitoreo

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): 1 En un sentido amplio del término, medida repetida para seguir los cambios a lo largo de un período de tiempo y 2 en un sentido restrictivo del término, medida regular de los niveles de contaminante en relación a algunos criterios o con objeto de establecer la efectividad de un sistema de regulación y control.

3.1.14 Muestreo continuo

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): "Muestreo, sin interrupciones, durante una operación o durante un tiempo predeterminado" (p. 8).

2.71.2 Muestreo instantáneo

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): "Toma de una muestra en un tiempo muy corto. También conocido como muestreo puntual" (p. 8).

2.72 Muestreo isocinético

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004):

"Método de muestreo de material particulado en suspensión en una corriente de gas, de manera que la velocidad de las partículas (velocidad y dirección) es la misma que la de la corriente de gas en el punto de muestreo" (p. 8).

3.1.15 Límites máximos permisibles de calidad de aire

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Concentraciones de contaminantes atmosféricos durante un periodo de exposición establecido, por debajo de las cuales no se presentarán efectos negativos conocidos en la salud y el medioambiente” (p. 7).

3.1.16 Límites máximos permisibles de emisión

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Valores de emisión que no deben ser excedidos de acuerdo a disposiciones legales correspondientes” (p. 7).

3.1.17 Límites máximos permisibles de inmisión

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Valores de inmisión que no deben ser excedidos en ambientes interiores, de acuerdo a disposiciones legales correspondientes” (p. 7).

3.1.18 Partículas en suspensión

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004):

> “Toda materia particulada que persiste en la atmósfera o en una corriente de gas o líquido durante largos períodos debido a que el tamaño de las partículas es demasiado pequeño para tener una velocidad de caída apreciable” (p. 8).

2.71.3 Punto de Muestreo

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004): “Lugar geográfico donde se realiza el muestreo” (p. 8).

3.1.19 Smog fotoquímico

Según (Norma Boliviana NB 62001, 2004):

> Resultado de las reacciones en la atmósfera entre óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos y oxidantes bajo la influencia de la luz solar, derivando en la formación de componentes oxidantes, causando una visibilidad pobre, irritación de los ojos, o daños a los materiales y la vegetación (p. 10).

3.2 Marco referencial

3.3 Monitoreo de la calidad del aire

Según (Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire, 2021);

El monitoreo de la calidad del aire es la herramienta fundamental de la Gestión de la Calidad del Aire, nos ayuda a establecer científicamente los niveles de contaminación y sus impactos en la salud pública y en el medio ambiente

3.4 Contaminación atmosférica

Según (Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire, 2021);

Constituye uno de los principales problemas ambientales en los centros urbanos. La calidad del aire se ve afectada por las emisiones de contaminantes atmosféricos, que provienen principalmente del parque automotor, de la industria y del uso doméstico (cocina, calefacción). El porcentaje que aportan estas fuentes depende de la economía de cada país. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que alrededor de 1’000 millones de personas se exponen diariamente a niveles de contaminación por encima de los límites recomendados por esta organización.

3.5 La red monica

Según (Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire, 2021);

También los países latinoamericanos presentan problemas de contaminación atmosférica, y ciudades como Santiago de Chile, México D.F. y Sao Paulo son casos estudiados desde muchos años atrás. En este contexto, el Proyecto Ecología Urbana de la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact) introduce en Bolivia, desde 1999, la línea de acción "contaminación atmosférica". Las actividades realizadas en ésta línea tenían como respaldo las experiencias desarrolladas en el tema por el Proyecto Aire Puro para Centro América (1993 - 2002) de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), ejecutado en forma de mandato por Swisscontact.

Gracias al involucramiento activo de las instituciones contrapartes, COSUDE decidió financiar el Proyecto AIRE LIMPIO Bolivia y encargó su ejecución (a partir de julio 2003) a Swisscontact. A partir de numerosas actividades realizadas en las áreas de sensibilización, educación ambiental, fortalecimiento de instituciones, desarrollo y aplicación de tecnologías adecuadas, el Proyecto se encuentra actualmente en su segunda fase (a partir de la gestión 2006), cuya meta principal es la consolidación de la gestión de la calidad del aire bajo el paraguas de Estrategias Municipales, a ser elaboradas, socializadas y puestas en práctica por los Gobiernos Municipales con la asistencia del Proyecto AIRE LIMPIO.

Según (Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire, 2021); La Red Monica se introduce como una herramienta necesaria dentro del marco de la gestión de la calidad de aire, que se basa en la fijación de metas y el establecimiento de mecanismos jurídicos, para poder controlar la eficiencia de las medidas encaminadas en vista de la deseada mejora de la calidad del aire. La gestión toma en cuenta criterios de salud ambiental, establece normas de calidad del aire e implementa sistemas de medición. Todo esto se complementa con un proceso de negociación con los sectores involucrados en los problemas de contaminación atmosférica, para el desarrollo consensuado de planes de acción a corto, mediano y largo plazo. En resumen, la gestión de la calidad del aire tiene varias etapas. Las dos primeras etapas son paralelas, evaluar la contaminación atmosférica (monitoreo de la calidad del aire) y evaluar los daños causados (salud, economía). Mientras que los trabajos de monitoreo siguen, se elabora e implementa el plan de acción. Resulta importante reconocer que la gestión de la calidad del aire es un proceso cíclico, en la búsqueda constante por mejorar la situación.

3.6 Metodologías

Según (SWISSCONTAC, 2025);

La red de Monitoreo de la Calidad del Aire se implementó inicialmente bajo tres metodologías: tubos pasivos (Ozono y Dióxido de Nitrógeno), método activo (Material Particulado PM10 para mediciones de 24 horas) y método automático (Monóxido de Carbono, Ozono y Dióxido de Azufre).

Posteriormente también se incluyó Material Particulado con equipos automáticos.

3.7 Implementación en 12 ciudades

Según (SWISSCONTAC, 2025); Inicialmente las redes se implementaron en las ciudades de Cochabamba, El Alto, la Paz y Santa Cruz. En una segunda fase se implementaron en Tarija, Sucre, Trinidad, Oruro y Potosí y finalmente en Tiquipaya, Quillacollo y Sacaba.

3.8 La contribución de Aire Limpio a la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire

Según (SWISSCONTAC, 2025) Acompañando la implementación de las redes de monitoreo y, para dar sostenibilidad al sistema, el proyecto realizó las siguientes actividades:

- Inscripción en el POA de recursos para personal, equipamiento y generación de información periódica sobre el estado de la calidad del aire.
- Creación del Programa Nacional de Calidad del Aire (en el Ministerio de Medio Ambiente y Agua), a cargo de la coordinación de las redes locales, seguimiento y control de calidad y consolidación de la base de datos nacional.
- Política Nacional de Gestión de la Calidad del Aire y un Proyecto de Decreto Supremo para su consolidación institucional.
- Creación del Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire (Facultad de Ingeniería - Universidad Mayor de San Andrés), como brazo operativo y soporte técnico de la autoridad nacional y las redes MoniCA. A cargo de los

controles periódicos de calidad de la información generada, asistencia técnica, capacitación e investigación y desarrollo.

- Publicación anual del Informe Nacional de Calidad del Aire, con todos los datos generados por las redes locales.
- Arranque del Plan Nacional de Vigilancia Epidemiológica referida a contaminación atmosférica (Dirección Nacional de Salud Ambiental -Min. de Salud).
- Consolidación de red de expertos temáticos en calidad del aire, a nivel de: investigación y desarrollo (Universidades), estudios y planes (Consultores especializados) y servicios (proveedores de equipamiento, reactivos y soporte técnico).

3.8.1 Principio de medición de calidad de aire

3.8.1.1 Métodos de medición de la calidad del aire.

Según (Mejia Marquez, 2021); La medición de contaminantes atmosféricos se puede lograr a través de diversos métodos que se agrupan de acuerdo a sus principios de medición:

3.8.1.1.1 Muestreo pasivo

Según (Mejia Marquez, 2021);

Este método de muestreo colecta un contaminante específico por medio de su adsorción y/o absorción en un sustrato químico seleccionado. Después de su exposición por un periodo adecuado de muestreo, que puede variar desde una hora hasta meses o inclusive un año.

3.8.1.1.2 Muestreo con Bioindicadores;

Según (Mejia Marquez, 2021); Este método implica el uso de especies vivas generalmente vegetales, como árboles y plantas, donde su superficie funge como receptora de contaminantes.

3.8.1.1.3 Muestreo activo

Según (Mejia Marquez, 2021);

Requiere de energía eléctrica para succionar el aire a muestrear a través de un medio de colección físico o químico. El volumen adicional de aire muestreado incrementa la sensibilidad, por lo que pueden obtenerse mediciones diarias promedio.

3.8.1.1.4 Método automático

Según (Mejia Marquez, 2021);

Mediciones de forma continua para concentraciones horarias y menores. El espectro de contaminantes que se pueden determinar va desde los contaminantes criterio (PM10-PM2.5, CO, SO2, NO2, O3) hasta tóxicos en el aire como mercurio y algunos compuestos orgánicos volátiles.

3.8.1.1.5 Método óptico de percepción remota

Según (Mejia Marquez, 2021); Transmiten un haz de luz de una cierta longitud de onda a la atmósfera y miden la energía absorbida. Con ellos es posible hacer mediciones, en tiempo real, de la concentración de diversos contaminantes.

3.8.2 Enfermedades por la mala calidad de aire

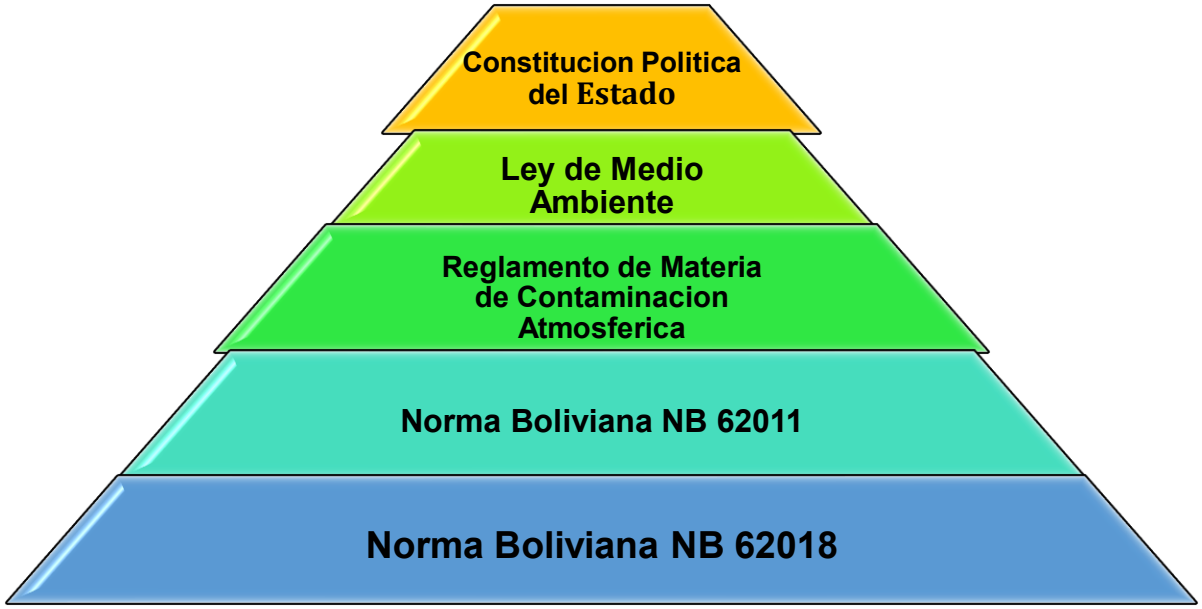
Estudios realizados en el área de salud muestran una asociación significativa entre la exposición a partículas finas y la mortalidad prematura. Otros efectos importantes incluyen agudización de las enfermedades respiratorias y cardiovasculares (como evidencia la mayor cantidad de hospitalizaciones, consultas en servicios de emergencias, ausencias de la escuela y el trabajo, y días de restricción de actividades), enfermedades pulmonares, deterioro de la función pulmonar, ataques de asma y algunos problemas cardiovasculares, como ataques cardíacos y arritmias cardíacas. Entre las poblaciones particularmente sensibles a la exposición a partículas finas se encuentran las

personas adultas mayores, las personas con enfermedades pulmonares y cardíacas, y las niñas y niños.”

3.9 Marco legal

El marco legal del sector medio ambiental está determinado básicamente por las normas que se muestran a continuación:

Figura 3 Legislaciones ambientales y normas



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DIAGNOSTICO

El municipio de Riberalta, en el departamento del Beni, presenta una situación ambiental preocupante relacionada con la calidad del aire. El crecimiento del parque automotor, las quemas agrícolas y de residuos sólidos, así como las actividades industriales sin sistemas de control, han generado un aumento de contaminantes atmosféricos como PM10, CO, SO_2 y NO_x, que afectan la salud y el medio ambiente.

Los monitoreos de calidad del aire realizados mostraron valores del Índice de Contaminación Atmosférica (ICA) entre niveles *moderados* y *perjudiciales*, especialmente durante los meses de agosto y septiembre, época de chaqueos. Las encuestas a la población indican que el 89 % percibe contaminación visible en el aire, y el 100 % de las autoridades locales reconoce la urgencia de implementar una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red Mónica).

Sin embargo, el municipio no cuenta con normativa local específica ni con equipos de monitoreo permanentes. La gestión ambiental actual es limitada, se carece de datos técnicos continuos y la población no dispone de información confiable sobre la contaminación atmosférica.

Por tanto, el diagnóstico concluye que Riberalta necesita establecer un sistema de monitoreo ambiental permanente, acompañado de políticas municipales, educación ambiental y coordinación interinstitucional, para reducir la contaminación y fortalecer la gestión de la calidad del aire.

CAPÍTULO V. DETERMINACIÓN DE MODELO, ANÁLISIS DE MODELOS: REAL E IDEAL

Tabla 2.

Real e ideal

REAL	IDEAL
El modelo real, el municipio de Riberalta presenta una situación ambiental deficiente respecto a la calidad del aire. El crecimiento desordenado del parque automotor, las quemas agrícolas y de residuos sólidos, junto con actividades industriales sin control, han generado un aumento de contaminantes como partículas suspendidas (PM10 y PM2.5), monóxido de carbono (CO) y dióxidos de nitrógeno (NO_x). Actualmente, no existe una red de monitoreo del aire, ni una ordenanza municipal que regule este aspecto. La gestión ambiental es limitada y carece de personal técnico especializado, lo que impide obtener información continua sobre el estado del aire. Además, la población no dispone de mecanismos de participación o educación ambiental suficientes para contribuir al control de la contaminación.	El modelo ideal plantea un municipio con una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red Mónica) implementada y operativa, equipada con estaciones automáticas y manuales que registren los niveles de contaminantes en tiempo real. Este modelo incluye la formulación de una normativa municipal específica, la capacitación técnica del personal ambiental y la coordinación interinstitucional entre el Gobierno Municipal y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Además, incorpora programas de educación y sensibilización ambiental, orientados a mejorar las prácticas ciudadanas y reducir las fuentes de contaminación.

Fuente: Elaboración propia

Nota: En síntesis, mientras el modelo real refleja una gestión ambiental reactiva y con escaso control, el modelo ideal propone un sistema preventivo, técnico y participativo que garantiza la protección de la salud pública y la sostenibilidad ambiental en Riberalta.

CAPÍTULO VI. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

6.1 Resultado obtenido de las entrevistas para Padres de Familia de la ciudad de Riberalta en los 5 distrito del área urbana.

Tabla 3.

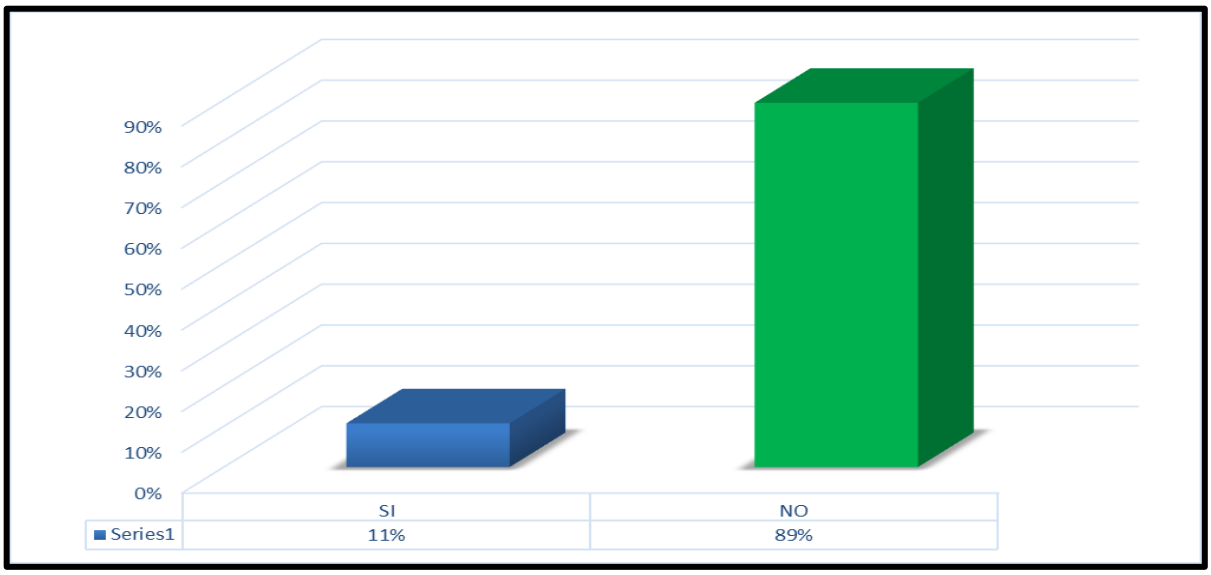
Datos y Resultado de la entrevista de la pregunta número 1

¿Considera que la calidad del aire en ciudad de Riberalta es buena?		
Categoría	**Frecuencia**	**Porcentaje valido**
SI	24	11%
NO	200	89%
TOTAL	**224**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 4

Correspondiente a la primera pregunta de la Entrevista



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 11 % de las familias que participaron de la entrevista nos comentaron que el aire de la ciudad de Riberalta no tiene contaminación y 89 % si tiene contaminación ambiental por causa de las quemas y movilidades.

Tabla 4.

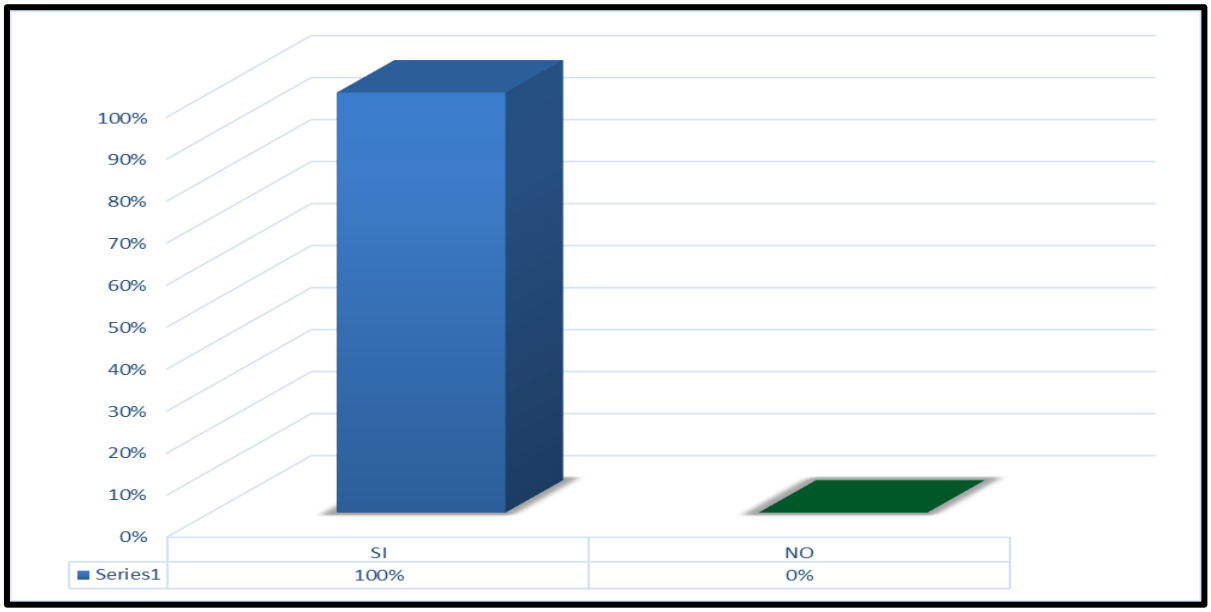
Datos y Resultado de la entrevista de la pregunta número 2

¿En los últimos 6 meses ha notado presencia de humo, polvo o malos olores en el aire de la ciudad Riberalta?		
Categoría	**Frecuencia**	**Porcentaje valido**
SI	224	0%
NO	0	100%
TOTAL	**224**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 5

Correspondiente a la segunda pregunta de la Entrevista



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 100 % de las familias que participaron de la entrevista nos mencionaros que han notado más presencia de humo y polvo en toda la ciudad de Riberalta y 0 % no respondieron.

Tabla 5.

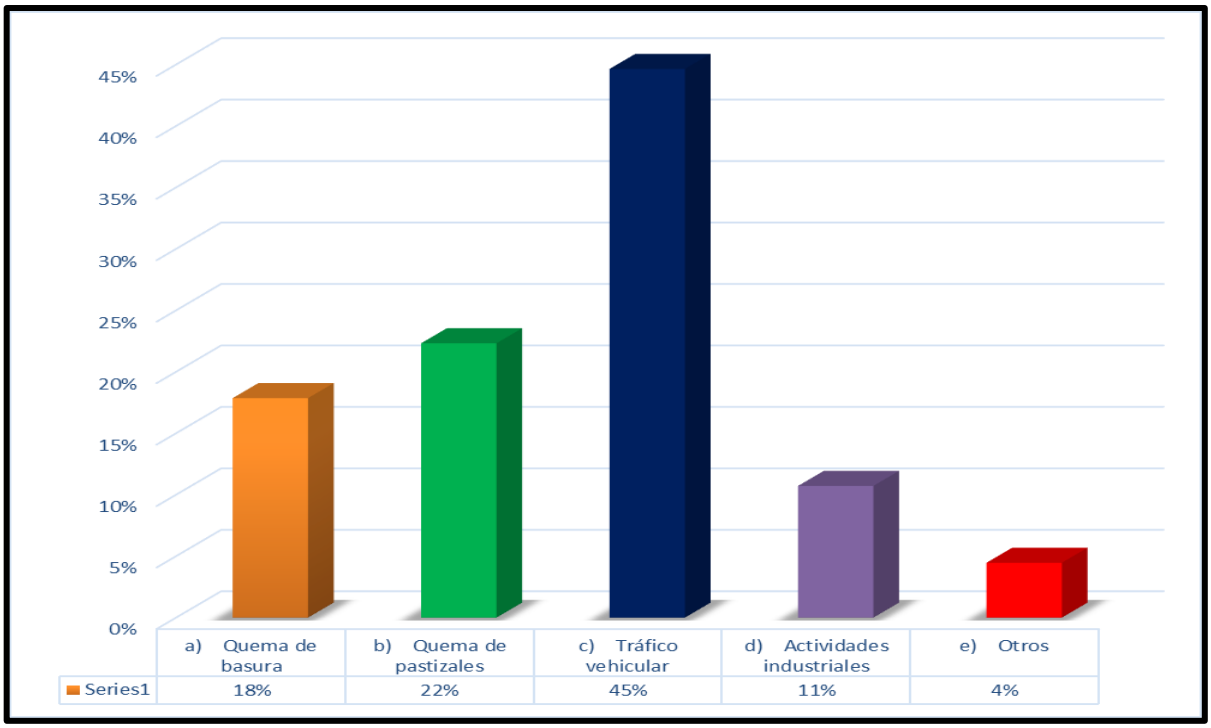
Datos y Resultado de la entrevista de la pregunta número 3

¿Qué actividades cree usted que más contaminan el aire en su municipio de Riberalta?		
Categoría	**Frecuencia**	**Porcentaje valido**
a) Quema de basura	40	18%
b) Quema de pastizales	50	22%
c) Tráfico vehicular	100	45%
d) Actividades industriales	24	11%
e) Otros	10	4%
TOTAL	**224**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Correspondiente a la tercera pregunta de la Entrevista



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 45 % de las familias que participaron de la entrevista nos mencionaros la primera contaminación es el tráfico de vehículos, 22 % quema de pastizales, 18% quema basura, 11% actividades industriales y 4 % otros “aguas servidas”.

Tabla 6.

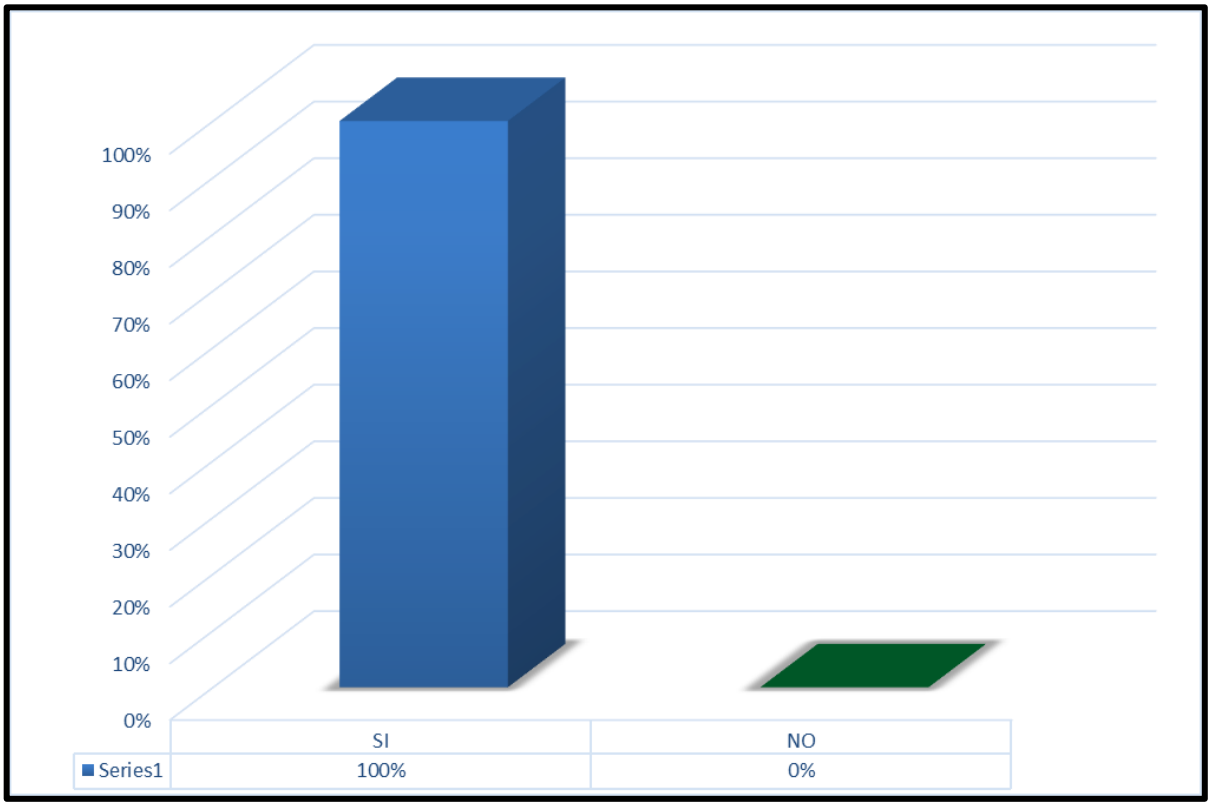
Datos y Resultado de la entrevista de la pregunta número 4

En el último año, ¿usted o algún miembro de su familia ha presentado síntomas o enfermedades respiratorias (tos persistente, asma, alergias, dificultad para respirar)?		
Categoría	**Frecuencia**	**Porcentaje valido**
SI	224	100%
NO	0	0%
TOTAL	**224**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 7

Correspondiente a la cuarta pregunta de la Entrevista



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 100 % de las familias que participaron de la entrevista nos mencionaros que la enfermedad común en el último año es la tos seca y alergia y 0 % no respondieron.

Tabla 7.

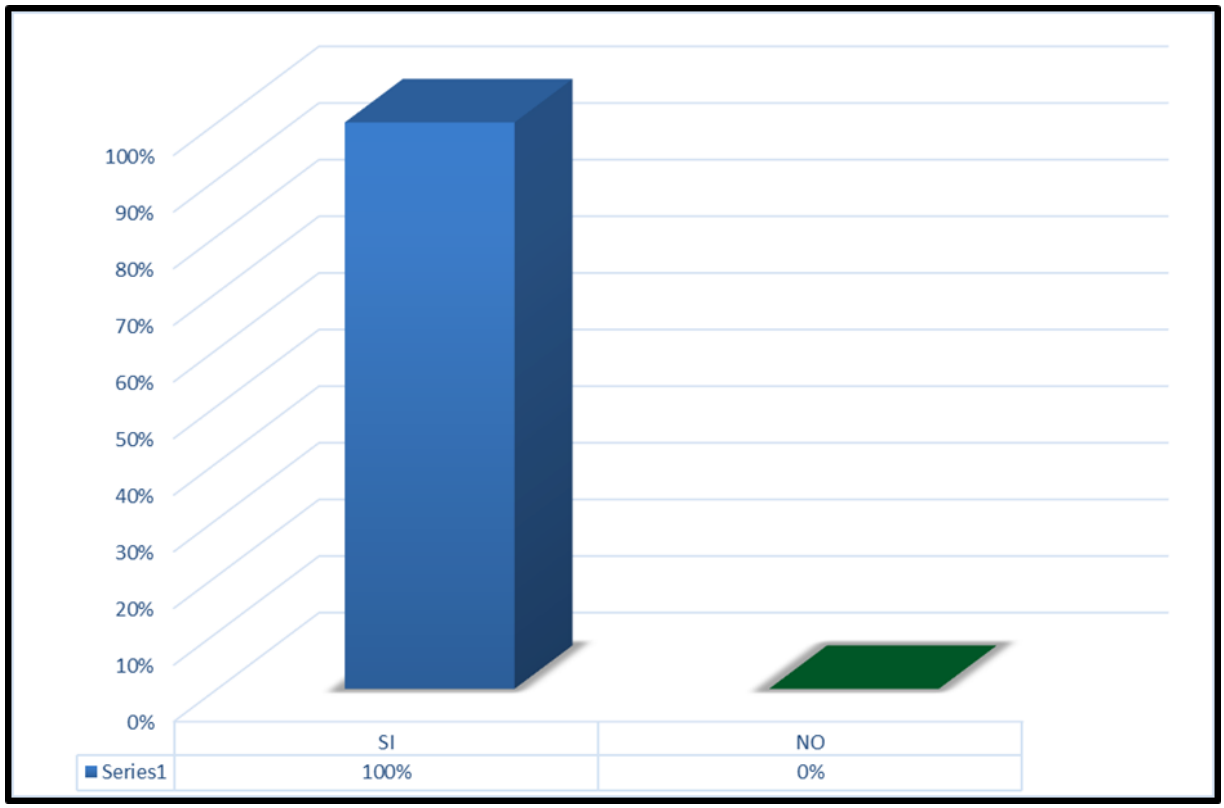
Datos y Resultado de la entrevista de la pregunta número 5

¿Cree usted que contar con una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire ayudaría a mejorar la toma de decisiones sobre salud y medio ambiente en el municipio?		
Categoría	**Frecuencia**	**Porcentaje valido**
SI	224	100%
NO	0	0%
TOTAL	**224**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 8

Correspondiente a la cuarta pregunta de la Entrevista



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 100 % de las familias que participaron de la entrevista nos mencionaron que es apropiado tener una Red Mónica en el municipio de Riberalta por la contaminación atmosférica de los parques automotores, quemas para determinas medidas de prevención para la salud de la población.

6.2 Resultado obtenido de las encuestas autoridades municipales de Riberalta.

Tabla 8.

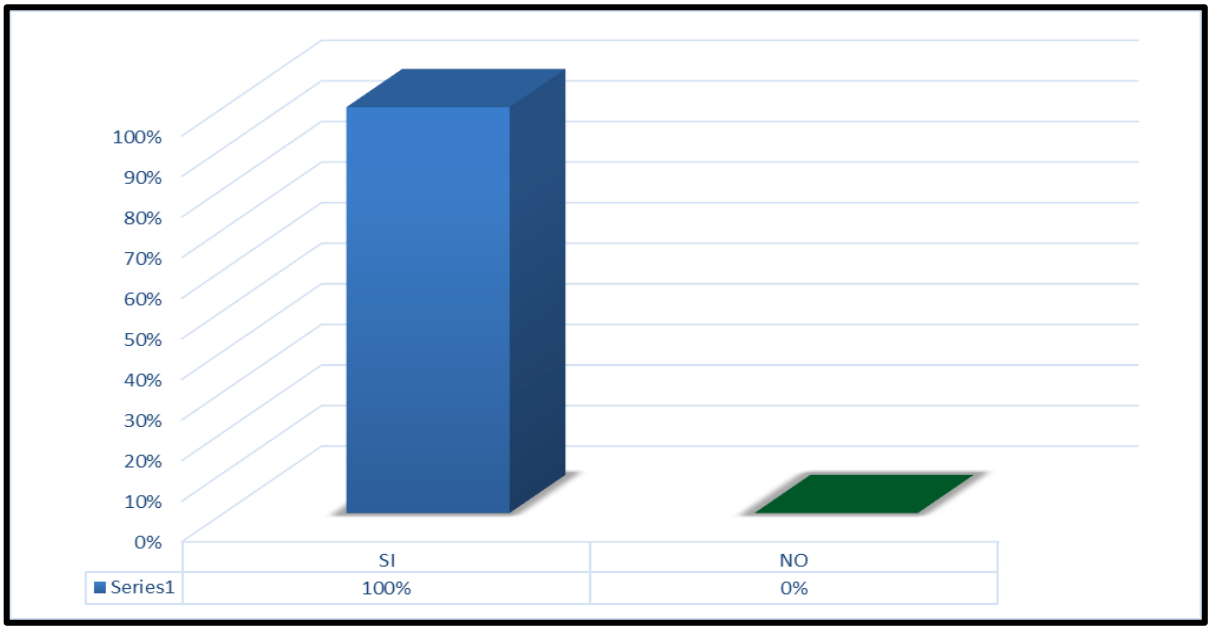
Datos y Resultado de la entrevista de la pregunta número 1

¿Considera usted que la calidad del aire en el municipio es un tema prioritario para la gestión del Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta?		
Categoría	**Frecuencia**	**Porcentaje valido**
SI	20	100%
NO	0	0%
TOTAL	**20**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 9

Correspondiente a la primera pregunta de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 100 % de las autoridades municipales dicen que es prioritario la calidad de aire porque cuida nuestro entorno para generar salud a la población y medio ambiente.

Tabla 9.

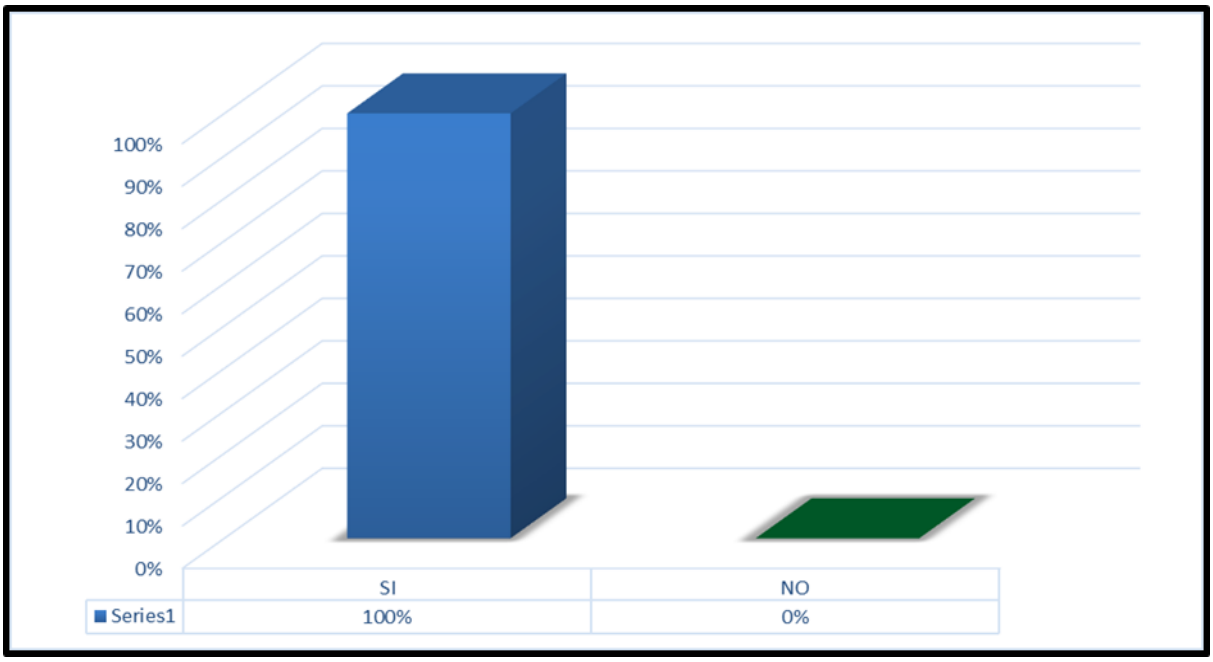
Datos y Resultado de la entrevista de la pregunta número 2

¿Conoce usted si en Bolivia existe una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red Mónica)?		
Categoría	**Frecuencia**	**Porcentaje valido**
SI	20	100%
NO	0	0%
TOTAL	**20**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 10

Correspondiente a la segunda pregunta de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 100 % de las autoridades municipales responden que en Bolivia en los departamentos mas grande cuentas con el Programa de Red Mónica como ser; La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y en nuestro departamento está en Trinidad.

Tabla 10.

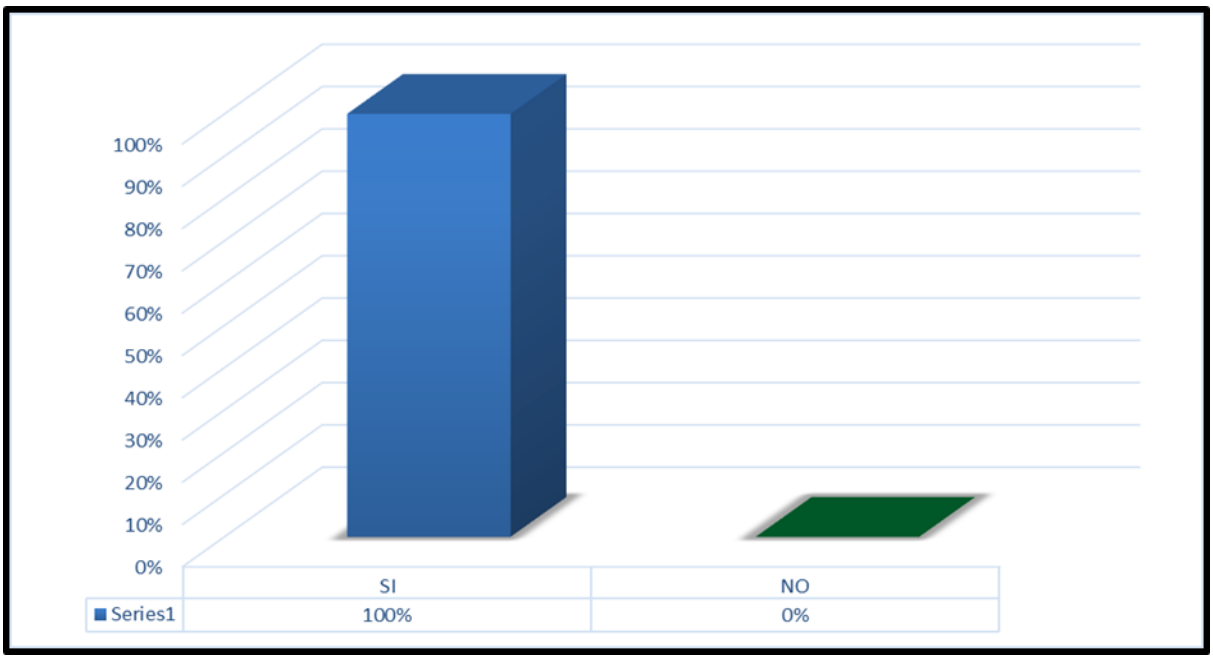
Datos y Resultado de la entrevista de la pregunta número 4

¿Está de acuerdo con la implementación de una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red Mónica) en el municipio?		
Categoría	**Frecuencia**	**Porcentaje valido**
SI	20	100%
NO	0	0%
TOTAL	**20**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 11

Correspondiente a la cuarta pregunta de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 100 % de las autoridades municipales responden que es esencial implementar una Red Mónica para determinar la calidad de aire por la Dirección de Medio Ambiente.

Tabla 11.

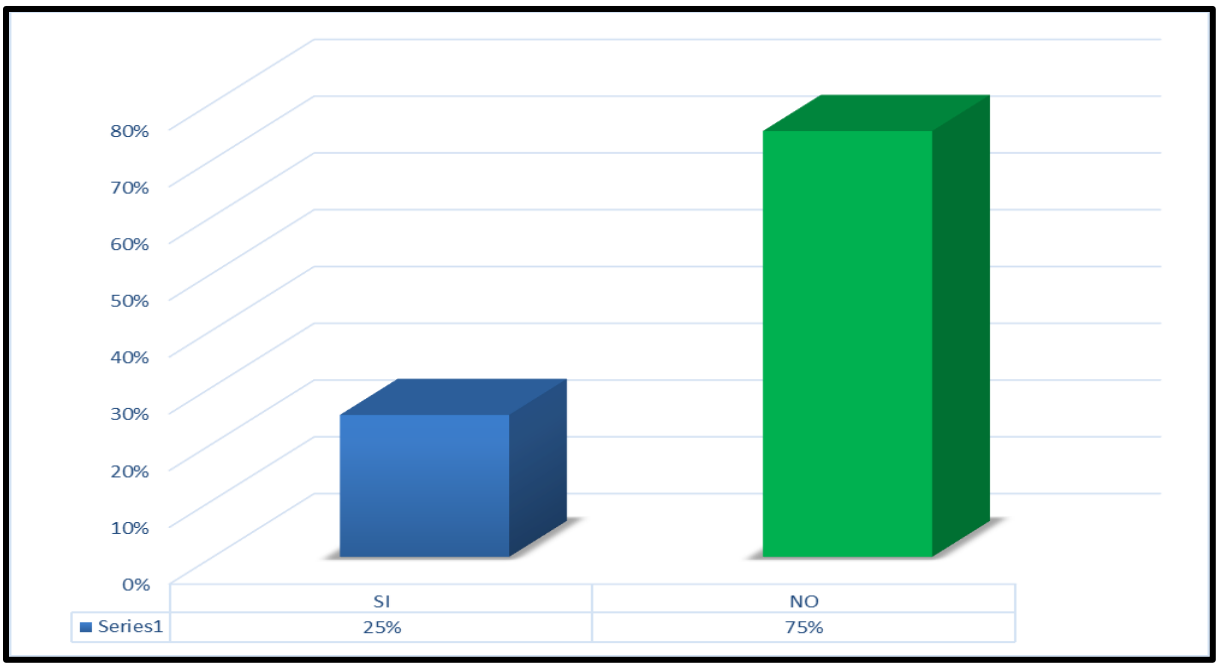
Datos y Resultado de la entrevista de la pregunta número 4

¿Tiene conocimiento de alguna ley, reglamento u ordenanza municipal que regule o se refiera específicamente a la calidad del aire en el municipio?		
Categoría	**Frecuencia**	**Porcentaje valido**
SI	5	25%
NO	15	75%
TOTAL	**20**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 12

Correspondiente a la tercera pregunta de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 75 % de las autoridades municipales responden que no se cuenta una ley o reglamento sobre calidad de aire y 25 % dicen que solo hay una ley y reglamento de ruido.

Tabla 12.

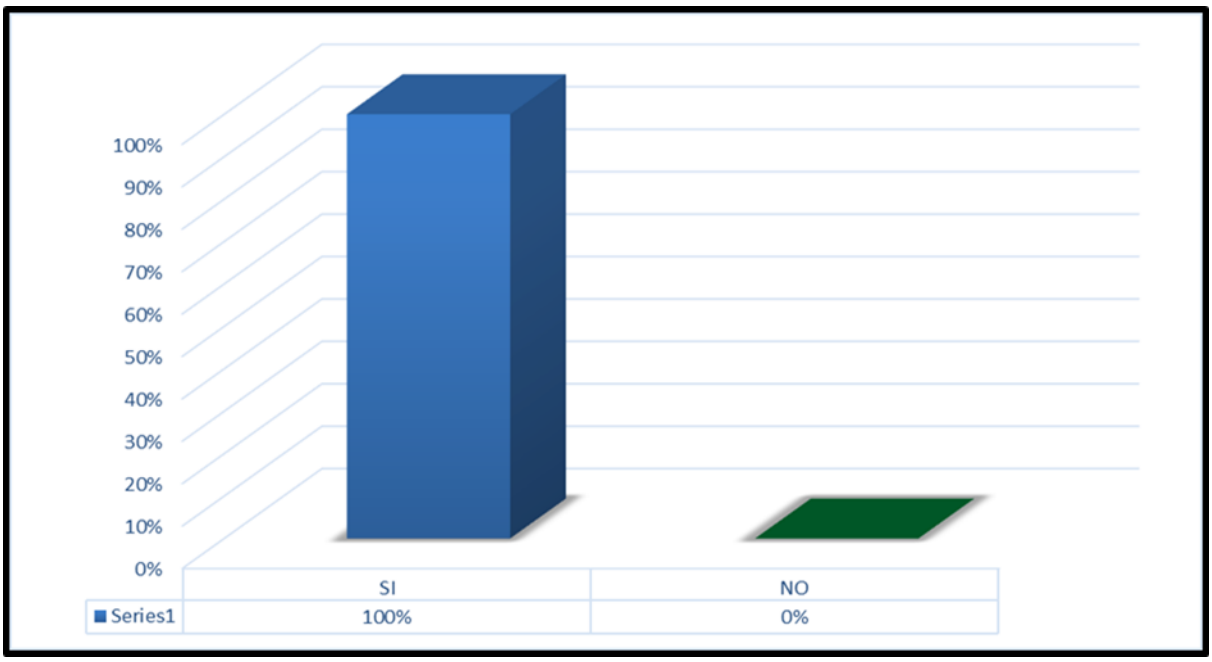
Datos y Resultado de la entrevista de la pregunta número 5

¿Usted apoyaría en el trabajo de elaborar una propuesta para promover la implementación de una Red Mónica mediante la determinación de la calidad de aire en la ciudad de Riberalta por la universitaria de la Unidad Académica Las Piedras dependientes de la Universidad Amazónica De Pando?		
Categoría	**Frecuencia**	**Porcentaje valido**
SI	20	100%
NO	0	0%
TOTAL	**20**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 13

Correspondiente a la tercera pregunta de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 100 % de las autoridades municipales están dispuesto en apoyar este Proyecto de Grado para implementar una Red Mónica en ciudad de Riberalta.

6.3 Monitoreos ambientales de calidad de aire en la ciudad de Riberalta

Como parte del diagnóstico se establecieron 5 puntos de monitoreo aplicando el método autonómico que permite tener una mejor percepción del grado de calidad de aire en los 5 distrito del área urbana de la ciudad de Riberalta y 6 puntos aplicando el método óptico de percepción remota.

6.3.1 Método óptico de percepción remota

Tabla 13.

Identificación de monitoreo de Índice Contaminación Atmosférica (ICA) mediante páginas y aplicaciones

Nº	DEPARTAMENTO	CIUDAD	PAGINA	ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (ICA)					
				JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE	
1	Beni	Riberalta	VENTUSKY	40	30	165	155	50	80
			IQ AIR	48	45	150	180	59	60

Fuente: Elaboración propia

Figura 14

Resultado de la identificación Índice Contaminación Atmosférica (ICA) en la ciudad de Riberalta mediante páginas.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La calidad de aire en el mes de julio es BUENO teniendo el resultado de 48 ICA, mes de agosto tiene una calidad aire PERJUDICAL PARA GRUPO SENSIBLE de 180 ICA y el mes de septiembre tiene una calidad de aire MODERADO de 80 ICA toda información es aplicando el método óptico de percepción remota mediante páginas.

6.3.2 Método automático

Tabla 14.

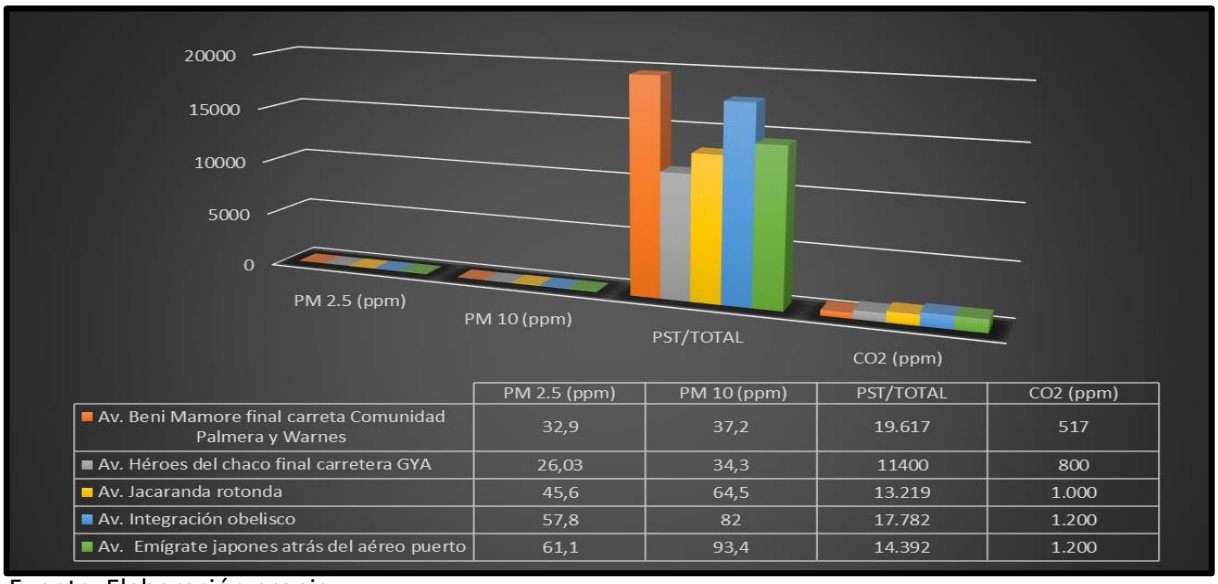
Priorización de puntos de monitoreo en 5 distrito del área urbana de Riberalta

Nº	AVENIDAD	MOTO (8/Hora)	AUTO MÓVILES (8/Hora)	PM 2.5 (ppm)	PM 10 (ppm)	PST TOTAL	CO2 (ppm)
1	Av. Beni Mamore final carreta Comunidad Palmera y Warnes	1.600	64O	32,9	37,2	19.617	517
2	Av. Héroes del chaco final carretera GYA	3.520	1.600	26,03	34,3	11400	800
3	Av. Jacaranda rotonda	4.480	1.600	45,6	64,5	13.219	1.000
4	Av. Integración obelisco	9,600	480	57,8	82	17.782	1.200
5	Av. Emígrate japones atrás del aéreo puerto	4.480	64O	61,1	93,4	14.392	1.200

Fuente: Elaboración propia

Figura 15

Resultado de los 5 punto de monitoreo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La calidad de aire con más alto resultado fue en la Av. Integración “obelisco” determinando con más afluente del parque automotores y alrededor más empresas industriales.

CAPÍTULO VII. PROPUESTA

TERMINO DE REFERENCIA

CONSULTORÍA POR PRODUCTO PARA EMPRESA CONSULTORA

NOMBRE DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA:	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA RED MÓNICA EN EL MUNICIPIO DE RIBERALTA
PRECIO REFERENCIAL:	Bs 40.000,00 (Cuarenta Mil 00/100 bolivianos)
PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LA CONSULTORÍA	90 días calendario a partir de la orden de proceder
LUGAR DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO:	Municipio de Riberalta
UNIDAD SOLICITANTE	Dirección de Medio Ambiente – G.A.M.R.

7.1 Antecedente

La contaminación atmosférica constituye uno de los principales problemas ambientales en los centros urbanos. Así la calidad del aire se ve afectada por las emisiones de contaminantes atmosférico que provienen principalmente del parque automotor. Ciudades de países Latinoamericanos presentan problemas de calidad del aire, como México y Santiago de Chile. Sin embargo, los centros urbanos de Bolivia no están lejos de estos problemas, por ello, los esfuerzos de varias instituciones públicas y privadas a nivel nacional han logrado implementar acciones de Gestión de la Calidad del Aire durante los últimos años.

Diversos Gobiernos Municipales de Bolivia han implementado desde el año 2001 Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red Mónica), con el objetivo de medir los niveles de contaminación atmosférica a la que está expuesta la población boliviana. Estas redes conforman la denominada Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de Bolivia– Red Mónica Bolivia.

La Red Mónica se introduce como una herramienta necesaria dentro del marco de la gestión de la calidad del aire y es la base de criterios para la implementación de políticas de reducción de la contaminación atmosférica.

El Municipio de Riberalta alberga una de las poblaciones más importantes del norte boliviano, asimismo el movimiento económico que genera, con las consiguientes consecuencias de tráfico vehicular, que emite constantemente contaminantes atmosféricos que pueden causar un importante efecto sobre la salud de la población. Junto a esta problemática también se presentan serios problemas de contaminación atmosférica durante la temporada de chaqueos en los que llegan a suspenderse actividades aeronáuticas por la falta de visibilidad ocasionada por la intensa humareda (material particulado en suspensión).

7.2 Justificación

De acuerdo al Artículo 11 del reglamento en Materia de contaminación Atmosférica aprobado mediante Decreto Supremo Nº 24176 del 08 de diciembre de1995, se establece lo siguiente:

> Para el ejercicio de las atribuciones y competencias que les son reconocidas por Ley en la materia objeto de este Reglamento, los Gobiernos Municipales deben, dentro del ámbito de su jurisdicción:
>
> a. Ejecutar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales;
> b. Identificar las fuentes de contaminación atmosférica, informando al respecto a los prefectos;

c. Controlar la calidad del aire y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales sobre contaminación atmosférica;
d. Dar aviso al Prefecto y coordinar con Defensa Civil para la declaratoria de emergencias en caso de contingencia o deterioro de la calidad atmosférica.
e. Establecer cordones de seguridad alrededor de industrias de alto riesgo como ser refinerías de petróleo, plantas de tratamiento de gas natural, fundiciones de minerales, entre otras, con objeto de resguardar la salud humana.

7.3 Objetivo General

Elaborar un estudio de factibilidad de la implementación de la Red Mónica en el Municipio de Riberalta del Departamento del Beni.

7.3.1 Objetivos específicos

Para el cumplimiento del objetivo general se deberán cumplir los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un diagnóstico actual de las inmisiones atmosféricas en la ciudad de Riberalta.
- Analizar los aspectos positivos y negativos mediante un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).
- Detallar los aspectos técnicos y humanos a ser considerados y requeridos
- Detallar los aspectos de recursos humanos a requerir.
- Analizar la viabilidad legal para la implementación.

- Determinar los costos de implementación de la Red Mónica en la ciudad de Riberalta.

7.4 Alcance

A continuación, se detallan los alcances esperados por la entidad contratante:

7.4.1 Diagnóstico

Se deberá realizar un monitoreo de los contaminantes criterio establecidos el Anexo 1 del reglamento en materia de contaminación atmosférica, de acuerdo al siguiente detalle: Material particulado en suspensión de diámetro aerodinámico menor de 10 micrómetros (PM10), monitoreo de dióxido de nitrógeno (NO2), monitoreo de monóxido de carbono (CO) y monitoreo de ozono troposférico (O3).

Todas las mediciones deberán realizarse con instrumentación que garantice la calidad de los resultados y deberían ser evaluados en periodos de tiempo establecidos por las normas bolivianas del comité 6.2 del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA). Mismos que deben ser comparados y evaluados con los límites máximos permisibles tanto del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) de la Ley 1333, como de la norma NB 62011:2018 de IBNORCA.

Todos los contaminantes monitoreados deberán ser evaluado de acuerdo al diagnóstico por los menos 10 puntos del área urbana del municipio de Riberalta, seleccionados en lugares estratégicos que tengan representatividad espacial y representatividad de diferentes características urbanas.

7.4.2 Análisis FODA

Se deberá realizar un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) a través de dos vías de exposición, por un lado, los aspectos positivos, y, por otro, los negativos. La metodología permitirá orientar de manera sistémica el análisis y formulación de direcciones estratégicas, para la implementación de una Red Mónica en el Municipio de Riberalta.

7.4.3 Aspectos técnicos y humanos a ser considerados y/o requeridos.

Se deberá presentar una estimación de costos de implementación de una red de monitoreo de calidad

7.4.4 Análisis de viabilidad legal para la implementación.

Se deberá efectuar un análisis de respaldo legal disponible a nivel nacional para la implementación de la Red Mónica en el Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta.

7.4.5 Costos de implementación

Se deberá presentar una estimación de costos de implementación de una red de monitoreo de calidad del aire considerando equipos y técnicas de monitoreo de diversas características, considerando los siguientes aspectos:

- Costos de implementación de ambientes y estaciones de monitoreo de acuerdo a la tecnología seleccionada.
- Costos de implementación de ambientes de administración y tratamiento de muestras.

- Costos de capacitación a personal técnico y administrativo del Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta para operación y mantenimiento de la red de calidad del aire.
- Costos adquisición de equipos de campo y de laboratorio.
- Costos anuales de mantenimiento de equipamiento y consumibles.

El consultor, en caso necesario, deberá realizar viajes de visita al municipio de Riberalta, podrá planificar reuniones presenciales o virtuales.

7.5 Plazo

El plazo para la prestación del servicio de Consultoría será de 90 días calendario, a partir del siguiente día de la orden de proceder emitida por la supervisión, según requerimiento y/o cronograma establecido, especificaciones técnicas y/o términos de referencia para la entrega del producto requerido.

7.6 Monto

Mediante depósito bancario (SIGEP), los pagos serán parciales según contrato y cronograma establecido en las especificaciones técnicas, previa verificación y emisión del informe de conformidad de la unidad solicitante monto total del contrato Bs 40.000,00 (Cuarenta mil $^{00}/_{100}$ bolivianos).

7.7 Formato de pago

El pago será realizado por la presentación del producto entregado:

PLAN DE PAGO	PRODUCTO A ENTREGAR	MONTO DEL PAGO EN BOLIVIANOS
Producto entregado Primer desembolso	Producto 1: Plan de trabajo y cronograma, contendrá la metodología aplicada para ejecución de la consultoría.	50 % del monto del contrato
Producto entregado Segundo desembolso	Producto 2: Presentación de la CONSULTORÍA POR PRODUCTO PARA ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RED MÓNICA EN EL MUNICIPIO DE RIBERALTA se aprobará una vez cumplido los puntos señalados en el numeral 4 alcance Dicha coordinación y verificación se realizará con la Unidad Ambiental Municipal del G.A.M.R.	50 % del monto del contrato

Los plazos de la entrega de los productos son los siguientes:

Producto 1: a los 15 días calendario a partir de la orden de inicio.

Producto 2: a los 90 días calendario a partir de la orden de inicio.

Cada producto deberá ser entregado de 2 originales y 1 copia.

7.8 Personal clave de la empresa consultora

Para garantizar la elaboración de un buen producto, dentro del equipo multidisciplinario de la firma consultor/a individual deben ser:

7.8.1 Condiciones Mínimas Requeridas

- Ingeniero Ambiental
- 2 años de experiencia general
- 2 años de experiencia en gestión publica

- Contar con el Registro Nacional de Consultor Ambiental, RENCA Categoría B o C
- Título en Provisión Nacional
- Fotocopia de Cedula de Identidad
- Curriculum Vitae

7.8.2 Experiencia Específica:

- Estudios de cursos o posgrado relacionado monitoreos ambientales y seguridad industrial.
- Experiencia de monitoreo ambiental
- Experiencia en estudio de monitoreo e higiene

Se valora otra documentación que acredite experiencia adicional.

La experiencia deberá ser respaldada con certificados de los trabajos realizados. El Curriculum Vitae presentado debe ser documentado y respaldado con fotocopias simples de los certificados de trabajo u otro documento que lo respalde.

7.8.3 Lugar de prestación del servicio de consultoría

El proponente adjudicado realizará el trabajo de campo de la consultoría en el área urbana del Municipio de Riberalta y el trabajo de gabinete en sus propias oficinas o en el lugar que considere conveniente para la obtención de los productos esperados.

7.9 Documentos para adjudicación

Es necesario que los postulantes al Servicio de Consultoría cuenten con los siguientes documentos:

- Hoja de vida
- NIT
- C.I.
- SIGEP
- SEPREC
- Licencia de Funcionamiento
- Gestora

7.10 Modalidad de selección y adjudicación

Contratación Menor.

7.11 Productos esperados y cronograma de presentación

El proponente adjudicado deberá entregar los productos, según contrato, especificaciones técnicas y cronograma, en un lapso de 90 días calendario.

7.12 Coordinación

Se deberá establecer estrecha coordinación entre el adjudicado y personal de supervisión encargado del Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta, este último facilitará al adjudicado y gestionará de manera oportuna el acceso a instalaciones del municipio y entrevistas o reuniones tanto con autoridades como con personal ejecutivo y técnico del municipio, con la finalidad de recabar la información necesaria para cumplir con los objetivos de la consultoría.

Asimismo, el supervisor, verificará, aprobará u observará el informe presentado. El mismo será responsable de la recepción del servicio prestado por el proponente adjudicado.

7.13 Propiedad de los documentos e información generada

Los informes, documentos físicos, electrónicos y papeles de trabajo resultado de las actividades desarrolladas por el proponente adjudicado, serán de propiedad exclusiva del Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta, quien será la única entidad que podrá autorizar su utilización.

El proponente adjudicado debe guardar estricta confidencialidad en el manejo de la información a la que tiene acceso, tanto objetiva como subjetivamente.

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- El estudio permitió identificar que la ciudad de Riberalta presenta una mala calidad del aire, atribuida principalmente al incremento del parque automotor, las quemas agrícolas y de residuos sólidos, y las actividades industriales que generan partículas en suspensión y gases contaminantes.

- Los resultados obtenidos a través de entrevistas y encuestas muestran que el 89 % de la población percibe contaminación en el aire, y el 100 % de las autoridades reconoce la necesidad de implementar una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red Mónica) como herramienta de gestión ambiental.

- Se comprobó que el municipio no cuenta con normativas locales específicas para la regulación de la calidad del aire, lo que limita las acciones de control y vigilancia ambiental.

- El monitoreo mediante métodos ópticos y automáticos demostró variaciones en el Índice de Contaminación Atmosférica (ICA), alcanzando niveles moderados a perjudiciales, especialmente en los meses de agosto y septiembre, coincidiendo con la época de chaqueos.
- La propuesta de implementación de una Red Mónica en Riberalta es técnica y legalmente viable, y constituye una medida prioritaria para proteger la salud pública, mejorar la gestión ambiental municipal y contribuir al Programa Nacional de Gestión de la Calidad del Aire.

8.2 Recomendaciones

- El Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta debe priorizar la instalación y puesta en marcha de una Red Mónica, destinando recursos técnicos y financieros para su sostenibilidad.

- Se recomienda elaborar una Ley municipal que regule la calidad del aire, estableciendo parámetros, límites permisibles y mecanismos de sanción conforme a la Ley N° 1333 y el D.S. 24176.

- Implementar campañas de educación y sensibilización ambiental dirigidas a la población, con énfasis en la reducción de quemas, el mantenimiento vehicular y la gestión adecuada de residuos.

- Promover la coordinación interinstitucional entre universidades, instituciones ambientales, salud pública y autoridades locales para fortalecer el monitoreo, análisis y difusión de información sobre la calidad del aire.

- Fomentar la capacitación técnica del personal municipal en el uso y mantenimiento de equipos de medición de contaminantes atmosféricos, asegurando la continuidad del sistema de monitoreo.

- Realizar monitoreos periódicos y publicar informes anuales sobre la calidad del aire de Riberalta, contribuyendo a la transparencia y la toma de decisiones basadas en evidencia científica.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Proteccion Ambiental de los Estados Unidos. (02 de 05 de 2025). Obtenido de https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm

AGUAEFUNDACION. (22 de 09 de 2021). Obtenido de https://www.fundacionaquae.org/wiki/causas-contaminacion-ambiental/#%C2%BFQue_es_la_contaminacion_ambiental

Bernal torres, C. A. (2010). Metodologia de la investigacion (Tercero ed.). (PEARSON EDUCACIÓN, Ed.) Colombia. Obtenido de https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-las-fuerzas-armadas-de-ecuador/metodologia-de-la-investigacion/bernal-cesar-a-metodologia-de-la-investigacion-3-ed-1-71/37262081

Bernal Torres, C. A. (2010). Metodologia de la investigacion. Colombia: Pearson Educacion.

Hernandez , Samplieri R; Fernanades , Callado C; Baptista, Lucia P. (2010). Metodologia de la investigacion (Vol. 5. ta ed). Mexico: Mc Graw Hill.

Ludus. (1 de 07 de 2023). Obtenido de https://www.ludusglobal.com/blog/contaminantes-primarios-y-secundarios

Mejia Marquez, R. A. (14 de 12 de 2021). COOGLE. Obtenido de https://coggle.it/diagram/YblUWbgXodTV7on_/t/principios-de-medici%C3%B3n-de-la-calidad-del-aire

Norma Boliviana NB 62001. (2004). Calidad del aire – Vocabulario. La paz: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.

Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire. (2021). Sistema Nacional de Informacional Ambiental . Obtenido de http://snia.mmaya.gob.bo/web/modulos/PNGCA/#

SGS. (06 de 12 de 2022). Obtenido de https://www.sgs.com/es-pe/noticias/2022/12/que-es-monitoreo-ambiental

SWISSCONTAC. (2025). Obtenido de https://www.swisscontact.org/es/proyectos/aire-limpio/Monitoreo-de-la-calidad-del-aire#:~:text=El%20monitoreo%20de%20la%20calidad,y%20en%20el%20medio%20ambiente

A N E X O

Anexo 1.

Entrevista para padres de familia de la ciudad de Riberalta

ENTREVISTA

Nombre y Apellido……..……..……..
Ciudad:……Barrio:……Distrito…….
Fecha:…….....

Objetivo:
Recabar información de diferentes barrios para promover la implementación de una Red Mónica mediante la determinación de la calidad de aire en la ciudad de Riberalta así obtener información fidedigna y lograr un diagnóstico.

1. ¿Considera que la calidad del aire en su ciudad de Riberalta es buena?

   Si ( ) No ( )

Porque…….……
……..……..……..…

2. ¿En los últimos 6 meses ha notado presencia de humo, polvo o malos olores en el aire de la ciudad Riberalta?

   Si ( ) No ( )

Cuales…….…….……
……..……..……..…

3. ¿Qué actividades cree usted que más contaminan el aire en su municipio de Riberalta?

a) Quema de basura
b) Quema de pastizales
c) Tráfico vehicular
d) Actividades industriales
e) Otros: _____

4. En el último año, ¿usted o algún miembro de su familia ha presentado síntomas o enfermedades respiratorias (tos persistente, asma, alergias, dificultad para respirar?

   Si ( ) No ( )

Cuales…….……..……

5. ¿Cree usted que contar con una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire ayudaría a mejorar la toma de decisiones sobre salud y medio ambiente en el municipio?

   Si ( ) No ( )

Porque…….……
……..……..……..…

ENCUESTA

Encuesta autoridades del municipio de Riberalta

Nombre y Apellido……..……
Cargo……. Lugar……..……..
Fecha…….....

Objetivos:

Recoger toda la información necesaria sobre el conocimiento que tiene sobre la calidad de aire por las autoridades a través de un cuestionario que nos ayuda hacer un diagnóstico para promover la implementación de una Red Mónica en el municipio de Riberalta 2025.

1. ¿Considera usted que la calidad del aire en el municipio es un tema prioritario para la gestión del Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta?

   Si ( ) No ( )

Porque…….……

2. ¿Conoce usted si en Bolivia existe una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red Mónica)?

   Si ( ) No ( )

Como……..……..

3. ¿Está de acuerdo con la implementación de una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red Mónica) en el municipio?

   Si ( ) No ( )

Que…….……...……

4. ¿Tiene conocimiento de alguna ley, reglamento u ordenanza municipal que regule o se refiera específicamente a la calidad del aire en el municipio?

   Si ( ) No ( )

Cual…….……

5. ¿Usted apoyaría en el trabajo de elaborar una propuesta para promover la implementación de una Red Mónica mediante la determinación de la calidad de aire en la ciudad de Riberalta por la universitaria de la Unidad Académica Las Piedras dependientes de la Universidad Amazónica De Pando?

   Si ( ) No ( )

Anexo 2.

Realizando entrevista a padres de familia y presidentas de barrio

FOTOGRAFIA Nº 1

Fuente: Elaboración propia

Vecino del barrio

FOTOGRAFIA Nº 2

Fuente: Elaboración propia

Vecino del barrio

FOTOGRAFIA Nº 3

Fuente: Elaboración propia

Presidenta del Barrio Los Tajibo

FOTOGRAFIA Nº 4

Fuente: Elaboración propia

Presidente del Barrio San Juan

Anexo 3.

Realizando encuesta autoridades del municipio de Riberalta

FOTOGRAFIA Nº 5

Fuente: Elaboración propia

Concejal de Medio Ambiente

FOTOGRAFIA Nº 6

Fuente: Elaboración propia

Concejal de Salud

FOTOGRAFIA Nº 7

Fuente: Elaboración propia

Instituto Amazónico Beni

FOTOGRAFIA Nº 8

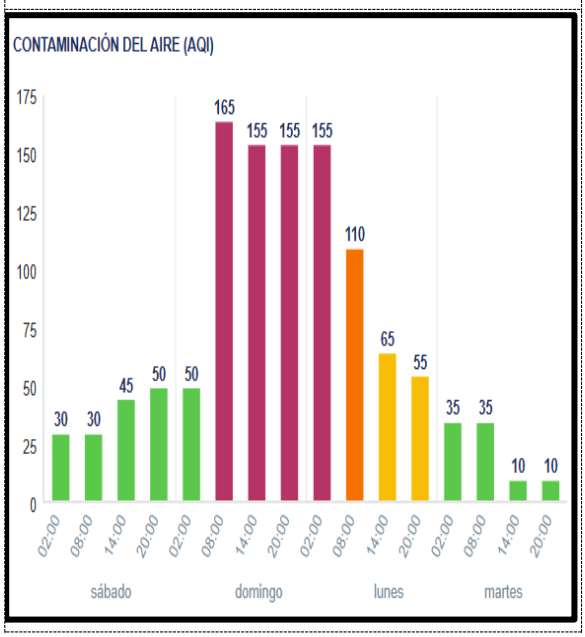
Fuente: Elaboración propia

Técnico en Medio Ambiente y RRNN

Anexo 4.

Realizando monitoreo de calidad de aire por paginas

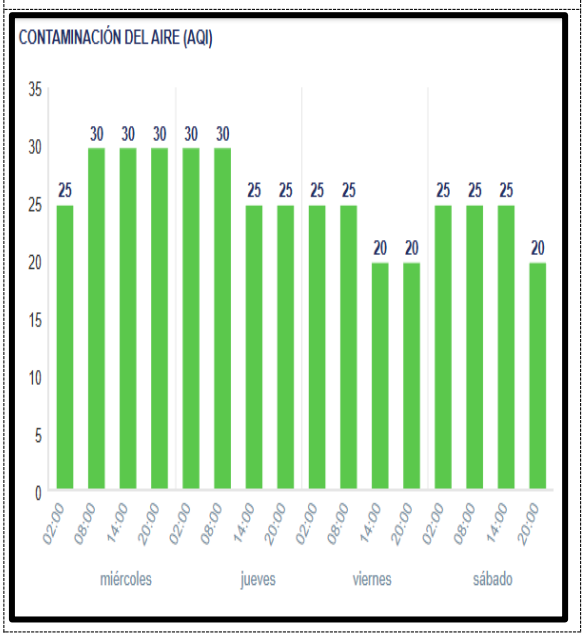
FOTOGRAFIA Nº 9



Fuente: Elaboración propia

PAGINA VENTUSKY

FOTOGRAFIA Nº 10



Fuente: Elaboración propia

PAGINA VENTUSKY

FOTOGRAFIA Nº 11

Fuente: Elaboración propia

PAGINA IQ AIR

FOTOGRAFIA Nº 12

Fuente: Elaboración propia

PAGINA IQ AIR

Anexo 5.

Realizando monitoreo de calidad de aire en la ciudad de Riberalta

FOTOGRAFIA Nº 13

Fuente: Elaboración propia

Punto 1 final Av. Beni Mamore

FOTOGRAFIA Nº 14

Fuente: Elaboración propia

Punto 2 Ingreso carretera Riberalta

FOTOGRAFIA Nº 15

Fuente: Elaboración propia

Punto 4 Av. Integración Obelisco

FOTOGRAFIA Nº 16

Fuente: Elaboración propia

Punto 2 Ingreso carretera Riberalta

Anexo 6.

Informe técnico del monitoreo

GF_Consultoria Ambiental

INFORME TÉCNICO Nº 05-2025
PARTICULAS SUSPENDIDAS TOTALES

PERSONA NATURAL EST. ELIANA

DETERMINAR LA CALIDAD DE AIRE EN LA CIUDAD DE RIBERALTA

FECHA DE MONITOREO:	2025-10-02
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	2025-10-05
TÉCNICO RESPONSABLE:	ING. GUISSELA DURAN IDAGUA
Nº VERSIÓN	01

1. Original: **PERSONA NATURAL EST. ELIANA**
2. 1ra Copia: **GF_CONSULTORIA AMBIENTAL**

RIBERALTA – BENI – BOLIVIA

2025

Dirección: B/ 1 de Septiembre Av. Integración S/N
Correo electrónico: gf.consultor1@gmail.com
Celular/WhatsApp: 69391338

1 ANTECEDENTES

La PERSONA NATURAL EST. ELIANA ha solicitado a la GF_Consultoría Ambiental realizar el monitoreo de Partículas Suspendidas Totales PST ambiental en la actividad.

CLIENTE:	PERSONA NATURAL EST. ELIANA
UBICACIÓN:	**Distro:** 5 distrito **Municipio:** Riberalta **Provincia:** Vaca diez **Departamento:** Beni
PROYECTO:	**DETERMINAR LA CALIDAD DE AIRE EN LA CIUDAD DE RIBERALTA**

2 OBJETIVO

- Determinar concentraciones de Partículas Suspendidas Totales (PST) en el emplazamiento para "DETERMINAR LA CALIDAD DE AIRE EN LA CIUDAD DE RIBERALTA" a cargo de la PERSONA NATURAL EST. ELIANA
- Emitir conclusiones y recomendaciones para el control y prevención de la contaminación atmosférica.

3 IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL QUE REALIZÓ LA MEDICIÓN, EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y LA EVALUACIÓN

En el Anexo I correspondiente a Documentos Legales, se adjunta la fotocopia de carnet de identidad del profesional encargado de la medición, tratamiento de información y la evaluación.

4 PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y MÉTODO UTILIZADO

TÉCNICA DE MEDICIÓN	
Tipo de instrumentación	Las características del instrumento utilizado se detallan en el punto 4.2
Procedimiento de medición	El procedimiento de medición se detalla en el punto 4.1
Horarios en los que se realizó la medición	15:00 p.m. – 18:00 p.m.
Número de medidas	5
Posiciones de las mediciones	Las posiciones de los puntos de muestreo se presentan en el punto 8.

4.1 Norma técnica

Para el presente trabajo de consultoría, se utilizaron metodologías de evaluación basadas en la NB 62014 "Calidad del aire - Determinación de Material particulado en suspensión con un diámetro aerodinámico equivalente menor a 10 micrómetros (PM10) - Muestreo activo – Método gravimétrico".

4.2 Descripción del Equipo utilizado

Marca:	TEMTOP
Instrumento modelo número:	M2000C
Tipo de Producto:	Air Quality Detector
Calibración:	Se adjunta una copia del certificado de verificación y ajuste
Entorno operativo **Rango de temperatura:** **Rango de humedad:** **Presión atmosférica:**	 0-50 °C (32-122 °F) 0-90% RH 1atm
PM2.5 rango de medición de especificaciones técnicas: **Resolución:**	0-999ug/m3 0,1ug/m3
PM10 rango de medición de especificaciones técnicas: **Resolución:**	0-999ug/m3 0,1ug/m3
CO2 rango de medición de especificaciones técnicas: **Resolución:**	0-5000PPM 1PPM

5 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo serán comparados con los limites permitirle establecido.

El Anexo 1 del reglamento en materia de contaminación atmosférica – decreto supremo N° 24176 de la Ley de Medio Ambiente N° 1333, establece límites permisibles de calidad de aire.

ANEXO I

LIMITES PERMISIBLES DE CALIDAD DEL AIRE

CONTAMINANTE	VALOR DE CONCENTRACIÓN	PERIODO Y CARACTERIZACIÓN ESTADÍSTICA
MONÓXIDO DE CARBONO	10 mg/m³ 40 mg/m³	Media en 8 hr Media en 1 hr
BIÓXIDO DE AZUFRE	80 µg/m³ 365 µg/m³	Media aritmética anual Media en 24 hr
BIÓXIDO DE NITRÓGENO	150 µg/m³ 400 µg/m³	Media en 24 hr Promedio en 1 hr
PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PST)	260 µg/m³ 75 µg/m³	24 hr Media geométrica anual
PARTÍCULAS MENORES DE 10 MICRAS (PM-10)	150 µg/m³ 50 µg/m³	24 hr Media geométrica anual
OZONO	236 µg/m³	Promedio horario máximo
PLOMO	1.5 µg/m³	Media aritmética trimestral

* Los valores de concentración están referidos a concentraciones normales de presión y temperatura, considerándose para:

Presión: 1 atmósfera (760 mm Hg)

Temperatura: 298 K (25°C).

NOTA: Los valores de este Anexo admiten una variación de hasta + 10%

6 REGISTRO DE CAMPO

CONDICIONES PREVALECIENTES DURANTE LA MEDICIÓN	
Condiciones meteorológicas cualitativas	Diurno: Soleado
Características de la fuente y las colindancias	La fuente de PST en los puntos de muestreo, provenía del funcionamiento de las actividades de circulación vehicular y peatonal también se considera otros efectos de emisión mediante las unidades industriales y factor quema.
Naturaleza del terreno y los posibles obstáculos físicos entre las fuentes y las posiciones de medición	No existieron obstáculos físicos que impidan la medición

Características generales y variabilidad de las emisiones PST	Circulación vehicular y peatonal
Características del PST es fortuitos por la ubicación AOP.	Actividades, circulación vehicular y peatonal
DATOS CUANTITATIVOS	
Número de puntos de medida	5
Horario de las mediciones	15:32 16:03 16:27 16:51 18:11
Registro de la medición de los niveles Partículas Suspendidas Totales (PST) cada uno de los puntos	Las hojas de registro de datos se adjuntan en el Anexo II

7 PUNTOS DE MONITOREO

8 RESULTADOS Y COMPARACIÓN CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE

Nº	COORDENADAS	AVENIDAD	MOTO (8/Hora)	AUTO MÓVILES (8/Hora)	PM 2.5 (ppm)	PM 10 (ppm)	PST TOTAL	CO2 (ppm)	LMP RMCA (PM-10)	LMP RMCA (PST)
1	824098.00 m E 8782954.00 m S	Av. Beni Mamore final carreta Comunidad Palmera y Warnes	1.600	64O	32,9	37,2	19.617	517	150 ug/m3 50 ug/m3	260 ug/m3 75 ug/m3
2	822944.00 m E 8781837.00 m S	Av. Héroes del chaco final carretera GYA	3.520	1.600	26,03	34,3	11400	800		
3	823305.00 m E 8778906.00 m S	Av. Jacaranda rotonda	4.480	1.600	45,6	64,5	13.219	1.000		
4	821930.00 m E 8780910.00 m S	Av. Integración obelisco	9,600	480	57,8	82	17.782	1.200		
5	820378.00 m E 8780793.00 m S	Av. Emígrate japones atrás del aéreo puerto	4.480	64O	61,1	93,4	14.392	1.200		

NOTA: Los registro por punto por el equipo se encuentran en el **ANEXO III**

9 CONCLUSIONES

De la evaluación de Partículas Suspendidas totales ambiental realizada se determina: Los valores obtenidos para niveles de PST en el periodo:

16:00 p.m. – 18:00 p.m.

En base a 5 punto de la ciudad de Riberalta se desplazó para "DETERMINAR LA CALIDAD DE AIRE EN LA CIUDAD DE RIBERALTA" no excede el Límites Máximos Permitidos establecidos en el anexo 1 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), los datos determinado ayudaran para determinar la calidad de aire mediante NB 62018 CALIDAD DE AIRE ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA mediante los factores parque automotores, unidades industriales y quema.

ING. GUILMER FELIX CUSSI MAMANI
TÉCNICO RESPONSABLE
RENCA N° 183382

ANEXO I
DOCUMENTO LEGAL

Dirección: B/ 1 de Septiembre Av. Integración S/N
Correo electrónico: gf.consultor1@gmail.com
Celular/WhatsApp: 69391338

BOLIVIA BOLIVIA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

La Paz, 28 de agosto de 2025
MMAyA-VMABCCGDF-DGMACC-RENCA N° 183382/2025

A quien corresponda:

El Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal y la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos dependientes del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

CERTIFICAN

A: GUILMER FELIX CUSSI MAMANI

Con C.I. **10842810-BN**, de **profesión Ingeniero Ambiental**, se encuentra en el Registro Nacional de Consultoría Ambiental (RENCA) con el **N° 183382, Categoría C** como Consultor Ambiental para la elaboración de instrumentos de Regulación de Alcance Particular (IRAP's) de Actividades, Obras y Proyectos (AOP's) en el territorio nacional, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento RENCA, aprobado mediante la Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 10/2019 en fecha 4 de abril de 2019.

Asimismo y de forma excepcional, puede conformar y participar de equipos multidisciplinarios de empresas consultoras, asociaciones accidentales y cuentas de participación a fin de elaborar los IRAP's de acuerdo a lo establecido en el Reglamento RENCA.

Es cuanto certificamos para los fines consiguientes.

Abg. Silvio Jaramillo Caricari
VICEMINISTRO DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL
MMAyA

Datos de la Certificación:
Elaborado por: RQCh
Trámite: Renovación
Fecha de emisión: 28/08/2025
Válido hasta: 28/08/2027
Cod. Certificado: 8822025

Para verificar la autenticidad del certificado, escanee el código QR precedente.

ANEXO II
REGISTRO DE DATOS DEL EQUIPO Y FOTOGRAFIA

Dirección: B/ 1 de Septiembre Av. Integración S/N
Correo electrónico: gf.consultor1@gmail.com
Celular/WhatsApp: 69391338

FOTOGRAFÍA

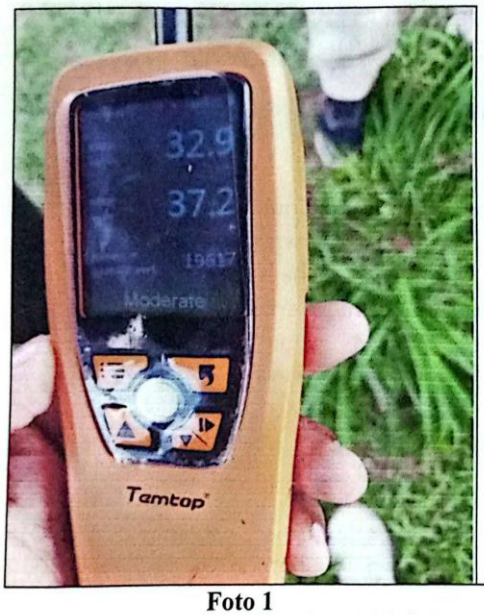


Foto 1

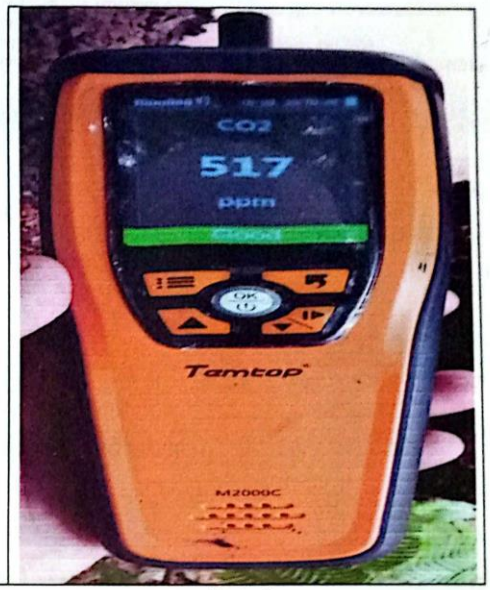


Foto 1

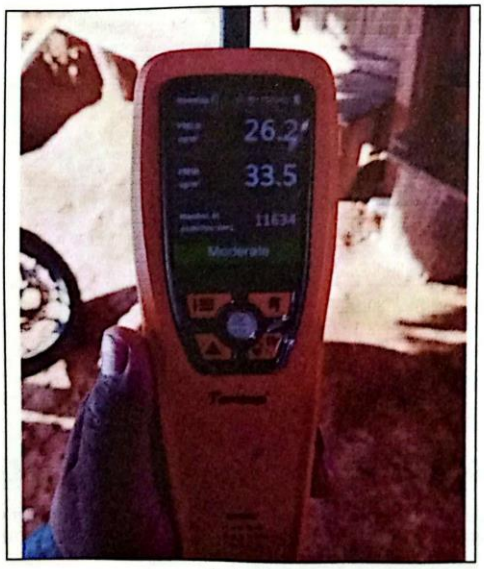


Foto 2.

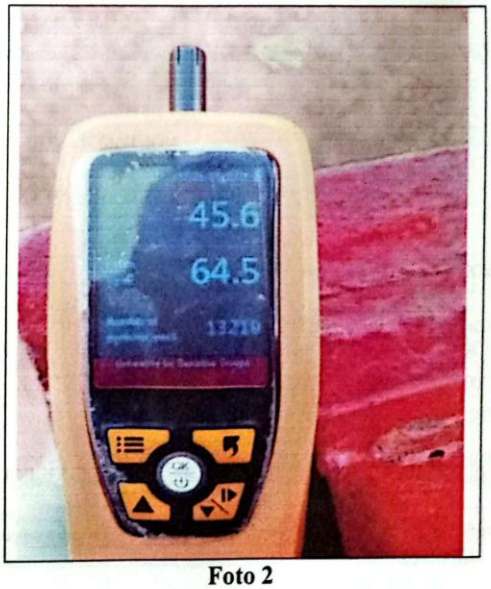


Foto 2

FOTOGRAFÍA

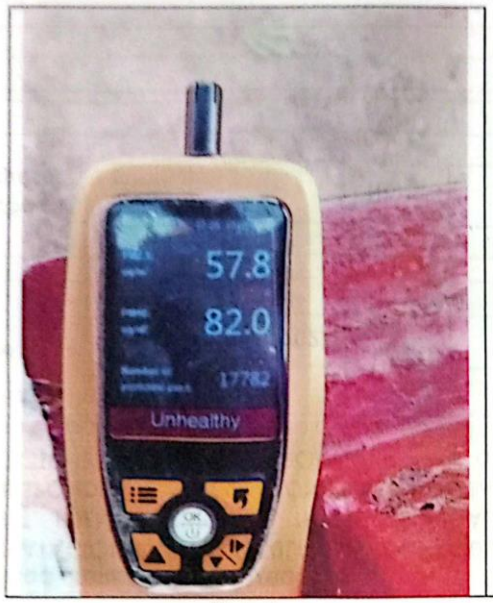


Foto 3

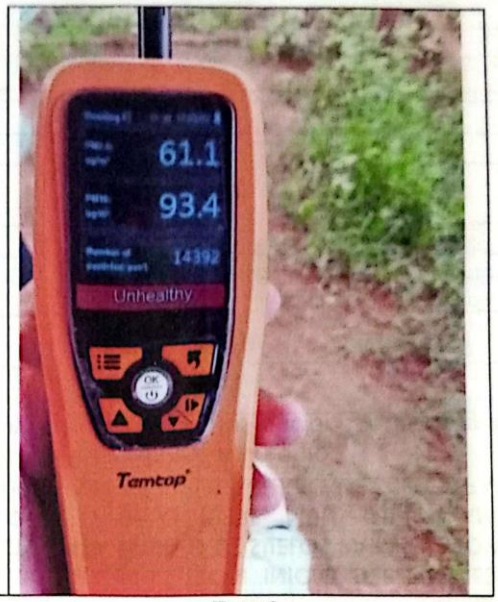


Foto 3

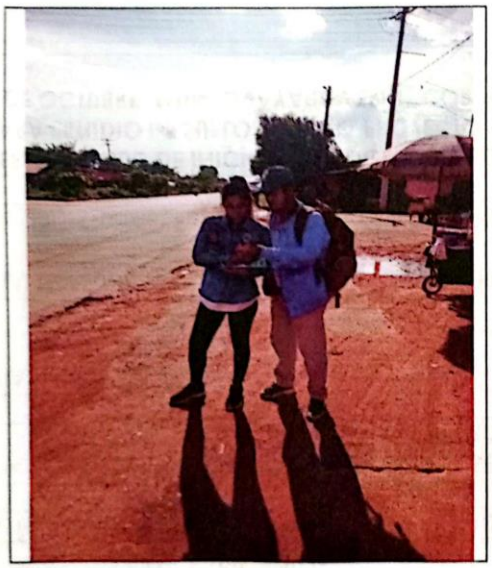


Foto 4

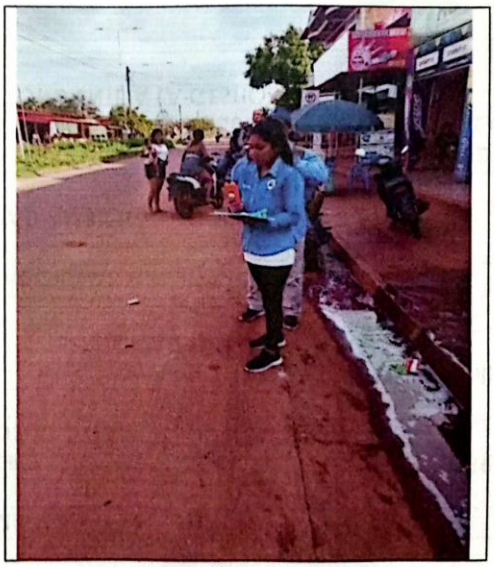


Foto 4

ANEXO III

CERTIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

Dirección: B/ 1 de Septiembre Av. Integración S/N
Correo electrónico: gf.consultor1@gmail.com
Celular/WhatsApp: 69391338

ISTITUTO SERVIZI EUROPEI TECNOLOGICI

ISET S.r.l. Unipersonale

Sede Legale e Uffici
Via Donatori di sangue 9 - 46024 Magnacavallo (MN)
Tel. e fax +39 (0)376 598963
www.iset-italia.eu iset@iset-italia.com

Cap. soc. i.v. € 10.200,00
Cod. Fisc. e P.IVA Reg. Imprese 02 332 750 369
REA 02 332 750 369
Cap. soc. i.v. MN 0221098

CERTIFICATE

Certificat - Certificado- Сертификат - Zertifikat - 证书

1) **APPLICANT:** (who finally puts the product on the market)
Elitech Technology, Inc.
1551 McCarthy Blvd, Suite 112, Milpitas, CA 95035
MANUFACTURER:
Jiangsu Jingchuang Electronics Co.,Ltd
No.1 Huangshan Rd. Tongshan Economic Development Zone Xuzhou Jiangsu China
2) **CERTIFICATE NO.:** ISETC.000520200323
FILE REFERENCE: SCC(20)-30305A-10-EMC
3) **ISET MARK:**

CERTIFICATE ISET ISTITUTO SERVIZI EUROPEI TECNOLOGICI

4) **CAUTION ABOUT CE MARKING** (Instruction for the Applicant who puts the product on the EU market):
CE The label of the CE Marking on the left side should be not less than 5mm height. CE Marking and EC Declaration of Conformity are duties for the manufacturer or its applicant who puts the product on the market. This one is responsible to start the CE marking and certification procedure as required by the legislation in force. Only for the products which are compulsorily included into specific Directives or Regulations will be necessary to appoint a Notified Body.
5) **TYPE OF PRODUCT:** Air Quality Detector
MODEL(S): M2000, M2000C
6) **LIST OF DIRECTIVES / REGULATIONS /STANDARDS** (as declared by the manufacturer itself)
Electromagnetic Compatibility 2014/30/EU
EN 61326-1:2013
7) **NOTE:** The applicant is aware about the contents and information included in the ModCOM04.06 Regulation for this type of Certificate that is considered totally accepted. The latest revision of the Regulation is available and can be downloaded from the website www.iset-italia.eu. This document is not referred to any evaluation that could be considered as included in the scope of the activities covered by the standard BS EN ISO/IEC 17065:2012 or European Regulation 765/2008.
8) **REMARK:** Certificate is issued on voluntary application from the Client and it gives to the applicant the right to use and affix the ISET Mark (at point 3) on their products, even if it doesn't imply any assessment on the safety and compliance of the product. ISET declares that the only scope of the assessment is to verify the existence of the declaration issued by the manufacturer or an applicant under its own responsibilities.
9) **DATE OF ISSUE:** 23/03/2020 **EXPIRY DATE:** 22/03/2025
10) **SIGNATURE:** Xiao Ming
(On behalf of the Legal representative)

ISTITUTO SERVIZI EUROPEI TECNOLOGICI ISET S.R.L.

Dirección: B/ 1 de Septiembre Av. Integración S/N
Correo electrónico: gf.consultor1@gmail.com
Celular/WhatsApp: 69391338