



Universidad Nacional de Loja

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES



INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

“PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA”



**Tesis de grado previa a la obtención de
título de Ingeniero en Manejo y
Conservación del Medio Ambiente**

AUTOR: José Jaime Reategui Betancourt

DIRECTORA: Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo. Mg. Sc.

Loja-Ecuador
2015

CERTIFICACIÓN

En calidad de Directora de la tesis titulada “**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA**”, de autoría del señor egresado de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente **José Jaime Reategui Betancourt**, certifico que se ha realizado dentro del cronograma aprobado, por lo que autorizo su presentación y publicación.

Loja, 22 de junio de 2015.

Atentamente,



Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo. Mg. Sc.

DIRECTORA LA TESIS

CERTIFICACIÓN

En calidad de Tribunal Calificador de la Tesis Titulada: **“PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA”**, de la autoría del señor egresado José Jaime Reategui Betancourt de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, certificamos que han incorporado al trabajo final de tesis todas las sugerencias efectuadas por sus miembros.

Por lo tanto autorizamos al señor egresado, su publicación y difusión de la tesis.

Loja, 22 de junio de 2015

Atentamente,



PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Ermel Rodrigo Loaiza Carrión. Mg. Sc



VOCAL DEL TRIBUNAL

Ing. Jaime Santin Calva. Mg. Sc.



VOCAL DE TRIBUNAL

Ing Freddy Eliasar Tinoco Tinoco. Mg. Sc.

AUTORÍA

Yo José Jaime Reategui Betancourt, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximamos expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente aceptamos y autorizamos a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de la tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.



José Jaime Reategui Betancourt

C.I.: 1105179889

Loja, 22 de junio de 2015


**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA
LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

José Jaime Reategui Betancourt, declaro ser autor, de la tesis Titulada “**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA**”, como requisito para optar al grado de: Ing. En Manejo y Conservación del Medio Ambiente, autorizamos al Sistema Bibliotecaria de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los Usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y el exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte y dos días del mes de junio de dos mil quince, firma el autor.



José Jaime Reategui Betancourt
C.I.: 1105179889

Dirección: Ciudadela Electricista Alto, Loja, Ecuador.
Teléfono: 0988957586
Correo electrónico: jj Jaime_9104@hotmail.com

Directora de Tesis: Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo. Mg. Sc.
Tribunal de Grado: Ing. Ermel Rodrigo Loiza Carrión. Mg. Sc.
Ing. Jaime Santin Calva. Mg. Sc.
Ing. Freddy Elías Tinoco Tinoco. Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

Ya concluida esta etapa, quiero dejar constancia del profundo agradecimiento y reconocimiento a la “Universidad Nacional de Loja,” al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, en especial a la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente y toda la planta docente y administrativa, ya que este centro de estudios me acogió y brindó la oportunidad de superarme académica y personalmente.

De manera especial expresamos infinita gratitud al Ing. Guillermo Chuncho, a más de ser un prestigioso catedrático de mi anteproyecto, ha sido mi amigo quien con su experiencia y sabiduría inculcó valores para nuestra superación personal. También a la Ing. Diana Ochoa Directora de Tesis a quien le debo largas horas de dedicación y paciencia, por sus conocimientos y consejos profundos por ser mi guía de apoyo en la elaboración de tesis, que me permitió llegar a un término feliz.

A mis familiares y amigos por su apoyo emocional e incondicional durante mi vida universitaria.

Finalmente a los miembros del Tribunal de Grado por su predisposición a colaborar con valiosos criterios profesionales para mejorar la calidad del trabajo presentado.

El Autor

DEDICATORIA

A mis padres Juan Reategui y Gregoria Betancourt con mucho amor y cariño, que son los pilares fundamentales en mi vida, dándome todo su apoyo incondicional para poder forjar a un hombre de bien, llegando a enorgullecerlos al saber que uno más de sus hijos ha cumplido con la razón de sus esmeros.

A mis hermanos(as) por ser mi apoyo incondicional, especialmente a Mirian Reategui quien la considero como una madre más, por su apoyo ilimitado que me ha entregado para continuar hacia adelante a pesar de la distancia.

Finalmente a mis amigos y compañeros gracias por brindarme sus amistades su motivación y optimismo.

José Reategui

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINAS
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Educación Ambiental.....	3
2.1.1. Objetivo de la Educación Ambiental.....	3
2.1.2. Importancia de la Educación Ambiental en la formación del ser humano.....	5
2.1.3. Educación Ambiental y las dimensiones del ser humano.....	6
2.1.4. Métodos de la Educación Ambiental.....	7
2.1.5. Componentes de la Educación Ambiental.....	8
2.1.5.1. Fundamentos ecológicos.....	8
2.1.5.2. Concienciación conceptual.....	9
2.1.5.3. La investigación y evaluación de problemas.....	9
2.1.5.4. La capacidad de acción.....	9
2.1.6. Tipos de Educación Ambiental.....	10
2.1.6.1. Educación Ambiental pasiva.....	10
2.1.6.2. Educación Ambiental activa.....	10
2.1.7. Estrategias de Educación Ambiental.....	11
2.1.8. Programa de Educación Ambiental.....	12
2.1.8.1. Fases de un programa de Educación Ambiental.....	13
2.1.8.1.1. Fase I. Planificación.....	13
2.1.8.1.2. Fase II. Selección y mezcla de medios y canales.....	13
2.1.8.1.3. Fase III. Producción.....	14
2.1.8.2. Acciones de un programa de Educación Ambiental.....	15
2.1.8.3. Tipos de programas de Educación Ambiental.....	15
2.1.8.3.1. Programa en el sitio para el público en general.....	16
2.1.8.3.2. Programa en el sitio para poblaciones especiales.....	16
2.1.8.3.3. Programas fuera del área.....	17

2.1.8.3.4.	Estrategias de un programa de Educación Ambiental.....	17
2.1.8.4.	Acciones de sensibilización.....	18
2.2.	Contaminación del Aire.....	18
2.2.1.	Focos de contaminación.....	19
2.2.2.	Tipos de contaminación del aire.....	19
2.2.3.	Efectos en la salud y ambiente por la contaminación del aire.....	20
2.2.4.	Medidas para mejorar la calidad de aire.....	21
2.2.5.	Importancia de vincular la investigación en temas de contaminación del aire para la toma de decisiones en el ámbito de la política.....	22
2.2.6.	Marco Jurídico.....	23
3.	METODOLOGÍA	24
3.1.	Ubicación Política y Geográfica.....	24
3.1.1.	Ubicación política.....	24
3.1.2.	Ubicación geográfica.....	25
3.2.	Condiciones climáticas.....	25
3.3.	Zona de vida.....	25
3.4.	Población.....	25
3.5.	Método.....	26
3.5.1.	Sistematización de información de los problemas de contaminación ambiental que deterioran la calidad del aire en la ciudad de Loja.....	26
3.5.2.	Propuestas de un Programa de Educación Ambiental para la concienciación de la población y contribución al mejoramiento de calidad del aire en la ciudad de Loja.....	26
3.5.2.1.	Título.....	27
3.5.2.2.	Objetivo.....	27
3.5.2.3.	Proyectos.....	27
3.5.2.4.	Cronograma general.....	29
3.5.2.5.	Presupuesto general.....	29

4.	RESULTADOS	30
4.1.	SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL QUE DETERIORAN LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA.....	30
4.1.1.	Contaminación del Aire por el Dióxido de Carbono (CO2).....	31
4.1.2.	Contaminación del Aire por Altos Niveles de Ruido.....	32
4.1.3.	Contaminación del Aire por Material Particulado (PM).....	39
4.2.	PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CONCIENCIACIÓN DE LA POBLACIÓN Y CONTRIBUCIÓN AL MEJORAMIENTO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA.....	42
4.2.1.	Título.....	42
4.2.2.	Objetivos.....	42
4.2.3.	Proyectos	43
4.2.3.1.	Capacitación a los Actores Involucrados en la Gestión Ambiental, Gerentes de Industrias, Cooperativas de Transporte Público, Cámara de Comercio y Estudiantes de los Niveles Educativos de la Ciudad de Loja.....	43
4.2.3.1.1.	Objetivos.....	43
4.2.3.1.2.	Problemática.....	43
4.2.3.1.3.	Acciones y actividades a desarrollar.....	44
4.2.3.1.4.	Técnicas y tecnologías utilizadas.....	47
4.2.3.1.5.	Cronograma de ejecución.....	47
4.2.3.1.6.	Presupuesto.....	48
4.2.3.1.7.	Responsabilidad y verificación de la ejecución del proyecto.....	50
4.2.3.1.8.	Responsable del seguimiento.....	50
4.2.3.1.9.	Indicadores de cumplimiento.....	50
4.2.3.2.	Comunicación y Difusión a la Población Sobre las Medidas de Mitigación para Mejorar la Calidad del Aire en la Ciudad de Loja...	51
4.2.3.2.1.	Objetivos.....	51

4.2.3.2.2.	Problemática.....	51
4.2.3.2.3.	Acciones o actividades a desarrollar.....	52
4.2.3.2.4.	Técnicas y tecnologías utilizadas.....	54
4.2.3.2.5.	Cronograma de ejecución.....	54
4.2.3.2.6.	Presupuesto.....	55
4.2.3.2.7.	Responsabilidad y verificación de la ejecución del proyecto.....	57
4.2.3.2.8.	Responsable del seguimiento.....	57
4.2.3.2.9.	Indicadores de cumplimiento.....	57
4.2.3.2.10.	Cronograma general.....	58
4.2.3.2.11.	Presupuesto general.....	59
5.	DISCUSIÓN	60
6.	CONCLUSIONES	64
7.	RECOMENDACIONES	65
8.	BIBLIOGRAFÍA	66
9.	ANEXOS	77

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINAS
Cuadro 1. Límites máximo permisibles según uso del suelo en el Ecuador.....	33
Cuadro 2. Promedio de los niveles de ruido de acuerdo al tipo de zona según el uso del suelo en la ciudad de Loja.....	34
Cuadro 3. Niveles de presión sonora nocturnos, generados por vehículos....	38
Cuadro 4. Promedios de PM2.5 de los sectores de congestión vehicular de la ciudad de Loja en el año 2004.....	40
Cuadro 5. Promedios de PM2.5 de los sectores de congestión vehicular de la ciudad de Loja en el año 2011.....	40
Cuadro 6. Concentraciones químicas del material particulado monitoreados en los sectores de muestreo, 2011.....	41
Cuadro 7. Acciones para el desarrollo del proyecto de capacitación a diferentes actores de la ciudad de Loja.....	45
Cuadro 8. Técnicas y tecnologías para cada acción que se realizan en el proyecto de capacitación.....	47
Cuadro 9. Cronograma de actividades del proyecto de capacitación.....	48
Cuadro 10. Presupuesto de las actividades del proyecto de capacitación.....	49
Cuadro 11. Acciones y actividades para el desarrollo del proyecto de difusión y comunicación.....	53
Cuadro 12. Técnicas y tecnologías para cada acción que se realizarán en el proyecto de comunicación y difusión.....	54
Cuadro 13. Cronograma de actividades del proyecto de comunicación y difusión.....	55
Cuadro 14. Presupuesto de cada actividad del proyecto de comunicación y difusión.....	56
Cuadro 15. Cronograma general del Programa de Educación Ambiental en la ciudad de Loja.....	58
Cuadro 16. Presupuesto general del Programa de Educación Ambiental en la ciudad de Loja.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINAS
Figura 1. Ubicación del área de estudio.....	24
Figura 2. Mapa de zonificación de la ciudad de Loja según el uso del suelo.....	35
Figura 3. Promedios de los niveles de presión sonora registradas calles principales de la ciudad de Loja.....	36
Figura 4. Promedios de los niveles de presión sonora registradas en las calles secundaria de la ciudad de Loja.....	37
Figura 5. Promedio de los niveles de presión sonora de las calles muestreadas en la ciudad de Loja. A (Mercadillo y Simón Bolívar); B (10 de Agosto y Simón Bolívar); C (Av. Universitaria y Mercadillo); D (Terminal Terrestre); E (Av. Universitaria y 10 de Agosto) F (Av. Universitaria y Gobernación de Mainas).....	39
Figura 6. Promedio de PM ₁₀ registrados en diferentes sectores de muestreo de la ciudad de Loja durante el año 2011. A (Argelia-Ciudadela Universitaria); B (Estación SITU Tebaida Baja); C (Hospital Isidro Ayora); D (Terminal Terrestre) y D (Plazoleta Julio Hidalgo).....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁGINAS
Anexo 1. Base de datos sobre estudios de los problemas ambientales que deterioran la calidad del aire en la ciudad de Loja.....	78
Anexo 2. Entrevista estructurada individual a los actores de la gestión ambiental (MAE, GADL y el Consejo Provincial de Loja).....	80
Anexo 3. Encuesta dirigido a Gerentes de Industrias, Cooperativa de Transporte Público y Cámara de Comercio.....	81
Anexo 4. Encuesta de tipo escrito dirigido a escuela y colegios de los niveles superiores.....	83
Anexo 5. Anuncio publicitario a través de afiches informativo.....	85
Anexo 6. Anuncio publicitario a través de afiches formativos (para estudiantes).....	86
Anexo 7. Anuncio publicitarios a través de trípticos.....	87
Anexo 8. Anuncio publicitario a través de hojas volantes.....	89
Anexo 9. Anuncio publicitario a través de cuñas televisivas y radiales.....	90
Anexo 10. Anuncio publicitario a través de boletines de prensa.....	91
Anexo 11. Hoja volante para difundir y comunicar a la población sobre las medidas de mitigación del aire.....	92
Anexo 12. Afiche informativo para difundir y comunicar a la población sobre las medidas de mitigación del aire.....	93
Anexo 13. Folleto explicativo para difundir y comunicar a la población sobre las medidas de mitigación de la contaminación del aire.....	94
Anexo 14. Objetos publicitarios (manillas. Gorras, etc.), para difundir y comunicar a la población sobre las medidas de mitigación de la contaminación del aire.....	95
Anexo 15. Tríptico para difundir y comunicar a la población sobre las medidas de mitigación de la contaminación del aire.....	96

Anexo 16.	Anuncios breves en servicios públicos de radio y televisión sobre las medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja.....	98
Anexo 17.	Anuncios sobre las medidas de mitigación del aire por los medios escritos para sensibilizar a la población de la ciudad de Loja.....	99
Anexo 18.	Entrevista de tipo oral dirigido a la población de la ciudad de Loja.....	100

**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN
AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL
AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA**

RESUMEN

La contaminación del aire en la ciudad de Loja, es un problema ambiental ocasionado por el acelerado crecimiento demográfico y urbano en los últimos años. Es por ello que la presente investigación propuso contribuir al mejoramiento de la calidad del aire a través de los siguientes objetivos: primero, sistematizar información de los problemas de contaminación ambiental que deterioran la calidad del aire en la ciudad de Loja; y segundo, establecer una propuesta de un Programa de Educación Ambiental para la concienciación de la población y contribución al mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja. Para el cumplimiento del primer objetivo, se realizó una revisión bibliográfica secundaria de estudios del aire realizados en los últimos años en la ciudad de Loja. En el segundo objetivo, se realizó una propuesta de un Programa de Educación Ambiental como herramienta de la política ambiental para ayudar a la ciudadanía al conocimiento y concienciación de las problemática ambiental incrementando la capacidad de aprendizaje, cambio de comportamiento y participación en la toma de decisiones para la solución de los problemas de contaminación del aire. Como resultado de la presente investigación se obtuvo que en su mayoría, los problemas que deterioran la calidad del aire en la ciudad de Loja son la contaminación por CO₂ que aumentó un 23 % en los últimos 3 años; la generación de altos niveles de presión sonora que registró un promedio de 62 dB sobrepasando los límites establecidos en el TULSMA; y, la contaminación por Material Particulado PM_{2.5} que oscilan entre 37 µg/m³ y 66 µg/m³, excediendo los límites permitidos en el TULSMA, así mismo la concentración de PM₁₀ que alcanza niveles que oscilan de 54 µg/m³ a 81 µg/m³, a pesar de ser elevados no superan los límites establecidos, sin embargo para los próximos años podrían ser mayores estas concentraciones, ya que, la fuente principal es ocasionado por los vehículos automotores. Así mismo, en el Programa de Educación Ambiental se estableció dos proyectos dirigidos para la capacitación de los actores involucrados en la Gestión Ambiental, gerentes de industrias, cooperativas de transporte público, cámara de comercio y estudiantes de los niveles educativos; y, la comunicación y difusión a la población sobre las medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja.

ABSTRACT

In the last years, air pollution in city of Loja is an environmental problem caused by rapid population and urban growth. This research tries to improve air quality through the following objectives: first, to systematize information of environmental pollution problems that impair air quality in the city of Loja; and second, to establish a proposed environmental education program to raise awareness of the population and contribution to improving air quality in city of Loja. To accomplish the first objective, a basic and solid literature review of studies of air quality of Loja supported this study. This study, also present a proposed Environmental Education Program as a tool of environmental policy. To fulfill the second objective, this proposal focus to help the public to know and raise awareness of environmental problems increasing learning ability, behavior change and participation in decision-making to solve the problems of air pollution. As a result, this investigation found that most problems that impair air quality in the city of Loja are CO₂ pollution increased by 23 % over the last three years; generating high sound pressure levels averaged 62 dB exceeding the limits set in TULSMA. The pollution caused by Particulate Matter PM_{2.5} ranges from 37 ug/m³ and 66 ug/m³, it exceeds the limits permitted in the TULSMA; also, the concentration of PM₁₀ reaches levels that ranges from 54 ug/m³ to 81 ug/m³; despite, it seems high, it does not exceed the established limits. However, for the coming years this levels may be higher, the main source is caused by motor vehicles. Likewise, in the Environmental Education Programme two projects aimed to train all the involved actors in Environmental Management, such as managers of industries, public transport unions, chamber of commerce and education levels students, communication, and dissemination to the public on mitigation measures to improve air quality in city of Loja.

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire es un problema de salud ambiental que afecta a países desarrollados y en desarrollo de todo el mundo (OMS, 2004). La situación socio ambiental en lo referente a la calidad del aire en el Ecuador, se basa en consecuentes efectos, riesgos y amenazas sobre la salud y el ambiente debido al deterioro de la atmósfera (MAE, *et al.*, 2003) causado por el crecimiento poblacional en áreas urbanas, lo cual genera una mayor demanda de combustible y energía (FLACSO, *et al.*, 2008). Además la falta de gestión ambiental de las actividades de los sectores productivos, comercio y servicios, tales como: petrolero, energético, minero, industrial, comercio interior y exterior, distribución y mala calidad de combustibles, transporte, explotaciones mineras a cielo abierto, entre otras, que originan y emiten contaminantes al aire sin control (MAE, *et al.*, 2003; MAE, 2010).

En la ciudad de Loja, la contaminación del aire constituye un importante problema ambiental por el incremento del parque automotor y la concentración de las actividades en el centro de la ciudad lo que ha ocasionado la generación de emisiones de gases contaminantes como: material particulado, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), oxidantes fotoquímicos expresados como ozono; los cuales deterioran la calidad del aire y la salud de la población (PNUMA, *et al.*, 2007; FLACSO, *et al.*, 2008). A la vez un factor contaminante del aire es el ruido causado por los vehículos, lo que está ocasionando enfermedades auditivas, psicológicas, fisiológicas y patológicas (MAE, *et al.*, 2003).

La población de Loja desconoce la realidad ambiental la que no posibilita la búsqueda conjunta y colectiva de medidas de solución para mejorar la calidad del aire, por ello es necesario la Educación Ambiental como una alternativa para la toma de conciencia de los ciudadanos, el desarrollo de aptitudes y la práctica de actitudes que favorezcan un cambio en el comportamiento de las personas, además según Vásquez (2007) menciona que permitirá reducir los impactos ambientales, mediante el control de actividades productos y procesos que interactúan con el ambiente.

Por lo antes expuesto, se realizó este trabajo donde se propuso un programa de Educación Ambiental como una de las herramientas de la política ambiental, con la finalidad de concienciar a la población por medio de la capacitación dirigida a los actores líderes involucrados en la gestión ambiental, instituciones educativas, gerentes de industrias etc.; y la comunicación y difusión sobre las medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja, incrementando de esa manera la capacidad de aprendizaje en la sociedad, cambios significativos de comportamiento y promoviendo la participación de todos/as en la solución de los problemas ambientales que deterioran la calidad del aire.

Para llevar a cabo la presente investigación, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- ◆ Sistematizar información de los problemas de contaminación ambiental que deterioran la calidad de aire en la ciudad de Loja.
- ◆ Establecer una propuesta de Programa de Educación Ambiental para la concienciación de la población y contribución al mejoramiento de calidad del aire en la ciudad de Loja.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Educación Ambiental

La Educación Ambiental es un proceso integral, sistemático y permanente de información, formación y capacitación formal y no formal (Bayuelo, *et al.*, 2009), la cual genera en las personas y en las sociedades humanas cambios significativos de comportamiento y reafirmación de valores culturales, éticos, estéticos, ecológicos, sociales, políticos, económicos y los relativos a la naturaleza y, al mismo tiempo, propiciar y facilitar mecanismos de adquisición de habilidades intelectuales y físicas, promoviendo la participación activa y decidida de los individuos de manera permanente (Tejeda *et al.*, 2006; Bayuelo *et al.*, 2009); de modo que se reduzcan lo más posible la degradación del paisaje original, la contaminación del aire, agua o suelo, y las amenazas a la supervivencia de otras especies de plantas y animales (Carrato y Marval, 2007) reflejándose una mejor intervención humana en el medio y como consecuencia una adecuada calidad de vida (Tejeda, *et al.*, 2006).

La Educación Ambiental es educación sobre cómo continuar el desarrollo, al tiempo que se protegen, preservan y conservan los sistemas de soporte vital del planeta. Esta es la idea que va detrás del concepto de desarrollo sostenible (Carrato y Marval, 2007); y también como parte de la vida política, económica, social e histórica cultural de cada nación, para elevar la calidad de vida y el bienestar del desarrollo humano (Sánchez y Dueñas, 2013). Además se constituye un enfoque que tiende a la formación y al fortalecimiento de la conciencia ecológica, es decir que el individuo tenga la capacidad para comprender y valorar, los aspectos físicos, biológicos, sociales, tecnológicos y económicos que permiten y condicionan su propia evolución, con los cuales se interrelaciona constantemente, influyendo de forma decisiva en su salud (Carza, 2003).

2.1.1. Objetivo de la Educación Ambiental

El objetivo de la Educación Ambiental no es sólo comprender los distintos elementos del ambiente y las relaciones que se establecen entre ellos, sino también la

adquisición de valores y comportamientos necesarios para afrontar los problemas ambientales actuales, acercándose a la idea de un desarrollo sostenible que garantice las necesidades de las generaciones actuales y futuras (Bayuelo, *et al.*, 2009).

Según mencionan Carrato y Marval (2007) de los objetivos que se describirán a continuación, se derivan los contenidos de la Educación Ambiental la cual ayuda a las personas o grupos sociales a:

- ***Tomar conciencia del medio ambiente***, aportándoles conocimientos que los ayudan a tener una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de sus problemas; adquiriendo valores sociales que los hagan cambiar de actitud y a la vez fomentando las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales, para lo cual deberán explotar su capacidad de evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos políticos, económico sociales, estéticos e institucionales, fomentando para esto la participación con un sentido de responsabilidad.
- ***Propiciar la adquisición de conocimientos*** para la comprensión de la estructura del medio ambiente, que susciten comportamientos y actitudes que hagan compatibles la mejora de las condiciones de vida con el respeto y la conservación del medio.
- ***Propiciar la comprensión de las interdependencias*** económicas, políticas y ecológicas que posibiliten la toma de conciencia de las repercusiones que nuestras formas de vida tienen en otros ecosistemas y en la vida de las personas que lo habitan desarrollando el sentido de responsabilidad.
- ***Lograr el cambio necesario en las estructuras***, en las formas de gestión y en el análisis de las cuestiones referentes al medio que posibiliten un enfoque coherente y coordinado de las distintas políticas sectoriales en el ámbito regional, nacional e internacional.
- ***Ayudar a descubrir los valores*** que subyacen en las acciones que se realizan en relación con el medio.

- ***Orientar y estimular la participación social y la toma de decisiones*** tanto para demandar políticas eficaces en la conservación y mejora del medio y de las comunidades.
- ***Introducir en los contextos educativos formales y no formales la Educación Ambiental*** como dimensión curricular en un proceso integrador de las diferentes disciplinas que permita un análisis crítico del medio en toda su globalidad y complejidad.

2.1.2. Importancia de la Educación Ambiental en la formación del ser humano

El sistema de desarrollo dominante, con sus políticas neoliberales y enfoques mercado-céntricos contribuye a agravar los problemas socio-ambientales, bajo un contexto de globalización del mercado. Por eso, la preocupación por el manejo sustentable del ambiente, hace imperiosa la necesidad de estructurar una Educación Ambiental que forme e informe acerca de esa problemática. En este sentido, la Educación Ambiental viene a construir el proceso educativo que se ocupa de la relación del ser humano con su ambiente y consigo mismo (Martínez, 2010).

La importancia que tiene la Educación Ambiental en la formación integral de un individuo es de gran relevancia en la actualidad, porque si hacemos una mirada global, el medio ambiente es un sistema y cada elemento se encuentra en constante interacción por lo tanto, si un elemento del sistema tiende al cambio también va a modificar el sistema en general, y es a partir de esta forma de análisis que podemos transformar la situación ambiental que vive actualmente el planeta si el elemento que decide superarse es el hombre (Amortegui, *et al.*, 2009).

Gracias a la implementación de la Educación Ambiental en la sociedad, se sabe que el hombre, al ser uno de los principales elementos en el gran sistema que es el Medio Ambiente, debe comportarse de una manera específica en el entorno y que en manos de él se encuentra la solución a los problemas ambientales que son causados por las diferentes actividades antropogénicas. Por lo tanto, la Educación Ambiental ejerce en la formación integral de los seres humanos una transformación cultural donde

se procesa y se cambian valores individuales y sociales para mejorar las relaciones entre la sociedad y el entorno. De esta manera, el ser humano recurre a los valores para respetar tanto la diversidad cultural como ambiental (Amortegui, *et al.*, 2009).

2.1.3. Educación Ambiental y las dimensiones del ser humano

Partiendo de las tres dimensiones del ser humano, podemos destacar que el hombre como tal es un ser individual cuyo objetivo esta guiado para satisfacer sus necesidades biológicas, sin embargo, para la Educación Ambiental un individuo puede ser un elemento valioso para la protección del Medio Ambiente, ya que gracias a éste se podría fomentar actividades correctoras al ambiente, las cuales pueden ser transmitidas a otras personas e iniciar una cadena de buenos hábitos y costumbres (Amortegui, *et al.*, 2009).

En el nivel social, el ser humano está en constante interacción con otros individuos hasta el punto de permitir desarrollar actividades en común con las cuales se logren establecer decisiones y actividades que tengan repercusiones favorables para el entorno. Con base en ello, cada persona, teniendo en cuenta que es un ser social por naturaleza, puede llevar a cabo proyectos de Educación Ambiental en el cual se involucren más personas (Amortegui, *et al.*, 2009).

Por otro lado, la Educación Ambiental es concebida como una ciencia integral que estudia tanto los aspectos naturales como los creados por el hombre, también estudia sus interacciones, y es por esta razón que todo desarrollo de la humanidad debe estar orientado a la conservación del Medio Ambiente. En cuanto a la tercera dimensión del hombre que es el “ser histórico”, la Educación Ambiental puede llevar a que cada ser se preocupe por el bienestar de los demás, debido a que lo lleva a buscar estrategias ambientalistas las cuales con su ayuda no priven a las generaciones futuras de los recursos que actualmente utilizamos (Amortegui, *et al.*, 2009).

2.1.4. Métodos de la Educación Ambiental

La Educación Ambiental no se aviene con determinados enfoques de la enseñanza, ni con metodologías de corte tradicional; necesita un marco educativo amplio, flexible y renovado donde poder llevar a cabo sus objetivos. En lo que se refiere a las estrategias metodológicas según Uribe (2012) para el desarrollo de la educación ambiental se pueden señalar los siguientes:

- La Educación Ambiental deberá partir de las problemáticas ambientales locales, regionales y nacionales; y a su vez hacerse extensiva a los contextos internacionales y mundiales.
- La coordinación entre instituciones encargadas de elaborar las políticas ambientales y las específicamente educativas, esto permitirá una mayor articulación y eficacia de las diversas iniciativas en materia de E.A., definir mejor sus objetivos, el contenido de los programas y determinar los recursos necesarios para su desarrollo.
- La adaptación de un enfoque integrado del estudio del medio ambiente y de sus problemas que obligue a reorganizar el sistema de enseñanza excesivamente compartimentado para permitir el dialogo entre las diferentes disciplinas.
- Que la Educación Ambiental supone no solamente el desarrollo de conocimientos y técnicas sino también, y sobre todo, una práctica comunitaria que se realiza sobre entornos concretos.
- Las instituciones educativas tendrán que abrirse a la comunidad teniendo en cuenta sus preocupaciones y acoger en su espacio actividades comunitarias. La interrelación debe revestir la forma de dialogo, de colaboración entre instituciones sociales en la que los alumnos y profesores son un elemento de una relación global con el entorno.

- La necesidad de un ambiente educativo motivador, armonioso y estimulante en el medio escolar desde los niveles primarios hasta los universitarios para que sea posible la modificación de comportamientos y actitudes. Se trata de considerar el medio escolar como modelo de lo que podría ser el estudio y la intervención ambiental.
- La consideración de la Educación Ambiental., no como una disciplina o asignatura que se incorpora a los programas, sino como el resultado de la interacción y contribución de varios campos del saber y experiencias educativas al conocimiento y a la comprensión del entorno, que permita a las personas en general a tener conocimientos necesarios para participar en la toma de decisiones.
- La utilización de distintas metodologías, combinando los estudios cualitativos con los cuantitativos, la observación con la experimentación, la intervención directa en el entorno y la reflexión.

2.1.5. Componentes de la Educación Ambiental

Los componentes de la Educación Ambiental, están conformados por cuatro niveles diferentes:

2.1.5.1. Fundamentos ecológicos

El propósito de este nivel de instrucción es dar al individuo información sobre los sistemas terrestres de soporte vital. Estos sistemas de soporte vital son como las reglas de un juego. Muchas conductas humanas y decisiones de desarrollo parecen romper muchas de estas reglas. Una razón importante por la cual se creó el campo conocido como educación ambiental es la percepción de que las sociedades humanas se estaban desarrollando de manera que rompían las reglas (Carrato y Marval, 2007).

2.1.5.2. Concienciación conceptual

Este nivel establece la unión entre el conocimiento conceptual de las reglas ecológicas y la acción de los individuos de manera individual y de cómo la unión de estas permiten la concienciación de las acciones que ayudan a guiar la conducta de la sociedad humana (Araujo, 2005). No es suficiente que uno comprenda los sistemas de soporte vital (reglas) del planeta; también uno debe comprender cómo las acciones humanas afectan las reglas y cómo el conocimiento de estas reglas puede ayudar a guiar las conductas humanas. Las acciones individuales y de grupo pueden influenciar la relación entre calidad de vida humana y la condición del ambiente (Carrato y Marval, 2007).

2.1.5.3. La investigación y evaluación de problemas

Esto implica aprender a investigar y evaluar problemas ambientales (Carrato y Marval, 2007). La investigación sobre los problemas ambientales es la clave para la resolución de muchos de los problemas ambientales debido a la información valiosa que se obtiene en cada una de ellas, además de ello la evaluación de la situación ambiental es de gran importancia, ya que una investigación exhaustiva y una adecuada evaluación podrá generar interpretaciones de forma correcta y con exactitud sobre los aspectos ambientales. El por qué la gran importancia de estos aspectos, es debido a que muchas personas se encuentran confundidas de cuál es el comportamiento más idóneo y responsable sobre el ambiente (Araujo, 2005).

2.1.5.4. La capacidad de acción

Este componente enfatiza el dotar a la comunidad con las habilidades necesarias para participar productivamente en la solución de problemas ambientales presentes y la prevención de problemas ambientales futuros. También se encarga de ayudar a que las comunidades comprendan que, frecuentemente, no existe una persona, agencia u organización responsable de los problemas ambientales (Carrato y Marval, 2007).

Los problemas ambientales son frecuentemente causados por las sociedades humanas, las cuales son colectividades de individuos. Por lo tanto, los individuos resultan ser las causas primarias de muchos problemas, y la solución a los problemas probablemente será el individuo (actuando colectivamente) (Carrato y Marval, 2007; Araujo, 2005).

2.1.6. Tipos de Educación Ambiental

Se consideran dos tipos de educación ambiental, las cuales se mencionan a continuación:

2.1.6.1. Educación Ambiental pasiva

Este tipo de educación va dirigida a grupos numerosos de personas. Esta forma de educación ambiental, utiliza casi siempre los medios audiovisuales. También es importante que las personas que se pretenden sensibilizar estén provistas de toda la información a fin de sacar de ellos lo mejor. Algunos medios que se usan son los siguientes: libros folletos, exposiciones, actividades de expresión como la fotografía y el cine, el dibujo, la pintura, el teatro, entre otros (Uribe, 2012).

2.1.6.2. Educación Ambiental activa

Este tipo de educación, está enfocado principalmente a grupos pequeños en los cuales se pretende que la comunidad participe más en calidad de actor que de destinatario de las actividades a desarrollar, dándose cuenta de los diversos tipos de relaciones en varios ecosistemas y hábitats. En educación ambiental activa, las personas pueden realizar trabajos prácticos, haciendo el mismo papel de un investigador. Algunas actividades prácticas que se pueden realizar son las siguientes: visitas al bosque, en la escuela, una composta, elaboración de un herbario, comederos y bebederos para aves, cajas de anidación, medición de altura de árboles, impacto negativo del tráfico de automóviles, clasificación de la vegetación, observación de aves, excursiones, entre otras (Uribe, 2012).

2.1.7. Estrategias de Educación Ambiental

La sociedad (administradores de recursos naturales, científicos, políticos y público, en general) debe elaborar estrategias para un adecuado manejo de los bienes (tierra, agua, otros), que sean sustentables en los campos económico, político, social y cultural (Martínez, 2010).

Entre las estrategias claves para el desarrollo de éstas están:

- **Estrategia múltiple:** La educación ambiental tiene un carácter integrador y globalizador, para desarrollar una nueva visión del mundo, más social, más sensible a lo ambiental, con un sentido antrópico, sistémico, es decir, holístico. Al ser transdisciplinaria, debe ser aplicada desde varias áreas disciplinarias en forma conjunta: perspectiva científica, cultural e integradoras (Martínez, 2010).
- **Investigación de situaciones problemáticas:** La metodología permite abordar el estudio de problemas socio-ambientales con potencialidad integradora para trabajar contenidos científicos y cotidianos, en el proceso de aprendizaje. El proceso de abordar situaciones problemáticas, contribuye a que los seres humanos construyan nuevos conocimientos, de tal forma que aprendan en la medida que trabajan con esas problemáticas y elaboran respuestas (cognitivas, afectivas, conductuales) (Martínez, 2005). En lugar del conocimiento educativo, podría darse la propuesta de problemáticas educativas, entendida como problemas que van formulando planteamientos sencillos a más complejos y hacia verdaderas problemáticas de carácter socio-ambiental (Martínez, 2010).
- **Aprendizaje significativo:** Se caracteriza por implicar que el alumno comprenda conceptos, procedimientos, actitudes y valores y no sólo los memorice. Con el aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en la estructura cognitiva de modo no memorístico ni mecánico. Se supone que quien aprende dispone, necesariamente, de ciertos conocimientos, conceptos, ideas y esquemas. Éstos son acumulados

durante experiencias previas, aunque sencillas y sirven como ideas inclusivas, referentes u orientadores para interpretar, asociar y dar sentido a los nuevos conocimientos que se van adquiriendo (Martínez, 2010).

- **Actitud en la educación ambiental:** En su construcción, los estudiantes deben pasar de una concepción analítica del ambiente a una visión sistémica. Paralelamente, debe sustituirse el enfoque descriptivo de la realidad, en la que no se plantea la relación causa efecto de las cosas, por el análisis de explicaciones causales, primero lineales (un factor del ambiente determina a otro), pasando por interactivas (los dos factores se determinan mutuamente) y, luego, espirales (visto como un proceso vivo), para llegar a la holística (todo se interactúa e integra de alguna manera) (Martínez, 2010).

2.1.8. Programa de Educación Ambiental

Es un proceso informativo, formativo, planificado, participativo, de comunicación horizontal y estratégico para lograr un cambio de hábitos, actitudes y comportamientos en diferentes grupos sociales en lo referente a la valoración y el cuidado de su ambiente. Permitiendo a su vez a la ciudadanía estar informada y ser capaz de expresar su voz para tener una influencia en las decisiones en cuanto a las soluciones de los diferentes problemas socio- ambientales presentes en su entorno, es por ello que el objetivo primordial de un programa de educación ambiental debe ser la concientización de los participantes sobre la importancia de la participación y comunicación como una manera de actuación de la población sobre aspectos que afectan su hábitat, mediante un proceso de organización, motivación, educación, con fines primordiales de conservar, defender y mejorar el ambiente (Bayuelo, *et al.*, 2009).

Según Janeta (2010) manifiesta que un programa de educación ambiental es la noción que permite nombrar a la serie de acciones organizadas con el objetivo de mejorar las condiciones de vida en una región. Además es una referencia para la

implementación de los servicios interpretativos, su distribución en un territorio considerado, y la elección de los mensajes más relevantes a transmitir a la comunidad.

Además Martínez (2010) menciona que los programas ambientales deben tener en cuenta el ambiente en su totalidad: natural y cultural; social, político, económico, tecnológico, social, legislativo, y estético. Debe hacer hincapié en una participación integral y activa, en la prevención y resolución de los problemas concretos y generales. Además, debe considerar todo desarrollo y crecimiento en una perspectiva ambiental; pedagógicamente, fomentar el valor y la necesidad de la cooperación local, nacional e internacional (Meza, 1992). Eso implica un enfoque que trasciende lo biológico, para ampliar el concepto de ambiente al considerar, también, las relaciones económicas, políticas, socio-culturales y naturales.

2.1.8.1. Fases de un programa de Educación Ambiental

Según Bayuelo, *et al.* (2009) un programa de educación ambiental necesariamente debe estar formado de III fases indispensables:

2.1.8.1.1. Fase I. Planificación

La efectividad de un programa de educación ambiental depende en gran parte de la calidad de su planificación la cual debería ser sistemática y específica, es decir, identificar los siguientes elementos: ¿Qué hay que hacer? (la acción), ¿Quién lo hace? (responsables y participantes), ¿Cómo se hace? (metodología, instrumentos), ¿Qué recursos son necesarios y cómo obtenerlos?, ¿Cuándo se hace y cuándo debe haber terminado?, ¿Cómo medir los avances y el impacto de las actividades?.

2.1.8.1.2. Fase II. Selección y mezcla de medios y canales

Tiene como finalidad identificar los canales apropiados de comunicación para llegar a los participantes, para involucrarlos en las distintas actividades de comunicación como: reuniones y talleres de capacitación. Existen cinco tipos de canales o medios:

- **Masivos:** a través de los cuales se difunden mensajes, sin que exista necesariamente un contacto personal entre el emisor y el receptor del mensaje, como: cine, radio, TV, planos, periódicos, revistas, exhibición.
- **Interpersonales:** cuando establecen una relación directa, persona a persona frente a una situación que trata un problema particular, y puede lograr una relación de comunicación-educación directa.
- **Grupales:** cuando establecen una relación entre una persona y un grupo, facilitando el intercambio de experiencias, de análisis reflexivo, búsqueda de soluciones y la generación de un nuevo aprendizaje social factible de aplicar en la vida cotidiana del grupo como: sociodrama, teatro callejero, títeres, sesión demostrativa, talleres, excursiones, juegos pedagógicos.
- **De apoyo:** Medios que refuerzan, amplían y complementan los mensajes dados por los medios masivos, por lo tanto pueden ser altamente motivadores porque contribuyen a la reflexión entre ellos encontramos: rotafolios, cartillas, folletos, afiches, cuentos, videos.
- **Comunitario:** son los medios que recuperan los espacios y modos comunitarios locales, motivando por esto una participación activa y creativa de los diferentes grupos de la comunidad, como: ferias, eventos recreativos, reuniones comunales, altoparlantes, grupos musicales, exposiciones.

2.1.8.1.3. Fase III. Producción

Esta fase comprende 2 etapas:

- **Diseño de los mensajes:** es el paso que requiere creatividad y se recomienda trabajar en grupo con “lluvia de ideas” y otras técnicas que promuevan la inspiración de nuevas ideas. El mensaje es el alma de la estrategia y debe responder a nuestros objetivos de comunicación, previamente establecidos y adaptados al grupo meta, para cambiar el comportamiento deseado. Se deben tomar en cuenta los siguientes elementos: el mensaje principal o motivador debe captar la atención y

convencer a realizar la acción, el mensaje secundario o informador: debe reforzar al principal y ayudar a que se efectúe el cambio de comportamiento, actitud y/o práctica esperado. Además, debe indicar las buenas razones para que se continúe con el comportamiento adquirido.

- **Producción de los medios:** la preparación del material es una de las actividades más importantes de un programa de educación ambiental, ya que los medios son los instrumentos de motivación al público usuario para lograr la sensibilización deseada respecto al problema diagnosticado. La elaboración del material a utilizar conlleva seguir los siguientes elementos: que llame la atención, su contenido y presentación debe ser de fácil comprensión, para lograr el involucramiento de la gente, es decir, se identifique con el mismo, adoptando el mensaje como propio, no debe perturbar al público, ser lo suficientemente claros al expresar lo que se desea, para que el público objetivo haga, y así despertar su atención o interés, por último tratar de recoger e incorporar en forma sistemática las sugerencias y opiniones del público objetivo, con respecto al material.

2.1.8.2. Acciones de un programa de Educación Ambiental

Janeta (2010) indica que las acciones que se deben seguir para culminar en la elaboración del programa de Educación Ambiental con cuatro:

- Reunir y analizar la información acerca del recurso a interpretar
- Analizar y definir quiénes serán los destinatarios
- Definir los sitios más idóneos para presentar el patrimonio público
- Seleccionar y desarrollar los métodos y medios que mejor transmitan el mensaje del lugar a ese público en concreto.

2.1.8.3. Tipos de programas de Educación Ambiental

Según Janeta (2010) existen tres programas que corresponden a diferentes audiencias:

2.1.8.3.1. Programa en el sitio para el público en general

Los medios más tradicionales para llevar a cabo estos programas pueden ser divididos en actividades autoguiadas (senderos, folletos, exhibiciones, etc.), actividades guiadas (charlas, caminatas y otras presentaciones personales), y facilidades de información (centros de información, escritorios de información, etc.).

- **Actividades autoguiadas:** los métodos de actividades autoguiadas generalmente incluyen impresos, exhibiciones, y aparatos electrónicos para ofrecer todo un programa interpretativo. Generalmente estas actividades incluyen: senderos, rótulos, exhibiciones, mensajes, grabados, programas audiovisuales, tableros informativos y publicaciones.
- **Actividades guiadas:** llamados también servicios personales, involucran contactos personales entre intérpretes y públicos, las comunicaciones personales pueden ser preparadas de acuerdo a las necesidades de individuos o grupos y pueden tomar ventaja o ser adaptadas a sucesos inusuales o inesperados.
- **Facilidades de información:** usualmente, incluyen el centro de información (llamado también centro del visitante o centro interpretativo) y escritorios de información. El centro de información generalmente es la oficina principal del área. Debido a su alto costo en la construcción el centro de información debe ser cuidadosamente planificado.

2.1.8.3.2. Programa en el sitio para poblaciones especiales

Las poblaciones especiales en las áreas naturales son: niños, ancianos, incapacitados, analfabetos, y visitantes extranjeros. Debido a sus características especiales, se deben considerar programas interpretativos apropiados, se debería tomar en cuenta estas poblaciones si se considera que tales visitantes constituyen o podrían constituir una audiencia potencial significativa. Donde sea posible, los servicios interpretativos deberán proveer de iguales oportunidades para todos los individuos a efectos de que todos compartan una experiencia común.

2.1.8.3.3. Programas fuera del área

Los programas de interpretación fuera del sitio son dirigidos a las comunidades circundantes, que directa o indirectamente toman el talento y algunas riquezas de los recursos del área proyectándose hacia afuera, para llenar vacíos que podrían existir entre la gente local y el área. La interpretación afuera del sitio deberá ser planificada para escuelas, colegios, profesores, grupos comunitarios y para las audiencias en general. Estos programas son muy importantes ya que permiten a la gente local ver al área como una parte de toda una comunidad y no como una unidad aislada.

2.1.8.4. Estrategias de un programa de Educación Ambiental

Las actividades previstas en un programa de educación ambiental, no pueden secuenciarse al azar. Una de las prioridades de una buena programación debe ser una adecuada secuenciación de las actuaciones, con el objeto de abordar los diferentes objetivos de la forma más idónea para cada grupo y tema abordado. Un programa debería comenzar por motivar/sensibilizar a sus destinatarios, cautivarles con el tema que se vaya a trabajar para conseguir su complicidad en las siguientes acciones. Para ello, trabajar desde sus inquietudes, con actividades que despierten en ellos las ganas de hacer; cabe mencionar que el éxito de un programa de educación ambiental se basa en gran medida en la adecuada motivación de sus participantes para desarrollarlo (Bayuelo, *et al.*, 2009).

Después de mostrar preocupación por un problema ambiental, deberían diseñarse actividades que permitan su conocimiento, a partir de la investigación autónoma del mismo. Leer, tomar notas, investigar, conocer las causas, origen y consecuencias de este problema, analizarlo integralmente desde todos los puntos de vista posibles. Luego de ello, la crítica y reflexión; valorar el ¿por qué? de lo investigado, provocar el cuestionamiento de lo recién conocido, de forma que se promueva la adquisición de valores o, al menos, la actitud crítica ante la realidad (Bayuelo, *et al.*, 2009).

2.1.8.5. Acciones de sensibilización

Según la Diputación Provincial de Cuenca (2014) las acciones de sensibilización se dividen en:

- **Sensibilización e información:** Campañas de sensibilización itinerantes a través de un ECOBÚS INTERACTIVO que recorra todos los municipios de la provincia educando y sensibilizando a la población en el cuidado y respeto del medio ambiente y dando a conocer los valores naturales y culturales de la provincia a través de videos, explicaciones, folletos informativos, etc., campañas de sensibilización en los colegios/institutos.
- **Publicaciones y difusión:** Sensibilización a través de los medios de comunicación: radio, televisión y prensa; creación de una plataforma WEB para la difusión y educación de la población; edición y entrega de material gráfico de información, como trípticos, carteles, etc.; información periódica a los medios de comunicación locales sobre el desarrollo del programa y actos de presentación de puntos limpios.
- **Utilización de las TIC en la sensibilización:** Campaña de Sensibilización a través del ADVERGAMING. El Advergaming es una nueva herramienta de marketing y comunicación consistente en videojuegos interactivos que el público objetivo al que se dirige la campaña recibirá en sus móviles con el objetivo de sensibilizar, concienciar y motivar a este público en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible.

2.2. Contaminación del Aire

Un contaminante del aire es cualquier sustancia sólida, líquida o gaseosa presente en la atmosfera que haya sido originado por actividades del hombre o por procesos naturales, que afecte al ser humano o al medio ambiente, y que puede provocar cambios de temperatura y clima (Cocha, 2009; Segura, 2013). Según Solá (2007) menciona que la contaminación atmosférica puede producir varias consecuencias, siendo las más importantes la lluvia ácida, el calentamiento global y

la concentración de material particulado en la atmósfera; que son producidos a su vez por la utilización a gran escala de los combustibles fósiles, que son los mayores contaminantes del aire.

2.2.1. Focos de contaminación

Los contaminantes presentes en la atmósfera proceden de dos tipos de fuentes emisoras bien diferenciadas:

- Los **focos naturales** ocurren en cantidades mayores que los productos de actividades humanas, sin embargo éstas presentan la amenaza más significativa a largo plazo para la biosfera (Cocha, 2009). Las fuentes naturales incluyen las tormentas de polvo, la acción volcánica, los incendios forestales, la formación de partículas radiactivas de gases como el radón (OMS, 2004) suelo, mar y plantas vivas y en descomposición (Cocha, 2009).
- Los **focos antropogénicos** son las chimeneas de las instalaciones de combustión para la generación de calor y energía eléctrica, los tubos de escape de los vehículos automóviles, los procesos industriales, actividades mineras, agrícolas, constructivas, etc. (Cocha, 2009). Según Suárez (2010) los principales focos antropogénicos de emisiones los podemos clasificar en focos fijos (industrias, domésticos), focos móviles (vehículos automotores, aeronaves, buques) y focos compuestos (aglomeraciones, área urbana). También se clasifican en: fuentes fijas, móviles y de área.

2.2.2. Tipos de contaminación del aire

Los contaminantes que se emiten al aire se clasifican en contaminantes primarios y secundarios:

- Los **contaminantes primarios**, son todos aquellos que son emitidos directamente de la fuentes (Angulo, 2008). Los contaminantes primarios provienen de muy diversas fuentes dando lugar a la llamada contaminación convencional. Su naturaleza física (caso de partículas y metales) y su

composición química (caso de contaminantes gaseosos) es muy variada. Entre los contaminantes atmosféricos más frecuentes son: aerosoles, SO_x, CO, NO_x, HC, CO₂, etc., (Cocha, 2009).

- Los **contaminantes secundarios**, son todos aquellos que se forman en la atmósfera por reacción química (Angulo, 2008) y fotoquímicas (Cocha, 2009), entre los contaminantes primarios y demás sustancias químicas que se encuentren en la atmósfera (Angulo, 2008). Los contaminantes más significativos son: O₃, Sulfato, nitratos, ácido sulfúrico, entre otros (Cocha, 2009).

2.2.3. Efectos en la salud y ambiente por la contaminación del aire

Una atmósfera contaminada puede dañar la salud de las personas y afectar a la vida de las plantas y los animales. Pero, además, los cambios que se producen en la composición química de la atmósfera pueden cambiar el clima, producir lluvia ácida o destruir el ozono, fenómenos todos ellos de una gran importancia global. Los efectos relacionados a la exposición a la contaminación atmosférica son diversos, donde los más estudiados son los de corto plazo, siendo los más sobresalientes el incremento en la frecuencia de enfermedades respiratorias crónicas y agudas como los ataques de asma, enfermedades cardíacas y la frecuencia de cáncer pulmonar en personas expuestas de manera permanente a emisiones vehiculares (Segura, 2013).

Además los contaminantes atmosféricos en las plantas causan hojas necróticas, defoliación y bloqueo del paso de la luz solar, al depositarse sobre las hojas. Los contaminantes atmosféricos gaseosos pueden ser absorbidos por la hoja a través de las estomas y reaccionar en el tejido parenquimático y originar necrosis. Los efectos de la contaminación atmosférica sobre los líquenes se ven reflejados en alteraciones en su morfología, crecimiento, potencial reproductivo, respiración y fotosíntesis, integridad de la membrana, fijación de nitrógeno y degradación del pigmento (Segura, 2013).

2.2.4. Medidas para mejorar la calidad de aire

Según López, *et al.* (2011) menciona las siguientes medidas para cada fuente de contaminación de la atmosfera:

- **Para reducir las emisiones de las fuentes móviles**
 - ✓ Impulsar la construcción y desarrollo de nuevas líneas en los sistemas de transporte público masivo
 - ✓ Mejorar la inspección a las emisiones vehiculares así como el mantenimiento a los vehículos que circulan
 - ✓ Implementar un programa de detención y retiro de vehículos visiblemente contaminantes y/o no verificados
 - ✓ Reforzar los programas de verificación vehicular para vehículos pesados e implementar programas para mejorar las prácticas operativas.
 - ✓ Promover la renovación, retroadaptación e incorporación de vehículos con bajas emisiones en la flota vehicular privada y de uso intensivo.
 - ✓ Impulsar la creación de una Norma Ambiental para establecer límites máximos permisibles de emisión más estrictos para vehículos automotores a combustión.

- **Para reducir las emisiones de las fuentes puntuales**
 - ✓ Fomentar esquemas de autorregulación, mejora continua y auditoría en la industria para el cumplimiento de la legislación vigente.
 - ✓ Fortalecer los esquemas de inspección y vigilancia en la industria.
 - ✓ Crear el Sistema de Información Estatal de Emisiones Industriales.
 - ✓ Fomentar el uso y la instalación de mejores tecnologías en procesos industriales, quema de combustibles y el control de emisiones en las industrias de jurisdicción federal y estatal.
 - ✓ Impulsar el uso de combustibles más limpios en el sector industrial.

- ✓ Establecer convenios de cooperación y coordinación con las industrias, para reducir las emisiones de gases atmosféricos.
- **Para Reducir las emisiones de las fuentes de área**
 - ✓ Regular y reducir las emisiones por el uso de pinturas base solvente por recubrimiento de superficies y desengrasado.
 - ✓ Promover mejores prácticas y equipos más eficientes para la cocción de alimentos en establecimientos a través de esquemas de regulación y nuevas tecnologías.
 - ✓ Establecer los lineamientos, regulaciones y buenas prácticas para reducir las emisiones generadas por quemas agrícolas, forestales y residuos urbanos.
 - ✓ Instrumentar del Registro de Emisiones y Trasferencia de Contaminantes municipal.

2.2.5. Importancia de vincular la investigación en temas de contaminación del aire para la toma de decisiones en el ámbito de la política

Las investigaciones realizadas sobre la calidad del aire son importantes, ya que a partir de resultados de los estudios analizados por técnicos y especialistas, se puede diagnosticar la problemática ambiental de la situación actual de una región, país o ciudad, y establecer estrategias, lineamientos y medidas para la toma de decisiones en la solución de los problemas ambientales que deterioran la calidad del aire. Estas decisiones Según Roa y Roa (2012) manifiesta que es competencia de la participación de entidades públicas (GAD Municipales, MAE) quienes son los que pueden establecer medidas para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente en coordinación con las entidades afines, en la cual desarrollan políticas ambientales y ordenanzas como una de las estrategias enfocadas a reducir impactos negativos al medio ambiente y la salud humana.

2.2.6. Marco Jurídico

La Constitución del Ecuador (2008) en los artículos 14 y 15, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como también promueve el uso de tecnologías limpias y de energías alternativas no contaminantes. De igual manera, en los capítulos 71-74 se reconoce los derechos de la naturaleza (Roa y Roa, 2012).

La Ley de Gestión Ambiental es otro de los mecanismos por los cuales se realiza la prevención y control de la contaminación del aire, ya que establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y sus Reglamentos en su Capítulo V: De la Prevención y Control de la Contaminación del Aire, manifiesta en su Art. 11: Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del Estado o de particulares o constituir una molestia (Roa y Roa, 2012).

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA), en Libro VI anexos 3,4 y 5 se encuentran los límites máximos permisibles para los contaminantes atmosféricos generados por fuentes móviles, fijas; y para ruido, así como también estrategias para su mitigación.

También dentro de cada jurisdicción cantonal o parroquial se pueden elaborar ordenanzas municipales con el objetivo de fortalecer la gestión ambiental local de manera enfocada a las características ambientales y a las causas que provocan cualquier tipo de impacto negativo al ambiente y la salud de los seres humanos en cada localidad.

3. METODOLOGÍA

3.1. Ubicación Política y Geográfica

3.1.1. Ubicación política

Según el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja (GADML) (2010) y Salinas, *et al.* (2010) la ciudad de Loja pertenece al cantón y provincia de Loja, situada al Sur del Ecuador; que limita al norte y al este con las elevaciones de Osopamba, Mascarón, Santa Bárbara y Sañe; al sur por la elevación de Cajanuma, y al oeste por la elevación del Villonaco.



Figura 1. Ubicación del área de estudio.

3.1.2. Ubicación geográfica

Las coordenadas que limitan la zona de estudio son las siguientes:

- Latitud sur: 03° 39' 55" y 04° 30' 38" (9501249 N - 9594638 N);
- Longitud oeste: 79° 05' 58" y 79° 05' 58" (661421 E -711075 E)

3.2. Condiciones climáticas

La ciudad de Loja y su entorno suburbano está situado a una altitud de 2064 msnm. Tiene un clima templado con lluvia anual de 900 mm/año y su precipitación pluvial se encuentra relacionado con la estación del año; la temperatura promedio anual es de 16,2 °C, presentando periodos con menor temperatura en los meses de junio hasta septiembre y los meses más cálidos registrándose desde septiembre a noviembre. Según el estudio Geo-Loja, en los últimos cuarenta años, la temperatura de la ciudad se ha elevado en 0,7 °C, habiéndose registrado en los años 2003-2004 las temperaturas más altas, las cuales han llegado a 28 °C (PNUMA, *et al.*, 2007). La humedad relativa media del aire es de 75 %, con fluctuaciones extremas entre 69 % y 83 %. Hay mayor humedad relativa de julio a noviembre, con agosto como el mes con cifras más bajas (71 %) (Roa y Roa, 2012).

3.3. Zona de vida

La zona de vida de la ciudad de Loja corresponde a Matorral húmedo montano, cuyas características generales son: vegetación original destruida en su mayor parte y reemplazada por cultivos y bosques de eucalipto. Los remanentes de vegetación original quedan únicamente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles (PNUMA, *et al.*, 2007).

3.4. Población

El área urbana según datos del censo 2010, tiene un total de 170 280 habitantes (INEC, 2010), dentro del cual existen barrios urbanos y rurales; en el sector urbano la pobreza es menos latente, pues la ciudad de Loja registra una pobreza del

32% debido a la centralización de la gestión pública y privada (GAD Loja, 2012). La tasa de crecimiento poblacional es alta y se concentra en el sector urbano de Loja, que ha aumentado su población en casi cinco veces en los últimos 30 años (Macas y Chuquirima, 2012).

3.5. Método

El método que se llevó a cabo para proponer un programa de Educación Ambiental, fue en base al orden de cada objetivo:

3.5.1. Sistematización de información de los problemas de contaminación ambiental que deterioran la calidad del aire en la ciudad de Loja

Para la sistematización de la información, se acudió a la revisión bibliográfica de fuentes secundarias como libros, tesis, artículos, revistas que se relacionan al tema. Esta información fue recopilada de diferentes instituciones como la Universidad Nacional de Loja, de trabajos en Gestión Ambiental realizada en la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), el Ministerio del Ambiente (MAE), el GADML y el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Loja (GADPL), que facilitó ampliar el conocimiento, logrando un compendio claro y preciso de los problemas de contaminación que deterioran la calidad de aire en la ciudad de Loja. Además, se usó el internet como una herramienta que permitió desarrollar la temática de la investigación. Finalmente de la información recopilada, se realizó una base de datos (Anexo 1), que sirvió para comparar resultados y ampliar por medio de gráficos el contenido de la misma.

3.5.2. Propuestas de un Programa de Educación Ambiental para la concienciación de la población y contribución al mejoramiento de calidad del aire en la ciudad de Loja

De acuerdo a los principales problemas ambientales que deterioran la calidad del aire en la ciudad de Loja, se procedió a establecer un Programa de Educación Ambiental para la concienciación de su población, el cual va dirigido a

los actores de la gestión ambiental como es el GAD Municipio de Loja, MAE, GAD Provincial de Loja; a cooperativas de transporte público, industrias y cámara de comercio; estudiantes de los diferentes niveles educativos; y a la comunicación y difusión de las medidas de mitigación para la comunidad en general.

El contenido del Programa de Educación Ambiental se definió de la siguiente manera:

3.5.2.1. Título

Programa de Educación Ambiental para el Mejoramiento de la Calidad de Aire en la Ciudad de Loja.

3.5.2.2. Objetivo

El programa contiene un objetivo general donde abarcó los proyectos anteriormente definidos.

- Generar en la población conocimientos, valores y habilidades a través de la Educación Ambiental para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.

3.5.2.3. Proyectos

El programa de educación ambiental contempló los siguientes proyectos:

Proyecto 1: Capacitación a los actores responsables involucrados en la gestión ambiental, gerentes de industrias, cooperativas de transporte público, cámara de comercio y estudiantes de los niveles educativos.

Proyecto 2: Comunicación y difusión a la población sobre las medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja.

Cada proyecto tiene la siguiente estructura:

- **Objetivos:** Los objetivos son precisos y factibles.

- **Problemática:** Es aquellas que se pretende evitarla, mitigarla o controlarla.
- **Acciones o actividades a desarrollar:** Se plantearon actividades que permitieron el cumplimiento de los objetivos en un tiempo y espacio determinado.
- **Técnicas y tecnologías utilizadas:** Se realizó para cumplir las actividades del proyecto. También se incluyó las técnicas e instrumentos de difusión como: el internet, espacios televisivos, cuñas radiales, impresión gráfica, etc.
- **Cronograma de ejecución:** Se puntualizó las actividades de cada uno de los objetivos del proyecto, donde se indica el tiempo de duración en que se logra realizar la ejecución de la misma.
- **Presupuesto:** Se estructuró para cada proyecto, tomando en consideración las actividades a ejecutarse, requerimientos humanos, equipos, herramientas y materiales. El financiamiento dependerá de la institución encargada de la ejecución del programa de educación ambiental.
- **Responsabilidad y verificación de la ejecución del proyecto:** Las instituciones públicas (GAD Municipal, MAE) y otras ONG, que quieran implementar la propuesta, serán los responsables de ejecutar y verificar el programa.
- **Responsable del seguimiento:** Así mismo, las instituciones que ejecutarán el Programa de Educación, serán los responsables del seguimiento permanente del programa, de acuerdo al tiempo establecido en el cronograma de actividades.
- **Indicadores de cumplimiento:** Son los que permitieron medir objetivamente cada una de las actividades, y el cumplimiento de los objetivos del proyecto

3.5.2.4. Cronograma general

Se describió detalladamente la planificación de las actividades del proyecto propuesto, donde se indica el tiempo de duración en que se logrará realizarlos en su ejecución.

3.5.2.5. Presupuesto general

Se estructuró el presupuesto del programa tomando en cuenta los presupuestos de cada proyecto.

4. RESULTADOS

Al término de la presente investigación, se puntualizan los resultados en base a los objetivos planteados:

4.1. SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL QUE DETERIORAN LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA

El crecimiento poblacional según el censo INEC (2010) es de 170 280 habitantes en la ciudad de Loja. Sin embargo, esta cifra aumenta cada año lo cual demanda de servicios de transporte como la circulación de taxis, transporte público y transporte privado en la ciudad; que son los principales mecanismos de contaminación atmosférica en nuestra ciudad por la emisión de gases nocivos como: material particulado fino ($PM_{2.5}$), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO_2), oxidantes fotoquímicos expresados como ozono (O_3), y compuestos de plomo. El aumento de la tasa automotriz y la aglomeración de actividades en el centro de la ciudad, ocasionan la contaminación por emisión de estos gases (Ortiz, 2012).

Los contaminantes asociados con los problemas de salud, impactan directamente el sistema respiratorio, causando varias afectaciones a la salud, como son: muerte prematura, cáncer, bronquitis crónica, exacerbación del asma, tos crónica y otros problemas respiratorios, cambios en la función pulmonar y envejecimiento prematuro de los pulmones (OMS, 2002). Otro factor de contaminación es el ruido derivado del parque automotor, afecta las actividades del desarrollo social del individuo, como en la comunicación, aprendizaje, concentración, descanso (Santos, 2007) incide en el falta de sueño, en la salud física y mental, produce hipoacusia¹, ansiedad, acelera el ritmo cardiaco, provoca cuadros de hipertensión, insomnio o

¹ Pérdida de la audición, resultado de alteraciones en el oído interno, en el nervio auditivo o en los núcleos auditivos del tronco cerebral (Taha y Plaza, 2011. Hipoacusia neurosensorial: diagnóstico y tratamiento).

cambios en el ritmo de pulsaciones y respiración, secreción de saliva, contracción de las pupilas, impotencia y trastornos hormonales (Roa y Roa, 2012).

Existen leyes que regulan el nivel de emisión de gases producidos por los automotores. Sin embargo, aún existe falta de planificación urbana, de control y de verificación del cumplimiento de las mismas, ocasionado el incremento de contaminación atmosférica en la ciudad. También, la escasez de información ambiental se podría deber a la poca gestión por parte de organismos correspondientes como el Ministerio del Ambiente, el GAD Municipal de Loja y el GAD Provincial de Loja; además, existen pocos y débiles estudios sobre el grado actual de amenaza de los gases tóxicos, ruido, material particulado, etc., a la que está expuesta la salud pública y el aspecto urbano (Ortiz, 2012).

A continuación, se mencionan algunos de los principales problemas ambientales en la ciudad de Loja, recopiladas de trabajos de investigación de tercer y cuarto nivel:

4.1.1. Contaminación del Aire por el Dióxido de Carbono (CO₂)

La contaminación atmosférica por gases en la ciudad de Loja, principalmente la derivada del acelerado crecimiento del parque automotor, es uno de los principales problemas ambientales, pues en el año 2013 la Unidad Municipal de Tránsito y Transporte Terrestre de Loja, matriculó aproximadamente 36 369 vehículos, los cuales producen molestias en la calles céntricas de la ciudad (Ojeda, 2014).

La emisión de CO₂ de todo el parque automotor de la ciudad de Loja en el año 2010, fue de 163 308 802,4 kg/CO₂/año, lo que significa que cada vehículo generó aproximadamente 5 791 kg/CO₂/año (Roa y Roa, 2012). En el año 2013 esta cifra de emisión creció alrededor de 210 616 235,3 kg/CO₂/año, es decir se extendió en un 23 % durante los 3 años.

4.1.2. Contaminación del Aire por Altos Niveles de Ruido

La ciudad de Loja sufre problemas de contaminación sonora en el área central, con la producción de ruido desde 65 decibeles (dB) hasta 90 dB (Ortiz, 2012), los cuales sobrepasan los niveles máximos permisibles de acuerdo a la normativa ambiental vigente del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente TULSMA, del Libro VI de la calidad ambiental, Anexo 5, donde especifica que en ambientes urbanos, los tipos de vehículos que no deberán circular, o deberán hacerlo con restricciones en velocidad y horario, en calles, avenidas o caminos que superen los siguientes valores: nivel de presión sonora equivalente mayor a 65 dB en horario diurno, y 55 dB en horario nocturno (MAE, 2011).

Una de las causas más importantes para la generación de ruido en el área central de la ciudad de Loja es la presencia de fuentes móviles o automotores, en especial el transporte público, y el abuso de los conductores a la utilización del claxon o bocina. A parte de fuentes móviles, existe una contaminación sonora menor por fuentes fijas que provocan molestia entre vecinos, como locales comerciales de música, centros de bailes artísticos, bares, salas de espectáculo y demás sitios que generan ruido, a pesar de la existencia de regulaciones² destinadas a resguardar a la seguridad sonora de lugares aledaños a sitios de ruido, estas normas son continuamente infringidas, afectando la tranquilidad del entorno (Ortiz, 2012).

Un ejemplo de las regulaciones legales para evitar altos niveles de ruido es la expuesta en el anexo 5 del TULSMA, lo cual establece los límites máximos permisibles de acuerdo al uso del suelo (Cuadro 1), que constituye procedimientos

²Existen varias regulaciones, las más importantes se mencionan a continuación:

-Los niveles de ruido o sonidos provenientes de equipos de amplificación u otros desde el interior de locales destinados, entre otros fines, para viviendas, comercios, servicios, discotecas y salas de baile, deberán cumplir con los límites de presión sonora equivalente determinados para cada zona y en los horarios establecidos en la presente norma ambiental.

- Se deberán respetar las normas y usos que exige la convivencia, de manera que no causen molestias que perturben de forma inmediata y directa la tranquilidad de los vecinos, impidan el descanso o el normal desenvolvimiento de las actividades propias del ambiente receptor. Se debe preservar el buen vivir de los habitantes de las zonas receptoras (TULSMA, Libro VI, Anexo 5).

destinados a la determinación de los niveles de ruido ambiental, además indica disposiciones generales para la prevención y control del ruido (MAE, 2011).

Cuadro 1. Límites máximo permisibles según uso del suelo en el Ecuador.

Tipo De Zona Según Uso De Suelo	Nivel de Presión Sonora Equivalente
	NPS eq [dB(A)] DE 06H00 A 20H00
Zona Hospitalaria y Educativa	45
Zona Residencial	50
Zona Residencial mixta	55
Zona Comercial	60
Zona Comercial mixta	65
Zona Industrial	70

Fuente: MAE, 2011.

Íñiguez (2014) realizó un estudio sobre los niveles de presión sonora en la ciudad de Loja, lo cual distribuyó y categorizó a la ciudad en zonas según el uso del suelo (Figura 2), para seleccionar el tamaño de la muestra y distribución de los puntos de medición del ruido. De los datos obtenidos del estudio, se concluyó que en la ciudad de Loja tiene un promedio de 62 dB con una variación que fluctúa entre 58,76 dB mínimo y 65,26 dB máximo. La zona con los mayores niveles de ruido (65 dB a 70 dB), está ubicada en el centro de la ciudad prolongándose a lo largo de las avenidas: Av. Universitaria, Manuel A. Aguirre, Pio Jaramillo, Avenida Cuxibamba, Av. 8 de Diciembre, calles 18 de Noviembre y calle Lauro guerrero, rutas que conforman el Sistema Integrado de Transporte Urbano.

Al contrario, las zonas con niveles bajos de ruido, que oscilan entre los 60 dB y 50 dB, generalmente se ubican en áreas residenciales (Urb. Electricista, El Rosal, Santa Teresita, La Pradera, Zamora Huayco, entre otros.), y estos niveles son aún menores en las zonas periféricas donde oscilan entre 40 dB a 45 dB. Se evidencia la presencia de ciertos parches de variación del ruido en diferentes sitios, estos parches pueden ser como en el caso del parque industrial con niveles altos de ruido, por el contrario niveles bajos de ruido se registran en el área de la empresa ILE S.A (Íñiguez, 2014).

En el Cuadro 2, se presenta el promedio de los niveles de presión sonora y el tipo de zona según el uso del suelo, en lo cual la Zona Hospitalaria y Educativa (63 dB), la Zona Residencial (58 dB), la Zona Comercial (67 dB) y la Zona Comercial Mixta (68 dB) registran un promedio mayor de nivel de ruido excediendo los límites permisibles de acuerdo como lo estipula la normativa ambiental TULSMA (Cuadro 1), excepto la Zona Industrial que tiene un promedio de 56 dB lo cual está por debajo de los límites permisibles.

Cuadro 2. Promedio de los niveles de ruido de acuerdo al tipo de zona según el uso del suelo en la ciudad de Loja.

Tipo de Zona Según el Uso del Suelo	Descripción	Área (Km²)	Promedio de Leq (dB)
Zona Hospitalaria y Educativa	Abarca cuadrantes donde existen instituciones educativas tales como escuelas, colegios y universidades, además entidades vinculadas a la salud como hospitales, clínicas y centros de salud.	1,38	63
Zona residencial	Incluye cuadrantes distribuidos dentro de los 46 barrios existentes en la ciudad de Loja, con excepción de los barrios en donde la actividad predominante es distinta a la residencial y por lo tanto fueron incluidos en otras zonas.	12,57	58
Zona Comercial	Comprende cuadrantes donde predominan las actividades comerciales. También se ha considerado al centro histórico de la ciudad, cuya extensión va desde las calles 24 de mayo al Este, Lourdes al Sur, 18 de noviembre al Oeste y la calle Quito al Norte. Además se considera dentro de esta zona el Terminal Terrestre y los centros comerciales de la ciudad.	0,50	67
Zona Comercial Mixta	Engloba todos los cuadrantes donde existe una combinación de uso residencial y comercial, pero el que predomina es el comercial. Dentro de esta zona se encuentran todos los cuadrantes que van desde la calle Célica al Sur hasta la Colón al Norte, y desde la calle Ramón Pinto al Oeste hasta la Av. Manuel Agustín Aguirre al Este. Se incluyó el área comprendida entre la calle José Félix de Valdivieso al Sur y Tulcán al Norte y de Este a Oeste las calles Av. Gran Colombia hasta la Av. Nueva Loja.	0,51	68
Zona Industrial	Está comprendida por los cuadrantes donde existe la presencia de industrias funcionando. El área donde se ubica el Parque industrial de la ciudad y la zona que el GAD Municipal de Loja identifica como de uso industrial en la ciudad.	5,82	56

Fuente: Íñiguez, 2014.

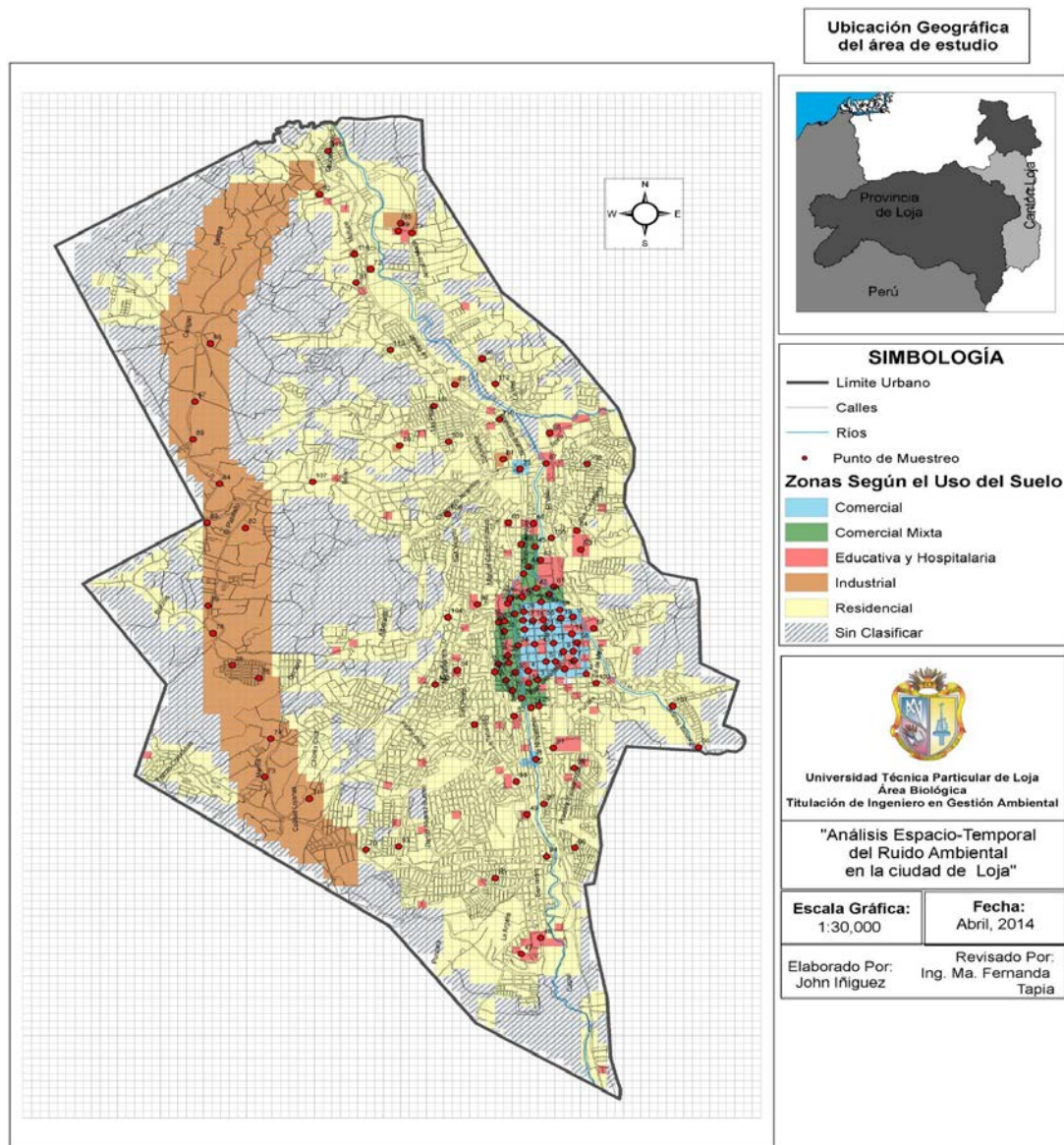


Figura 2. Mapa de zonificación de la ciudad de Loja según el uso del suelo.

Fuente: Iñiguez, 2014.

- **Ruido Diurno**

En estudios realizados en la ciudad de Loja, Roa y Roa (2012) mencionan que en el periodo comprendido entre los años 2007-2010 el valor promedio de ruido diurno del sector céntrico (calles Juan José de Salinas, Lourdes, Bernardo Valdivieso, Ramón Pinto; Av. Isidro Ayora, Nueva Loja, Cuxibamba, hasta la Puerta de la ciudad); sector sur-oriente (calles Lourdes, Av. Gobernación de Mainas, Olmedo y Av.

Universitaria); y el sector occidental (Av. Manuel Agustín Aguirre hasta la Av. Pío Jaramillo Alvarado continuando la Av. Manuel Carrión Pinzano desde la calle Juan José Samaniego hasta la calle José Picoita.) ha sido de 73,60 dB en los siguientes horarios: 7h00 a 9h00, 11h00 a 13h00, 17h00 a 19h00, según los límites establecidos por el TULSMA, el valor promedio de ruido sobrepasa el límite permitido de presión sonora diurna de 65 dB para fuentes móviles.

Actualmente, el estudio realizado por Flores y Ruilova (2014) registró un promedio de presión sonora de 70 dB en los mismos horarios en el sector centro de la ciudad de Loja, lo que significa que en las calles principales y secundarias de este sector hay contaminación acústica vehicular, lo que es urgente tomar medidas para reducir esta contaminación.

En las calles principales de los sectores monitoreados en la ciudad de Loja, se realizaron 388 mediciones en los horarios: 7h00 a 9h00, 11h00 a 13h00 y 17h00 a 19h00 presentando promedios de nivel de ruido de 71,68; 71,87 y 89,39 dB respectivamente (Figura 3). En todos los casos los promedios sobrepasan los 65 dB, límite permisible establecidos por el TULSMA, lo que significa que hay contaminación acústica vehicular (Roa y Roa, 2012).

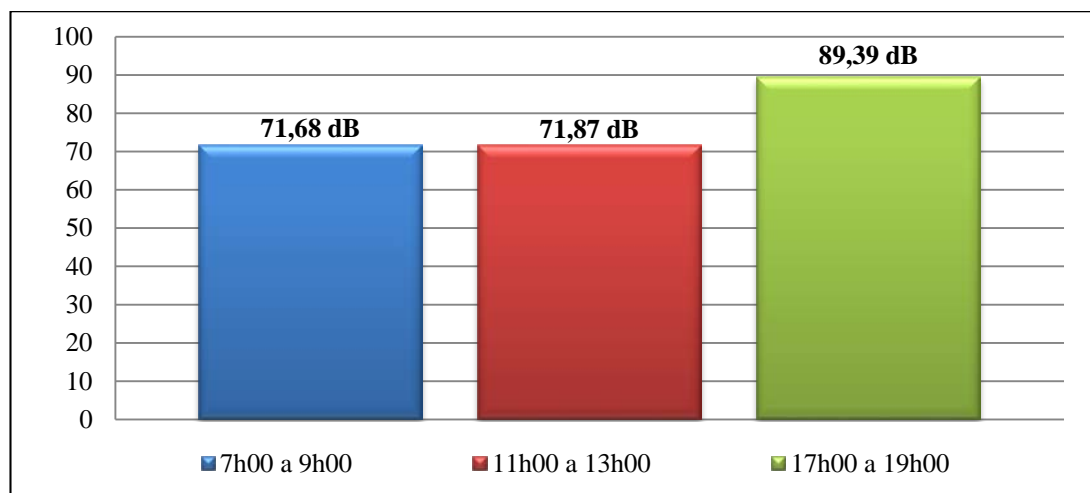


Figura 3. Promedios de los niveles de presión sonora registradas calles principales de la ciudad de Loja.

En las calles secundarias de los sectores monitoreados en la ciudad, se realizaron 151 mediciones, en los horarios: 7h00 a 9h00, 11h00 a 13h00 y 17h00 a 19h00 presentando promedios de nivel de ruido de 69,17; 69,77; 69,51 dB respectivamente (Figura 4). Así mismo en todos los casos los promedios sobrepasan los límites permisibles establecido por el TULSMA que es de 65 dB (Roa y Roa, 2012).

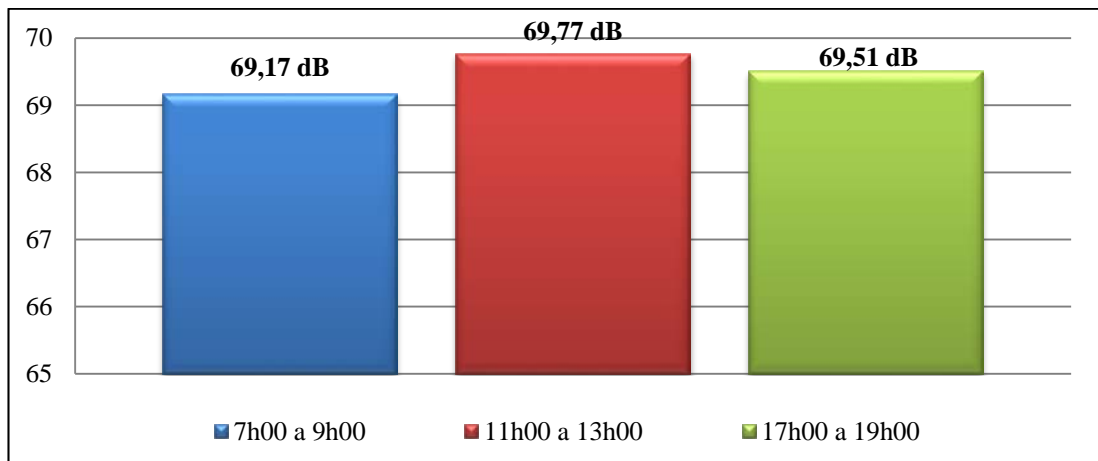


Figura 4. Promedios de los niveles de presión sonora registradas en las calles secundaria de la ciudad de Loja.

- **Ruido Nocturno**

En las mediciones de ruido nocturno realizadas en el mes de diciembre del 2010 por Roa y Roa (2012) se obtuvieron niveles de presión sonora por arriba de los 59 dB (Cuadro 3), lo cual sobrepasó los límites de ruido nocturno establecidos por la normativa ambiental (TULSMA) que es de 55 dB para fuentes móviles.

Cuadro 3. Niveles de presión sonora nocturnos, generados por vehículos.

N°	Calle	Horario 20:00	Horario 04:00
		Leq	Leq
1	Av. Universitaria y Gobernación de Mainas	72,75	65,47
2	Av. Universitaria y Mercadillo	70,65	65,26
3	Mercadillo y Simón Bolívar	64,83	59,81
4	Av. Universitaria y 10 de Agosto	69,05	67,10
5	10 de Agosto y Simón Bolívar	64,42	60,98
6	Terminal Terrestre	68,44	65,80

Fuete: Roa y Roa, 2012.

El promedio de nivel de ruido nocturno en los horarios de 20h00 a 04h00, en las diferentes calles muestreadas están por encima de los 62 dB, es decir sobre los límites permisibles (Figura 5), donde el tráfico vehicular es el principal problema que genera ruido. De igual forma en un estudio realizado por Reyes (2011) en las calles céntricas de la ciudad de Puyo en horarios de 18h00 a 21h00 registro un nivel de ruido de 71,19 dB superando la norma establecida por el TULSMA, en este estudio se pudo constatar que la principal fuente de ruido fueron los vehículos pesados, vehículos de carga e incluso las motocicletas que de igual manera producen ruidos indeseables con sus escapes y finalmente los taxis y vehículos particulares que utilizan de forma inadecuada e indebida la bocina.

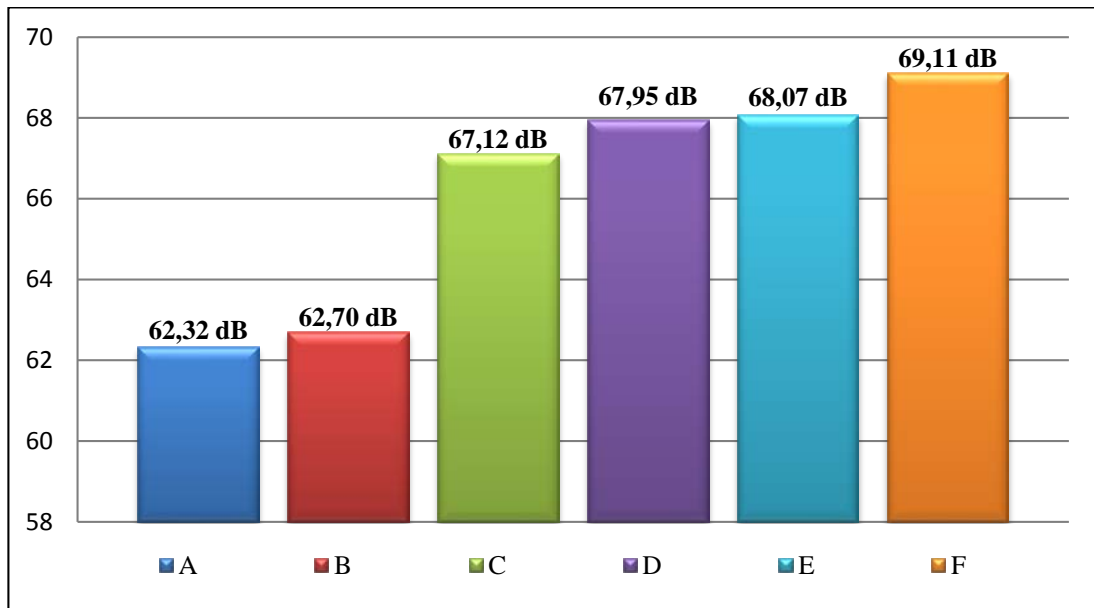


Figura 5. Promedio de los niveles de presión sonora de las calles muestreadas en la ciudad de Loja. A (Mercadillo y Simón Bolívar); B (10 de Agosto y Simón Bolívar); C (Av. Universitaria y Mercadillo); D (Terminal Terrestre); E (Av. Universitaria y 10 de Agosto) F (Av. Universitaria y Gobernación de Mainas).

4.1.3. Contaminación del Aire por Material Particulado (PM)

A través de tesis de grado y postgrado se estudió la contaminación por material particulado (PM_{2.5} y PM₁₀) en la ciudad de Loja:

- **Material particulado PM_{2.5}**

En estudios realizados por Montalvo y Nagua (2004) en la ciudad de Loja se ejecutó monitoreos de material particulado PM_{2.5} en seis sitios de congestión vehicular: Parque Bolívar, 10 de Agosto y Ramón Pinto, Puente de Lea: esquina de Centro de Salud N°1, Puente de Lea: al lado del garaje, Colegio Técnico y Terminal Terrestre; registrando valores desde 2,2 µg/m³ PM_{2.5} hasta 22,3 µg/m³ PM_{2.5} (Cuadro 4), estos valores no sobrepasan la norma permisible establecida en el TULSMA para PM_{2.5} que es de 65 µg/m³, concentración máxima registrada en 24 horas.

Cuadro 4. Promedios de PM_{2.5} de los sectores de congestión vehicular de la ciudad de Loja en el año 2004.

N°	Sector	Promedio PM _{2.5} µg/m ³
1	Parque Bolívar	2,2
2	Puente de LEA: al lado del garaje	3,6
3	Colegio Técnico	3,9
4	Puente de LEA: esquina Centro de Salud N° 1	5,5
5	Terminal Terrestre	14,6
6	10 de Agosto y Ramón Pinto	22,3

Fuente: Montalvo y Nagua, 2004.

Sin embargo, en diferentes sectores de la ciudad de Loja se muestra que la concentración de este contaminante ha aumentado con los años, por ejemplo, en el sector del Terminal Terrestre, de 14,6 µg/m³ en el año 2004 (Cuadro 4), aumentó a 66 µg/m³ de PM_{2.5} en el año 2011 (Cuadro 5), sobrepasando los límites permisibles establecidos en la norma ambiental TULSMA (Carrión y Rengel, 2011).

Cuadro 5. Promedios de PM_{2.5} de los sectores de congestión vehicular de la ciudad de Loja en el año 2011.

N°	Sector	Promedio PM _{2.5} µg/m ³
1	Estación SITU Tebaida Baja	37
2	Hospital Isidro Ayora	38
3	Argelia-Ciudadela Universitaria	43
4	Plazoleta Julio Hidalgo	47
5	Terminal Terrestre	66

Fuente: Carrión y Rengel, 2011.

- **Material particulado PM₁₀**

En los monitoreos de PM₁₀ realizados por Carrión y Rengel (2011) se obtuvieron promedios de concentraciones que alcanzan niveles que oscilan de 54 µg/m³ a 81 µg/m³, a pesar de ser elevados (Figura 6), no superan los límites establecidos en la legislación ambiental TULSMA que es de 150 µg/m³ de concentración máxima de PM₁₀ registrado en 24 horas. Aunque no hay como descartar que para los siguientes próximos años los valores de concentración crecerían, lo cual

es importante tomar medidas para reducir la contaminación del aire ocasionado por el material particulado.

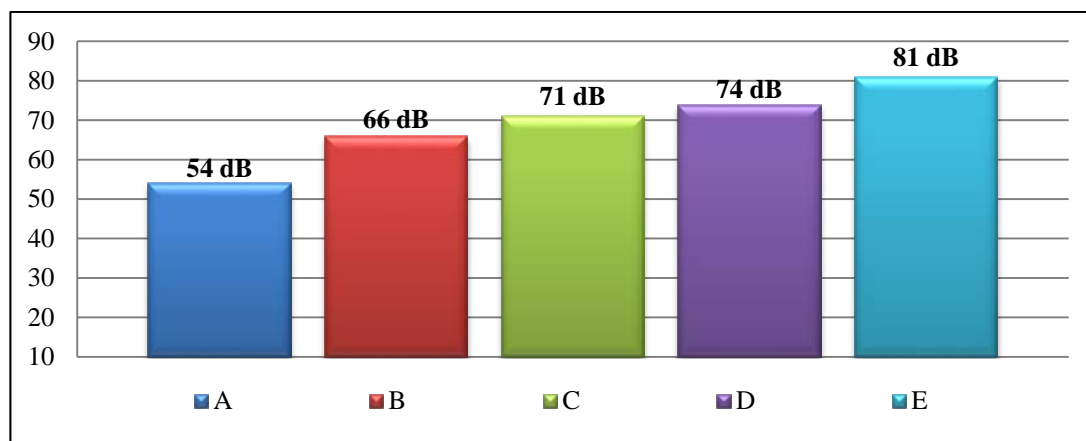


Figura 6. Promedio de PM10 registrados en diferentes sectores de muestreo de la ciudad de Loja durante el año 2011. A (Argelia-Ciudadela Universitaria); B (Estación SITU Tebaida Baja); C (Hospital Isidro Ayora); D (Terminal Terrestre) y E (Plazoleta Julio Hidalgo).

En relación al contenido químico en el año 2004 no se efectuó este análisis de PM, sin embargo Carrión y Rengel (2011) en las muestras de material particulado que analizaron, encontraron contenidos mayores de plomo y arsénico (Cuadro 6), principalmente en las muestras colectadas en el sector la Argelia (0,134 mg/kg de plomo) y en la Plazoleta Coliseo ciudad de Loja (0,023 mg/kg de arsénico) de la ciudad de Loja.

Cuadro 6. Concentraciones químicas del material particulado monitoreados en los sectores de muestreo, 2011.

N°	Muestra	Parámetros			
		Mercurio mg/kg	Plomo mg/kg	Arsénico mg/kg	Cobre mg/kg
1	Plazoleta Coliseo Ciudad de Loja	< 0,005	0,102	0,023	< 0,005
2	Terminal Terrestre	< 0,005	0,098	0,016	< 0,005
3	Argelia - Ciudadela Universitaria	< 0,005	0,134	0,011	< 0,005
4	Hospital Isidro Ayora	< 0,005	0,075	0,013	< 0,005
5	Estación SITU Tebaida Baja	< 0,005	0,081	0,015	< 0,005

Fuente: Carrión y Rengel, 2012.

4.2. PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CONCIENCIACIÓN DE LA POBLACIÓN Y CONTRIBUCIÓN AL MEJORAMIENTO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA

De acuerdo a los resultados obtenidos de los diferentes estudios de la contaminación del aire en el área urbana de la ciudad de Loja, las emisiones de CO₂, el material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}) y la generación de ruido, son los problemas ambientales que están afectando al aire-ambiente y en la calidad de vida de los habitantes. Por esta razón se ha propuesto el presente Programa de Educación Ambiental, lo cual contempla dos proyectos que van orientados a capacitar, difundir y comunicar a la población, para la sensibilización y la toma de decisiones sobre las medidas de mitigación que llevará al mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.

4.2.1. Título

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA

4.2.2. Objetivo

- Generar en la población conocimientos, valores y habilidades a través de la Educación Ambiental para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.

4.2.3. Proyectos

4.2.3.1. Capacitación a los Actores Responsables Involucrados en la Gestión Ambiental, Gerentes de Industrias, Cooperativas de Transporte Público, Cámara de Comercio y Estudiantes de los Niveles Educativos de la Ciudad de Loja

4.2.3.1.1. Objetivos

- Aplicar técnicas e instrumentos que muestran las necesidades de capacitación de los diferentes actores responsables que mejorarían la calidad del aire en la ciudad de Loja.
- Organizar eventos académicos para el desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades a actores que solucionarían los problemas ambientales que ocasionan la mala calidad del aire en la ciudad de Loja.

4.2.3.1.2. Problemática

La crisis ambiental es uno de los mayores desafíos a los que tiene que responder nuestra sociedad. La capacitación se convierte en una herramienta fundamental para una adecuada gestión de la calidad del aire en el país (MAE, 2012). En la provincia de Loja no existe un verdadero conocimiento de la importancia de los asuntos ambientales en la calidad de vida de la población. Sin embargo con el surgimiento de varias ONGs en los años 90, encaminadas a la protección ambiental, se hizo evidente la necesidad de proteger el patrimonio ecológico constituido por el Parque Nacional Podocarpus. El conocimiento de esta particularidad generó una nueva conciencia ambiental en la ciudadanía y en los funcionarios públicos, pero su misma importancia, acaparó la atención de las organizaciones no gubernamentales y disminuyó la atención necesaria para el tema ambiental urbano (Duque y Encalada, 2010).

En la ciudad de Loja, la capacitación es muy importante para el desarrollo económico, social, cultural, ideológico, organizativo, de comunidades, empresas, instituciones, etc. ya que si no se prepara al talento humano en todos los aspectos y

necesidades de las mismas (Moreno y García, 2013), no podrá enfrentar los diferentes problemas ambientales que se presentan, principalmente la contaminación del aire que es producido por actividades económicas ubicadas en las partes céntricas de la ciudad de Loja y por el crecimiento vehicular ocasionando altos niveles de ruido, material particulado, eliminación de gases tóxicos, etc. Es por ello que todos los gobiernos deberían entender la capacitación de sus pueblos como una inversión a pequeño, mediano y largo plazo y no como un gasto irrecuperable.

En un estudio realizado en el barrio Virgenpamba de la parroquia el Valle del Cantón Loja, se evidenció la importancia y la necesidad de capacitar a la población para orientar y desarrollar procesos de adelanto y bienestar que conlleven a una vida enmarcada en el buen vivir y la justicia social, ya que la escasa capacitación en función del fortalecimiento organizativo, conlleva a que los moradores del barrio no participen, ni se involucren en la búsqueda de soluciones a sus problemas comunes, afectando a su propio desarrollo del lugar (Moreno y García, 2013).

Por lo tanto, no solo existe preocupación en el sector mencionado, sino también en toda la ciudad de Loja, lo cual es pertinente desarrollar un proyecto de capacitación a la ciudadanía y a diferentes actores (instituciones públicas, instituciones educativas, gerentes de industrias, gerentes de las cooperativas de transportes), para de esa manera mejorar la calidad de aire, y despertar en ellos el deseo de trabajar por una mejor calidad de vida para todos, ejerciendo el derecho de todos los ecuatorianos al buen vivir; empoderándose de sus necesidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que tienen como comunidad y juntos buscar las respectivas soluciones que los vuelva autores y gestores de su propio desarrollo.

4.2.3.1.3. Acciones y actividades a desarrollar

En el Cuadro 7, se especifica las acciones y actividades para el desarrollo del proyecto de capacitación a los actores de la gestión ambiental, gerentes de industrias, cooperativas de transporte público, cámara de comercio y estudiantes de los niveles educativos de la ciudad de Loja.

Cuadro 7. Acciones para el desarrollo del proyecto de capacitación a diferentes actores de la ciudad de Loja.

Objetivos	Acciones	Actividades
<p>Objetivo 1: Aplicar técnicas e instrumentos que muestran las necesidades de capacitación de los diferentes actores responsables que mejorarían la calidad del aire en la ciudad de Loja</p>	<p>Acción 1: Detección de los requerimientos de capacitación de los diferentes actores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recabar información a través de una entrevista estructurada individual (Anexo 2); a los actores responsables de la gestión ambiental (MAE, GADML y GADPL). • Recolección de información mediante entrevistas de tipo oral (Anexo 3), a gerentes de industrias, cooperativas de transporte público y cámara de comercio. • Recolección de información mediante encuestas de tipo escritas a escuela y colegios de los niveles superiores (Anexo 4).
<p>Objetivo 2:</p> <p>Organizar eventos académicos para el desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades a los actores líderes que solucionarían los problemas ambientales que ocasionan la mala calidad del aire en la ciudad de Loja.</p>	<p>Acción 1: Implementación de Campañas de sensibilización y talleres de capacitación a actores de la gestión ambiental (GADML, MAE y GADPL, para que mediante convenios realicen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La ejecución de estrategias de movilidad de vehículo compartido para disminuir las emisiones de CO₂. ✓ La creación de ordenanzas municipales que regule la gestión de la calidad del aire (regulación del flujo vehicular, prohibición del uso del claxon para vehículos de transporte urbano con ayuda de los policías de tránsito; incentivos económicos a través de reducción de impuestos y derechos o apoyo económico o castigo con mayor impuesto a vehículos con menor rendimiento). ✓ La creación de la unidad de control permanente del material particulado de PM₁₀ y PM_{2.5} ✓ La gestión de recursos económicos para financiar el monitoreo de la calidad del aire de la ciudad de Loja. ✓ Establecer límites máximos permisibles de emisión más estricta para vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación (diseño del evento) y transmisión de anuncios publicitarios a través de: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Afiches informativo (Anexos 5). ➤ Afiches formativo (Anexos 6). ➤ Trípticos (Anexos 7). ➤ Hojas volantes (Anexos 8). ➤ Libreto de cuñas radiales y televisivas (Anexos 9). ➤ Boletines de prensa (Anexos 10). • Invitación a los participantes líderes que serán capacitados. • Planificación sobre los pasos del evento, horarios, técnicas, objetivos, actividades, materiales, responsables y los recursos necesarios.

Cuadro 7. Continuación...

<p>Objetivo 2: Continuación...</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El mejoramiento de la señalización visual de las calles implementando señales de tránsito de tipo informativo y reglamentario. ✓ La incorporación del programa pico y placa, para disminuir la congestión vehicular. ✓ El diseño y construcción de ciclovías de norte a sur, que constituyen un medio alternativo de transporte sostenible. ✓ La colocación de barreras vegetales, en las avenidas y urbanizaciones, para así prevenir la propagación del ruido vehicular. Además será una fuente de captación de CO₂. <p>Acción 2: Implementación de talleres, seminarios y conferencias para la capacitación a Gerentes de industrias, Gerentes de Cooperativas de Transporte Público y Gerentes de Cámara de Comercio de la ciudad de Loja para desarrollar medidas de información y sensibilización al personal y población en general como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La elaboración de campañas de actuación para promover el uso de combustibles alternativos, para mejorar los procesos de combustión del motor disminuyendo las emisiones de CO₂; evitar el uso del claxon, y que no deben instalar cornetas, sirenas y equipos que generan ruido; el uso permanente de silenciadores en motocicletas y vehículos para reducir el ruido, la utilización de filtros en los tubos de escape en los vehículos, para ayudar a reducir la emisión de CO₂ y PM al aire; y la implementación de campañas sobre el uso de medios de transporte alternativo como bicicletas. ✓ Estimulación al personal para que pueda trabajar desde su casa si es posible. ✓ Fomentar el uso y la instalación de mejores tecnologías en procesos industriales. ✓ Fomentar esquemas de autorregulación, mejora continua y auditoría en las industrias para el cumplimiento de la legislación ambiental vigentes. ✓ La utilización y compra vehículos de bajas emisiones. ✓ Capacitación para la práctica de los principios de la conducción eficiente. <p>Acción 3: Implementación de campañas, talleres e información a estudiantes de los diferentes niveles educativos de la ciudad de Loja, incorporando actividades didácticas con temas relacionado con la contaminación del aire y las medidas de mitigación; para incentivar a que los estudiantes tomen conciencia y puedan: Transmitir los conocimientos en sus hogares y replicar al resto de personas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de herramientas audiovisuales y material didáctico. Ejemplos: presentaciones en Power Point, papelógrafos, libretos de información, videos, etc. • Preparación del espacio físico donde se desarrollará los eventos con la provisión de alimentos y bebidas. • Definir los materiales a entregar como credenciales, bolsos, lápices, etc. • Disertación de los eventos por especialistas en aire e ingenieros ambientales. • Evaluación de los eventos con diferentes técnicas (encuestas y entrevistas). • Preparación del informe de los eventos. • Clausura del evento.
---	--	--

4.2.3.1.4. Técnicas y tecnologías utilizadas

Las técnicas y tecnologías que se va aplicar en forma general sobre las acciones del proyecto de capacitación para los diferentes actores responsables de la ciudad de Loja.

Cuadro 8. Técnicas y tecnologías para cada acción que se realizan en el proyecto de capacitación.

Acciones	Técnicas y Tecnologías
Acción 1	<ul style="list-style-type: none">• Computador• Cámara digital• Encuestas• Entrevistas
Acción 1 Acción 2 Acción 3	<ul style="list-style-type: none">• Computadora e internet• Radio, TV y prensa escrita• Afiches, trípticos y hojas volantes• Guías de educación ambiental y folletos explicativos• Carpetas, lápices y hojas de apunte.• Presentaciones en PowerPoint• Data show• Cámara digital• Sistema de sonido• Encuestas y entrevistas

4.2.3.1.5. Cronograma de ejecución

El tiempo de ejecución de las actividades del proyecto para la capacitación de los actores de la gestión ambiental, gerentes de industrias, cooperativas de transporte público, cámara de comercio y estudiantes de los niveles educativos de la ciudad de Loja (Cuadro 9), está establecido para 10 meses aproximadamente.

Cuadro 9. Cronograma de actividades del proyecto de capacitación.

Cronograma de Actividades											
Objetivos	Actividades	Tiempo en Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aplicar técnicas e instrumentos que muestran las necesidades de capacitación de los diferentes actores responsables que mejorarían la calidad del aire en la ciudad de Loja.	Recolección de información mediante entrevistas a actores de la gestión ambiental.	X									
	Recabar información a través de encuestas de tipo oral a gerentes	X									
	Recolección de información mediante encuestas de tipo escritas a escuela y colegios.	X									
Organizar eventos académicos para el desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades a los actores que solucionarían los problemas ambientales que ocasionan la mala calidad del aire en la ciudad de Loja.	Planificación y transmisión de anuncios publicitarios.		X	X							
	Invitación a los participantes que serán capacitados.			X							
	Planificación sobre los detalles de los pasos del evento, horarios, técnicas, actividades, materiales, responsabilidades y recursos necesarios				X	X					
	Elaboración de herramientas audiovisuales y material didáctico.						X				
	Preparación del espacio físico donde se desarrollara el evento, con la provisión de alimentos y bebidas.						X	X			
	Definir los materiales a entregar.							X			
	Disertación de los eventos por especialistas en el tema.							X	X	X	
	Evaluación de los eventos.							X	X	X	
	Preparación del informe y Clausura del evento										X

4.2.3.1.6. Presupuesto

El presupuesto del proyecto es de \$27 426,00 (Cuadro 10), lo cual está establecido para todos los eventos que se van a realizar durante 10 meses para la capacitación de los actores de la gestión ambiental, gerentes de industrias, cooperativas de transporte público, cámara de comercio y estudiantes de la ciudad de Loja.

Cuadro 10. Presupuesto de las actividades del proyecto de capacitación.

Objetivo	Actividades	Rubros	Cantidad	Unidad	V. Unitario	V. total
Aplicar técnicas e instrumentos que muestran las necesidades de capacitación de los diferentes actores que mejorarían la calidad del aire en la ciudad de Loja	Recolección de información	Encuestas	200	Global	\$0,05	\$10,00
		Entrevistas	200	Global	\$0,05	\$10,00
		Impresiones		Global	\$100,00	\$100,00
		Computador	2	Global	\$800,00	\$1600,00
		Cámara digital	1	Global	\$200,00	\$ 200,00
Organizar eventos académicos para el desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades a los actores que solucionarían los problemas ambientales que ocasionan la mala calidad del aire en la ciudad de Loja.	Planificación y transmisión de anuncios publicitarios.	Cuñas Radiales	50	Global	\$6,00	\$300,00
		Cuñas televisivas	30	Global	\$18,33	\$550,00
		Prensa escrita	20	Global	\$15,00	\$300,00
		Afiches	100	Global	\$5,00	\$500,00
		Trípticos	500	Global	\$0,05	\$25,00
		Hojas volantes	500	Global	\$0,05	\$25,00
	Invitación a los participantes	Tarjetas	100	Global	\$0,40	\$40,00
	Planificación sobre los detalles de los pasos del evento	Impresiones		Global	\$100,00	\$100,00
	Elaboración de herramientas audiovisuales y material didáctico.	Marcadores acrílicos	4	Global	\$0,60	\$2,40
		Impresiones		Global	\$100,00	\$100,00
		Libretas de apuntes		Global	\$50,00	\$50,00
		Fotocopias		Global	\$50,00	\$50,00
	Preparación del espacio físico, con la provisión de alimentos y bebidas.	Decoración		Global	\$50,00	\$50,00
		Coffee break		Global	\$1 000,00	\$1 000,00
	Definir los materiales a entregar	Bolígrafos	500	Global	\$0,30	\$150,00
		Carpeta	500	Global	\$0,40	\$200,00
		Resma de papel bond	2	Global	\$500,00	\$500,00
	Disertación de los eventos	Data show	2	Global	\$600,00	\$1 200,00
		Marcadores acrílicos	12	Global	\$0,60	\$7,20
	Evaluación de los eventos.	Encuestas	500	Global	\$0,05	\$25,00
Cuestionarios		500	Global	\$0,05	\$25,00	
Informe y Clausura de eventos.	Impresión		Global	\$20,00	\$20,00	
Costo parcial						\$ 7 140,00
Recursos humanos	Rubros	Cantidad	Tiempo	Unidad	V. Unitario	V. total
	Ing. ambientales	2	10 meses	Global	\$800,00	\$16 000,00
	Especialista sobre el aire	1	2 meses	Global	\$1400,00	\$2 800,00
Movilización	Trasporte	1	30 días	Global	\$6,00	\$180,00
Costo parcial						\$18 980,00
Imprevistos del 5 %						\$1 306,00
COSTO TOTAL						\$27 426,00

4.2.3.1.7. Responsabilidad y verificación de la ejecución del proyecto

Las responsabilidades y verificaciones de la elaboración del proyecto de capacitación es competencia del Ministerio del Ambiente (MAE) y el Departamento de Calidad Ambiental del GAD Municipal, los cuales realizan la Gestión Ambiental en la ciudad y también son encargados del cumplimiento de las normas del cuidado del aire ambiente. Además, mediante convenios desarrollan y brindan el soporte técnico, procesos administrativos, financieras y de gestión y control del proyecto, así como la toma de decisiones comprometiendo la participación de universidades, los centros de investigación y otras ONG; para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.

4.2.3.1.8. Responsable del seguimiento

El seguimiento es competencia del Departamento de Calidad Ambiental del GAD Municipal, el cual mantendrá actualizada la información referente a los avances físicos y financieros del proyecto. Además, coordinarán, evaluarán y realizarán el seguimiento general permanente a todas las actividades del proyecto de capacitación para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.

4.2.3.1.9. Indicadores de cumplimiento

- Número de eventos (campañas, talleres, seminarios y conferencias) organizados.
- Número de afiches publicados
- Número de trípticos y hojas volantes difundidas para la publicidad del evento
- Número de tarjetas de invitación a actores líderes
- Número de guías y folletos explicativos
- Número de registros de los participantes (actores) capacitados
- Número de encuestas y entrevistas.
- Número de boletines de prensa
- Número de cuñas radiales y televisivas

4.2.3.2. Comunicación y Difusión a la Población Sobre las Medidas de Mitigación para Mejorar la Calidad del Aire en la Ciudad de Loja

4.2.3.2.1. Objetivos

- Proporcionar herramientas didácticas para la comunicación y difusión de las medidas de mitigación a la ciudadanía, para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.
- Contar con una población informada sobre las medidas de mitigación para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.

4.2.3.2.2. Problemática

La gradual preocupación social por los problemas ambientales está determinando un cambio de actitud y una toma de conciencia sobre estos asuntos por parte de grupos cada vez más numerosos de ciudadanos. La comunicación pública (medios de comunicación de masas), ante esta problemática social, debe valorar la magnitud de dichos cambios, para que los medios complementarios fomenten el acceso de la población al conocimiento de la problemática ambiental (Jiménez, 2010). Sin embargo, corresponde a los actores involucrados en la gestión ambiental e instituciones, adoptar las medidas necesarias en materia de mejorar la calidad del aire en las ciudades del país; abordando ámbitos innovadores, informativos, científicos y comercialmente atractivos que representan una necesidad, pero no forzosamente un beneficio (Sanmartín, 2013).

En la ciudad de Loja existe escasa comunicación y difusión de medidas para mitigar los problemas ambientales, provocando de esa manera una población sensibilizada y desinformada. Jiménez (2010) señala que la importancia de la educación ambiental tiene como objetivo lograr una población ambientalmente informada, preparada para desarrollar actitudes y habilidades prácticas que mejoren la calidad de vida. Es decir debe estar destinada a toda la población, entendiendo que el cuidado, conservación, preservación y mejoramiento del medio ambiente es una labor en la que todos tenemos responsabilidad.

Además, la urbe de Loja es un área que debe mantener un ambiente sano, donde se busca fomentar una relación equilibrada entre el desarrollo económico y humano sostenible y la conservación del medio ambiente. Tomando en cuenta la importancia de esta declaratoria, el presente proyecto trata sobre la comunicación y difusión de medidas de solución a la población para mejorar la calidad de aire en la ciudad. Sanmartín (2013) menciona que el proceso puede consistir en exposiciones, muestras, libros, folletos, carteles, carpetas y otros materiales de documentación, programas de radio y televisión, muestras sonoras y visuales, artículos en diarios, revistas y publicaciones electrónicas, objetos publicitarios como insignias y camisetas, así como alianzas estratégicas con organismos de protección ambiental o instituciones dedicadas a la gestión ambiental. Esta labor requiere de difusión oral constante, coherente y de divulgación en los contextos pertinentes, ya sean las asociaciones profesionales, los círculos gubernamentales, las conferencias, los colegios y universidades etc.

4.2.3.2.3. Acciones o actividades a desarrollar

Las acciones y actividades (Cuadro 11) que se desarrollan en cada objetivo para la ejecución del proyecto de comunicación y difusión son las siguientes.

Cuadro 11. Acciones y actividades para el desarrollo del proyecto de difusión y comunicación.

Objetivos	Acciones	Actividades
<p>Objetivo 1: Proporcionar herramientas didácticas para la comunicación y difusión de las medidas de mitigación a la ciudadanía, para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.</p>	<p>Acción 1: Elaboración de herramientas de publicidad y recursos didácticos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La concientización y educación pública. ✓ El conocimiento de medidas de mitigación del ruido, CO₂, PM; principalmente a los conductores de vehículos automotores, y comunidad en general. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de hojas volantes (Anexo 11). • Elaboración de afiches informativos Anexo 12). • Elaboración de folletos explicativos (Anexo 13). • Elaboración de objetos publicitarios (insignias) (Anexo 14). • Elaboración de trípticos (Anexo 15). • Elaboración de letreros y señales (Ejemplos: prohibido tocar el claxon, prohibido el paso de camiones por las calles céntricas de la ciudad, usar silenciadores en motocicletas y vehículos en la ciudad, utilizar filtros en vehículos dentro de la ciudad, etc.).
	<p>Acción 2: Utilización de materiales audio y video para comunicar y difundir a la población sobre las medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anuncios breves de servicio público de radio y televisión (Anexo 16). • Elaboración de podcasts breves de audio y video con una duración de 2 min.
	<p>Acción 3: Sensibilización a la población por medio de anuncio sobre las medidas de mitigación para disminuir la contaminación del aire en la ciudad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anuncios por medios escritos (diario LA HORA y CRÓNICA) (Anexo 17).
<p>Objetivo 2: Contar con una población informada sobre las medidas de mitigación para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.</p>	<p>Acción 4: Evaluación a la población, especialmente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Jóvenes ✓ Adultos 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de encuestas tipo oral (Anexo 18). • Socialización de los resultados con actores líderes de la gestión ambiental, gerentes de industrias, cooperativas de transporte, etc.

4.2.3.2.4. Técnicas y tecnologías utilizadas

Las técnicas y tecnologías (Cuadro 12) utilizadas en el proyecto se mencionan a continuación.

Cuadro 11. Técnicas y tecnologías para cada acción que se realizarán en el proyecto de comunicación y difusión.

Acciones	Técnicas y Tecnologías
Acción 1	<ul style="list-style-type: none">• Computadora• Hojas volantes• Afiches informativos• Folletos informativos• Objetos publicitarios (insignias, camisetas)• Trípticos• Letreros y señales
Acciones 2	<ul style="list-style-type: none">• Computador• Radio y TV• Prensa escrita• Podcasts• Sistema de sonido
Acciones 3	<ul style="list-style-type: none">• Prensa escrita
Acciones 4	<ul style="list-style-type: none">• Computador• Encuestas• Cámara digital

4.2.3.2.5. Cronograma de ejecución

El tiempo de ejecución de las actividades por cada objetivo del proyecto de comunicación y difusión de las medidas de mitigación a la población para mejorar la calidad del aire de la ciudad de Loja, está establecido para 8 meses aproximadamente (Cuadro 13).

Cuadro 12. Cronograma de actividades del proyecto de comunicación y difusión.

Cronograma de Actividades										
Objetivos	Actividades	Tiempo en Meses								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Objetivo 1: Proporcionar herramientas didácticas para la comunicación y difusión de las medidas de mitigación a la ciudadanía, para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.	Elaboración de hojas volantes	X								
	Elaboración de afiches informativos	X								
	Elaboración de folletos explicativos		X							
	Elaboración de objetos publicitarios como insignias y camisetas		X	X						
	Elaboración de trípticos				X					
	Elaboración de letreros y señales				X	X				
	Anuncios breves de servicio público de radio			X	X	X				
	Anuncios breves de servicio público de televisión				X	X				
	Elaboración de podcasts breves de audio y video con una duración de 2 min					X	X			
	Anuncios escritos en la prensa diario la HORA		X	X	X	X	X			
	Anuncios escritos en la prensa diario la CRONICA		X	X	X	X	X			
Objetivo 2: Contar con una población informada sobre las medidas de mitigación para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.	Elaboración de encuestas						X	X		
	Socialización de los resultados con actores líderes de la gestión ambiental entre otros.								X	

4.2.3.2.6. Presupuesto

El presupuesto del proyecto es de \$32 844,00 (Cuadro 14), lo cual está establecido para realizar el proyecto de comunicación y difusión de las medidas de mitigación a la población para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja.

Cuadro 13. Presupuesto de cada actividad del proyecto de comunicación y difusión.

Objetivo	Actividades	Rubros	Cantidad	Unidad	V. Unitario	V. total
Objetivo 1. Proporcionar herramientas didácticas para la comunicación y difusión de las medidas de mitigación a la ciudadanía, para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.	Elaboración de hojas volantes	Hojas volantes	5000	Global	\$0,05	\$250,00
	Elaboración de afiches informativos	Afiches	3000	Global	\$0,50	\$1 500,00
	Elaboración de folletos explicativos	Folletos	2000	Global	\$0,80	\$1600,00
	Elaboración de objetos publicitarios (manillas, gorras).	Objetos publicitarios	3000	Global	-----	\$1 000,00
	Elaboración de trípticos	Trípticos	2000	Global	\$0,05	\$100,00
	Elaboración de letrero y señales	Letreros	1000	Global	\$3,00	\$3 000,00
		Señales	1000	Global	\$3,00	\$3 000,00
	Anuncios breves de servicio público de radio	Cuñas radiales	60	Global	\$6,00	\$360,00
	Anuncios breves de servicio público de televisión	Cuñas televisivas	60	Global	\$18,33	\$1 100,00
	Elaboración de podcasts breves de audio y video con una duración de 2 min.	Podcasts	40	Global	\$72,00	\$2 880,00
	Anuncios escritos en la prensa diario LA HORA	Anuncios en la Hora	100	Global	\$15,00	\$1 500,00
Anuncios escritos en la prensa diario la CRÓNICA	Anuncios en la Crónica	100	Global	\$15,00	\$1 500,00	
Objetivo 2: Contar con una población informada sobre las medidas de mitigación para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.	Elaboración de encuestas	Encuestas	5000	Global	\$0,05	\$250,00
	Socialización de los resultados	Registros		Global	\$20,00	\$20,00
		Data show	1	Global	\$5,00	\$40,00
	Coffee break		Global	\$200,00	\$200,00	
Costo parcial						\$18 300,00
Recursos humanos	Rubros	Cantidad	Tiempo	Unidad	V. Unitario	V. total
	Técnicos ambientales	2	8 meses	Global	\$800,00	\$12 800,00
Movilización	Trasporte	1	30 días	Global	\$6,00	\$180,00
Costo parcial						\$12 980,00
Costo total de Imprevistos del 5%						\$1 564,00
COSTO TOTAL						\$32 844,00

4.2.3.2.7. Responsabilidad y verificación de la ejecución del proyecto

Las responsabilidades y verificaciones de la elaboración del proyecto de difusión y comunicación sobre las medidas de mitigación para mejorar la calidad de aire en la ciudad de Loja, es competencia por el Ministerio del Ambiente (MAE) y el Departamento Ambiental del GAD Municipal, lo cual impulsará la participación mediante convenios con los actores sociales como las instituciones públicas y medios de comunicación local (escritos, radiales, televisivos e informáticos), que se encargarán de implementar estrategias comunicacionales que permitan llegar a la población.

4.2.3.2.8. Responsable del seguimiento

El seguimiento del proyecto lo hace el Departamento Ambiental del GAD Municipal, lo cual mantendrá actualizada la información referente a los avances físicos y financieros del proyecto. Además, realizarán la evaluación y control periódica y técnicamente del seguimiento general de todas las actividades del proyecto de difusión y comunicación de medidas de mitigación para la población de la ciudad de Loja.

4.2.3.2.9. Indicadores de cumplimiento

- Número de hojas volantes entregadas
- Número de afiches informativos repartidos
- Número de objetos publicitarios entregados
- Número de trípticos difundidos
- Número de letreros y señales exhibidos
- Número de anuncios en radio
- Número de anuncios en televisión
- Número de podcasts de audio y video
- Número de anuncios escritos en la prensa
- Número de encuestas realizadas al público
- Número de registros.

4.2.4. Cronograma general

El tiempo de ejecución del PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA, está establecido para 18 meses aproximadamente. A continuación se especifica el cronograma general (Cuadro 15) con los proyectos y sus objetivos para cumplir la ejecución del programa.

Cuadro 14. Cronograma general del Programa de Educación Ambiental en la ciudad de Loja.

Proyectos	Tiempo en Meses																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CAPACITACIÓN A LOS ACTORES RESPONSABLES INVOLUCRADOS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL, GERENTES DE INDUSTRIAS, COOPERATIVAS DE TRANSPORTE PÚBLICO, CÁMARA DE COMERCIO Y ESTUDIANTES DE LOS NIVELES EDUCATIVOS DE LA CIUDAD DE LOJA.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN A LA POBLACIÓN SOBRE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA.											X	X	X	X	X	X	X	X

4.2.5. Presupuesto general

El presupuesto general del PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA es de \$ 60 270,00 (Cuadro 16), lo cual se especifica a continuación con cada uno de los proyectos propuestos para el desarrollo y ejecución de la misma.

Cuadro 15. Presupuesto general del Programa de Educación Ambiental en la ciudad de Loja.

Programa	Proyectos	Objetivos	V. Total
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA	CAPACITACIÓN A LOS ACTORES RESPONSABLES INVOLUCRADOS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL, GERENTES DE INDUSTRIAS, COOPERATIVAS DE TRANSPORTE PÚBLICO, CÁMARA DE COMERCIO Y ESTUDIANTES DE LOS NIVELES EDUCATIVOS DE LA CIUDAD DE LOJA.	Aplicar técnicas e instrumentos que detectan las necesidades de capacitación de los diferentes actores responsables que mejorarían la calidad del aire en la ciudad de Loja.	\$1 920,00
		Organizar eventos académicos para el desarrollo habilidades, destrezas y capacidades a los actores líderes que solucionarían los problemas de la mala calidad del aire en la ciudad de Loja	\$5 220,00
		Recursos humanos y movilización	\$18 980,00
		Imprevistos del 5%	\$1 306,00
		Total del proyecto	\$27 426,00
	COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN A LA POBLACIÓN SOBRE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA.	Proporcionar herramientas y recursos didácticos para la comunicación y difusión a la población sobre las medidas de mitigación para mejorar la calidad de aire en la ciudad de Loja.	\$17 790,00
		Contar con una población informada sobre las medidas de mitigación para el mejoramiento de la calidad del aire y que promueva la sensibilización sobre la problemática en la ciudad de Loja.	\$510,00
		Recursos humanos y movilización	\$12 980,00
		Imprevistos del 5 %	\$1 564,00
		Total por proyecto	\$32 844,00
COSTO TOTAL DEL PROGRAMA			\$60 270,00

5. DISCUSIÓN

La sistematización de información de los problemas de contaminación ambiental que deterioran la calidad del aire en la ciudad Loja, se registró que la emisión del gas CO₂ ha aumentado aproximadamente el 23 % durante los últimos 3 años, lo cual se le atribuye al incremento de número de vehículos registrados en el año 2013 con alrededor de 36 369 vehículos automotores. Esto se debe a la ampliación del perímetro urbano, la multitud de actividades comerciales en el área central de la ciudad de Loja (PNUMA, 2007; Ortiz 2012). Así mismo datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el Ecuador, afirman que el principal elemento de contaminación del aire es el transporte terrestre que emiten alrededor del 90 % de CO₂, por su alto consumo de derivados del petróleo (Guayanlema, 2013).

Otro de los principales problemas que contribuye con la disminución de la calidad del aire en la ciudad de Loja es el ruido derivado del parque automotor. En un estudio realizado por Iñiguez (2014), de acuerdo al tipo de suelo, la ciudad tiene un promedio de 62 dB sobrepasando los límites máximos permisibles de ruido establecido en el TULSMA, estas zonas son: la Zona Hospitalaria y Educativa (63 dB), Zona Residencial (58 dB), Zona Comercial (67 dB) y la Zona Comercial Mixta (68 dB). Así mismo, estudios realizados por Roa y Roa (2012) menciona que durante el día en las calles principales y secundarias del sector céntrico, sector sur-oriente y el sector occidental de la ciudad de Loja, registró un promedio de nivel de presión sonora del 73,6 dB, este nivel de presión sonora sobrepasan los límites establecidos en el TULSMA que es de 65 dB en horario diurno (7h00-19h00). Por el contrario, durante la noche, en la ciudad de Loja se registró un promedio por encima de los 62 dB de nivel de presión sonora, promedio que sobrepasa los límites permisibles por el TULSMA que es de 55 dB en horario nocturno (20h00-04h00), esto se debe principalmente por la aglomeración de vehículos y por la concentración de instituciones y actividades comerciales que se generan en el centro de la ciudad de Loja. También, los altos niveles de presión sonora están determinados por los vehículos pesados (transporte público, y de carga) y motos, además Flores y Ruilova

(2014) afirman que se debe también al estado del vehículo, pendiente y ancho de las vías, tipo de motor y actividades económicas; así mismo Durazno (2011) sostiene que los factores de proliferación de ruido son: el tipo de automotor circundante, condición del motor, uso de bocina, velocidad del vehículo, tipo de calzada y pendiente.

La contaminación del aire por material particulado (PM) es otro de los problemas que se presentan en la ciudad de Loja, donde las concentraciones promedios de PM_{2.5} en el año 2011 fluctuó entre 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sobrepasando la norma permisible del TULSMA para PM_{2.5}, que es de 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ concentración máxima registrado en 24 horas. Al igual que la contaminación por PM₁₀, que alcanzó niveles que oscilan entre 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el año 2011, a pesar de ser elevados no superan los límites establecidos en el TULSMA para PM₁₀ (150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas). Este tipo de contaminación se debe al paso del transporte vehicular y a las actividades comerciales como lo afirma Palacios (2010). Garrido (2012) señala que el 20 % de las emisiones de material particulado es por fuentes móviles, 50 % por centrales térmicas, 25 % de la combustión industrial y el 5 % restante a actividades de comercio y servicios. Salinas (2010) menciona que a este tipo de contaminación se le podría atribuir a las características topográficas, climatológicas y culturales que presenta la ciudad.

En cuanto al contenido químico de las muestras colectadas del material particulado (PM) en la ciudad de Loja, se encontró contenidos mayores de plomo (Pb) y arsénico (As), principalmente en las muestras colectadas en el sector la Argelia (0,134 mg/kg de plomo) y en la Plazoleta Julio Hidalgo (0,023 mg/kg de arsénico) situación que podría corresponder a la actividades industriales de pinturas y a la calidad de combustible empleados en los vehículos a gasolina, sin embargo Roa y Roa (2012) menciona que la presencia de Pb en el aire puede deberse a otras fuentes y no a la combustión de combustibles, pues según la Ley de Regulación de la Producción y Comercialización de Combustible en el Ecuador de 1995, se prohibió definitivamente la utilización de tetraetilo de Pb en la preparación de gasolinas en el país, así como la importación de combustibles que contengan esta sustancia. Algo similar afirma Vargas

y Rojas (2010) donde reportan que los niveles de concentración del Pb son mayores en las zonas industriales que en zonas de alto tráfico vehicular.

Ante esta situación, se ha propuesto el Programa de Educación Ambiental para la concienciación de la población y contribución al mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja. Bayuelo, *et al.* (2009) señala que es un proceso informativo, formativo, planificado, participativo, de comunicación horizontal y estratégico para lograr un cambio de hábitos, actitudes y comportamientos en diferentes grupos sociales en lo referente al cuidado de su ambiente como lo afirma Janet (2010) para mejorar las condiciones de vida en una región. Entonces la Educación Ambiental será una herramienta para la concientización de la población, permitiendo ser participe en la busca de soluciones y aplicación de medidas para reducir la contaminación del aire. Calderón, *et al.*, (2010) menciona que el propósito de la Educación Ambiental es facilitar la comprensión de las realidades del ambiente, y su finalidad es la de generar una adecuada conciencia de dependencia y pertenencia del individuo con su entorno, que se sienta responsable de su uso y mantenimiento, y que sea capaz de tomar decisiones en este plano.

El Programa de Educación Ambiental dirigido a la población de la ciudad de Loja, contempla dos proyectos importantes. El primero es la capacitación de los actores responsables involucrados en la gestión ambiental, gerentes de industrias, cooperativas de transporte público, cámara de comercio y estudiantes de los niveles educativos de la ciudad, con la finalidad de que estos líderes organicen eventos (campañas, talleres, etc.) a la población y por medio de convenios desarrollen medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja. Moreno y García (2013) estipula que la capacitación es transcendental para preparar al talento humano en todos los aspectos y necesidades; así mismo el MAE (2010) lo considera como una de las herramientas fundamentales para una adecuada gestión de la calidad del aire en la país, por lo que la gestión del aire, a nivel nacional, es deficiente. El segundo proyecto va encaminado a la comunicación y difusión a la población sobre las medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja, con el objetivo de lograr una población ambientalmente informada, preparada para desarrollar actitudes

y habilidades prácticas que mejoren la calidad de vida (Jiménez, 2010); y para ello es necesario el uso de herramientas didácticas (hojas volantes, folletos explicativos, afiches, trípticos, materiales audio y video, redes y medios sociales, etc.) para la concientización y educación pública, al igual como lo menciona la IFDR (2011) donde concierta que este proceso produce un cambio de comportamiento en la persona.

6. CONCLUSIONES

- En la ciudad de Loja la contaminación del aire está relacionado con el acelerado crecimiento del parque automotor y actividades comerciales e instituciones ubicados en el centro de la ciudad, los cuales generan 210 616 235,3 kg/CO₂/año; generación de niveles de presión sonora con promedios altos (62 dB según el tipo de suelo, 73,6 dB de ruido diurno y 62 dB de ruido nocturno) y, altas emisiones de PM_{2.5} y PM₁₀ que oscilan de 37 µg/m³ a 66 µg/m³ y 54 µg/m³ a 81 µg/m³ respectivamente, según información proporcionada por (Roa y Roa, 2012; Iñiguez, 2014; Carrión y Rengel, 2011).
- La aplicación del Programa de Educación Ambiental, contribuirá a reducir y mitigar la contaminación del aire de la ciudad de Loja y a mejorar la salud y la calidad de vida de la población.
- El Programa de Educación Ambiental presenta herramientas adecuadas para operativizar la gestión, comunicar las acciones, difundir las medidas de mitigación y generar una población informada, ambientalmente consciente de la calidad de aire que necesita para el buen vivir en la ciudad de Loja.

7. RECOMENDACIONES

- Aplicar el marco normativo ambiental vigente por las autoridades encargadas, exigiendo las normas de control sobre la contaminación del gas CO₂, el ruido y las emisiones de PM_{2.5} y PM₁₀ en la ciudad de Loja.
- Coordinar, Adoptar y adaptar la propuesta del Programa de Educación Ambiental que es competencia del Ministerio del Ambiente (MAE) y el Departamento Ambiental del GAD Municipal, para de esa manera concienciar a la población y contribuir a reducir la contaminación del aire en la ciudad de Loja.
- Profundizar estudios y monitorear la calidad del aire en la ciudad de Loja que permita constituir una base de datos fortalecida y actualizada para la toma de futuras decisiones por las autoridades correspondientes.

8. BIBLIOGRAFÍA

Amortegui S., Y. Ortiz y A. Rojas. 2009. Programa de educación ambiental para el colegio Cafam de Bogotá. Tesis Lic. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad De La Salle, Bogotá, CO. 175 pp. (en línea). Consultado abril 3, 2014. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/10185/7797/1/T28.09%20A68p.pdf>

Angulo R. 2008. Medición y evaluación de la calidad del aire en los sectores de Fertisa y Trinitaria de la ciudad de Guayaquil debido a la presencia de material particulado menor a 10 y 2.5 um. Tesis Ing. Mecánico. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, EC. 175 pp. (en línea). Consultado abril 29, 2014. Disponible en: http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-39725.pdf

Araujo J. 2005. Educación Ambiental: capítulo 5: componentes de la educación ambiental. (en línea). Consultado abril 22, 2014. Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-educacion-ambiental/componentes-educacion-ambiental>.

Arciniégas C. 2012. Diagnóstico y control de material particulado: partículas suspendidas totales y fracción respirable PM₁₀. Revista Luna Azul 32: 18 pp. (en línea). Consultado noviembre 20, 2014. Disponible en: http://www.200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul34_12.pdf

Arribas M. 2004. Diseño y validación de cuestionarios. Matronas Profesión 2004; Vol. 5: 17. 7 pp. (en línea). Consultado marzo 23, 2015. Disponible en: http://www.enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf

Bayuelo Y., Y. Bayuelo, D. León, y E. Villalobos. 2009. Educación ambiental para el manejo de los desechos sólidos en la comunidad El Samide sector El Empedrao. Maracaibo-Venezuela. Universidad Bolivariana de Venezuela.

117 pp. (en línea). Consultado abril 12, 2014. Disponible en: <http://xa.yimg.com/kq/groups/14764714/426192289/name/Educaci+comunidad+El+Samide+sector+El+Empedrao.doc>.

Calderón, R., R. Sumarán, J. Chumpitaz, y J. Campos. 2010. Educación Ambiental: Aplicando el enfoque ambiental hacia una educación para el desarrollo sostenible. Primera edición. Impreso en Printed-Perú. Pg. 215. (en línea). Consultado febrero 10, 2014. Disponible en: <http://www2.minedu.gob.pe/educam/xtras/LIBROEDUCACIONAMBIENTAL.pdf>

Carrato A. y R. Marval. 2007. Propuesta de un programa de educación ambiental para la conservación del agua y recolección de residuos sólidos, aplicable a las comunidades. Tesis Ing. Civil. Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui, VE. (en línea). Consultado abril 3, 2014 Disponible en: <http://www.miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/1932/1/TG4900.pdf>

Carrión M y E. Rengel. 2011. Estudio preliminar del material particulado PM10 y PM2.5 en aire ambiente de la ciudad de Loja. Tesis Mag. Sc. Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. 80 p.

Carza O. 2003. Influencia de la educación ambiental en la formación del estudiante de la preparatoria N° 13 de la UANL. Tesis. Maestría en Enseñanza Superior. Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, ME. 142 pp. (en línea). Consultado abril 3, 2014. Disponible en: <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020149210.pdf>

Cocha L. 2009. Análisis de la concentración de contaminantes SO₂, NO₂ Y BTX usando sensores pasivos. Tesis. Ingeniero en Biotecnología Ambiental. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, EC. 131 pp. (en línea).

Consultado abril 29, 2014. Disponible en:
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/238/1/236T0025.pdf>

Cruz E. 2010. Educación ambiental para la conservación de los recursos naturales y el manejo de residuos sólidos. Una experiencia en el Preescolar Trinidad Pérez González. Universidad de Veracruz, MX. 65 pp. (en línea). Consultado abril 3, 2014. Disponible en:
<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/29308/1/CruzAburto.pdf>

Diputación Provincial de Cuenca, 2014. Programa de información, sensibilización y educación ambiental. (en línea). Consultado abril 29, 2014. Disponible en:
http://www.dipucuenca.es/medio_ambiente/Cuenca_piensa/programas/informacion_sensibilizacion.asp

Duque P. y E. Encalada. 2010. Intervención del trabajador social Frente a la contaminación de los ríos por desechos domésticos en la ciudad de Loja. Tesis Lic. Trabajo Social. Universidad Nacional de Loja, EC. 230 pp. (en línea). Consultado octubre 06, 2013. Disponible en:
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/4415/1/DUQUE%20LEMUS%20PAMELA%20YASMIN.pdf>

Durazno S y M. Peña. 2011. Influencia de las actividades humanas cotidianas en la contaminación acústica de la zona de regeneración urbana de la ciudad cuenca. Tesis Ing. Ambiental. Universidad Politécnica Salesiana Cuenca. Facultad de Ciencias Pecuarias y Ambientales. Cuenca, EC. 268 pp. (en línea). Consultado enero 09, 2015. Disponible en:
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1507/17/UPS-CT002069.pdf>

FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales), MAE y PNUMA, 2008. Informe sobre el estado del medio ambiente: Estado de aire. 105 pp. (en línea). Consultado abril 2, 2014. Disponible en:
<file:///C:/Users/User/Downloads/LFLACSO-FLACSO-PUBCOMP.pdf>

- Flores D. y K. Ruilova. 2014. Evaluación de la Contaminación acústica derivada del parque automotor en el sector centro de la ciudad de Loja. Tesis Ing. Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Universidad Nacional de Loja, EC. 127 pg.
- GAD Loja (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Loja). 2012. Capítulo 6: Propuesta de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. 220 pp. (en línea). Consultado abril 2, 2014. Disponible en: <http://www.loja.gob.ec/files/pdot/propuesta.pdf>.
- GADL (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja). 2010. Municipio de Loja. 2010. Ubicación geográfica de la ciudad de Loja. (en línea). Consultado abril 28, 2014. Disponible en: <http://www.loja.gob.ec/contenido/ubicacion-geografica>.
- Garrido P y Y. Camargo. 2012. Partículas respirables en el aire: generalidades y monitoreo en Latinoamérica. Revista INGE CUC, Volumen 8, Número 1. Pg. 293-312. (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Documents/Plantillas%20personalizadas%20de%20Office/Dialnet-ParticulasRespirablesEnElAire-4869009%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Documents/Plantillas%20personalizadas%20de%20Office/Dialnet-ParticulasRespirablesEnElAire-4869009%20(2).pdf)
- Guayanlema A. 2012. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Sector Transporte al 2012. Tesis Ing. Química. Universidad Central del Ecuador. Pg. 144. (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1860/1/T-UCE-0017-43.pdf>
- IFDR (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja). 2011. Guía: Para la sensibilización y educación pública sobre la reducción de riesgos de desastres. Suiza. 104 pp. (en línea). Consultado febrero 10, 2015. Disponible en: http://www.ifrc.org/Global/Publications/disasters/reducing_risks/302200-Public-awareness-DDR-guide-ES.pdf

- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2010. Fascículo Provincial de Loja, EC. 7 pp. (en línea). Consultado mayo 01, 2014. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/loja.pdf>.
- Iñiguez J. 2014. Análisis espacio-temporal del ruido ambiental en la ciudad de Loja. Tesis Ing. Gestión Ambiental. Universidad Técnica Particular de Loja, EC. 88 pp. (en línea). Consultado noviembre 04, 2014. Disponible en: http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/9812/1/Iniguez_Armijos_John_Paul.pdf
- Izquierdo S y O. Delgado. 2012. Mapa de ruido del área urbana de la ciudad de Cuenca. Universidad de Azuay. EC. Pg. 113. (en línea). Consultado noviembre 20, 2014. Disponible en: http://cga.cuenca.gob.ec/Informacion_Ambiental/Mapa%20de%20Ruido.pdf
- Janeta E. 2010. Elaboración de un programa de educación ambiental no formal para el parque provincial de la familia del cantón Ambato provincia de Tungurahua. Tesis Ing. Ecoturismo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, EC. 235 pp. (en línea). Consultado abril 3, 2014. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/memoria%20de%20tesis%20Eliana%20Janeta1.pdf>
- Jiménez E. 2010. Estrategias comunicacionales ligadas a la educación ambiental y su aporte para la difusión y conservación de la reserva de biósfera “podocarpus-el cóndor” periodo mayo-noviembre 2009. Tesis Lic. Comunicación Social. UNL. EC. Pág. 171. (en línea). Consultado noviembre 26, 2014. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/3109/1/JIM%C3%89NEZ%20MERINO%20ENIDT%20%20DEL%20CISNE.pdf>

- Linares F. 2003. Guía para diseñar encuestas. Herramienta 10: 329. 10 pp. (en línea). Consultado marzo 23, 2015. Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Documents/Plantillas%20personalizadas%20de%20Office/Tool10\(sp\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Documents/Plantillas%20personalizadas%20de%20Office/Tool10(sp).pdf).
- López A., C. Contreras, E. Romero, G. García, G. González, *et al.* 2011. Programa para mejorar la calidad del aire Jalisco 2011-2020. 231 pp. (en línea). Consultado abril 2, 2014. Disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/calidaddelaire/Documents/Calidad%20del%20aire/Proaires/ProAires_Vigentes/ProAire_Jalisco_2011-2020_Ver_10.pdf
- Macas L. y C. Chuquirima. 2012. Análisis de los niveles de bancarización en el sector urbano y rural de la ciudad de Loja 2011. Tesis Ing. Administración en Banca y Finanzas. Universidad Técnica Particular de Loja. EC. 141 pp. (en línea). Consultado abril 2, 2014. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/2705/1/332X652.pdf>
- MAE (Ministerio del Ambiente) 2010. Plan nacional de la calidad de aire. Quito, EC. 90 pp. (en línea). Consultado Abril 2, 2014. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/libro-calidad-aire-1-final.pdf>
- MAE, OMS y PNUMA. 2003. Diagnostico preliminar gestión de la calidad del aire Ecuador. 137 pp. (en línea). Consultado abril 20, 2014. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsci/fulltext/ecuador/introduccion.pdf>
- Martínez J. 2004. Comportamiento proambiental: Una aproximación al estudio del desarrollo sustentable con énfasis en el comportamiento persona-ambiente. Revista THEOMAI Estudios sobre Sociedad, Naturaleza y Desarrollo Argentina: 99. Universidad Nacional Autónoma de México, ME. 8 pp. (en línea). Consultado marzo 12, 2015. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/124/12499303.pdf>

- Martínez R. 2005. Fundamentos culturales, sociales y económicos de la agroecología. Revista Ciencias Sociales, Vol. I-II: 103-104. Universidad de San José, Costa Rica. 93-102 pp. (en línea). Consultado abril 22, 2014. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/153/15310407.pdf>
- Martínez R. 2010. La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. Revista Electrónica Educare Vol. XIV: 1, [97-111], ISSN: 1409-42-58, enero-junio 2010. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. 16 pp. (en línea). Consultado abril 20, 2014. Disponible en URL: <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>
- Montalvo J. y M. Nagua. 2004. Identificación y evaluación de impactos ambientales generados por fuentes móviles que afectan la calidad del aire en la zona urbana consolidada de la ciudad de Loja. Tesis Ing. Ambiental. Loja, EC, Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. 144 pp.
- Moreno M. y M. García. 2013. La Capacitación En Función del Fortalecimiento Organizativo de los Moradores del Barrio Virgenpamba de la Ciudad de Loja. Tesis en Licenciatura y Trabajo Social. UNL. Loja, EC. 136 pp. (en línea). Consultado octubre 06, 2014. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/3974/1/MORENO%20MARIA.pdf>.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2002. Salud y medio ambiente. (en línea). Consultado octubre 22, 2014. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/contatm.htm>.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2004. Guía para la calidad de aire. Lima, PE. 239 pp. (en línea). Consultado abril 2, 2014. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsci/fulltext/guiasaire.pdf>

- Ortiz M. 2012. Centralidad urbana de organismos administrativos, gestión, servicio y comercio en la ciudad de Loja. Tesis. Arquitectura. Universidad Técnica Particular de Loja, EC. Pg. 163. (en línea). Consultado septiembre 27, 2013. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4265/1/Tesis%20Martha%20Eliana%20Ortiz.pdf>
- Palacios F. 2010. Medidas de inmisión para partículas totales suspendidas y metales pesados en muestras de aire av. Mariscal Sucre, sector el Tejar, distrito metropolitano de Quito. Tesis Ing. Ambiental. Universidad Internacional SEK. Quito, EC. 17 pp. (en línea). Consultado febrero 09, 2015. Disponible en: <http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/399/1/TESIS%20FERNANDO%20PALACIOS.pdf>
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), Municipalidad de Loja; NCI (Naturaleza y Cultura Internacional, EC). 2007. Perspectiva del medio ambiente urbano GEO Loja, EC. 192 pp. (en línea). Consultado abril 2, 2014. Disponible en: <http://www.naturalezaycultura.org/docs/Geo%20Loja.pdf>
- Reyes E. 2011. Estudio y plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Puyo. Tesis de Ingeniero en Biotecnología Ambiental. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. EC. 148 pp. (en línea). Consultado noviembre 20, 2014. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2009/1/236T0064.pdf>
- Roa L. y T. Roa. 2012. Determinación de indicadores ambientales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Loja. Tesis de Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Universidad Nacional de Loja, EC. 166 pp. (en línea). Consultado mayo 02, 2014. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5066/1/Villa%20Roa%20Liliana%20%26%20Villa%20Roa%20Tatiana.pdf>

- Salinas P. y D. Vicente. 2010. Estudio de la contaminación acústica producida por el parque automotor en la zona occidental de la ciudad de Loja. Tesis Ing. Manejo y conservación del medio ambiente. Loja, EC. 120 pp.
- Salinas P. 2012. Contaminación atmosférica por material particulado y consultas urgentes por morbilidad respiratoria en menores de 5 años en la ciudad de Valdivia, periodo mayo-julio, año 2010. Tesis en Licenciado en Enfermería. Universidad Austral de Chile, CH. 42 pp. (en línea). Consultado noviembre 20, 2014. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2012/fms165c/doc/fms165c.pdf>
- Sánchez A. y N. Dueñas. 2013. Propuesta de programa de educación ambiental para la comunidad el tejero, del municipio la palma, CU. 15 pp. (en línea). Consultado abril 3, 2014. Disponible en: <http://xn--caribea-9za.eumed.net/wp-content/uploads/ambiente.pdf>
- Sanmartín, N. 2013. Propuesta de Aplicación de una Cadena Lógica de Intervención con Miras a la Salvaguarda de la Memoria Histórica Documental de los Archivos de Loja Estudio de Caso: AHMLO (Archivo Histórico del Ilustre Municipio de la ciudad de Loja). Tesis Lic. Restauración y Museología. Universidad Tecnológica Equinoccial Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño Escuela de Restauración y Museología. Quito, EC. 290 pp. (en línea). Consultado octubre 06, 2013. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5229/1/40826_1.pdf
- Santos E. 2007. Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado. Industrial Data, vol. 10; 1. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, PE. 11-15 pp. (en línea). Consultado octubre 22, 2014. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81610103>
- Segura S. 2013. Caracterización de la contaminación atmosférica en seis parques recreacionales del Distrito Metropolitano de Quito mediante el uso de bioindicadores. Tesis Ing. Ambiental. Universidad Central del Ecuador, EC.

- 107 pp. (en línea). Consultado abril 29, 2014. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/678/1/T-UCE-0012-145.pdf>
- Solá J. 2007. Contaminación del aire por el transporte: efectos en el bajo rendimiento escolar de los niños-as de las escuelas fiscales ubicadas en el centro histórico de Cuenca durante el año lectivo 2006-2007. Tesis Mg. Educación y Desarrollo Social. Cuenca, EC. 36 pp. (en línea). Consultado abril 29, 2014. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10490/1/35433_1.pdf
- Suarez C. 2010. Contaminación del aire producido por fuentes fijas en la ciudad de Ibarra. Tesis Ing. Recursos Ambientales. Universidad de Ibarra, EC. 86 pp. (en línea). Consultado abril 29, 2014. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/157>
- Tejeda S., A. Santillán, A. Peña y L. León. 2006. Educación ambiental compromiso institucional para la sustentabilidad. Tepeji, ME. 37 pp. (en línea). Consultado abril 2, 2014. Disponible en: <http://www.uttt.edu.mx/calidad/ProgramaAmbiental.pdf>
- Uribe F. 2012. Diseño de un programa de educación ambiental para el parque ecoturístico Tlaltentilotitla en Santa Catarina del Monte, Texcoco. Tesis Ing. Restauración Forestal. Universidad Autónoma Chapingo. Texaco, ME. 103 pp. (en línea). Consultado abril 3, 2014. Disponible en: http://www.chapingo.mx/dicifo/tesislic/2012/uribe_gutierrez_fabiola_viane_y_2012.pdf
- Vasconez J. 2007. Educación ambiental, una alternativa para concientizar a la población del cantón Echeandía, provincia de Bolívar en el manejo de los recursos naturales. Tesis Ing. Comercial. Universidad Estatal de Bolívar. EC. 144 pp. (en línea). Consultado Diciembre 20, 2014. Disponible en: <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/739/1/174.A.pdf>

Vargas F. y N. Roja. 2010. Composición química y reconstrucción másica del material particulado suspendido en el aire de Bogotá, CO. *INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN* VOL. 30: 2. 11 pp. (en línea). Consultado abril 3, 2015. Disponible en: http://www.researchgate.net/profile/Nestor_Rojas/publication/52012982_Freddy_A._Vargas_Nstor_Y._Rojas._Composicin_qumica_y_reconstruccin_msica_del_material_particulado_suspendido_en_el_aire_de_Bogot._Revista_Ingeniera_e_Investigacin_Vol._30_pp_105-115._Agosto_de_2010/links/00b495266c22a77800000000.pdf

9. ANEXOS

Anexo 1. Base de datos sobre estudios de los problemas ambientales que deterioran la calidad del aire en la ciudad de Loja.

ESTUDIOS DEL RUIDO EN LA CIUDAD DE LOJA								
Institución	Tesis	Años	Promedio en dB de Ruido Diurno					
UNL	Contaminación por ruido en diferentes sectores de la ciudad de Loja	2007-2010	Calles principales			Calles secundarias		
			07H30 a 09H30	11H30 a 13H30	17H30 a 19H30	07H30 a 09H30	11H30 a 13H30	17H30 a 19H30
			Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)
			71,68	71,87	89,39	69,17	69,77	69,51
			Promedio en dB de Ruido Nocturno					
			Calles		20H00	4H00	Promedio dB	
					Leq (dB)	Leq (dB)		
			Av. Universitaria y Gobernación de Mainas		72,75	65,47	69,11	
			Av. Universitaria y Mercadillo		70,65	65,26	67,95	
			Mercadillo y Simón Bolívar		64,83	59,81	62,32	
			Av. Universitaria y 10 de Agosto		69,05	67,10	68,08	
10 de Agosto y Simón Bolívar		64,42	60,98	62,70				
Terminal Terrestre		68,44	65,80	67,12				
UNL	Evaluación de la Contaminación acústica derivada del parque automotor en el sector centro de la ciudad de Loja	2014	Promedio de nivel de ruido de las calles principales			Promedio de nivel de ruido de las calles secundarias		
			07H30 a 09H30	11H30 a 13H30	17H30 a 19H30	07H30 a 09H30	11H30 a 13H30	17H30 a 19H30
			Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)
			70,90	70,60	71,10	67,40	68,60	68,50
UNL	Evaluación de la Contaminación acústica derivada del parque automotor en el sector norte de la ciudad de Loja	2014	Promedios en dB del sector norte de la ciudad de Loja					
			Calles principales			Calles secundarias		
			07H30 a 09H30	11H30 a 13H30	17H30 a 19H30	07H30 a 09H30	11H30 a 13H30	17H30 a 19H30
			Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)
			58,30 a 85,00	58,80 a 76,40	58,20 a 76,60	56,10 a 73,70	59,40 a 78,50	57,50 a 73,50
			Promedios en dB del sector Daniel Álvarez de la ciudad de Loja					
			Calles principales			Calles secundarias		
			07H30 a 09H30	11H30 a 13H30	17H30 a 19H30	07H30 a 09H30	11H30 a 13H30	17H30 a 19H30
			Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)
			51,80 a 74,40	53,50 a 74,60	55,70 a 73,90	53,90 a 72,30	56,30 a 66,40	54,60 a 67,50
			UTPL	Análisis espacio-temporal del ruido ambiental en la ciudad de Loja.	2014	Estudio del ruido por tipo de zona según el uso del suelo en la ciudad de Loja		
Comercial	Comercial mixta	Educativa y Hospitalaria				Industrial	Residencial	
Leq (dB)	Leq (dB)	Leq (dB)				Leq (dB)	Leq (dB)	
62,52	66,12	54,41				51,01	53,60	
67,75	66,44	52,25				52,80	54,68	
67,45	69,22	70,68				69,84	53,86	
	68,97	65,24	54,91	49,82	53,82			

Cuadro 16. Continuación...

UTPL	Análisis espacio-temporal del ruido ambiental en la ciudad de Loja	2014	65,67	66,76	67,73	56,02	54,70
			66,18	67,71	68,32	54,29	60,72
			68,03	67,95	64,41	52,91	59,63
			67,2	69,43	54,23	69,01	59,80
			68,25	62,58	67,15	46,37	58,99
			68,03	66,85	60,85	57,46	48,88
			64,45	70,99	61,15	39,53	57,38
			68,83	67,77	66,40	57,09	64,37
			66,19	69,19	63,04	43,81	69,45
			69,08	68,02	61,28	51,67	54,19
			64,20	70,40	66,21	53,05	67,48
			67,38	71,54	69,41	69,19	55,48
			68,11	68,08	58,90	55,91	53,42
			68,96	65,48	60,77	56,21	70,62
			67,00	64,99	68,59	55,23	57,56
			68,43	65,01	60,86	69,19	62,57
			65,46	69,82	69,08	63,42	54,65
65,46	69,17	64,46	62,87	53,53			
71,84	67,47	59,59	53,06	54,18			
Promedios Leq (dB)			67,00	68,00	63,00	56,00	58,00
ESTUDIOS DEL MATERIAL PARTICULADO EN LA CIUDAD DE LOJA							
Institución	Tesis	Años	Sector		Promedio PM_{2.5} µg/m³		
UNL	Estudio preliminar del material Particulado PM _{2.5} en aire ambiente de la ciudad de Loja	2004	Parque Bolívar		2,2		
			10 de Agosto y Ramón Pinto		22,3		
			Puente de LEA: esquina Centro de Salud N° 1		5,5		
			Puente de LEA: al lado del garaje		3,6		
			Colegio Técnico		3,9		
			Terminal Terrestre		14,6		
UNL	Estudio preliminar del material Particulado PM ₁₀ Y PM _{2.5} en aire ambiente de la ciudad de Loja.	2011	Sectores	Promedio PM_{2.5} µg/m³	Promedio PM₁₀ µg/m³	Contenido químico del PM Mercurio Plomo Arsénico Cobre	
			Terminal Terrestre	66	74		
			Hospital Isidro Ayora	38	71		
			Plazoleta Julio Hidalgo	47	81		
			Estación SITU Tebaida Baja	37	66		
			Argelia-Ciudadela Universitaria	43	54		
ESTUDIO DEL DÍOXIDO DE CARBONO (CO₂) EN LA CIUDAD DE LOJA							
Institución	Tesis	Años	Vehículos matriculados		Total de emisión de CO₂ (kg/CO₂/año)		
UNL	Medición de gases en vehículos de la ciudad de Loja	2011	Año	N° de vehículos	163 308 802,4		
			2010	28 200			
			2013	36 369	210 616 235,3		

Anexo 2. Entrevista estructurada individual a los actores de la gestión ambiental (MAE, GADL y el Consejo Provincial de Loja).

Propósito de la entrevista	
Conocer si existe la necesidad de realizar la capacitación a los actores ambientales (MAE y GAL) para proponer medidas que mejoren la calidad del aire en la ciudad de Loja.	
Datos de identidad para la entrevista individual	
Fecha de la entrevista:	Nombre del encargado de la entrevista:
Nombre de la persona entrevistada:	
Institución en la que trabaja:	Sexo: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
Oficina en la que desempeña sus labores:	
Tipo de puesto que tiene: Nombramiento <input type="checkbox"/> Bonificado <input type="checkbox"/> Contratado <input type="checkbox"/>	
Preguntas de la entrevista individual	
Preguntas	Respuestas
¿Conoces los problemas ambientales que contamina al aire? ¿Cuáles?	
¿Cuáles son las fuentes de contaminación del aire?	
¿Conoce las normativas ambientales sobre la calidad del aire?	
¿Se están cumpliendo las normativas ambientales en la ciudad de Loja?	
¿Qué está realizando para mejorar la calidad del aire en la ciudad?	
¿Cuáles son las medidas que están ejecutando actualmente?	
En caso de mencionar algunas medidas ¿Cree usted que son suficiente para reducir la contaminación?	
¿Le gustaría conocer más acerca del tema de la calidad del aire en la ciudad de Loja y sus medidas que se pueden aplicar para reducir la contaminación del aire?	
¿Ha tenido la oportunidad de asistir a una capacitación anteriormente sobre estos temas mencionados?	
¿Estarías dispuesto a acudir a una capacitación sobre el aire y sus medidas de mitigación?	
¿Consideras que es importante la capacitación para usted y para la institución? ¿Por qué?	
¿Estarías dispuesto a enfrentar mayores responsabilidades que las que tienes actualmente?	
En caso de que sea afirmativa ¿En qué aspecto?	
¿Estaría dispuesto en participar en algún evento (taller, seminario, etc.) próximamente?	
En caso de ser afirmativa ¿Cuántos días serian suficiente, tomando en cuenta su carga horario de trabajo?	

Anexo 3. Entrevista de tipo oral dirigido a Gerentes de Industrias, Cooperativa de Transporte Público y Cámara de Comercio.

ENCUESTA

Objetivo: Conocer la necesidad de capacitación de los gerentes de industrias, de cooperativa de transporte público y cámara de comercio para que ellos puedan desarrollar medidas de información y sensibilización al personal y población en general ayudando a mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja.

Instrucción: Responder las siguientes preguntas planteadas

1. INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre de la Entidad	
Fecha de la Encuesta	
Nombre y Cargo del Encuestado	
Tipo de Entidad	
Antigüedad en la Empresa	
2. INFORMACIÓN SOLICITADA	
2.1. ¿Número de empleados que trabajan en su proyecto o actividad (industria, cámara de comercio y cooperativa de transporte)?	
2.2. ¿Conoce los problemas ambientales que contamina al aire? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cuales.....	
2.3. ¿Desearía contribuir en el cambio de los problemas ambientales que afectan a su comunidad? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Que podría hacer.....	
2.4. ¿Cree que su proyecto o actividad, genera contaminación al aire? (si su respuesta es no pase a la pregunta 2.5) Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
2.5. ¿Cuáles son las medidas que se están desarrollando para reducir la contaminación del aire? 	

Anexo 3. Continuación...

<p>2.6. ¿Conoce las normativas ambientales sobre la calidad del aire?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Cuales.....</p>
<p>2.7. En los últimos años ¿Ha recibido algún curso de capacitación sobre estos temas mencionados?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Cuales.....</p>
<p>2.8. ¿Le gustaría conocer más acerca de la calidad del aire en la ciudad de Loja y sus medidas que se pueden aplicar para reducir la contaminación del aire?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>2.9. ¿Estaría dispuesto a acudir a una capacitación sobre el aire y sus medidas de mitigación?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>2.10. ¿Qué duración aproximada del curso de capacitación le gustaría recibir?</p> <p>Más de 10 horas <input type="checkbox"/> Entre 10 y 20 <input type="checkbox"/> Más de 20 <input type="checkbox"/></p>
<p>2.11. ¿Considera que es importante la capacitación para usted y para su proyecto o actividad?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Porque.....</p>
<p>2.12. ¿Estaría dispuesto a enfrentar mayores responsabilidades que las que tienes actualmente su proyecto o actividad?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>2.13. ¿Estaría dispuesto en participar en algún evento (taller, seminario y conferencias) próximamente?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>2.14. ¿Cree que al recibir capacitación sobre la calidad del aire, generaría cambios de comportamiento en las personas?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>

Anexo 3. Continuación...

<p>2.15. ¿Estaría dispuesto a capacitar a sus empleados y a realizar posibles cambios físicos en su proyecto o actividad para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Porque.....</p>
<p>2.16. ¿Considera que su proyecto o actividad puede desarrollar medidas de información y sensibilización al personal y población en general para reducir la contaminación del aire?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 4. Encuesta de tipo escrito dirigido a escuela y colegios de los niveles superiores.

ENCUESTA

Objetivo: Conocer la necesidad de capacitación de los estudiantes de escuelas y colegios de los niveles superiores para para incentivar a que los estudiantes tomen conciencia y puedan transmitir los conocimientos en sus hogares y replicar al resto de personas.

Instrucción: responda las siguientes preguntas planteadas. Muchas gracias

1. INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre de la institución	
Nombre del estudiante	
Género: Masculino <input type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Edad	
Fecha de la encuesta	
2. INFORMACIÓN SOLICITADA	
2.1. ¿Qué es la contaminación ambiental?	
.....	
2.2. ¿Conoces los problemas de contaminación ambiental?	
Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Cuales.....	
2.3. ¿Cuáles son las causas de la contaminación del aire?	
.....	

Anexo 4. Continuación...

<p>2.4. ¿Conoces los efectos que produce la contaminación del aire al ser humano?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Cuales.....</p>
<p>2.5. ¿Conoces las medidas que están desarrollando para reducir la contaminación?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Cuales.....</p>
<p>2.6. ¿Los docentes del establecimiento educativo les enseñan en sus clases sobre que es la contaminación del aire?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>2.7. ¿Te gustaría conocer más acerca de la contaminación del aire y las medidas para reducir la contaminación?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>2.8. ¿Estaría dispuesto a recibir una capacitación sobre el aire y sus medidas de mitigación?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>2.9. ¿Consideras que es importante la capacitación para ti?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Porque.....</p>
<p>2.10 ¿Estás dispuesto en participar en algún evento (campañas, talleres) próximamente?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Nota: Para el Anexo 2, 3 y 4, es importante realizar la *Validación de la Entrevista o Encuestas*, que corresponde la prueba piloto y la evaluación de las propiedades métricas da la escala para asegurar que el instrumento sea fiable y válido (Arribas, 2014). Esto se hace para asegurar que: el entrevistador realmente haya distribuido el cuestionario, los entrevistados hayan sido muestras correctas para completar la encuesta, y que la información no se haya inventado (Linares, 2013).

Anexo 5. Anuncio publicitario a través de afiches informativo.



PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA

Nombre de la institución u ONG que organiza:



INVITA A PARTICIPAR EN LA:

CAPACITACIÓN PARA LA CONCIENCIACIÓN DE LA POBLACIÓN Y CONTRIBUCIÓN AL MEJORAMIENTO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA

Los eventos a llevarse a cabo son:



Campañas de sensibilización y talleres de capacitación a actores de la gestión ambiental (GAD Municipal de Loja, MAE y el Consejo Provincial de Loja), para la aplicación de medidas de mitigación.

Talleres, seminarios y conferencias para la capacitación a Gerentes de industrias, Gerentes de Cooperativas de Transporte Público y Gerentes de Cámara de Comercio de la ciudad de Loja para desarrollar medidas de información y sensibilización al personal y población en general

Campañas, talleres e información a estudiantes de los diferentes niveles educativos de la ciudad de Loja, incorporando actividades didácticos con temas relacionado con la contaminación del aire y las medidas de mitigación

A cargo de:.....

Lugar:

Fecha:.....

Periodo:.....




Contactos:..... **Email:**.....

Anexo 6. Anuncio publicitario a través de afiches formativos (para estudiantes).



CAPACITACIÓN PARA LA CONCIENCIACIÓN A ESTUDIANTES DE LOS DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA



No ensucies mi lindo aire puro



Invita a tus amigos y exijamos calidad en el aire que respiramos

Nombre de la institución u ONG que organiza:.....

Te invitamos a ser parte de los eventos

Campañas, talleres para estudiantes de escuelas y colegios de la ciudad de Loja



Se realizaran actividades didácticas con temas relacionado con la contaminación del aire y las medidas de mitigación

Lugar:
Fecha:.....
Periodo:.....

Cuidemos nuestro medio ambiente día a día respetemos los recursos naturales y respiremos así de un aire más puro

Contactos:..... Email:.....





***¡Minimiza tu consumo de energía!
¡Movilízate en bicicleta!
¡Recicla!
¡Planta un árbol!***



Anexo 7. Anuncio publicitarios a través de trípticos.

DATOS GENERALES

Periodo:.....
Horarios:.....
Lugar:.....
Informacion:.....
Contactos:.....



Cuidemos nuestro medio ambiente día a día respetemos los recursos naturales y respiremos así de un aire más puro

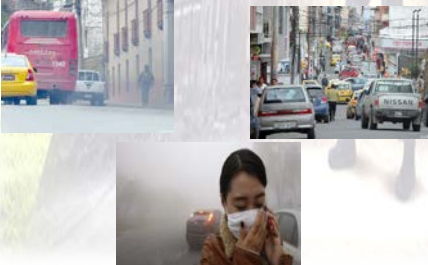
CONTENIDO TEMÁTICO

Primera parte

- ✓ El aire
- ✓ Contaminación del aire
- ✓ Fuentes de contaminación del aire en la ciudad de Loja.
- ✓ Problemas de la contaminación del aire a la salud y ambiente
- ✓ Normativas ambientales del Acuerdo
- ✓ Medidas de mitigación para reducir la contaminación en la ciudad de Loja
- ✓ Entre otros.

Segunda parte

- ✓ Participación de los capacitados (formulación de preguntas, etc.)
- ✓ Evaluación de la capacitación
- ✓ Clausura del evento



PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN U OTRA ONG QUE ORGANIZA :.....

INVITA A LA:

CAPACITACIÓN PARA LA CONCIENCIACIÓN DE LA POBLACIÓN Y CONTRIBUCIÓN AL MEJORAMIENTO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA



**Loja-Ecuador
2015**

INTRODUCCIÓN

La crisis ambiental es uno de los mayores desafíos que debe responder nuestra sociedad. En la ciudad de Loja, la capacitación es muy importante para el desarrollo económico, social, cultural, ideológico, organizativo, de comunidades, empresas, instituciones, etc. lo cual es pertinente desarrollar un proyecto de capacitación a diferentes actores (instituciones públicas, instituciones educativas, gerentes de industrias, gerentes de las cooperativas de transportes), para de esa manera mejorar la calidad de aire, y despertar el deseo de trabajar por una mejor calidad de vida para todos, ejerciendo el derecho de los ecuatorianos al buen vivir; empoderándose de sus necesidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que tienen como comunidad y juntos buscar las respectivas soluciones que los vuelva autores y gestores de su propio desarrollo.



OBJETIVOS

- Implementar campañas de sensibilización y talleres de capacitación a actores de la gestión ambiental para la aplicación de medidas de mitigación.
- Implementar talleres, seminarios y conferencias para el impulso de medidas de información y sensibilización al personal y población en general.
- Implementar campañas, talleres e información a estudiantes de los diferentes niveles educativos, incorporando actividades didácticas con temas relacionados con la contaminación del aire y las medidas de mitigación.

DIRIGIDOS A:

Actores de la gestión ambiental (GAD Municipal de Loja, MAE y el Consejo Provincial de Loja). ✓



Gerentes de industrias, Gerentes de Cooperativas de Transporte Público y Gerentes de Cámara de Comercio de la ciudad de Loja. ✓



A estudiantes de los diferentes niveles educativos de la ciudad de Loja. ✓



Anexo 8. Anuncio publicitario a través de hojas volantes.



**CAPACITACIÓN PARA LA CONCIENCIACIÓN DE LA POBLACIÓN
Y CONTRIBUCIÓN AL MEJORAMIENTO DE CALIDAD DEL AIRE
EN LA CIUDAD DE LOJA**





Nombre de la institución u ONG que organiza:

Invita a participar a los siguientes eventos:

Eventos	Fecha	Lugar
Campañas de sensibilización y talleres de capacitación a actores de la gestión ambiental (GAD Municipal de Loja, MAE y el Consejo Provincial de Loja) para la aplicación de medidas de mitigación.	-----	-----
Talleres, seminarios y conferencias para la capacitación a Gerentes de industrias, Gerentes de Cooperativas de Transporte Público y Gerentes de Cámara de Comercio de la ciudad de Loja, para el impulso de medidas de información y sensibilización al personal y población en general.	-----	-----
Campañas, talleres e información a estudiantes de los diferentes niveles educativos de la ciudad de Loja, incorporando actividades didácticas con temas relacionado con la contaminación del aire y las medidas de mitigación.	-----	-----



¡Minimiza tu consumo de energía!
¡Movilízate en bicicleta!
¡Recicla!
¡Planta un árbol!



Información.....

Periodo:.....

Contactos



Invita a tus amigos y exijamos calidad en el aire que respiramos

Anexo 9. Anuncio publicitario a través de cuñas televisivas y radiales.

CUÑAS TELEVISIVAS Y RADIALES

MOTIVO: Informar sobre el “PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA”.

TÍTULO: Capacitación para la concienciación de la población y contribución al mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.

DURACIÓN DE LA CUÑA:.....

RADIAL:.....

ELABORACIÓN (Responsable):.....

FECHA:.....

CONTROL: Música de fondo

LOCUTOR: La institución u ONG..... hace la invitación a ser partícipe del “Proyecto de capacitación para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja” la cual tiene como finalidad:

- Implementar campañas de sensibilización y talleres de capacitación a actores de la gestión ambiental (GAD Municipal de Loja, MAE y el Consejo Provincial de Loja) para la aplicación de medidas de mitigación.
- Implementar talleres, seminarios y conferencias para la capacitación a Gerentes de industrias, Gerentes de Cooperativas de Transporte Público y Gerentes de Cámara de Comercio de la ciudad de Loja para el impulso de medidas de información y sensibilización al personal y población en general
- Realizar campañas, talleres e información a estudiantes de los diferentes niveles educativos de la ciudad de Loja, incorporando actividades didácticas con temas relacionado con la contaminación del aire y las medidas de mitigación.

Los eventos se llevaran a cabo:

Fecha:

Periodo:.....

LOCUTOR: RECUERDA... Cuidemos nuestro medio ambiente día a día respetemos los recursos naturales y respiremos así de un aire más puro.

Anexo 10. Anuncio publicitario a través de boletines de prensa.

BOLETINES DE PRENSA

TÍTULO: CAPACITACIÓN PARA LA CONCIENCIACIÓN DE LA POBLACIÓN Y CONTRIBUCIÓN AL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA.

Apertura:

Cierre:.....

La institución u ONG..... hace la invitación a ser partícipe del “Proyecto de capacitación para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja” la cual tiene como finalidad:

- Implementar campañas de sensibilización y talleres de capacitación a actores de la gestión ambiental (GAD Municipal de Loja, MAE y el Consejo Provincial de Loja) para la aplicación de medidas de mitigación.
- Implementar talleres, seminarios y conferencias para la capacitación a Gerentes de industrias, Gerentes de Cooperativas de Transporte Público y Gerentes de Cámara de Comercio de la ciudad de Loja para el impulso de medidas de información y sensibilización al personal y población en general
- Realizar campañas, talleres e información a estudiantes de los diferentes niveles educativos de la ciudad de Loja, incorporando actividades didácticas con temas relacionados a la contaminación del aire y las medidas de mitigación.

Estos eventos buscan el desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades en la población para solucionar los problemas ambientales que ocasionan la mala calidad del aire en la ciudad de Loja.

Invita a tus amigos y exijamos calidad en el aire que respiramos

Información:.....

Contactos:.....

Anexo 11. Hoja volante para difundir y comunicar a la población sobre las medidas de mitigación del aire.

HOJA VOLANTE



MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE

La contaminación del aire en el área urbana de ciudad de Loja es ocasionada por emisiones de CO₂, materias particulado y la generación de altos niveles de ruido; su fuente principal de contaminación son los vehículos automotores, lo cual afecta en la calidad de vida de los habitantes.



Ante esta problemática es importante tomar medidas de mitigación para reducir la contaminación del aire en la ciudad de Loja, estas son:

- ✓ Trabaja desde casa si te es posible.
- ✓ Utiliza el transporte público.
- ✓ Si vas a comprar un vehículo, que sea uno de bajas emisiones.
- ✓ Usa el sistema de vehículo compartido.
- ✓ Usar combustibles alternativos amigables con el ambiente para los vehículos.
- ✓ Desplázate a pie o en bicicletas en recorridos cortos.
- ✓ Usar silenciadores en motocicletas y vehículos para reducir el ruido.



- ✓ Usar filtros en los tubos de escape de vehículos para reducir emisiones de gases contaminantes.
- ✓ Participar en programas pico y placas para disminuir la congestión vehicular
- ✓ No usar indebidamente el claxon o pito.
- ✓ No instalar cornetas, sirenas o equipos que generan ruido en los vehículos.
- ✓ Practica los principios de la conducción eficiente



El cambio de actitud y toma de conciencia está en ti, cuida el aire.



Anexo 12. Afiche informativo para difundir y comunicar a la población sobre las medidas de mitigación del aire.

AFICHE INFORMATIVO

The poster features a central title box with the text: **¿CÓMO PUEDEN LOS CIUDADANOS MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE?**

Below the title, it states: **Todos podemos poner nuestro granito de arena para conseguir una ciudad libre de contaminación, con menos tráfico vehicular y aumentar la calidad del aire que respiramos todos los días.**

A central question asks: **¿TE ANIMAS?**

A list of 12 mitigation measures is provided, with arrows pointing from a central blue oval labeled **Medidas de mitigación** to each item:

- Trabaja desde casa si te es posible
- Utiliza el transporte público
- Si vas a comprar un vehículo, que sea uno de bajas emisiones
- Usa el sistema de vehículo compartido
- Usar combustibles alternativos amigables con el ambiente para los vehículos
- Desplázate a pie o en bicicletas en recorridos cortos
- Usar silenciadores en motocicletas y vehículos para reducir el ruido
- Usar filtros en los tubos de escape de vehículos para reducir emisiones de gases
- Participar en programas pico y placas para disminuir la congestión vehicular
- No usar indebidamente el claxon o pito
- No instalar cornetas, sirenas o equipos que generan ruido en los vehículos
- Practica los principios de la conducción eficiente

The poster is decorated with various icons and logos, including the emblem of the Government of Bogotá (1859), a logo for 'INGENIERÍA AMBIENTAL', a 'CUIDAR ES POSIBLE' logo, a 'CUIDA el Planeta' logo, and a cartoon Earth character. It also includes images of a person working from home, a public bus, a green car, a person on a bicycle, a car's exhaust pipe, a car horn, and a person driving a car.

Anexo 13. Folleto explicativo para difundir y comunicar a la población sobre las medidas de mitigación de la contaminación del aire.

FOLLETO EXPLICATIVO



CONTENIDO

1. Introducción
2. Objetivos
3. Revisión de literatura
 - 3.1. Contaminación del aire en la ciudad de Loja.
 - 3.2. Fuentes de contaminación del aire en la ciudad de Loja
 - 3.3. Problemas de la contaminación del aire en la salud y el ambiente.
 - 3.4. Medidas de mitigación de la contaminación del aire en la ciudad de Loja.
 - ◆ Trabaja desde casa si te es posible.
 - ◆ Utiliza el transporte público.
 - ◆ Si vas a comprar un vehículo, que sea uno de bajas emisiones.
 - ◆ Usa el sistema de vehículo compartido.
 - ◆ Usar combustibles alternativos amigables con el ambiente para los vehículos.
 - ◆ Usar silenciadores en motocicletas y vehículos para reducir el ruido.
 - ◆ Usar filtros en los tubos de escape de vehículos para reducir emisiones de gases contaminantes.
 - ◆ Participar en programas pico y placas para disminuir la congestión vehicular
 - ◆ No usar indebidamente el claxon o pito.
 - ◆ No instalar cornetas, sirenas o equipos que generan ruido en los vehículos.
 - ◆ Practica los principios de la conducción eficiente.
4. Bibliografía
5. Anexos

Anexo 14. Objetos publicitarios (manillas. Gorras, etc.), para difundir y comunicar a la población sobre las medidas de mitigación de la contaminación del aire.

OBJETOS PUBLICITARIOS (manillas, gorras, etc.)



Anexo 15. Tríptico para difundir y comunicar a la población sobre las medidas de mitigación de la contaminación del aire.

- Usar silenciadores en motocicletas y vehículos para reducir el ruido.



- Usar filtros en los tubos de escape de vehículos para reducir emisiones de gases contaminantes.



- Participar en programas pico y placas para disminuir la congestión vehicular



- No usar indebidamente el claxon o pito.



- No instalar cornetas, sirenas o equipos que generan ruido en los vehículos.



MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Trabaja desde casa si te es posible.



- Utiliza el transporte público.



- Si vas a comprar un vehículo, que sea uno de bajas emisiones.



- Usa el sistema de vehículo compartido.



- Desplázate a pie o en bicicletas en recorridos cortos.



MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE



Loja-Ecuador
2015

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Loja, la contaminación del aire es ocasionado por el incremento del parque automotor y la concentración de las actividades en el centro de la ciudad lo que ha ocasionado la generación de emisiones de gases contaminantes como: material particulado, CO, CO₂, HC, NO_x, SO₂, oxidantes fotoquímicos expresados como ozono; los cuales deterioran la calidad del aire y la salud de la población. A la vez un factor contaminante del aire es el ruido causado por los vehículos, lo que está ocasionando enfermedades auditivas, psicológicas, fisiológicas y patológicas (MAE et al, 2003).

La población de Loja tiene desconocimiento de la realidad ambiental, por ello que es necesario la comunicación y difusión de las medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja, incrementando de esa manera cambios significativos de comportamiento y promoviendo la participación de todos/as en la solución de los problemas ambientales que deterioran el aire atmosférico.



OBJETIVOS

- Comunicar y difundir a la población sobre las medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja.



- Contar con una población informada sobre las medidas de mitigación para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.



CONTENIDO TEMÁTICO

- ❖ Contaminación del aire en la ciudad de Loja.
- ❖ Fuentes de contaminación del aire en la ciudad de Loja
- ❖ Problemas de la contaminación del aire en la salud y el ambiente.

Anexo 16. Anuncios breves en servicios públicos de radio y televisión sobre las medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja.

CUÑAS RADIALES Y TELEVISAS

MOTIVO: COMUNICACAR Y DIFUNDIR A LA POBLACIÓN SOBRE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA.

TÍTULO: Concienciación de la población para la aplicación de las medidas de mitigación mejorando la calidad del aire en la ciudad de Loja.

DURACIÓN DE LA CUÑA RADIAL:.....

ELABORACIÓN (Responsable):.....

FECHA:.....

CONTROL: Música de fondo

LOCUTOR: Todos podemos poner nuestro granito de arena para conseguir una ciudad más limpia y sana, aunque no lo creas, lo que hagamos todos juntos, puede ser muy significativo en términos reales. Por eso, te diremos **qué puedes hacer** para mejorar la calidad del aire en el lugar que vives.

- Trabaja desde casa si te es posible.
- Utiliza el transporte público.
- Si vas a comprar un vehículo, que sea uno de bajas emisiones.
- Usa el sistema de vehículo compartido.
- Usar combustibles alternativos amigables con el ambiente para los vehículos.
- Desplázate a pie o en bicicletas en recorridos cortos.
- Usar silenciadores en motocicletas y vehículos para reducir el ruido.
- Usar filtros en los tubos de escape de vehículos para reducir emisiones de gases contaminantes.
- Participar en programas pico y placas para disminuir la congestión vehicular
- No usar indebidamente el claxon o pito.
- No instalar cornetas, sirenas o equipos que generan ruido en los vehículos.
- Practica los principios de la conducción eficiente.

LOCUTOR: Recuerda... ¡Aire limpio vida sana!

Anexo 17. Anuncios sobre las medidas de mitigación del aire por los medios escritos para sensibilizar a la población de la ciudad de Loja.

TÍTULO: Concienciación de la población a través de medidas de mitigación para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Loja.

Apertura:

Cierre:.....

En la ciudad de Loja, la contaminación del aire es ocasionado por el incremento del parque automotor y la concentración de las actividades en el centro de la ciudad lo que ha ocasionado la generación de emisiones de gases contaminantes como: material particulado, CO, CO₂, HC, NO_x, SO₂, oxidantes fotoquímicos expresados como ozono; los cuales deterioran la calidad del aire y la salud de la población. A la vez un factor contaminante del aire es el ruido causado por los vehículos, lo que está ocasionando enfermedades auditivas, psicológicas, fisiológicas y patológicas (MAE et al, 2003).



Ante esta problemática todos podemos poner nuestro granito de arena para conseguir una ciudad más limpia y sana, aunque no lo creas, lo que hagamos todos juntos, puede ser muy significativo en términos reales. Por eso, te diremos **qué medidas de mitigación puedes hacer** para mejorar la calidad del aire en nuestra ciudad:

- Trabaja desde casa si te es posible.



- Utiliza el transporte público.



- Si vas a comprar un vehículo, que sea uno de bajas emisiones.



- Usar silenciadores en motocicletas y vehículos para reducir el ruido.



- Usa el sistema de vehículo compartido.



- Desplázate a pie o en bicicletas en recorridos cortos



- Usar filtros en los tubos de escape de vehículos para reducir emisiones de gases contaminantes.



- Participar en programas pico y placas para disminuir la congestión vehicular



- No usar indebidamente el claxon o pito.



- No instalar cornetas, sirenas o equipos que generan ruido en los vehículos.



Anexo 18. Encuesta de tipo oral dirigido a la población de la ciudad de Loja.

ENCUESTA

Objetivo: Conocer si la población se encuentra informada sobre las medidas de mitigación para el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Loja.

Instrucción: Responder las siguientes preguntas planteadas

1. INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del Encuestado	
Nombre y Cargo del Encuestado	
Género: Masculino <input type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Lugar donde vive	
Fecha de la Encuesta	
2. INFORMACIÓN SOLICITADA	
2.1. ¿Cree usted que el aire de la ciudad de Loja está contaminad?	
<p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Porque.....</p>	
2.2. ¿Cuáles son las actividades que más aportan a la contaminación del aire?	
Tráfico vehicular	<input type="checkbox"/>
Las industrias	<input type="checkbox"/>
Actividades comerciales (publicidades de negocios, bares, discotecas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>
Cuales.....	
2.3. ¿Cree usted que está consciente ante esta problemática y necesariamente tenemos que cambiar nuestro comportamiento?	
<p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Porque.....</p>	
2.4. ¿Piensa que es importante aplicar medidas para reducir la contaminación del aire en la ciudad?	
<p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Porque.....</p>	
2.5. ¿Conoce las medidas que se debe tomar en cuenta para reducir la contaminación del aire en la ciudad?	
<p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	

Anexo 18. Continuación...

<p>2.6. ¿Qué medidas considera usted que es importante para reducir la contaminación del aire en la ciudad de Loja?</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Trabajar desde casa si te es posible.<input type="checkbox"/> Utilizar el transporte público.<input type="checkbox"/> Si vas a comprar un vehículo, que sea uno de bajas emisiones.<input type="checkbox"/> Usar el sistema de vehículo compartido.<input type="checkbox"/> Usar combustibles alternativos amigables con el ambiente para los vehículos.<input type="checkbox"/> Desplázate en a pie o en bicicletas en recorridos cortos.<input type="checkbox"/> Usar silenciadores en motocicletas y vehículos para reducir el ruido.<input type="checkbox"/> Usar filtros en los tubos de escape de vehículos para reducir emisiones de gases contaminantes.<input type="checkbox"/> Participar en programas pico y placas para disminuir la congestión vehicular<input type="checkbox"/> No usar indebidamente el claxon o pito.<input type="checkbox"/> No instalar cornetas, sirenas o equipos que generan ruido en los vehículos.<input type="checkbox"/> Practicar los principios de la conducción eficiente.
<p>2.7. ¿Cree usted que las medidas anteriormente mencionadas son efectivas para reducir la contaminación del aire en la ciudad?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Porque.....</p>
<p>2.8. ¿Cree usted que estaría aportando con alguna medida para reducir la contaminación del aire?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>2.9. ¿Cuáles son las medidas?</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Trabajar desde casa si te es posible.<input type="checkbox"/> Utilizar el transporte público.<input type="checkbox"/> Si vas a comprar un vehículo, que sea uno de bajas emisiones.<input type="checkbox"/> Usar el sistema de vehículo compartido.<input type="checkbox"/> Usar combustibles alternativos amigables con el ambiente para los vehículos.<input type="checkbox"/> Desplázate en a pie o en bicicletas en recorridos cortos.<input type="checkbox"/> Usar silenciadores en motocicletas y vehículos para reducir el ruido.<input type="checkbox"/> Usar filtros en los tubos de escape de vehículos para reducir emisiones de gases contaminantes.<input type="checkbox"/> Participar en programas pico y placas para disminuir la congestión vehicular<input type="checkbox"/> No usar indebidamente el claxon o pito.<input type="checkbox"/> No instalar cornetas, sirenas o equipos que generan ruido en los vehículos.<input type="checkbox"/> Practicar los principios de la conducción eficiente.
<p>2.10. ¿Piensa usted que la población, especialmente los conductores de vehículos están aplicando las medidas para reducir la contaminación del aire?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>2.11. ¿Cree usted que la comunicación y difusión de las medidas para reducir la contaminación del aire en la ciudad de Loja nos sirvió para la concienciación de las personas permitiendo buscar soluciones y no problemas?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>

Anexo 18. Continuación...

2.12. Considera que las actividades que desarrollamos diariamente deben ser amigables con el ambiente evitando ocasionar problemas especialmente con el componente aire.	
Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Porque.....	

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Nota: Realizar la *Validación de la Encuesta*, que corresponde llevar a cabo la prueba piloto y la evaluación de las propiedades métricas de la escala para asegurar que el instrumento de medida sea fiable y válido (Arribas, 2014). Esto se hace para asegurar que: el entrevistador realmente haya distribuido el cuestionario, los entrevistados hayan sido muestras correctas para completar la encuesta, y que la información no se haya inventado. Si se identifican problemas en varias de las encuestas aplicadas por un mismo entrevistador, todos los cuestionarios a cargo de ese entrevistador deben descartarse o el análisis será inválido (Linares, 2013).