



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES**

NIVEL DE POSTGRADO

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
II PROMOCIÓN**

**“PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
PARA LA CIUDAD DE LOJA”**

TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE MAGISTER EN
ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

AUTORES:

Albán Vallejo Lucía Natalí

Velastegui Burbano Paúl Fernando

DIRECTORA:

Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo, Mg. Sc.

1859

Loja – Ecuador

2015

CERTIFICACIÓN

Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo, Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

Que la tesis titulada “**PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CIUDAD DE LOJA**” de autoría de los señores egresados de la Maestría en Administración Ambiental **Lucía Natalí Albán Vallejo** y **Paúl Fernando Velastegui Burbano**, ha sido dirigida, revisada y aprobada en su integridad, por lo que autorizo su presentación y publicación.

Loja, Enero de 2015



Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo, Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS

APROBACIÓN

“PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CIUDAD DE LOJA”

TESIS DE GRADO

Presentada al Tribunal Calificador como requisito parcial para obtener el
título de:

MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

En el:

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

APROBADA:

**Ing. Manuel Emilio González Martínez, Mg. Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



**Ing. Luis Francisco Sinche Fernández, Mg. Sc.
VOCAL DEL TRIBUNAL**



**Ing. Omar Augusto Ojeda Ochoa, Mg. Sc.
VOCAL DEL TRIBUNAL**



AUTORÍA

Nosotros, Lucía Natalí Albán Vallejo y Paúl Fernando Velastegui Burbano, declaramos ser los autores del presente trabajo de tesis y eximimos 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 nuestra tesis en el repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

AUTORA: Lucía Natalí Albán Vallejo

FIRMA: 

CÉDULA: 1103996490

FECHA: 06 de febrero de 2015

AUTOR: Paúl Fernando Velastegui Burbano

FIRMA: 

CÉDULA: 0602971020

FECHA: 06 de febrero de 2015

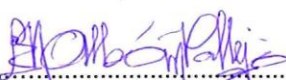
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Nosotros, Lucía Natalí Albán Vallejo y Paúl Fernando Velastegui Burbano, declaramos ser los autores de la Tesis titulada: "PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CIUDAD DE LOJA", como requisito para optar al título de: MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL; autorizamos al Sistema Bibliotecario 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 pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las 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 seis días del mes de Febrero del dos mil quince, firman los autores.

FIRMA: 

AUTORA: Lucía Natalí Albán Vallejo
CÉDULA: 1103996490
DIRECCIÓN: Av. Salvador Bustamante C., casa # 1
CORREO E.: naty83al@hotmail.com
TELÉFONO: 2711313 – 0980340594

FIRMA: 

AUTOR: Paúl Fernando Velastegui Burbano
CÉDULA: 0602971020
DIRECCIÓN: Av. Salvador Bustamante C., casa # 1
CORREO E.: paulvelasb@hotmail.com
TELÉFONO: 2711313 - 0993978398

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTORA DE TESIS: Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo, Mg. Sc.

TRIBUNAL DE GRADO:

Ing. Manuel Emilio González Martínez, Mg. Sc. (Presidente)
Ing. Luis Francisco Sinche Fernández, Mg. Sc. (Vocal)
Ing. Omar Augusto Ojeda Ochoa, Mg. Sc. (Vocal)

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todos quienes hicieron posible la culminación del presente trabajo de investigación:

Un especial agradecimiento al Ing. Guillermo Chuncho, por su guía constante, sus consejos orientativos y sobre todo por su inagotable paciencia.

A la Ing. Diana Ochoa, Directora de Tesis, por su constante predisposición en ayudar a la consecución del presente trabajo.

A la Universidad Nacional del Loja, Maestría en Administración Ambiental, de cuyas aulas asimilamos los conocimientos que hoy ponemos en práctica para nuestra vida profesional.

A los miembros del Tribunal de Grado por su criterio profesional, consejos y comentarios a la presente investigación.

A todos aquellos colegas y amigos que de una u otra manera, contribuyeron al desarrollo y culminación del presente trabajo.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo con mucho cariño y respeto a mis padres **Rogelio** y **Libia**, ejemplo de superación y pilar fundamental de apoyo en todos los proyectos de mi vida, a mis hermanos **Vladimir**, **María Helena** y **Verónica**, a **Paúl Fernando**, compañero de vida, amigo y luchador incansable, y a nuestros hijos **Alejandro David** y **Pablo Francisco**, quienes son el motor que me impulsa a seguir adelante y de los cuales espero reciban la inspiración para superarse y alcanzar grandes metas en su prometedora existencia.

Natalí

Dedico este trabajo con mucho cariño a mí Madre **Rosita** que desde el cielo me guía y es la luz de mi camino y le puso en el sendero a **Libia** mi madre en la tierra, a mi padre **Angel** a mis hermanos **Monseratte**, **Mariela**, **Milena** y **Vicente**, al amor de mi vida **Natalí**, a la máquina de los sueños mis hijos **Alejandro David** y **Pablo Francisco**, que me hacen ver que todo es posible en la vida, ellos saben que los límites nos los ponemos nosotros, que nada en la vida es fácil y que luchen por sus sueños .

Paúl Fernando

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
APROBACIÓN	iii
AUTORÍA	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
INDICE DE CONTENIDOS	1
INDICE DE CUADROS	6
INDICE DE FIGURAS	8
INDICE DE ANEXOS	11
TÍTULO	12
RESUMEN	13
SUMMARY	14
1. INTRODUCCIÓN	15
2. REVISION DE LITERATURA	18
2.1 PROBLEMAS AMBIENTALES DE LAS CIUDADES	18
2.1.1 Problemas Ambientales de las Ciudades de América Latina y el Caribe	18
2.1.2 Problemas Ambientales en las Ciudades del Ecuador	24
2.1.3 Problemas Ambientales de la Ciudad de Loja	31
2.2 EDUCACION AMBIENTAL	37
2.2.1 Antecedentes Históricos	38
2.2.2 Educación Ambiental en América Latina	40
2.2.3 Educación Ambiental en el Ecuador	41

2.3	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	44
2.3.1	Alcance y Estructura del Programa	45
2.3.2	Estrategias de un Programa de Educación Ambiental	46
2.3.3	Difusión de un Programa de Educación Ambiental	47
2.4	MARCO LEGAL DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	48
2.4.1	Atribuciones y Funcionamiento del Ministerio del Ambiente y Ministerio de Salud Pública	55
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	58
3.1	UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	58
3.1.1	Ubicación Política	58
3.1.2	Ubicación Geográfica	58
3.2	CONDICIONES CLIMÁTICAS	60
3.2.1	Precipitación	61
3.2.2	Temperatura	61
3.2.3	Humedad Relativa	61
3.3	METODOLOGÍA	62
3.3.1	Determinación de la problemática ambiental de la Ciudad de Loja	62
3.3.1.1	Conocimiento ciudadano de la problemática Ambiental de la ciudad	62
3.3.1.2	Calidad del agua	64
	Características físico – químicas y microbiológicas del agua	64
	Descargas domésticas a los ríos de la ciudad y caudal del colector marginal	66

	Concentración de Trihalometanos	67
3.3.1.3	Calidad del aire	67
	Influencia de la vialidad	67
	Tráfico vehicular	67
	Emisiones de CO ₂	67
	Contaminación auditiva	68
3.3.1.4	Análisis de la gestión del suelo	68
	Uso de suelo	68
	Áreas verdes	68
3.3.1.5	Gestión de residuos sólidos	69
	Gestión de residuos sólidos no peligrosos	69
	Gestión de residuos sólidos biopeligrosos	70
3.3.1.6	Estado del ordenamiento urbano	70
	Ventas informales	70
	Contaminación visual	70
	Concentración de dependencias públicas y privadas	70
3.3.2	Formulación de una Propuesta de Educación Ambiental para la Ciudad de Loja	71
3.3.2.1	Elaboración de una guía de educación ambiental	72
4.	RESULTADOS	74
4.1	DETERMINACIÓN LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE LOJA	74
4.1.1	Conocimiento Ciudadano de la Problemática Ambiental de la Ciudad	74

4.1.2	Calidad de Agua	78
4.1.2.1	Características físico – químicas y microbiológicas del agua	78
4.1.2.2	Descargas domésticas y del colector marginal	82
4.1.2.3	Análisis de Trihalometanos del agua potable de la ciudad de Loja	88
4.1.3	Calidad del Aire	89
4.1.3.1	Influencia de la vialidad	89
4.1.3.2	Tráfico vehicular	91
4.1.3.3	Emisiones de CO ₂	94
4.1.3.4	Contaminación acústica vehicular	94
4.1.4	Análisis de la Gestión del Suelo	96
4.1.4.1	Uso de suelo	96
4.1.4.2	Áreas verdes	99
4.1.5	Gestión de Residuos Sólidos	103
4.1.5.1	Gestión de residuos sólidos no peligrosos	103
	Recolección de residuos sólidos	104
	Transporte de residuos sólidos	107
	Disposición final	107
4.1.5.2	Gestión de residuos sólidos biopeligrosos	109
4.1.6	Estado del Ordenamiento Urbano	113
4.1.6.1	Ventas informales	113
4.1.6.2	Contaminación visual	114
4.1.6.3	Concentración de dependencias públicas	115
4.2	PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CIUDAD DE LOJA	117

4.2.1	Antecedentes Históricos	119
4.2.2	Objetivos de la Propuesta	122
4.2.2.1	Capacitación del talento humano	122
4.2.2.2	Educación ambiental para concienciar a la ciudadanía sobre la gestión ambiental	122
	Educación para la gestión de la calidad del agua	123
	Educación para la gestión de la calidad de aire	124
	Educación para la gestión del manejo del suelo	125
	Educación para la gestión en el manejo de residuos sólidos	126
	Educación para la gestión del ordenamiento (ventas ambulantes y contaminación visual)	127
4.2.3	Cronograma de la Propuesta	129
4.2.4	Presupuesto de la Propuesta	130
4.3	GUÍA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	130
5.	DISCUSIÓN	131
6.	CONCLUSIONES	147
7.	RECOMENDACIONES	149
8.	BIBLIOGRAFÍA	150
9.	ANEXOS	165

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Matriz de problemas Físico-Ambientales	34
Cuadro 2. Diagrama de flujo para elaborar programas	44
Cuadro 3. Coordenadas de los sitios de muestreo para el análisis de agua de los ríos de la ciudad de Loja	65
Cuadro 4. Conocimiento y percepción de las personas encuestadas en las parroquias, El Sagrario, El Valle, San Sebastián y Sucre	75
Cuadro 5. Características físicas del agua de los ríos, quebradas y descarga del colector marginal de la ciudad de Loja	79
Cuadro 6. Características químicas del agua de los ríos, quebradas y colector marginal de la ciudad de Loja	80
Cuadro 7. Análisis microbiológico del agua de los ríos de la ciudad de Loja	82
Cuadro 8. Determinación de Trihalometanos en cuatro puntos de tratamiento de agua de la ciudad de Loja	88
Cuadro 9. Niveles de presión sonora de ruido nocturno, en dos horarios generados por el parque automotor, diciembre 2010	95
Cuadro 10. Área de terreno urbanizable y no urbanizable por parroquia de la ciudad de Loja	96
Cuadro 11. Ocupación del suelo de la ciudad de Loja por grado de	97

consolidación, según parroquia urbana

Cuadro 12.	Flora urbana presente en las principales avenidas de la ciudad de Loja	102
Cuadro 13.	Peso anual y promedio mensual de los desechos biopeligrosos generados en la ciudad de Loja	112

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio	59
Figura 2. Vista desde satélite de la ciudad de Loja, Google Maps 2011	60
Figura 3. Localización de descargas de aguas residuales en los ríos de la ciudad de Loja, 2012	83
Figura 4. Fotografías: A, B y C, extracción artesanal de oro (Au) en el Río Malacatos, sector Namanda	84
Figura 5. Fotografías: A, Descarga domésticas en la Av. Universitaria y Gonzanamá; y, B, descarga de aguas residuales al rio Malacatos, Av. Universitaria y 10 de Agosto	85
Figura 6. Fotografías: A, Actividades humanas en el Río Zamora Huayco, lavado de ropa y aseo personal; y, B, lavado de carros, sector puente de Zamora Huayco	86
Figura 7. Fotografías: A y B, descargas domésticas en el barrio Zamora Huayco alto	86
Figura 8. Fotografías: A y B, descargas al Río Zamora Av. Orillas del Zamora, y Juan de Salinas	87
Figura 9. Descarga del colector marginal al agua del Río Zamora, sector Sauces Norte	88
Figura 10. Congestión vehicular. Intersección de las calles José Antonio Eguiguren y Bernardo Valdivieso	92

Figura 11.	Área urbana consolidada, en proceso de consolidación y área vacante en el perímetro urbano de la ciudad de Loja, 2010	98
Figura 12.	Relación de áreas verdes por parroquia urbana (CINFA, 2011)	100
Figura 13.	Avenida Pío Jaramillo Alvarado, sector La Argelia, Sur de la ciudad	101
Figura 14.	Fotografías: A, Vegetación en la avenida 24 de Mayo y Rocafuerte; y, B, vegetación arbórea en la Avenida Universitaria (Parque de Los Molinos)	103
Figura 15.	Contenedor de desechos orgánicos (Mercado Mayorista)	104
Figura 16.	Mal estado y deterioro de los contenedores (Mercado Mayorista)	105
Figura 17.	Fotografías: A y B, recolección de material reciclable de los contenedores	105
Figura 18.	Falta de cumplimiento al horario y recipiente establecido por el GAD Municipal de Loja	106
Figura 19.	Área de lombricultura, Relleno Sanitario, Loja	108
Figura 20.	Desechos no biodegradables reciclados, Relleno Sanitario, Loja	108
Figura 21.	Fotografías: A y B, lixiviados procedentes del relleno sanitario	109
Figura 22.	Fotografías: A, Disposición y clasificación primaria de desechos biopeligrosos; y, B, Disposición terciaria de desechos biopeligrosos	110

Figura 23.	Comercio ambulante en la avenida Universitaria y Colón	113
Figura 24.	Fotografías: A, B, contaminación visual por letreros en el centro de la ciudad, calle José Antonio Eguiguren	114
Figura 25.	Concentración de dependencias públicas, sector La Catedral, Loja	117

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Encuesta	165
Anexo 2. Análisis Físico-Químico-Microbiológico del agua de ríos, quebradas y colector marginal de la ciudad de Loja	166
Anexo 3. Modelo de etiqueta para la disposición final de residuos biopeligrosos	181
Anexo 4. Modelo de etiqueta para residuos anatomopatológicos, Dirección Provincial de Salud, 2010	182
Anexo 5. Formulario de recolección de desechos infecciosos	183
Anexo 6. Guía de Educación Ambiental para la ciudad de Loja	184

TÍTULO

**“PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
PARA LA CIUDAD DE LOJA”**

RESUMEN

A nivel global, la problemática ambiental que surge a partir de la revolución industrial hasta la actualidad ha desembocado en el deterioro ambiental debido a la sobreexplotación de los elementos naturales, especialmente en los escenarios urbanos. El presente trabajo fue diseñado e implementado para contribuir al mejoramiento de la calidad del ambiente por medio de los siguientes objetivos: determinar la problemática ambiental de la ciudad de Loja; y, formular una propuesta de Educación Ambiental. Para la consecución de los objetivos planteados se realizó un análisis detallado de la problemática ambiental de la ciudad, determinando que los principales problemas son: descargas de aguas residuales domésticas y del colector marginal a los ríos que atraviesan la ciudad, tráfico vehicular en ciertos sectores, emisiones de CO₂, contaminación acústica vehicular, flora introducida en avenidas y parques, manejo de residuos sólidos, ventas informales en diversos puntos, contaminación visual derivada de los múltiples negocios especialmente en la zona céntrica; y, concentración de dependencias públicas. Posteriormente, se propuso un programa de Educación Ambiental, el cual se enfoca en la educación para la gestión de la calidad del agua, aire, suelo, residuos sólidos, ordenamiento (ventas ambulantes y contaminación visual), con énfasis en las actividades y los responsables para cada caso, siendo el GAD Municipal y la ciudadanía lojana, actores fundamentales de la referida propuesta. Finalmente y a raíz de los resultados obtenidos, se presenta una guía de Educación Ambiental acorde con la realidad y necesidades locales.

SUMMARY

Globally, the environmental problems arising from the industrial revolution to the present has led to environmental degradation due to overexploitation of natural elements, especially in urban scenery. The present study was designed and implemented to contribute to improving environmental quality through the following objectives: to determine the environmental problems of the city of Loja; and formulate a proposal for Environmental Education. To achieve the objectives detailed, an analysis of the environmental problems of the city was performed by determining that the main problems are: domestic wastewater discharges and marginal manifold to the rivers that cross through the city, vehicular traffic in certain places, CO₂ emissions, vehicular noise, flora introduced in streets and parks, solid waste handling, informal sales at various points, visual pollution from multiple businesses especially in the downtown area; and concentration of public agencies. Subsequently, an environmental education program, which focuses on education for the management of water quality, air, soil, solid waste system (vending and visual pollution), with emphasis on the activities and responsible proposed for each case, with the Municipal and Loja's citizenship, key players of that proposal. Finally, and following the results obtained, a guide to keeping Environmental Education is presented with reality and local needs.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los puntos clave para la determinación de la problemática ambiental de la ciudad es sin duda disponer de los antecedentes históricos de Loja y las interacciones con sus habitantes (intervención antrópica) a lo largo de su desarrollo, para así desplegar un esquema comparativo y definir el antes y el después y la situación ambiental imperante, en todos sus ámbitos: agua, suelo, ornato, flora, etc., por lo tanto, la información de la cual se dispone, y que ha resultado clave en el desarrollo del estudio, aporta en la generación de la línea base de la presente investigación y de estudios subsecuentes. Del mismo modo, ha sido necesario realizar el respectivo levantamiento de la información carente desde el punto inicial, como por ejemplo un mapa detallado de las descargas de aguas residuales a los ríos de la ciudad.

Tal y como lo menciona el Plan de Ordenamiento Urbano de la ciudad de Loja del 2009-2013, la expansión del área urbana se ha incrementado notoriamente en todas sus parroquias, lo que trajo consigo un aumento en la demanda de los servicios básicos y los recursos ambientales. La migración del campo hacia la ciudad en busca de oportunidades laborales o la disgregación social a causa de las sequías, magnificó en gran medida el aumento poblacional en la Loja urbana.

Los servicios básicos e infraestructura relacionada, ha abastecido las necesidades de la parte céntrica de la ciudad, en casi su totalidad, siendo aún un problema para algunos sectores de la periferia por la falta de planificación de los gobiernos locales.

Se debe tomar en cuenta que la problemática de un sector depende no solamente de la escasez de los factores 'bióticos-abióticos', sino del uso y mal uso que se dé a los mismos y las consecuencias perjudiciales que propicien el deterioro de una localidad.

El desarrollo que emprenda una sociedad debe estar acorde a los modelos sustentables que delimiten el éxito en el convivir diario entre el hombre y su entorno. El análisis desarrollado en el presente estudio, da una clara idea de la problemática ambiental por la que cursa la ciudad de Loja y el nivel de la misma, el cual se comprueba por medio de la utilización de recursos fotográficos y archivos, y a la vez propone una solución por medio de la Educación Ambiental participativa e inclusiva.

Elementos tales como el manejo de las aguas residuales, desechos sólidos o la descentralización de las entidades públicas y privadas, son puntos que convergen para confluir en un denominador común: en Loja no se está estableciendo un modelo ordenado de gestión y/o administración de los recursos ambientales.

Esta investigación fue diseñada e implementada mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos:

Objetivo general

Contribuir al mejoramiento de la calidad del ambiente por medio de una propuesta de Educación Ambiental para la ciudad de Loja.

Objetivos específicos:

- Determinar la problemática ambiental de la ciudad de Loja.
- Formular una propuesta de Educación Ambiental para la ciudad de Loja.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 PROBLEMAS AMBIENTALES DE LAS CIUDADES

2.1.1 Problemas Ambientales de las Ciudades de América Latina y el Caribe

Los problemas ambientales son alteraciones originadas por actividades humanas o condiciones naturales del medio, que deben ser solucionados a los fines de una mejor calidad de vida (Kopta, 1999). Según NN.UU. (2010), la relación entre pobreza y medio ambiente es circular: la pobreza está en la base de algunos importantes problemas ambientales, y los pobres son los más afectados por la degradación del medio ambiente

Si se hace un balance global de la situación ambiental en América Latina, se llega a la categórica conclusión de que las modalidades de desarrollo hasta la fecha impulsada en los países de la región, tienen, por lo general, un alto grado de insustentabilidad ambiental (Gligo, 1995).

La población de América Latina y el Caribe ha aumentado de 209 millones en 1960 a aproximadamente 518 millones en 2001. La población en áreas urbanas aumentó de 196 millones en 1975 a casi 400 millones en 2001. En 1975, aproximadamente el 61% de la población total de América Latina vivía en áreas urbanas. En 2001, la población urbana representaba el 78,3% del total. Cerca del 20% de la población total de la región vive en siete grandes áreas metropolitanas: San Pablo, Río de Janeiro, Ciudad de México, Buenos Aires, Santiago, Caracas y Bogotá. Además, aproximadamente 40 ciudades

de la región tienen poblaciones con más de 1 millón de residentes. La mayoría de los países de la región experimentan problemas ambientales similares (Szanto, 2008).

En la mayoría de los países de América Latina, el acceso al agua y saneamiento es casi universal. Sin embargo, la falta de agua potable y saneamiento es un problema en Guatemala, Haití, Nicaragua y Bolivia, países que tienen una concentración significativa de hogares en los barrios marginales. La contaminación de los ríos y los mares sigue siendo un gran problema que afecta a las ciudades costeras, donde vive más del 60% de la población de América Latina (ONU s.f.).

Una de las características más notables ha sido, y en alguna medida sigue siendo, el crecimiento espontáneo de las áreas marginales de las grandes y medianas ciudades de la región, producto de las migraciones campo-ciudad e interurbanas. Dos son los aspectos que habría que destacar: por una parte, los asentamientos jóvenes carecen, en general, de los más elementales servicios básicos. En estos asentamientos no existen redes de alcantarillado y el agua potable no está al alcance de las poblaciones y debe extraerse de pilones y en algunos casos dramáticos, debe comprarse de aljibes y camiones estanques. La electricidad generalmente se obtiene colgándose de las líneas de transmisión. Esta patética situación es común verla en todas las capitales y ciudades grandes de la región (Gligo, 1995).

Con referencia al deterioro ambiental urbano, se anota que el grado de urbanización de los países de la región es, en su conjunto, el mayor entre los

países en desarrollo. Esta última situación crea más presiones sobre los asentamientos urbanos, pero genera menores efectos directos sobre el ámbito rural si se la compara con aquellas regiones y países en desarrollo con mayor porcentaje de habitantes asentados en esta área. Ello impone desafíos para mejorar la calidad ambiental de los sectores urbanos, dado que se involucra la calidad de vida de más del 70% de la población de la región. Sin duda los retos más significativos asociados a la salud de las personas y su calidad de vida están vinculados al manejo de los temas urbanos, falta de acceso a tierras urbanizables, contaminación del aire y agua, manejo de residuos sólidos, disponibilidad de áreas verdes y sitios de recreación, entre otros (Rodríguez y Espinoza, 2002).

Los gases de escape de vehículos constituyen un gran desafío para la calidad del aire en muchas ciudades de Latinoamérica. En 1992 las Naciones Unidas anunció que Ciudad de México tenía el aire más contaminado de todo el planeta. La ciudad en sí misma, en esa época y ahora, parece impedir que la situación mejore. Su población creciente, el número cada vez mayor de automóviles, la altura que hace menos eficiente la combustión y unas montañas circundantes que generan alteraciones atmosféricas, son factores que se suman y hacen que el smog quede atrapado en la ciudad (Sumner y Barchfield, 2010).

Dos son los factores básicos de crecimiento de la contaminación atmosférica urbana: el incremento del parque automotriz y el crecimiento de la actividad industrial. Con relación al parque automotriz, éste ha crecido en forma

sostenida en prácticamente todos los países de la región. El consumo de hidrocarburos creció a una tasa del 5.8% anual entre 1970 y 1980 y 3.6% entre 1980 y 1990 para continuar con esa cifra como tasa anual a partir de 1991. El crecimiento de la actividad industrial ha estado concentrado principalmente en los países grandes y en las ciudades principales. La falta de planificación urbana, mejor dicho el caótico crecimiento de las grandes ciudades, ha repercutido en la dramática contaminación atmosférica de ellas. Tres casos no pueden dejar de mencionarse, Ciudad de México, São Paulo y Santiago de Chile. Sus áreas metropolitanas albergan a casi 40 millones de habitantes los que tienen que sufrir altísimos índices de contaminación. Otras ciudades, como Buenos Aires, Bogotá, Rio de Janeiro y Caracas no están exentas de este problema aunque, por sus ubicaciones geográficas y climáticas, no se ven tan seriamente afectadas. Detrás de ellas, ciudades no tan grandes algunas de ellas, pero con negativas ubicaciones, siguen la senda contaminada de las anteriores. La Paz, Quito, Minas Gerais, Salvador de Bahía, Córdoba, Medellín, Cali, Río Grande, Rosario, Guayaquil, Concepción, Montevideo, Ciudad de Guatemala, Guadalajara, y otras muestran cifras preocupantes (Gligo, 1995).

La urbanización y la aglomeración tienen una relación directa con el proceso de generación de residuos sólidos municipales (RSM), por un lado la concentración de la población hace que los residuos también se concentren y, por otro, los estilos de vida urbanos favorecen la mayor generación de desechos no orgánicos, que en general no se descomponen y ocupan un

mayor volumen de espacio en los sitios donde se haga su disposición final (Rodríguez, 2002).

El proceso de urbanización de ALC (América Latina y el Caribe) requiere ser analizado. En 1975, la población urbana ascendía a 196 millones (61%) y en 1995 a 358 millones (74%). En 20 años la población que requería servicios de limpieza urbana creció más de 80% (Acurio *et al*, 1998).

La generación de residuos sólidos domésticos en la región varía de 0.3 a 0.8 kg/día, cuando a estos desechos se les agrega otros residuos como los de comercios, mercados, instituciones, pequeña industria, barrido y otros, esta cantidad se incrementa en 25 a 50%, es decir que la generación diaria será de 0.5 a 1.2 kg por habitante, definiendo un promedio regional de 0.92 Kg/hab./día. En el Caribe la generación de residuos domiciliarios se estima en 0,58 kg./hab/día y la comercial e institucional en 0,45 kg./hab/día con un total de generación de residuos sólidos municipales de 1,0 kg./hab/día (Acurio *et al*, 1997).

En los países de América Latina prevalecen, por razones casi obvias, los rellenos sanitarios como la mejor solución técnica y económicamente viable, pues reúnen los requerimientos sanitarios y ambientales para disponer los residuos sólidos, sin configurar un deterioro del ambiente, sin ocasionar peligro para la salud y sin afectar la seguridad de la población. Substanciales deficiencias presentan el sistema de manejo de residuos sólidos de la región. Se calcula que el sistema tiene un déficit (financieramente y en alcance) en más del 70% de las ciudades (Szanto, 2008). Por ejemplo, de

las 1100 toneladas de basura generada cada día en la Ciudad de Guatemala, solo 750 toneladas son recolectadas por compañías privadas y municipales. El resto termina en vertederos clandestinos o se pudre en los terrenos baldíos dentro y fuera de la ciudad (Sorensen *et al*, 1998).

Con relación al manejo de residuos y basura industrial se puede afirmar que sólo los países más grandes, Brasil, México y Argentina, tienen fijada una política al respecto y han llevado a cabo inversiones. Varias ciudades de Brasil, en especial, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais y Salvador de Bahía, manejan depósitos controlados de residuos industriales. Brasil es, con toda seguridad, el país que más ha avanzado en el tema. Iniciativas similares, pero con menos dinamismo, se están tomando en Argentina y México. La contaminación de residuos peligrosos crece en forma alarmante en la región. En el sector urbano son varios los residuos peligrosos que afectan a la población. A los residuos industriales antes mencionados hay que sumar los residuos provenientes de los hospitales y centros de atención sanitaria, los de la lubricación automotriz y los de artículos domésticos como las pilas. No se utiliza separación ni disposiciones especiales para ellos (Gligo, 1995).

Por otra parte, las áreas verdes urbanas son elementos fundamentales para mejorar el bienestar de la población urbana, especialmente en grandes ciudades. Sin embargo son escasas en las metrópolis de América Latina, producto de la historia de urbanización precaria y explosiva de la segunda mitad del siglo XX. Los estudios realizados coinciden al señalar que en

Chile hay un déficit de áreas verdes, comparado con el estándar de 9,0 m²/hab. En el año 2009 el promedio era 3,9 m²/hab., con valores extremos de 1,1 m²/hab. (Reyes y Figueroa, 2010).

2.1.2 Problemas Ambientales en las Ciudades del Ecuador

La producción de las emisiones gaseosas, descargas líquidas y residuos sólidos en las zonas urbanas del Ecuador, aumentan como consecuencia del desarrollo social, económico y técnico. Esta producción incesante y creciente de los contaminantes hace que los sistemas de su reducción y control en diferentes ciudades del país, no cubran la demanda en forma satisfactoria, constituyendo uno de los más serios problemas de la salud pública, con enormes pérdidas económicas y deterioro del ambiente en general. Los problemas de la contaminación del aire son graves en todos los centros poblados y especialmente en aquellas donde el movimiento migratorio ha producido la aparición de concentraciones poblacionales y han generado la expansión industrial y necesidad de cubrir las exigencias en abastecimiento de combustibles para varios usos (OPS *et al*, 2003).

La gestión de la calidad del aire en el país tiene como referente la ciudad de Quito, como resultado de la problemática de la contaminación en la ciudad, en febrero de 2004, se creó la Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito (CORPAIRE) como una organización de derecho privado, por iniciativa del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, entre las tareas a cumplir por parte de la CORPAIRE se encuentra la operación de la Red

Metropolitana de Monitoreo Atmosférico (REMMAQ), la revisión técnica vehicular y el desarrollo del Índice Quiteño de Calidad del Aire. En la ciudad de Guayaquil no existe una red de monitoreo permanente de la calidad del aire, de manera que no es posible establecer tendencias de deterioro de la calidad en forma cierta. En la ciudad de Cuenca el monitoreo de la calidad del recurso aire está a cargo de la Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca (ETAPA). Una comparación de los datos existentes con los de la ciudad de Quito indica que los problemas de contaminación son de menor consideración. En el “Informe anual de la calidad del aire en Quito” correspondiente al año 2006, se determinó que el mayor problema de contaminación atmosférica se atribuye a las emisiones de material particulado fino (PM_{2,5}) o partículas sedimentables. Estas últimas excedieron el límite permisible de la norma ecuatoriana de calidad del aire casi todos los meses del año en, al menos, una de las estaciones de monitoreo. Ello constituye un problema debido a los efectos nocivos a la salud que produce este contaminante. Durante los últimos cinco años se han desarrollado importantes estudios de la calidad del aire en Cuenca, sin embargo estas investigaciones han sido puntuales, pero en conjunto pueden servir como referencia del estado de contaminación atmosférica de la ciudad. Un estudio sobre la contaminación del aire en el Centro Histórico de Cuenca determinó que los COV, el NO y el SO₂ sobrepasan la norma ecuatoriana de calidad del aire en todos los sitios medidos. Por otro lado, un monitoreo pasivo de concentraciones de NO₂ y O₃ determinó que 11 de los 20 puntos de monitoreo de NO₂ presentaron valores mayores a los límites

máximos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los mayores niveles de concentración se registran en el Centro Histórico. No se registraron concentraciones elevadas de ozono (MAE, 2010).

La refinería de Esmeraldas, al igual que la central termo eléctrica Esmeraldas están entre las empresas públicas más importantes del país. Son 22 los barrios esmeraldeños afectados por los contaminantes gaseosos emitidos por las chimeneas de la refinería. El monitoreo evidenció concentraciones de material particulado fino y grueso muy por encima del límite máximo permisible establecido en la norma de calidad del aire. En la caracterización de muestras de material sedimentado en diferentes sitios de la ciudad, se determinó que este material provenía de las emisiones de la refinería debido a su contenido de hidrocarburos totales de petróleo, cadmio, níquel, plomo, cromo y vanadio; contaminantes que son parte de partículas suspendidas que pueden ser respiradas por las personas (MAE, 2010).

A pesar de la recesión económica en la década de los 80 el incremento del parque automotor fue del orden del 5% y en los 90 ha fluctuado entre el 5 y el 10%. El 60% de los vehículos tiene más de 10 años de vida (Bossano *et al*, 1998).

El Ecuador, así como otros países, y especialmente los del tercer mundo, han enfrentado en las últimas décadas, un problema cada vez más creciente y con alto impacto ambiental en el ser humano, como lo es la sobre producción de desechos sólidos. El Ministerio del Ambiente estima que se recolecta solamente el 46.9% del total de los residuos sólidos urbanos

generados a nivel nacional; es decir, 2.553 toneladas diarias; significa lo anterior, que aproximadamente 2.891 toneladas se encuentran dispersas. De la recolección realizada en el sector urbano, un poco más del 26% son llevados a sitios de disposición final adecuados y el resto se lo dispone en terrenos a cielo abierto, botaderos no controlados o clandestinos (Acosta, 2005).

La Organización Panamericana de la Salud, citado por Montiel (2012) establece que la producción per cápita a nivel urbano tiene un promedio nacional de 0,686 Kg/hab/día, se cuenta con una cobertura de 52% en barrido y del 81% en recolección; para la disposición final se observa que el 66% de los desechos recolectados tienen por destino un relleno sanitario, el 19% un relleno controlado y el 14% un vertedero a cielo abierto. A nivel de municipios pequeños y medianos se observa que sobre el 70% de los casos no cuentan con una disposición final adecuada de los residuos sólidos, no existe la eliminación formal de residuos sólidos por incineración, se estima un reciclaje total de los residuos (formal e informal) del orden del 14%; se estima el costo del kilómetro barrido en USD \$13,87, la tonelada recolectada en USD \$15,08 y la tonelada dispuesta en USD \$11,57.

La ciudad de Loja, se encontraba hasta hace algunos años en condiciones de sanidad altamente deterioradas, podía encontrarse vertederos dispersos en lugares deshabitados, quebradas llenas de basura en estado de descomposición que afectaban a la salud de sus habitantes; la razón: la ciudad no contaba con un sistema de recolección coordinado. El “programa

de manejo integral de desechos sólidos” que fue introducido como parte del “Plan de Acción para Loja – Siglo XXI” de la municipalidad, consiste en el reciclaje y manejo de desechos biodegradables, no biodegradables y hospitalarios; canalizando el apoyo a los habitantes pobres y marginados y a la conservación del medio ambiente mediante el uso de nuevas tecnologías. (Acosta, 2005).

Oviedo, citado por Garófalo (2012) menciona que en la ciudad de Quito se generan alrededor de 1700 toneladas diarias de basura, de las cuales se recoge 1530 toneladas que representan el 90% y el resto se almacena temporalmente, se quema o llega a sitios en donde no debería estar. Del total de basura generada, el 65% representa la basura orgánica, a la cual se la puede procesar. Actualmente, se recicla papel, cartón, caucho y vidrio que representa solo el 2% de la totalidad de la basura.

En el caso del cantón Otavalo, que tiene una población aproximada de 90.517 habitantes, de los cuales, 40.000 aproximadamente tienen servicio de recolección de basura. De acuerdo al último estudio realizado en todo el cantón, se generan diariamente 30 toneladas de desecho sólidos, según el cual se considera que cada otavaleño genera un promedio de 0.5 a 0.57 kg de desechos diariamente (Sánchez y Oña, 2004).

Con respecto al recurso hídrico, solamente siete de cada diez ecuatorianos tienen acceso al agua potable y solo cinco de cada diez tienen alcantarillado. Pero la desigualdad en el acceso a estos servicios es más honda en las

áreas rurales y en los barrios marginales (García, citado por Cabrera *et al*, s.f.).

En Ecuador solo el 8% de las aguas negras tienen algún nivel de tratamiento, esto debido al acelerado y desordenado crecimiento urbano, y a la falta de una política de conservación de los contaminadores de los cuerpos de aguas, esto es de responsabilidad de los municipios, MAE y SENAGUA como entes de regulación y control a nivel nacional (SENAGUA citado por Cabrera y otros s.f.). Se estima que el agua en más del 70% de las cuencas hidrográficas por debajo de la cota 2.800 msnm no es apta para consumo humano directo, debido a la contaminación por microorganismos patógenos por presencia de sustancias tóxicas, por contaminación con desechos sólidos, por presencia de hidrocarburos, entre otras sustancias. Más del 80% de las empresas industriales, agroindustriales, de comercio y servicios, que generan aguas residuales de proceso con alta carga orgánica y muchas veces con sustancias tóxicas, no las depuran y las descargan directamente a las redes de alcantarillado público o directamente a los cauces fluviales (Jurado citado por Cabrera *et al*, s.f.).

Las ciudades más grandes del Ecuador, Guayaquil y Quito, carecen de tratamiento para aguas residuales. En el primer caso, Guayaquil con una población urbana de 2.278.691 habitantes, posee una cobertura de alcantarillado sanitario del 83% (2011), mientras que el tratamiento de sus aguas residuales, alcanza el 12% del total. Quito, con una población urbana de 1.607.734 habitantes, posee una cobertura de alcantarillado del 90,5%

(2010), en contraste, el porcentaje de tratamiento de aguas residuales es del 0%. Finalmente Cuenca, con una carga poblacional urbana de 329.928 habitantes, posee un 82,3% de cobertura del alcantarillado (Dic. 2010) y estas aguas son tratadas en un 80% (Cabrera *et al*, s.f.).

A los servicios de agua potable y saneamiento y los de riego en el país, sin comentar asuntos como el grado de cobertura alcanzado, la calidad de los servicios y los aspectos económicos y sociales involucrados, es importante destacar que en el Ecuador, con excepción de la ciudad de Cuenca ninguna de las grandes ciudades trata las aguas residuales. Esto ha dado lugar a que extensas zonas estén regadas con aguas contaminadas (GWP, 2003).

Otro problema ambiental en las ciudades del Ecuador, es el referente a la disminución de áreas verdes urbanas, La Dirección de Áreas Verdes y Movilización Cívica (2009) indica que en el año 2000 existían en la ciudad de Guayaquil 551 ha de superficie de áreas verdes, con un índice de 2.75 m²/HAB. (2.239 espacios verdes), habiéndose incrementado para el año 2007 a 1 423 ha, con un promedio de 6.00 m²/HAB. (2.754 espacios verdes), actualmente para este año 2009, se ha logrado elevar a 1 459 ha, que corresponden a 6.20 m²/HAB. (2 899 espacios verdes). Pero esto no es suficiente para alcanzar los estándares que indica la Organización Mundial de Salud (OMS) para espacios verdes en una ciudad (8 a 15m²). Al problema del déficit de áreas verdes urbanas y el de un parque automotor antiguo que con sus emisiones a la atmosfera presiona negativamente el aire de la ciudad, se suma la generación de partículas al aire que emanan de

los procesos de minería no metálica a cielo abierto, cemento nacional, calcáreos Huayco, canteras San Luis, etc., que contaminan enormemente a la ciudad (MAE, 2010).

2.1.3 Problemas Ambientales de la Ciudad de Loja

PNUMA (2007), establece la problemática ambiental de la ciudad de Loja de acuerdo a los siguientes párrafos:

- Crecimiento del parque automotriz. La ciudad de Loja ha experimentado un alto crecimiento del parque automotriz, esto implica mayor número de automotores para la reducida superficie de la ciudad. El crecimiento vehicular promedio fue de 7,91 % anual, en el período 1995–2005. La tasa de motorización en 2005 fue de 120 vehículos por cada 1.000 habitantes, mucho más altas que la del país, 48 vehículos por cada mil habitantes, e inferiores a la de América Latina, 158 vehículos por cada mil habitantes. El parque automotor, especialmente el privado, de la ciudad de Loja en la última década (1995–2005) creció en un 237 %. Por lo que en la actualidad ha superado las 20.000 unidades, de las cuales el 90 % son de uso particular. El aumento de emisiones de CO₂ ha ido en aumento, siendo su relación directamente proporcional con el consumo de combustibles fósiles. En 2006 se consumieron en promedio, 597.500 galones mensuales de gasolina y 668.300 galones de diesel.

- Bajo nivel de responsabilidad y ética social-ambiental. La participación de la ciudadanía lojana en el tema ambiental urbano, hasta ahora, se ha limitado a la clasificación domiciliaria de la basura, a una buena actitud en el cuidado de los parques y jardines de la ciudad, y a una limitada reacción ante conflictos ambientales que involucran a determinados sectores de la ciudad. Un ejemplo de ello, es la gran cantidad de basura que arrojan a la calle y ríos los estudiantes a la salida de escuelas y colegios.

- Contaminación atmosférica. La contaminación atmosférica constituye uno de los principales problemas ambientales de Loja. El acelerado incremento del parque automotor y la concentración de las actividades en el centro de la ciudad, constituyen elementos de presión, que han originado el aumento del tráfico, que produce una gran cantidad de gases contaminantes que deterioran la calidad del aire de la ciudad. Además, el crecimiento del parque automotor causa ruido, vibraciones y caos en el tránsito y transporte urbano. Sin embargo, los niveles de contaminación del aire aún no son graves, debido al limitado desarrollo industrial, la inexistencia de un aeropuerto y otras fuentes importantes de polución. Los indicadores de calidad del aire en la ciudad son insuficientes, ya que no se ha implementado un sistema de monitoreo de las diversas emisiones.

- Manejo de micro cuencas Las micro cuencas abastecedoras de agua cruda para la ciudad no tienen ningún tipo de manejo ni protección; la tierra está en manos de propietarios privados que la dedican a ganadería y agricultura extensiva, que causan contaminación y erosión. Además, el sistema tradicional de roza y quema causa, con frecuencia, incendios forestales.

- Manejo de aguas residuales. Con la construcción de los colectores marginales se ha logrado controlar en gran medida la contaminación de los cursos de agua que atraviesan la ciudad; aunque al estar el proyecto incompleto, no existe un sistema de tratamiento de aguas residuales. Además, el crecimiento de la ciudad hacia el sur, ha rebasado la capacidad de los colectores marginales y varias quebradas contaminadas con aguas negras, como la quebrada Punzara, vierten sus aguas en el río Malacatos. La situación del río Zamora Huayco es mucho mejor, ya que los colectores no presentan fugas y recogen prácticamente todas las aguas servidas de los sectores que atraviesan.

- Manejo de desechos sólidos. El programa de manejo de desechos sólidos en Loja fue uno de los mejor organizados y eficientes del país, y se convirtió en un buen ejemplo para otras ciudades intermedias de Latinoamérica, especialmente por la activa participación de la ciudadanía en la clasificación domiciliaria de la basura. Actualmente, la clasificación no se realiza como antes. Los carros recolectores y las

personas encargadas de recoger la basura, son indiferentes si de clasificación se trata.

- Incendios forestales. Otro peligro que enfrenta la ciudad y en especial sus áreas verdes, y que tiene una incidencia importante en Loja, son los incendios forestales, que en esta región se presentan entre junio y diciembre. En el cantón Loja entre los años 1981 y 2000 se produjeron más de 800 incendios de diferente magnitud, que destruyeron varios miles de hectáreas de ecosistemas naturales.

Basándose en el Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Loja, 2011, Paladines *et al* (2013), establece la problemática ambiental de la ciudad en el Cuadro1.

Cuadro 1. Matriz de problemas Físico-Ambientales

AIRE	
1	Acelerando crecimiento del parque automotor y las concentraciones de las actividades en los sectores: Norte, Occidental y Céntrico constituyen elementos de presión, que han originado aumento del tráfico, que produce una gran cantidad de gases contaminantes que deterioran la calidad del aire de la ciudad
2	El crecimiento vehicular promedio fue de 7,91% anual en el periodo 1995-2005, en la última década creció en un 23%. A nivel nacional el número promedio de vehículos por cada 1000 habitantes es de 48, mientras que a nivel local se cuenta 120 vehículos por cada 1000 habitantes
3	Inexistencia de programas de monitoreo de las emisiones para determinar la calidad del aire
4	Entre las enfermedades más representativas que guardan relación con la contaminación del aire están las infecciones respiratorias agudas
5	La legislación es dispersa y otorga funciones muy generales a las Instituciones

Cuadro 1. Continuación

6	Los sectores de mayor concentración de material particulado esto debido al flujo vehicular son la calle Ramón Pinto (0,1033 microgramos 3/metro) y Terminal Terrestre (0,059 microgramos 3/metro, cuando la norma indica que el parámetro permisibles es de 0,015 microgramos 3/metro)
7	La calidad de aire se ve afectada por el ruido en el sector Occidental: Ramón Pinto con 78,62 decibeles, en el sector Norte: Calles Nueva Loja y Cuxibamba con 82,1 decibeles sobre todo en las horas de 7:30 a 9:30, 11:30 a 13:30, y 17:30 a 19:30; y en el sector Céntrico: José Antonio Eguiguren 85 decibeles; Avenida Universitaria y 10 de Agosto 125 decibeles, los límites permisibles del TULAS establece 60 decibeles para zonas residenciales, 70 decibeles para zonas comerciales y 80 en zonas industriales.
AGUA	
8	Inexistencia de plantas de tratamiento de aguas residuales en nueve (9) de las 13 parroquias rurales incluida la ciudad de Loja
9	Falta de un programa de monitoreo de la calidad del agua de los ríos que permitan un conocimiento de la situación y la toma de medidas de mitigación
10	Las 28 microcuencas abastecedoras de agua no cuentan con planes de manejo que permitan su preservación y conservación
11	Los sectores que no cumplen con la normativa para la calidad de aguas dulces son: quebrada Punzara 54 miligramos/litro (mg/l), Sauces Norte en el lugar de la descarga del colector 178 miligramos/litro (mg/l) y Sauces Norte 119 miligramos/litro (mg/l), ya que el parámetro establecido es de 8 miligramos/litro (mg/l)
12	La calidad de agua del Río Zamora Huayco se encuentra en la categoría de "buena calidad" con un porcentaje promedio del 65,01; mientras que la calidad del Río Malacatos se encuentra en la categoría "regular", con un porcentaje promedio de 41,67 y al unirse estos 2 ríos y formar el Río Zamora se ubican en la categoría "mala", con un porcentaje promedio de 21,79 de acuerdo a investigaciones realizadas con indicadores biológicos
SUELO	
13	En el período 1981-2000 los incendios forestales consumieron 3.762,04 hectáreas lo cual representa el 1,98% de la superficie cantonal afectando principalmente a os potreros destinados p ara la actividad ganadera en un área de 2.348,68 hectáreas
14	Deforestación del 3,5% en el período de 1990 al 2000 predominando en las parroquias noroccidentales y del 2000 al 2008 se incrementa en un 7,04% en las parroquias Suroccidentales

Cuadro 1. Continuación

<p>015</p>	<p>Las zonas en proceso de erosión son: Quinara, Vilcabamba, Santiago, San Lucas y Jimbilla, en un área de 25.017,341 hectáreas, mientras que las zonas con susceptibilidad alta de erosión son: El Cisne, Chuquiribamba, Gualiel, Chantaco, Taquil, Jimbilla, Loja y Malacatos en un área de 11.140,470 hectáreas</p>
<p>16</p>	<p>De las 123 concesiones no existen registro que cuantifiquen los volúmenes de extracción de minerales metálicos (18 concesiones representan el 14,66%), no metálicos (16 concesiones que representan el 13,01%) y materiales de construcción (89 concesiones que representan el 72,36%). Muchas de estas extracciones causan erosión y alteración al medio ambiente y en especial a lechos de ríos, 9 concesiones en áreas de bosques protectores y/o áreas protegidas</p>
<p>17</p>	<p>Falta de planificación y control eficiente, que han producido un crecimiento urbano desordenado en el cantón en especial en zonas de riesgo</p>
<p>18</p>	<p>Las parroquias Malacatos, San Pedro de Vilcabamba y Vilcabamba enfrentan un acelerado proceso de urbanización durante las últimas décadas debido a que no existe un Plan de Desarrollo y Ordenamiento en el área rural, esto está generando importantes impactos ambientales entre los que se destacan: contaminación del aire, ocupación de grandes áreas verdes por urbanizaciones, destrucción de la cobertura vegetal, contaminación de los ríos, quebradas con aguas residuales y basura, establecimiento de botaderos de desechos a cielo abierto sin ningún tratamiento técnico</p>
<p>19</p>	<p>Existen alteraciones de los bosques protectores, zonas de vida y parques nacionales debido a la apertura de carreteras, ganadería agricultura desordenada en áreas que no son indicadas para estas actividades, incendios forestales/agrícolas, deforestación, conflictos por la tenencia de tierras, conflictos por la disponibilidad de agua, fragmentación de hábitats y finalmente plantación de especies exóticas</p>
<p>20</p>	<p>Pérdida de 1548 especies y ecosistemas por las actividades antrópicas. Explotación de los bosques de cascarilla, potreros (quema y deforestación)</p>
<p>21</p>	<p>El cantón Loja tiene el 6,39% de su territorio catalogado como amenaza muy alta en lo referente a zonas propensas a movimientos en masa, Santiago tiene un 15,82%, seguido por Loja con un 16,40% y San Lucas con 12,52%</p>

Cuadro 1. Continuación

22	El cantón Loja tiene el 9,81% de su territorio catalogado como amenaza muy alta en lo referente a zonas propensas a inundaciones, las parroquias con alto porcentaje son Chantaco con un 13% y Malacatos con 13,10%
23	En las parroquias El Cisne, Chantaco y la Hoya de Loja se identificaron deslizamientos puntuales que representan un alto riesgo para la infraestructura y vidas humanas
24	El avance de la frontera agrícola sobre suelo no apto para este uso, que aunque no se tiene un monitoreo permanente, es perceptible en algunas aerofotografías del cantón
25	El relieve del cantón Loja, se presenta en un 64,92% como montañoso y escarpado (pendientes mayores al 25%), lo cual condiciona un uso del suelo para producción agrícola
26	Inexistencia de la Unidad Municipal de Gestión de Riesgo, como ente de gestión y respuesta

Fuente: Paladines *et al*, (2013)

2.2 EDUCACIÓN AMBIENTAL

UNESCO a finales de la década de los sesenta realizó un esfuerzo por estudiar las formas de incluir el tema ambiental como recurso educativo. Por lo cual solicitó a la Oficina Internacional de Educación (OIE) un estudio comparativo sobre la manera de abordar los temas del medio ambiente en la escuela, que pretendía detectar cuáles eran las actividades educativas que se realizaban en los países. Esta investigación mencionó en sus resultados la necesidad de abordar la temática ambiental desde una perspectiva transversal, criterio que luego sería uno de los principios de la EA. Sin embargo, y debido al contexto en el que se realiza el estudio, considera a la EA como escolarizada, es decir, diseñada y ejecutada desde las instituciones educativas (Novo, citado por Macedo y Salgado, 2007).

2.2.1 Antecedentes Históricos

Calderón *et al.* (2011), resume la historia de la Educación Ambiental de la siguiente manera:

“El término Educación Ambiental, tiene su origen a finales de la década de los años 60 y principios de los años 70, período en que se muestra más claramente una preocupación global por las graves condiciones ambientales en el mundo, y fue en la Conferencia de Estocolmo, Suecia, 1972, en que se manifestó una preocupación por la problemática ambiental, como producto se obtuvo La Declaración de Estocolmo, cuyo Principio 19 señala: Es indispensable una educación en valores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana.

En 1975. Se desarrolla el Seminario Internacional de Educación Ambiental en Belgrado, Yugoslavia, el documento que recoge las conclusiones se denominó Carta de Belgrado, en ella se recomienda la enseñanza de nuevos conocimiento teóricos y prácticos, valores y actitudes de constituirán la clave para conseguir el mejoramiento ambiental.

En 1977, (Georgia, Ex URSS), se desarrolla la Conferencia

Intergubernamental de Tbilisi Sobre Educación Ambiental, en este evento se elabora la Declaración de Tbilisi, donde se acuerda la incorporación de la educación ambiental en los sistemas de educación, estrategias; modalidades y cooperación internacional en materia de educación ambiental.

Años más tarde, se organiza el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre el Medio Ambiente (Moscú, 1987), de ahí surge la propuesta de una estrategia internacional para la acción en el campo de la Educación y Formación Ambiental para los años 1990-1999.

Posteriormente, en Río de Janeiro, en 1992, se desarrolla la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida como Cumbre de la Tierra, en este evento, se emitieron varios documentos, entre los cuales se destaca la Agenda 21, que contiene una serie de tareas a realizar hasta el siglo XXI.

Ese mismo año, se organiza el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (Guadalajara), planteándose la necesidad de que las Instituciones de Educación Superior de la región iberoamericana, ofrecieran posgrados de alto nivel académico en educación ambiental.

En 2002 (Johannesburgo, Sudáfrica), se realiza la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible RIO+10, conocida como II Cumbre de la Tierra, con el objetivo de centrar la atención del mundo y la acción directa en la resolución de retos, como la mejora de la calidad de vida y la conservación de los recursos naturales”.

2.2.2 Educación Ambiental en América Latina

Se considera que en América Latina, la educación ambiental ha recorrido un intenso proceso de debates y de aportaciones a lo largo de cerca de cuatro décadas. Los años sesenta marcaron en la región una época singular de experiencias y de aprendizajes vinculados con la educación popular, bajo la influencia fundamental de los trabajos y de las orientaciones del destacado educador brasileño Paulo Freire. Los años setenta mostraron varias facetas fundamentales de este proceso. Poco después de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, diversos grupos de educadores promovieron iniciativas para insertar concepciones ambientales en los planes educativos y para nuevas visiones del desarrollo. Muestra de ello fue la conocida reunión de Chosica, Perú (Tréllez, 2006).

Según el MAE y MEC (2006). el A partir de 1974, y específicamente después del Seminario de Belgrado, Yugoslavia y de la Conferencia Intergubernamental de Tbilisi, organizados por la UNESCO y el PNUMA (1975, 1977), los países latinoamericanos empezaron a incorporar progresivamente en sus sistemas educativos, material referido al medio ambiente; primero con un enfoque ecologista, estrictamente anticontaminante; luego se enfatizó en la conservación de especies y recursos naturales en riesgo de extinción; y, posteriormente en apoyo a la concepción dinámica del ambiente, la educación ambiental se orientó al

mejoramiento global de los factores ambientales condicionantes de la calidad de vida.

La creación de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, y con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), fueron acompañados por eventos destacados, como la I Reunión sobre Universidad y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, convocada por el PNUMA y la UNESCO, y que tuvo lugar en Bogotá en 1986, acontecimiento que congregó a las universidades más importantes de la región. En 1992, a raíz de la Cumbre de Río, de la Agenda 21 y de otros acuerdos clave, se abrieron grandes expectativas de reforzamiento de la educación ambiental. El documento aprobado en el Foro Global paralelo a dicha reunión, el Tratado sobre Educación ambiental para Sociedades Sustentables y Responsabilidad Global, respaldó la idea de que la educación ambiental se debía orientar al cambio. En el año 2002, por decisión adoptada en la XIII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, se llevó a cabo un Simposio Regional sobre Ética Ambiental y Desarrollo Sustentable, acontecimiento que tuvo lugar en la capital de Colombia (Tréllez, 2006).

2.2.3 Educación Ambiental en el Ecuador

La necesidad e importancia de incorporar la educación ambiental en el Sistema Educativo, se evidencia desde la década de los años 80, tanto en la revisión de los planes y programas de estudios de la educación primaria y ciclo básico y en el Reglamento General a la Ley de Educación

y Cultura de 1984 y 1985 respectivamente. Fundación Natura ejecutó a partir de 1983 hasta 1993, el Programa denominado Educación para la Naturaleza, EDUNAT, en convenio con el Ministerio de Educación y Cultura MEC, y con el auspicio de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos, USAID. Por iniciativa del Ministerio de Educación y con el auspicio de la UNESCO, en 1991 se realizó el seminario Taller sobre “Estrategias para el Desarrollo de la Educación Ambiental en el Ecuador”. Un año más tarde, en 1992, se creó el Departamento de Educación Ambiental en el MEC; paralelamente se organizaron 21 Departamentos homólogos en las Direcciones Provinciales de Educación del país. En 1994 la Comisión Asesora Ambiental, CAAM, formuló las Políticas básicas Ambientales del Ecuador, la Política 9 se refiere a la prioridad que otorgará el Estado Ecuatoriano a la Educación y Capacitación ambientales. Ese mismo año, construye la Agenda Ecuatoriana de Educación Ambiental, impulsada por el MEC, ECOCIENCIA y la UNESCO, y respaldada por la Comisión Asesora Ambiental, CAAM. Así, en 1995 el Ministerio de Educación y Cultura, expidió el Reglamento de “Educación, Capacitación y Comunicación Ambientales”. Luego, en 1996 el MEC puso en vigencia la Reforma Curricular Consensuada para la Educación Básica Ecuatoriana. Igualmente, el MEC expide en ese año, el Reglamento Orgánico Funcional, en el que al Departamento de Educación Ambiental, se le da la categoría de “División Nacional de Educación Ambiental y Vial” con sus áreas de trabajo: Ecología- Biosfera, Recursos Naturales, Ecoturismo, Calidad Ambiental y de Vida, y Educación Vial. En ese mismo año, se crea

el Ministerio de Medio Ambiente MAE y la posterior promulgación de la Ley de Gestión Ambiental en 1999. En el mes de diciembre del año 2000 los Ministerios de Educación y del Ambiente, suscribieron el Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional, con el objeto de aunar esfuerzos para implementar Programas de Educación, Concientización, Capacitación y Comunicación Ambiental. Sobre la base de los propósitos de los convenios MEC-MAE 2000 y las recomendaciones de la Reunión Binacional (abril de 2001), se integró el Grupo Interinstitucional, encargado de elaborar una propuesta preliminar del Plan Nacional de Educación Ambiental para la Educación Básica y el Bachillerato. A fines del año 2002, se contó con el documento preliminar del Plan Nacional de Educación Ambiental elaborado por el Grupo Interinstitucional con el apoyo técnico de la UNESCO y la participación de delegados de universidades. Ya en noviembre de 2005 el Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Educación y Cultura, suscribieron un nuevo convenio de cooperación con el objeto de: “Asegurar la incorporación y posterior desarrollo de las políticas, estrategias, programas y proyectos prioritarios del Plan Nacional de Educación Ambiental para la Educación Básica y el Bachillerato. Finalmente en febrero del 2006, los Ministerios del Ambiente y Educación en coordinación con la Corporación OIKOS, en su calidad de organismo consultor seleccionado (previo concurso), por el Grupo Interinstitucional de Educación Ambiental, organizaron 3 talleres regionales para validación de la propuesta preliminar del Plan Nacional de Educación Ambiental, que tuvieron como sedes las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca (MAE y MEC, 2006).

2.3 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

La educación ambiental con su pedagogía con su cuerpo de conocimientos teóricos y prácticos pretende enseñar algo a alguien que quiere aprender y al enseñar necesita mostrar caminos, insinuar horizontes teniendo en cuenta preguntas sobre los contenidos teóricos y prácticos a trabajar desde lo ambiental, ubicados en un entorno y en una cultura específica (Rengifo *et al*, 2012).

El North American Association for Environmental Education NAAEE (2009), propone el siguiente diagrama de flujo, para elaborar programas de educación ambiental (Cuadro 2):

Cuadro 2. Diagrama de flujo para elaborar programas

Pasos	Acciones
1. Diagnóstico de necesidades. ¿Qué requerimientos va a satisfacer el programa?	Identificar los temas ambientales a ser atendidos. Hacer un inventario de programas. Buscar sugerencias de la comunidad y los participantes potenciales.
2. Congruencia con políticas y capacidad de la organización. ¿Cómo apoyará el programa las metas de la organización?	Considerar las metas y prioridades de la organización que impulsa el programa. Definir los recursos y las capacidades de la organización que impulsa el programa.
3. Definición del alcance y la estructura del programa. ¿Cómo está estructurado el programa y qué espera lograr?	Elaborar los objetivos y las metas del programa. Evaluar su relación con la educación ambiental. Determinar el formato, las técnicas y necesidades de la capacitación. Explotar el potencial para colaborar.
4. Recursos para la puesta en marcha del programa. ¿Los miembros de la organización están capacitados y preparados para realizar el programa?	Evaluar necesidades logísticas y de recursos. Evaluar el perfil del personal y las necesidades de capacitación. Prepara instalaciones, materiales y equipo.

Cuadro 2. Continuación

<p>¿Los materiales, equipos e instalaciones están disponibles?</p>	
<p>5. Calidad y pertinencia del programa. ¿Los materiales didácticos han sido revisados y evaluados para asegurar que cumplan los objetivos educativos?</p>	<p>Obtener o elaborar materiales con una fuerte fundamentación pedagógica. Hacer pruebas de campo con materiales didácticos nuevos. Difundir el programa para obtener apoyos financieros e interesados en participar. Elaborar estrategias de durabilidad.</p>
<p>6. Evaluación ¿Se ha planeado e instrumentado una estrategia de evaluación?</p>	<p>Elaborar estrategias, técnicas y criterios de evaluación. Instrumentar una evaluación práctica del programa y utilizar los resultados.</p>

Fuente: NAAEE (2009)

2.3.1 Alcance y Estructura del Programa

El programa de educación ambiental se basa en metas y objetivos significativos y claramente definidos, que están directamente relacionados con los propósitos fundamentales de lograr una ciudadanía alfabetizada ambientalmente y responsable de sus acciones en los entornos natural y social. Las metas y los objetivos del programa describen exacta y específicamente el resultado para el cual fue diseñado el programa, y si los objetivos son alcanzables y medibles. Reflejan el valor de compromisos a largo plazo, además se relacionan de manera específica con las necesidades e intereses de los actores sociales que participan en el programa. Atienden los fines y las características de la organización. Consideran aspectos relevantes de los distintos planes municipales,

estatales y federales. En relación con programas juveniles enfocados a las escuelas, los objetivos del programa son compatibles con las metas y objetivos educativos del ámbito nacional, estatal y local. Finalmente, son congruentes con los propósitos para los cuales el programa fue financiado y responden a los usos especificados por quienes lo financian. Las metas y los objetivos se establecen en colaboración con los aliados o socios. Los materiales del programa explican de manera clara la importancia del mismo. Los temas, conceptos y preguntas principales considerados por el programa son congruentes con las metas y los objetivos (NAAEE, 2009).

2.3.2 Estrategias de un Programa de Educación Ambiental

Según Rodríguez *et al* (2011), una estrategia de educación ambiental es un conjunto de acciones coherentemente diseñadas en programas, orientadas a medio plazo (porque así lo requieren los conflictos ambientales) y que aglutina esfuerzos de un conjunto amplio de agentes sociales (gestores, educadores, políticos, ciudadanos y asociaciones) en aras de mejorar o cambiar una realidad socio ambiental en un contexto geográfico concreto. La estrategia es dialéctica, flexible, creativa, participativa, productiva y se retroalimenta durante su aplicación comunitaria. Tiene coherencia, lógica y la integridad de todos los agentes, actores e instituciones que intervienen en este proceso, por lo cual se basa en los siguientes principios. Debe contemplar un sistema de evaluación y seguimiento.

Además posee las siguientes características:

- Orientada hacia el desarrollo sostenible
- Contextualizada
- Coherente
- Perspectividad sistémica
- Visión socioambiental
- Participación y cooperación
- Transversal
- Flexibilidad
- Operatividad
- Integrada
- Coevolucionada
- Teórico práctica

2.3.3 Difusión de un Programa de Educación Ambiental

El programa de educación ambiental debe incluir un plan efectivo para su promoción y difusión, lo que asegura que llegue a las personas y los grupos sociales seleccionados, y tiene una buena oportunidad de cumplir sus metas y objetivos (NAAEE, 2009).

2.4 MARCO LEGAL DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

En el Ecuador, las leyes están organizadas sistemáticamente por campos dispersos unos entre otros, el cuerpo legal que constituye la ley ecuatoriana, tiene sin duda ciertos vacíos, que a mediano y largo plazo, desencadenan las falencias y la volubilidad en el cumplimiento de las mismas. La tendencia histórica en el Ecuador ha sido la de adoptar y adaptar la legislación ambiental de otros países. Los diversos tratadistas coinciden en señalar que es la Constitución es la primera fuente del derecho ambiental (Rodríguez, 2008).

La Constitución del Ecuador (2008), declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas y la integridad del patrimonio genético, la prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios ambientales y el manejo sustentable de los recursos naturales.

Art. 14.- El derecho a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir SUMAK KAWSAY. La Constitución del Ecuador en el título II de los Derechos, reconoce que nuestra naturaleza será sujeto de aquellos derechos que ésta le reconozca.

Posteriormente, se emite un conjunto de artículos que rigen el aspecto ambiental en lo referente a alternativas de desarrollo limpias, tal es el caso del Art. 15. Sección segunda: Ambiente sano. Capítulo segundo: Derechos del buen vivir. Título II: Derechos: *“Art. 15.- El Estado promoverá, en el*

sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua”.

Derechos de la naturaleza.

Art. 71.- La Naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce o realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructuras, funciones y sus ciclos evolutivos.

Toda persona, comunidad y pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas y a los colectivos para que protejan la naturaleza, y promoverá el respecto a todos los elementos que forman un ecosistema.

El Art. 73. Capítulo séptimo: Derechos de la naturaleza. Título II: Derechos, declara: *“Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales”.* Es de suma importancia, comprender que el término ‘ecosistema’ incluye tanto a entornos naturales como urbanos, las medidas

que el Estado ecuatoriano pueda emitir, ayudará en gran parte a la prevención y/o remediación; el Art. 396 y 397 se encuentran estrechamente relacionados: Art. 396 Sección primera: Naturaleza y ambiente. Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales. Título VII: Régimen del buen vivir: *“Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas”.* Art. 397 Sección primera: Naturaleza y ambiente. Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales. Título VII: Régimen del buen vivir: *“Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas...”.*

La gestión del uso de suelo, constituye un aspecto significativo que deben tomar en cuenta las municipalidades. El Art. 415. Sección séptima: Biósfera, ecología urbana y energías alternativas. Capítulo segundo. Título VII: Régimen del buen vivir, dice: *“Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo...”*

Con respecto a las ventas ambulantes (factor que modifica negativamente el ambiente urbano), la Constitución en su Art. 325. Sección tercera: Formas de trabajo y su retribución. Capítulo sexto: Trabajo y producción. Título VI:

Régimen de desarrollo, dice: “El Estado garantizará el derecho al trabajo. Se reconocen todas las modalidades de trabajo, en relación de dependencia o autónomas, con inclusión de labores de auto sustento y cuidado humano; y como actores sociales productivos, a todas las trabajadoras y trabajadores.”

El Art. 329, párrafo tercero señala: “Se reconocerá y protegerá el trabajo autónomo y por cuenta propia realizado en espacios públicos, permitidos por la ley y otras regulaciones. Se prohíbe toda forma de confiscación de sus productos, materiales o herramientas de trabajo.”

La Codificación de la Ley de Aguas: Art. 22, menciona: *“Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna”.*

Las normas municipales corresponden a las ordenanzas para Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y el establecimiento de Unidades Municipales para el desarrollo sustentable. El Art. 13 de la Ley de Gestión Ambiental dispone que los Municipios dicten políticas ambientales y añade los siguientes artículos a la Ley de Régimen Municipal:

- Las municipalidades de acuerdo a sus posibilidades financieras, establecerán Unidades de Gestión Ambiental.
- La AME contará con un equipo técnico de apoyo para las municipalidades que carezcan de unidades de gestión ambiental para la prevención de los impactos ambientales en sus actividades.
- Análisis de los impactos ambientales de las obras que ejecutan.

A nivel local, el GAD Municipal de Loja, entre sus actividades, emite y controla el cumplimiento de ordenanzas relacionadas a las diversas actividades de la ciudad y sus efectos. En 2012, se emitió la “ORDENANZA QUE REGULA LA SEÑALÉTICA DE LOS BIENES INMUEBLES Y DEL MOBILIARIO URBANO DEL CANTÓN LOJA”, los Art. 1 y Art. 2, mencionan:

“Art. 1.- Objeto y Ámbito.- La presente ordenanza tiene por objeto regular la señalética en el cantón Loja, que comprende la tipología de los letreros a ubicarse en los edificios patrimoniales y no patrimoniales, en edificios públicos y privados; así como también, la publicidad a implementarse en el mobiliario, dentro del área consolidada de la ciudad y los centros urbanos de las parroquias rurales del cantón Loja.

Art. 2.- Señalética.- Consiste en todo elemento publicitario como letreros, anuncios, paletas, vallas publicitarias y más elementos de comunicación gráfica o textual, empleados para anunciar o comunicar información, cuidando el ornato de las edificaciones y espacios públicos, precautelando la calidad ambiental; y, evitando la contaminación visual...”.

Adicionalmente el GAD Municipal maneja el Código Municipal de Higiene y Abastos, entre los principales artículos relacionados a la problemática ambiental se encuentran:

Capítulo II, DE LA VENTAS AMBULANTES: *“Art. 127.- Se prohíbe en forma terminante las ventas ambulantes en: parques, avenidas, puentes, portales y aceras y calles circundantes a excepción de las autorizadas por la Dirección Municipal de Higiene...”*

Título III, DE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, Capítulo I DE

LOS DESECHOS SÓLIDOS, Sección I, DISPOSICIONES GENERALES:

“Art. 142.- La ejecución de las disposiciones del presente capítulo corresponde a la Dirección Municipal de Higiene y Abasto a través de la Jefatura de Saneamiento Ambiental, complementariamente a otras dependencias del Municipio de Loja.

Art. 144.- La disposición final abarca la recuperación de materiales y energía contenida en los residuos sólidos y su eliminación previendo medidas de control para atenuar al mínimo posible los impactos ambientales negativos; para lo cual se establece el relleno sanitario.

Art. 145.- La municipalidad se obliga a recoger toda la basura que no sea considerada peligrosa según los últimos avances de la técnica y que pudiera afectar la salud de los trabajadores encargados del servicio y/o puedan afectar el funcionamiento del relleno sanitario”.

Sección II, DEFINICIÓN, TIPOS DE RESIDUOS:

“Art. 160.- Se considera de carácter general y obligatorio por parte del Municipio la prestación de los siguientes servicios:

a) Recolección de residuos sólidos domiciliarios.

b) Recolección de residuos sólidos de los locales y establecimientos para lo cual se utilizarán recipientes debidamente identificados para residuos biodegradables y no biodegradables.

c) Recolección de los residuos sólidos y escombros provenientes de otros que aparezcan vertidos o abandonados en las vías públicas y se ha desconocido su origen y procedencia; o bien conociéndolos los dueños se resistan o se nieguen a retirarlos corriendo a su cargo el costo del servicio”.

La comisaría de Higiene es la encargada de hacer cumplir las ordenanzas y más disposiciones emanadas por la Municipalidad en lo que respecta al Control Sanitario del Cantón Loja. La oficina de Defensa al consumidor es anexa a la Comisaría Municipal de Higiene, y en ella se puede realizar denuncias si algún ciudadano se encuentra perjudicado respecto a:

- Criaderos de semovientes, porcinos, aves, entre otros
- Comidas en mal estado
- Aguas servidas,
- Mal uso de la vía pública,
- Botaderos de basura
- Presencia de canes en la vía pública
- Presencia de vendedores ambulantes
- Denuncia de escándalos dentro del mercado.
- Denuncias de malos olores o humo
- Denuncias de quema de basura en lugares no autorizados
- Las relacionadas con el Control Sanitario en el Cantón Loja

El Código Municipal de Vía Pública, Circulación y Transporte, en el apartado correspondiente a Vía Pública: Art. 20, señala: *“Ninguna persona natural o jurídica podrá usar la vía pública con otro objeto que no sea el tránsito. En consecuencia queda prohibido instalar postes, letreros, negocios o realizar actividades que obstaculicen el tránsito o dedicar a otro destinos las vías, salvo las ferias libres y espacios para estacionamiento vehicular señalados por el Municipio.”*

2.4.1 Atribuciones y Funciones del Ministerio del Ambiente y Ministerio de Salud Pública

El Ministerio del Ambiente es la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de otras competencias de las demás instituciones del Estado. Le corresponde dictar las políticas, normas e instrumentos de fomento y control a fin de lograr el uso sustentable y la conservación de los recursos naturales, encaminados a asegurar el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar el desarrollo del país (GESAMBCONSULT, 2011).

El Ministerio de Salud Pública es el organismo competente en materia de salud, en el orden político, económico y social y, la Dirección Nacional de Salud, cuya sede es la ciudad de Guayaquil, en el orden técnico-administrativo, normativo, directivo, ejecutivo y evaluador. En aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma

supletoria la Ley de Salud, la Ley del Medio Ambiente, conforme lo establece la Disposición General Primera de la Ley de Gestión Ambiental. La Dirección Nacional de Salud Ambiental de este Ministerio debe coordinar la aplicación de políticas y normativas de salud pública aplicables al proyecto propuesto. La Dirección Nacional de Salud Ambiental del Ministerio de Salud debe coordinar con el Ministerio del Ambiente la aplicación de las políticas de salud pública, como la salud ocupacional, entre otras. Las funciones de esta dirección son: 1. Orientar la formulación de políticas de prevención y control de factores ambientales; 2. Establecer normas y procedimientos de las condiciones del macro y micro ambiente; 3. La formulación del plan nacional de salud ambiental en lo referente a: saneamiento ambiental, eliminación de aguas servidas, urbanización y relación de la autoridad de salud con los municipios, así como en el campo de la salud de los trabajadores. 4. Capacitación y supervisión del cumplimiento de las normas técnicas para el control ambiental. 5. Diseño de programas de información a la población sobre prevención de factores ambientales y promoción de entornos saludables y, 6. Apoyo a la Dirección General de Salud en la coordinación de la cooperación externa en este tema, descentralización y vigilancia de la salud ambiental. En el Acuerdo Ministerial No. 1014 del 8 de diciembre de 1998 en el que se reforma la estructura orgánica del Ministerio de Salud, dentro del nivel de gestión técnico-normativo, dependiente de la Dirección General de Salud, se establece que la Dirección Nacional de Salud Ambiental propiciará las acciones técnico-normativas para el control de la contaminación ambiental, la promoción de ambientes saludables y la

preservación del ambiente físico, industrial y laboral (GESAMBCONSULT, 2011).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la ciudad de Loja

3.1.1 Ubicación Política

La ciudad de Loja se encuentra ubicada al Sur de la Región Interandina (Sierra) de la república del Ecuador (Sudamérica), en el valle de Cuxibamba, pequeña depresión de la provincia de Loja (Figura 1). Tiene una extensión de 5.186,58 ha, que corresponde a 52 km² (PNUMA, 2007).

3.1.2 Ubicación Geográfica

La ciudad de Loja se encuentra localizada en las siguientes coordenadas UTM (Figura 1):

Coordenadas Norte

9565 000 m

9553 100 m

Coordenadas Este

695 300 m

701 200 m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
"PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CIUDAD DE LOJA"
Director: Guillermo Chunchu Viñamagua
Autores: Lucía Natalí Albán Vallejo
Paúl Fernando Velastegui Burbano

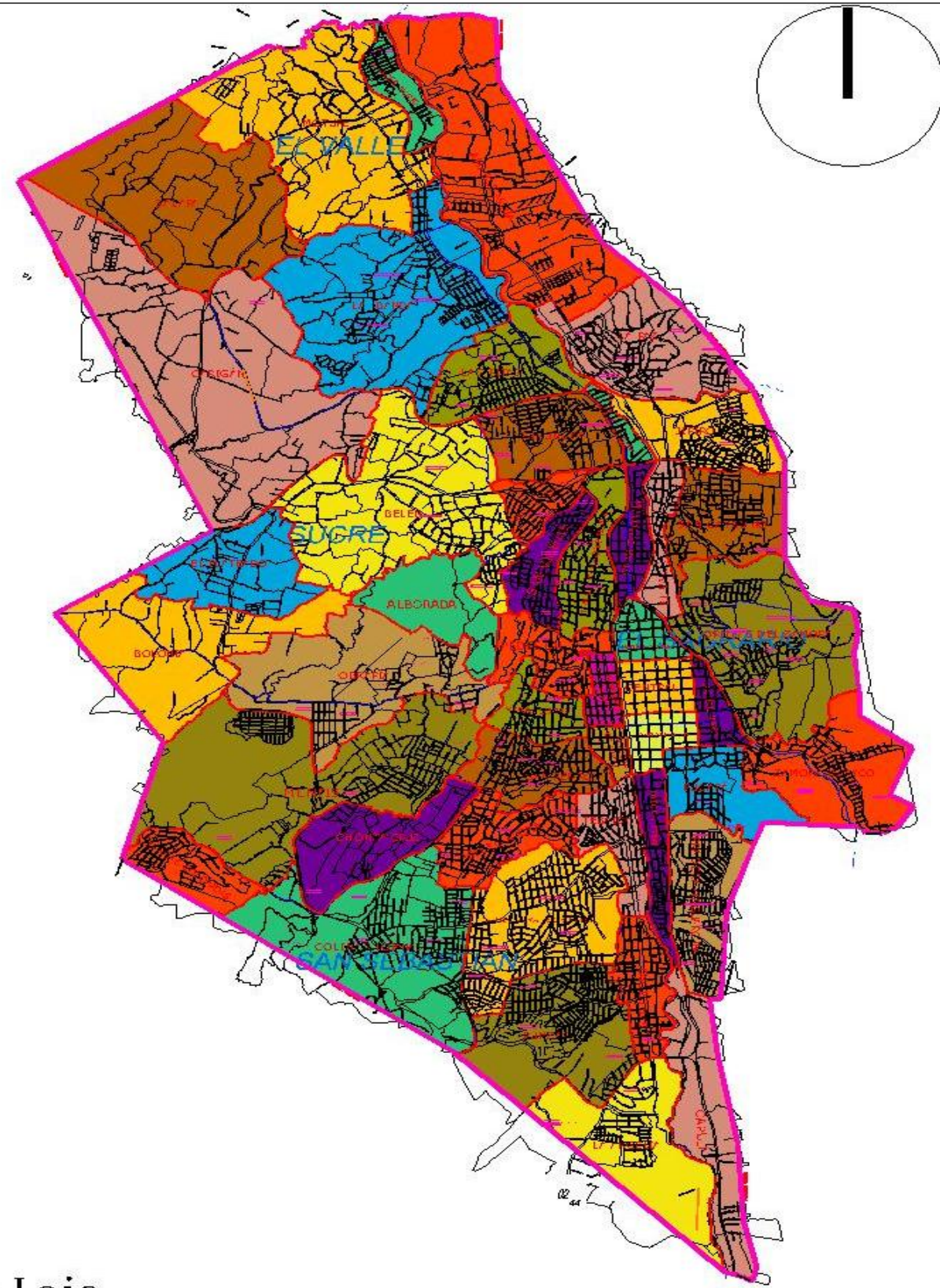
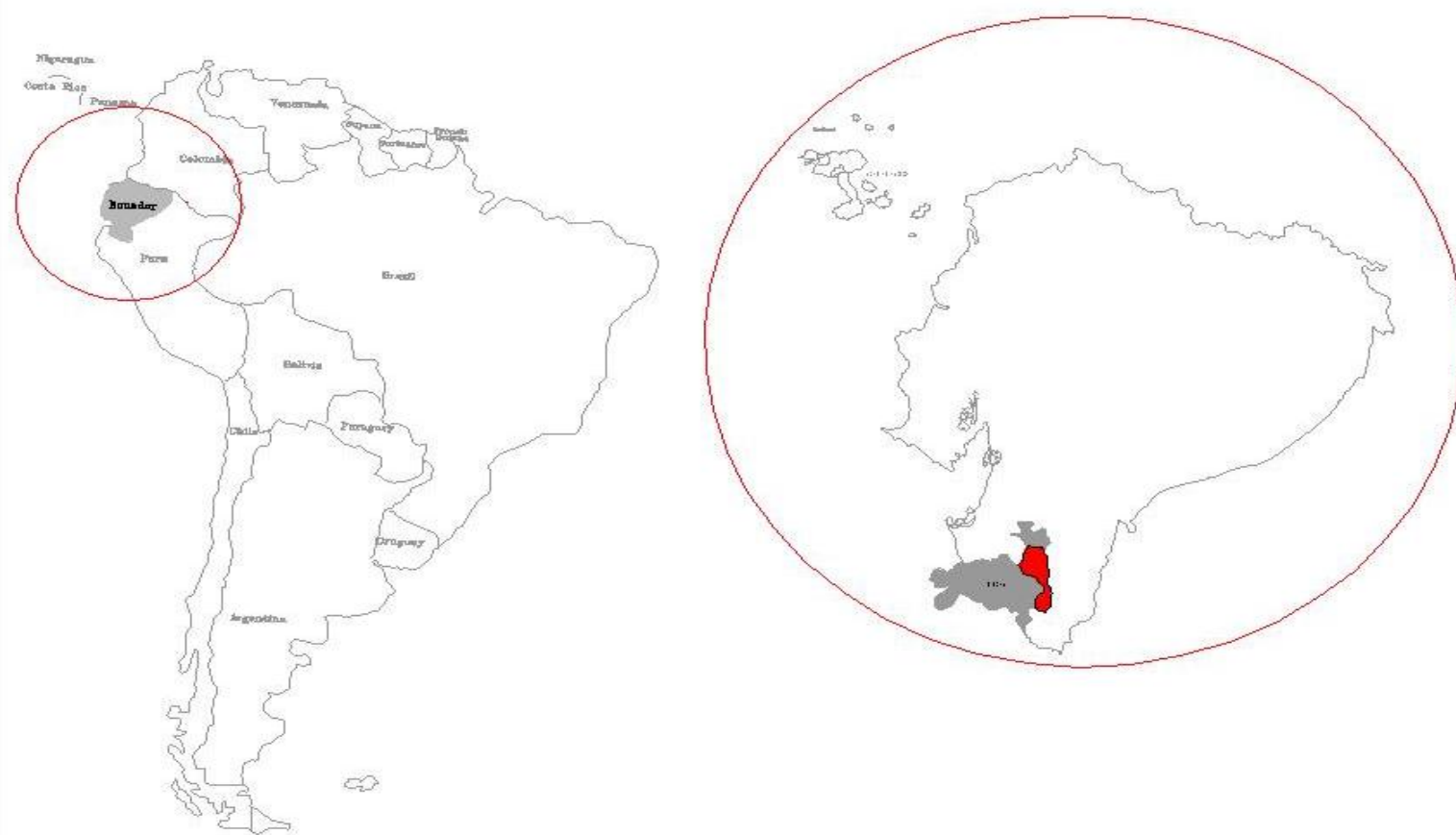


Figura 1. Ubicación geográfica y política de la ciudad de Loja.



Fuente: GoogleMaps 2011

Figura 2. Vista desde satélite de la ciudad de Loja

3.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

La ciudad de Loja está situada a una altitud de 2064 msnm. El clima es temperado–ecuatorial sub húmedo, caracterizado por una temperatura media de 16°C y una precipitación media anual de 900 mm. La humedad relativa media es del 75%; mientras que la velocidad media del viento es de 3,0 m/s.

3.2.1 Precipitación Promedio Anual

El valor de lluvia anual es de 900 mm (900 litros/m²). Llueve más en el período enero– abril (49%, con 15% de lluvia en marzo) y menos de la mitad

de ese cuatrimestre en el período junio–septiembre (22%, siendo septiembre el mes más seco: 4,6%). La precipitación máxima absoluta en 24 horas es de 65,4 mm (Roa y Roa, 2012).

3.2.2 Temperatura Promedio Anual

La temperatura media anual es de 16,2°C. La oscilación anual de la temperatura media es de 1,5°C, pero las temperaturas extremas fluctúan entre 0,3°C y 28°C. El período con menor temperatura media se extiende de junio a septiembre, y julio es el mes más frío (14,9°C); en cambio, en el último trimestre del año se presentan las mayores temperaturas medias y, por contraste, también las temperaturas mínimas absolutas (Roa y Roa, 2012).

3.2.3 Humedad Relativa

La humedad relativa media del aire de la ciudad de Loja es de 75 %, con fluctuaciones extremas entre 69 % y 83 %. Hay mayor humedad atmosférica de diciembre a junio, con febrero, marzo y abril como los meses con mayores cifras (78%) y menor humedad relativa de julio a noviembre, con agosto como el mes con cifras más bajas (71 %). Estos valores, de humedad relativa moderada con poca oscilación mensual, son propicios para el desarrollo de una gran diversidad biológica, y muy aceptables para el confort de la vida humana (PNUMA, 2007).

3.3 METODOLOGÍA

Para cumplir los objetivos planteados se trabajó de acuerdo al siguiente orden:

3.3.1 Determinación de la Problemática Ambiental de la Ciudad de Loja

Los problemas ambientales se determinaron con la ayuda de la información obtenida a través de fuentes secundarias que describen y explican la problemática ambiental. Observación directa de puntos o sectores que reflejen problemas ambientales significativos, como: descarga de aguas residuales, generación, transporte y destino final de residuos sólidos; tráfico vehicular; expendio de alimentos en mercados y calles; pérdida de paisajes; contaminación visual; concentración de dependencias públicas en el casco céntrico de la urbe (bancos, colegios, iglesias, negocios, entidades del estado, etc); superficie de áreas verdes en relación al número de habitantes y flora introducida. En todos estos puntos se tomaron fotografías y de ser el caso se realizaron filmaciones.

3.3.1.1 Conocimiento ciudadano de la problemática ambiental de la ciudad

Para determinar el nivel de conocimiento de la ciudadanía sobre la problemática ambiental, se aplicó la técnica de la encuesta (Anexo 1), con su

instrumento el cuestionario. Para este fin, se utilizó la fórmula de probabilidades para poblaciones definidas:

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

En donde:

n = (?) Tamaño de la muestra

z = 1,96 Margen de error

N = 93 285 Población total urbana (Mayor de 18 años)

p = 0.50 Probabilidad de que el evento ocurra positiva

q = 0,50 Probabilidad de que el evento ocurra negativa

e = 0,05 Índice de confianza de la muestra

Para la obtención confiable de los resultados, se extrajo una relación de la población de cada parroquia, en porcentajes iguales al total de pobladores de la zona urbana de la ciudad, y se procedió a realizar el número de encuestas respectivo para cada una, las mismas que fueron presentadas en domicilios al azar, contando siempre con el criterio de personas mayores de edad, aumentando la confiabilidad de las respuestas.

El número de encuestas para cada parroquia en relación al número de habitantes fue:

- Parroquia El Valle (18%) = 69 encuestas
- Parroquia Sucre (35%) = 134 encuestas
- Parroquia El Sagrario (14%) = 54 encuestas

- Parroquia San Sebastián (33%) = 126 encuestas

TOTAL = 383 encuestas

Con los datos obtenidos se aplicó un análisis estadístico mediante el uso de tablas de contingencia ($\alpha=0.05$), con este análisis se determinó para las personas encuestadas agrupadas por parroquias, cuál de los siguientes factores es considerado como una problemática ambiental.

Calidad y servicio de agua potable

Contaminación por residuos sólidos

Congestión vehicular

Falta de zonas verdes

Vendedores ambulantes

Contaminación de ríos

Contaminación visual

Falta de control de higiene en los mercados

3.3.1.2 Calidad del agua

Para determinar la problemática de este recurso en la ciudad de Loja, se dividió el estudio en tres partes:

3.3.1.2.1 Características físico – químicas y microbiológicas del agua

Para conocer las características físicas, químicas y microbiológicas del agua de los ríos de Loja, se procedió a realizar tomas de muestras del agua del río

Malacatos, Zamora Huayco, Zamora y Jipiro (Cuadro 3), siguiendo el orden propuesto:

Cuadro 3. Coordenadas de los sitios de muestreo para el análisis de agua de los ríos de la ciudad de Loja.

Número de muestra	Río / quebrada	X	Y
1	Quebrada Mónica	699775	9548637
2	Quebrada Curitroje	699778	9548489
3	Unión Q. Mónica/Curitroje	699618	9548656
4	Río Malacatos (Puente UNL)	699188	9553631
5	Quebrada El Alumbre	699081	9554424
6	Unión El Alumbre/río Malacatos	699165	9554518
7	Río Zamora Huayco (Puente barrio Zamora Huayco)	700842	9556164
8	Río Malacatos (Previo unión con río Zamora Huayco)	698926	9558559
9	Río Zamora Huayco (Previo unión con río Malacatos)	698932	9558524
10	Río Zamora (Unión de ríos Malacatos y Zamora Huayco)	698941	9558579
11	Río Jipiro (Previo unión con río Zamora)	698841	9560594
12	Río Zamora (Previo unión con río Jipiro)	698771	9560585
13	Río Zamora (Unión ríos Zamora y Jipiro)	698707	9560638
14	Descarga colector marginal	697599	9563433
15	Río Zamora (Barrio Sauces Norte)	696774	9564124

Para muestrear cada punto, se recolectó agua en un envase de 3 litros, cantidad obligatoria para realizar el análisis físico – químico, mientras que

para el análisis microbiológico, fue necesario un recipiente de 120 ml. Se procedió a etiquetar cada muestra, resaltando el lugar de la toma, fecha, hora. Las muestras fueron llevadas en el menor tiempo posible al laboratorio de la UMAPAL para su análisis.

3.3.1.2.2 Descargas domésticas a los ríos de la ciudad y caudal del colector marginal.

A través de la observación y toma de fotografías se observó los focos contaminantes de los ríos de la ciudad de Loja (Malacatos, Zamora Huaico, Zamora y Jipiro). Finalmente se midió el caudal de la descarga del colector marginal en el sector del Parque Industrial en tres horarios (8h30, 12h30 18h30, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{Vol}{t} \times 0,8$$

En donde:

Q = Caudal

Vol = Volumen (en este caso de aguas residuales)

t = Tiempo de recorrido del cuerpo flotante a determinada longitud

0,8 = Factor de corrección

3.3.1.2.3 Concentración de Trihalometanos

Con el propósito de conocer la concentración de trihalometanos en el agua potable, se realizaron análisis en las redes de distribución de las cuatro plantas de agua potable de la ciudad de Loja: Curitroje-Chontacruz, Plan Maestro, Pucará y San Jacinto. Los parámetros analizados fueron: Cloroformo (CHCl_3), Diclorobromometano (CHCl_2Br), Dibromoclorometano (CHClBr_2) y Bromoformo (CHBr_3). Las muestras fueron trasladadas a la ciudad de Quito para ser analizadas en el laboratorio de la Planta de Agua Potable 'Bellavista'.

3.3.1.3 Calidad del aire

3.3.1.3.1 Influencia de la vialidad

Para determinar la influencia de la vialidad en la calidad del aire, fue necesario conocer el estado de la vialidad en la ciudad, revisando el Plan de Ordenamiento Urbano de Loja (2009).

3.3.1.3.2 Tráfico vehicular

Se utilizó información primaria y secundaria, material bibliográfico como tesis, visitas a la Jefatura Provincial de Tránsito y a la Unidad Municipal de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del Municipio de Loja. Se tomaron fotografías y se realizaron videos.

3.3.1.3.3 Emisiones de CO_2

Se tomó como referencia estudios realizados previamente en la ciudad. Además se tomaron fotografías.

3.3.1.3.4 Contaminación auditiva

Para conocer el nivel de la contaminación auditiva existente en la urbe, se procedió a revisar fuentes bibliográficas como tesis. Adicionalmente, se tomaron fotografías de los puntos conflictivos.

3.3.1.4 Análisis de la gestión del suelo

3.3.1.4.1 Uso de suelo

Para conocer el estado del uso del suelo en el área urbana de Loja, se realizaron consultas, tomando como referente la opinión de personeros del Municipio, así como de fuentes bibliográficas (tesis, POUL). Se utilizaron mapas otorgados por el Municipio de Loja, oficina de Avalúos y Catastros.

3.3.1.4.2 Áreas verdes

Un elemento importante sobre este factor, es el cálculo de áreas verdes por habitante. Primero se calculó la población de Loja para el año 2010 tomando como referencia el número de habitantes del año 2001 (INEC), para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$Pf = Pi (1 + i)n$$

En donde:

Pf = Proyección final de la población

Pi = Población inicial (2001)

i = Tasa de crecimiento poblacional

n = Número de años

A continuación, se procedió al cálculo de Área verde/habitante, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Área verde/habitante} = \frac{\text{Total de áreas verdes de la ciudad}}{\text{Proyección de la población de Loja para el año 2010}}$$

Con el uso de planos (CINFA, 2010), se relacionó la superficie en hectáreas de cada parroquia, y se realizó un cálculo para averiguar la superficie de áreas verdes en cada una de ellas.

3.3.1.5 Gestión de residuos sólidos

3.3.1.5.1 Gestión de residuos sólidos no peligrosos

- Recolección de residuos sólidos

Para evaluar el compromiso de la ciudadanía con las actividades de clasificación domiciliaria y posterior recolección de los residuos sólidos que diariamente se generan en la urbe, se tomaron fotografías y se hicieron filmaciones. Para complementar lo investigado, se consultó con personeros de la Jefatura de Higiene y Abastos del Municipio de Loja.

- Transporte

Para conocer el proceso y cumplimiento de las actividades de transporte de residuos sólidos, se tomaron fotografías y se realizaron filmaciones.

- Disposición final

Se acudió a fuentes bibliográficas como tesis e información municipal; además se realizaron recorridos por las instalaciones. Se generó un archivo fotográfico.

3.3.1.5.2 Gestión de residuos sólidos biopeligrosos

Se utilizó material técnico proporcionado en la dirección administrativa de la Dirección Distrital de Salud N. 11, sobre el reglamento general para la gestión de los desechos biopeligrosos. Se tomaron fotografías.

3.3.1.6 Estado del ordenamiento urbano

3.3.1.6.1 Ventas informales

Se investigó acerca de las ordenanzas municipales vigentes en la ciudad, así como la obtención de información por medio de entrevistas personales realizadas al Ing. Yohnel Ramírez, de la Jefatura Higiene y Abastos del Municipio de Loja. Se tomaron fotografías.

3.3.1.6.2 Contaminación visual

Se obtuvo información de primera mano, se realizaron entrevistas y se obtuvo un archivo fotográfico.

3.3.1.6.3 Concentración de dependencias públicas y privadas

Se realizaron caminatas por el casco céntrico, observando todas las dependencias que brindan sus servicios en esta zona. Se tomaron fotografías y se realizaron filmaciones.

3.3.2 Formulación de una Propuesta de Educación Ambiental para la Ciudad de Loja.

Para la formulación de la propuesta se tomaron en cuenta aspectos y procesos, cuya información se obtuvo de fuentes secundarias y primarias, y, así mismo, se desarrollaron actividades inherentes a la investigación:

- Se propuso soluciones para los resultados obtenidos en relación al primer objetivo de la investigación, esto es, los problemas ambientales detectados y que ameriten ser resueltos.
- Se utilizó como base legal las leyes y normas relacionadas a la educación ambiental: Constitución política, Ley de educación, Ley de Régimen Municipal, entre otras.
- Obtención de información de fuentes secundarias y primarias.
- Se investigó información relacionada a la educación ambiental y estudios realizados en ciudades de América Latina o de otros países, además de experiencias válidas que permitieron estructurar un marco referencial de la propuesta.
- Se realizó un taller explicativo acerca de la problemática ambiental de la ciudad de Loja, con la presencia de alumnos de nivel medio y superior de varios colegios de la ciudad, junto con docentes, representantes del GAD Municipal de Loja, Ministerio del Ambiente y Jefatura de Salud, de manera que la formulación de la propuesta fue participativa. El evento fue difundido en medios de información colectivos como la Televisora de

la Universidad Nacional de Loja y su página Web, boletín universitario y demás medios locales.

- Se identificó a los destinatarios de la educación ambiental.
- Se delimitó las principales responsabilidades y coordinación para la ejecución de la propuesta.
- Se definió quienes son los participantes permanentes en el desarrollo de la propuesta.
- Se propuso un listado de temáticas y niveles de capacitación sobre educación ambiental.
- Se definieron los factores ambientales que requirieron una buena gestión, como el agua y el aire, entre otros.
- Se identificó a los sistemas de difusión de las acciones de educación ambiental.
- Se propuso acerca de la asignación de recursos económicos y financieros.
- Con estos antecedentes, se desarrolló y elaboró una guía de educación ambiental.

3.3.2.1 Elaboración de una guía de educación ambiental

Para la realización de la guía de EA, se tomó en cuenta los resultados provenientes de la investigación sobre la problemática ambiental de la ciudad y se procedió a esquematizar un mensaje claro hacia la ciudadanía y principales actores políticos. Se usaron fotografías que enfatizando la

situación ambiental y se establecieron recomendaciones dirigidas a la ciudadanía en general.

4. RESULTADOS

Los resultados se presentan en base a los objetivos propuestos.

4.1 DETERMINACIÓN LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE LOJA

La ciudad de Loja, por encontrarse en una ubicación privilegiada, posee una gran riqueza natural, sin embargo, el acelerado crecimiento poblacional y urbanístico, así como la falta de medidas compensatorias al ambiente, han provocado daños ambientales que a escala local son entre otros: contaminación de ríos, aire (contaminación visual y auditiva), disminución de áreas verdes, manejo y gestión de residuos sólidos (domésticos, biopeligrosos), ordenamiento (ventas ambulantes, tráfico vehicular, etc.).

4.1.1 Conocimiento Ciudadano de la Problemática Ambiental de la Ciudad

En el Cuadro 4 se especifican los criterios de las personas encuestadas, en las cuatro parroquias de la ciudad de Loja sobre la problemática ambiental.

Cuadro 4. Conocimiento y percepción de las personas que habitan en las parroquias El Sagrario, El Valle, San Sebastián y Sucre.

Parroquia	Variable	Opinión		Estadístico		
		%		Chi cuadrado MV-G2		Coef. Conting. Cramer
		Si	No	Valor	P	
El Sagrario	Calidad y servicio de agua potable	37.04	62.96	3.67	0.0554	0.26
	Contaminación por residuos sólidos	88.89	11.11	37.19	<0.0001	0.78
	Congestión vehicular	79.63	20.37	20.27	<0.0001	0.59
	Falta de zonas verdes	55.56	44.44	0.67	0.4137	0.11
	Vendedores ambulantes	42.59	57.41	11.19	0.2754	0.15
	Contaminación de ríos	92.59	7.41	46.34	<0.0001	0.85
	Contaminación visual	72.22	27.78	11.05	0.009	0.44
	Falta de control de higiene en los mercados	79.63	20.37	20.27	<0.0001	0.59
El Valle	Calidad y servicio de agua potable	40.58	59.42	2.46	0.1165	0.19
	Contaminación por residuos sólidos	73.91	26.09	16.45	<0.0001	0.48
	Congestión vehicular	69.57	30.43	10.85	0.0010	0.39
	Falta de zonas verdes	53.62	46.38	0.36	0.5470	0.07
	Vendedores ambulantes	39.13	60.87	3.29	0.0698	0.22
	Contaminación de ríos	85.51	14.49	38.55	<0.0001	0.71
	Contaminación visual	40.58	59.42	2.46	0.1165	0.19
	Falta de control de higiene en los mercados	86.96	13.04	42.22	<0.0001	0.74
San Sebastián	Calidad y servicio de agua potable	81.75	18.25	54.92	<0.0001	0.63
	Contaminación por residuos sólidos	46.03	53.97	0.79	0.3727	0.08
	Congestión vehicular	88.89	11.11	86.77	<0.0001	0.78
	Falta de zonas verdes	54.66	45.34	11.64	0.0731	0.15
	Vendedores ambulantes	57.94	42.06	3.19	0.0742	0.16
	Contaminación de ríos	75.40	24.60	34.07	<0.0001	0.51
	Contaminación visual	71.43	28.57	23.91	<0.0001	0.43
	Falta de control de higiene en los mercados	53.97	46.03	0.79	0.3727	0.08
Sucre	Calidad y servicio de agua potable	47.01	52.99	0.48	0.4894	0.06
	Contaminación por residuos sólidos	64.93	35.07	12.12	0.0005	0.30
	Congestión vehicular	70.15	29.85	22.39	<0.0001	0.40
	Falta de zonas verdes	65.12	34.88	10.93	0.0834	0.18
	Vendedores ambulantes	42.54	57.46	3	0.835	0.15
	Contaminación de ríos	81.34	18.66	56.8	<0.0001	0.63
	Contaminación visual	81.34	18.66	56.8	<0.0001	0.63
	Falta de control de higiene en los mercados	80.60	19.40	53.9	<0.0001	0.61

De la información que se señala en el cuadro anterior se desprende lo siguiente:

Al contrastar la opinión de los habitantes de las cuatro parroquias motivo de estudio, acerca de la “calidad y servicio de agua potable”, en la parroquia de San Sebastián las personas encuestadas consideran que es un problema ambiental ($p < 0.005$); no se puede determinar el nivel académico de las personas a las que se realizó la encuesta y cuáles es su punto de vista para llegar a esta conclusión, sin embargo en la información obtenida en PNUMA (2007), la falta de agua potable las 24 horas puede ser el motivo, a diferencia de las tres parroquias restantes, hay diversidad de criterios

Referente a la “contaminación por residuos sólidos”, en las parroquias: El Sagrario, El Valle y Sucre respectivamente, las personas encuestadas consideran que es un problema ambiental ($p < 0.005$); el término “residuos sólidos” abarca los desechos de basura generada en los domicilios, escuelas, negocios, etc., además su gestión está manejada por el GAD Municipal; la ausencia de colaboración ciudadana, la falta de cobertura en la recolección de los residuos y la presencia de negocios y mercados sería la razón de los resultados obtenidos, lo que difiere para los habitantes encuestados de la parroquia San Sebastián.

En cuanto a la “congestión vehicular”, en las parroquias: El Sagrario, El Valle, San Sebastián y Sucre, todos los habitantes encuestados consideran a este parámetro como una problemática ambiental ($p < 0.005$), las razones principales serían el intenso tráfico vehicular que se presenta en las horas pico especialmente en el casco céntrico de Loja, al igual que en las avenidas principales, adicionalmente el crecimiento del parque automotor en la urbe,

la mala calidad del servicio de transporte público y la geografía de la ciudad, que no permiten la descongestión mediante vías alternas.

Por otra parte, la “falta de zonas verdes” no ha sido considerada como un problema ambiental ($p > 0.005$) por los habitantes de las cuatro parroquias encuestadas, el criterio presentado puede deberse al fácil acceso y cercanía a parques, senderos ecológicos, la presencia de avenidas y espacios verdes destinados a la recreación.

En la ciudad de Loja “los vendedores ambulantes”, y la proliferación de los mismos, no ha sido considerado como un problema ambiental ($p > 0.005$) por las personas encuestadas y no se suele asociar esta actividad con el deterioro ambiental.

La opinión ciudadana acerca de la “Contaminación de ríos”, demostró que en las cuatro parroquias es considerada una problemática ambiental ($p < 0.005$), los ríos al atravesar la ciudad y al recibir múltiples descargas domésticas emanan olores desagradables, el color del agua es turbio y se pueden observar residuos sólidos flotantes. Se sugiere que el criterio social acerca del problema de la contaminación de los ríos surge de manera espontánea.

De acuerdo a la opinión de los habitantes de la parroquias El Sagrario, San Sebastián y Sucre, la “contaminación visual” constituye un problema ambiental creciente ($p < 0.005$), se cree que uno de los factores que creó conciencia en la muestra encuestada sobre este aspecto, es la ordenanza

municipal que regula la presencia de letreros en el casco comercial de la urbe, delimitando tamaño, material, iluminación, entre otros. El problema surge al observar un número excesivo de letreros en tamaños y colores. Por otra parte, en el caso de los habitantes de la parroquia El Valle, no existen criterios que se inclinen a la contaminación visual como un problema.

Finalmente, de acuerdo al criterio de los habitantes de las cuatro parroquias encuestadas, el parámetro relacionado con la “falta de control e higiene en los mercados”, está afectando a la ciudad de Loja y constituye un problema ambiental ($p < 0.005$). Se cree q la razón fundamental es que la ciudadanía observa la generación de residuos orgánicos en los mercados diariamente, como ejemplo, las ferias libres.

4.1.2 Calidad del Agua

Los resultados del análisis del estado físico-químico y microbiológico de los puntos muestreados en los ríos de la ciudad de Loja (Anexo 2), se expone a continuación.

4.1.2.1 Características físico – químicas y microbiológicas del agua

El Cuadro 5 muestra los análisis físicos del agua de ríos y quebradas de los puntos muestreados.

Cuadro 5. Características físicas del agua de los ríos, quebradas y descarga del colector marginal de la ciudad de Loja.

NÚMERO DE MUESTRA	RÍO / QUEBRADA	PARÁMETROS			
		Turbiedad (NTU)	Sólidos totales (mg/L)	Sólidos totales disueltos (mg/L)	Sólidos en suspensión (mg/L)
1	Quebrada Mónica	0,78	44	40	4
2	Quebrada Curitroje	1,14	20	18	2
3	Unión Q. Mónica/Curitroje	1,21	30	26	4
4	Río Malacatos (Puente UNL)	10,3	50	32	18
5	Quebrada El Alumbre	105,45	558	282	276
6	Unión El Alumbre/río Malacatos	31,2	236	80	156
7	Río Zamora Huayco (Puente barrio Zamora Huayco)	4,91	56	32	24
8	Río Malacatos (Previo unión con río Zamora Huayco)	38,2	192	88	104
9	Río Zamora Huayco (Previo unión con río Malacatos)	372	1290	67	1223
10	Río Zamora (Unión de ríos Malacatos y Zamora Huayco)	146,4	624	112	512
11	Río Jipiro (Previo unión con río Zamora)	2,1	50	46	4
12	Río Zamora (Previo unión con río Jipiro)	21,8	126	92	34
13	Río Zamora (Unión ríos Zamora y Jipiro)	20,2	262	236	26
14	Descarga colector marginal	94,5	350	276	74
15	Río Zamora (Barrio Sauces Norte)	59,1	162	140	22
LÍMITES PERMISIBLES	Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce (TULSMA / Anexo 5).	-	1600	-	100
	Criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola (TULSMA / Anexo 6).	-	-	3000	-
	Límites permisibles para aguas residuales de baja concentración	-	390	270	120
	Límites permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional	100	-	1000	-

Los análisis de turbiedad indican que todos los puntos muestreados se encuentran bajo los límites permisibles, a excepción de las muestras extraídas de la quebrada El Alumbre, Río Zamora Huaico (antes de la unión con el río Malacatos) y Río Zamora (luego de unión de ríos Malacatos y Zamora Huaico). Los valores de los sólidos totales y sólidos totales disueltos no exceden los límites permisibles determinados por el TULSMA. En el caso

de los sólidos en suspensión, las muestras 5, 6, 8, 9 y 10, sobrepasan los límites referidos.

En el Cuadro 6, se presentan los resultados de los análisis de las características químicas del agua de ríos, quebradas y colector marginal.

Cuadro 6. Características químicas del agua de los ríos, quebradas y colector marginal de la ciudad de Loja.

NÚM. DE MUESTRA	RÍO / QUEBRADA	PARÁMETROS					
		Nitratos (mgNO ₃ ⁻ /L)	Nitritos (mgNO ₂ ⁻ /L)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Fosfatos (mg/L)
1	Quebrada Mónica	0,01	0,009	8,8	1,5	7	0,1
2	Quebrada Curitroje	0,01	0,004	8,7	1,2	11	0,33
3	Unión Q. Mónica/Curitroje	0,01	0,005	8,9	1,5	13	0,5
4	Río Malacatos (Puente UNL)	0,01	0,008	8,7	1,5	14	0,76
5	Quebrada El Alumbre	0,2	0,09	7,7	49,5	94	2,33
6	Unión El Alumbre/río Malacatos	0,04	0,004	8,6	9	19	0,6
7	Río Zamora Huayco (Puente barrio Zamora Huayco)	0,01	0,004	8,9	21,6	40	0,43
8	Río Malacatos (Previo unión con río Zamora Huayco)	0,05	0,019	7,9	37,5	73	1,64
9	Río Zamora Huayco (Previo unión con río Malacatos)	0	0,002	8,4	210	320	1,3
10	Río Zamora (Unión de ríos Malacatos y Zamora Huayco)	0	0,002	8,1	144	280	1,28
11	Río Jipiro (Previo unión con río Zamora)	0,01	0,001	9,1	0,8	3	0,24
12	Río Zamora (Previo unión con río Jipiro)	0,07	0,028	7,9	10,8	26	0,31
13	Río Zamora (Unión ríos Zamora y Jipiro)	0,06	0,029	7,9	13,2	28	1,02
14	Descarga colector marginal	0,07	0,027	0,3	141	256	2,06
15	Río Zamora (Barrio Saucos Norte)	0,13	0,063	6,7	24	60	2,11
LÍMITES PERMISIBLES	<i>Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce (TULSMA)</i>	-	-	-	100	250	-
	<i>Límites permisibles para aguas residuales de baja concentración</i>	-	-	-	110	250	-
	<i>Límites permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional,</i>	10	1	No menor a 6 mg/l	2	-	-

En el cuadro anterior se observa que el punto 5 correspondiente a la quebrada El Alumbre posee el mayor nivel de nitratos, nitritos y fosfatos. Los análisis registraron que el valor de oxígeno disuelto correspondiente al río Jipiro (9,1 mg/L), sobrepasando el límite permisible, a diferencia del colector marginal cuyo valor es menor (0,3 mg/L).

Con respecto a los análisis de DBO y DQO, la muestra del río Zamora Huaico antes de la unión con el río Malacatos excede los límites permitidos para ambos parámetros; en el caso del río Zamora luego de la unión de los ríos Malacatos y Zamora Huaico solamente el valor del DQO está por encima del límite permisible.

El Cuadro 7 detalla los parámetros microbiológicos del agua de las quebradas, ríos y colector marginal muestreados.

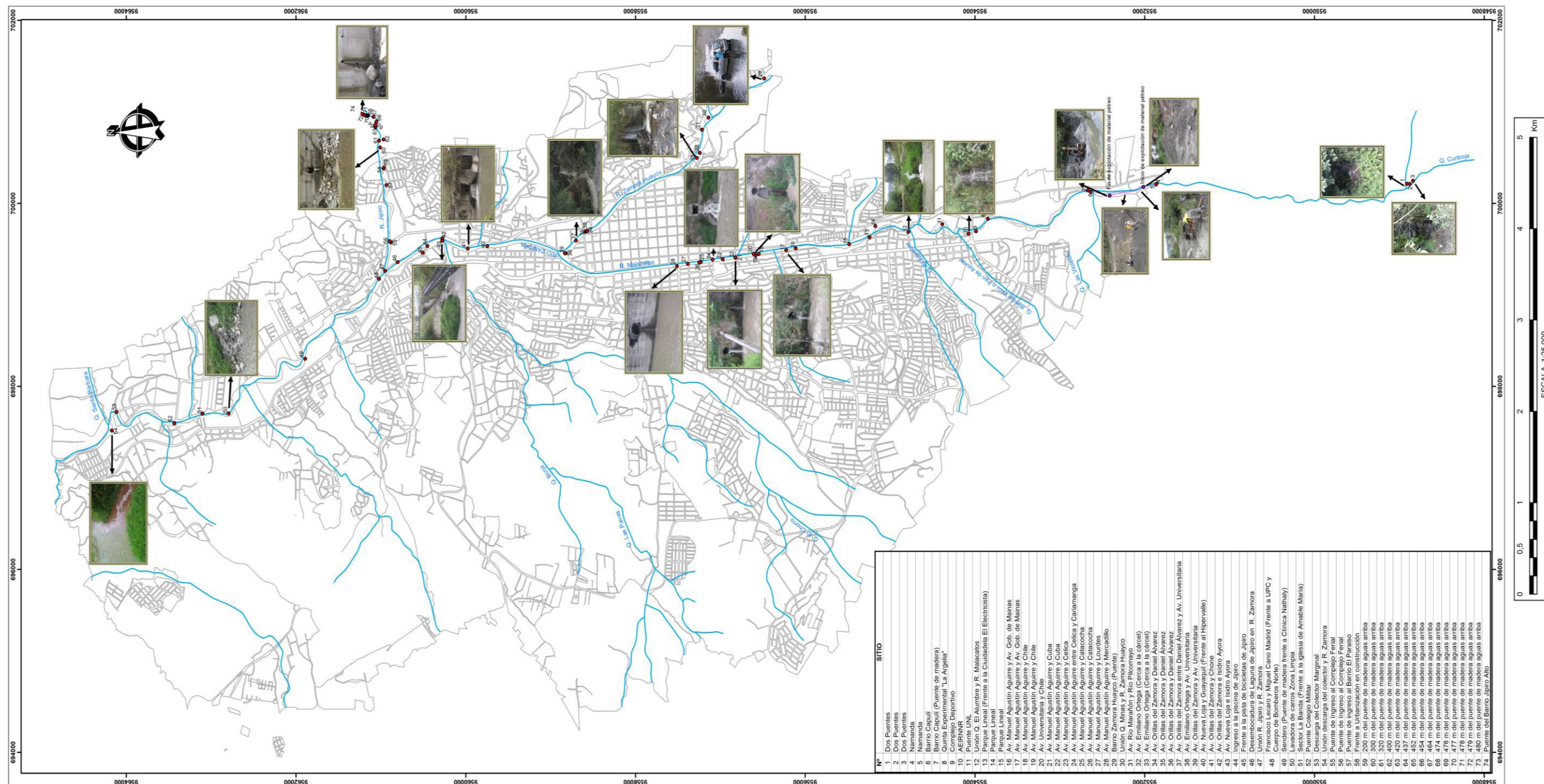
Cuadro 7. Análisis microbiológico del agua de los ríos y quebradas de la ciudad de Loja

NÚMERO DE MUESTRA	RÍO / QUEBRADA	PARÁMETROS	
		Coliformes totales (UFC/100ml)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)
1	Quebrada Mónica	90	20
2	Quebrada Curitroje	940	720
3	Unión Q. Mónica/Curitroje	740	590
4	Río Malacatos (Puente UNL)	33000	17500
5	Quebrada El Alumbre	590000	200000
6	Unión El Alumbre/río Malacatos	17400	11000
7	Río Zamora Huayco (Puente barrio Zamora Huayco)	3800	1200
8	Río Malacatos (Previo unión con río Zamora Huayco)	34000	12000
9	Río Zamora Huayco (Previo unión con río Malacatos)	180000	90000
10	Río Zamora (Unión de ríos Malacatos y Zamora Huayco)	370000	170000
11	Río Jipiro (Previo unión con río Zamora)	4200	2600
12	Río Zamora (Previo unión con río Jipiro)	560000	360000
13	Río Zamora (Unión ríos Zamora y Jipiro)	655000	250000
14	Descarga colector marginal	2400000	800000
15	Río Zamora (Barrio Sauces Norte)	2100000	300000
LÍMITES PERMISIBLES	<i>Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce (TULSMA)</i>	3000	-
	<i>Criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola (TULSMA)</i>	1000	-
	<i>Límites permisibles para aguas residuales de baja concentración</i>	10 ₆ - 10 ₈	-
	<i>Límites permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional</i>	3000	-

La Quebrada Mónica, presenta el menor valor en lo referente a coliformes totales y *Escherichia coli*, mientras que las muestras tomadas a la descarga del colector marginal y Río Zamora (Sauces Norte), presentan valores que superan ampliamente los límites permisibles.

4.1.2.2 Descargas domésticas y del colector marginal

A lo largo de los ríos de la ciudad de Loja (Malacatos, Zamora Huayco, Zamora, Jipiro), existen alrededor de 79 descargas de aguas residuales, que sin ningún tipo de tratamiento caen directamente sobre el agua (Roa y Roa, 2012). En la Figura 3, se observan los focos de contaminación.



Fuente Roa y Roa, 2012

Figura 3. Localización de descargas de aguas residuales en los ríos de la ciudad de Loja, 2012

En todo el trayecto del río Malacatos, iniciando en el sector Dos Puentes hasta la unión con el Río Zamora (sector 'Puerta de la ciudad'), se encuentran alrededor de 28 descargas. El caudal de las mismas es variable, siendo algunas abundantes y continuas, mientras que otras son débiles. La contaminación es visible desde el sector El Capulí, las descargas domésticas, extracción de grava y actividades de minería artesanal son frecuentes (Roa y Roa, 2012).

A la altura del barrio Namanda, en un trayecto de 200 a 250 m, se realizan actividades mineras de extracción de tipo artesanal, sin permiso legal o control por parte de las autoridades (Figura 4).

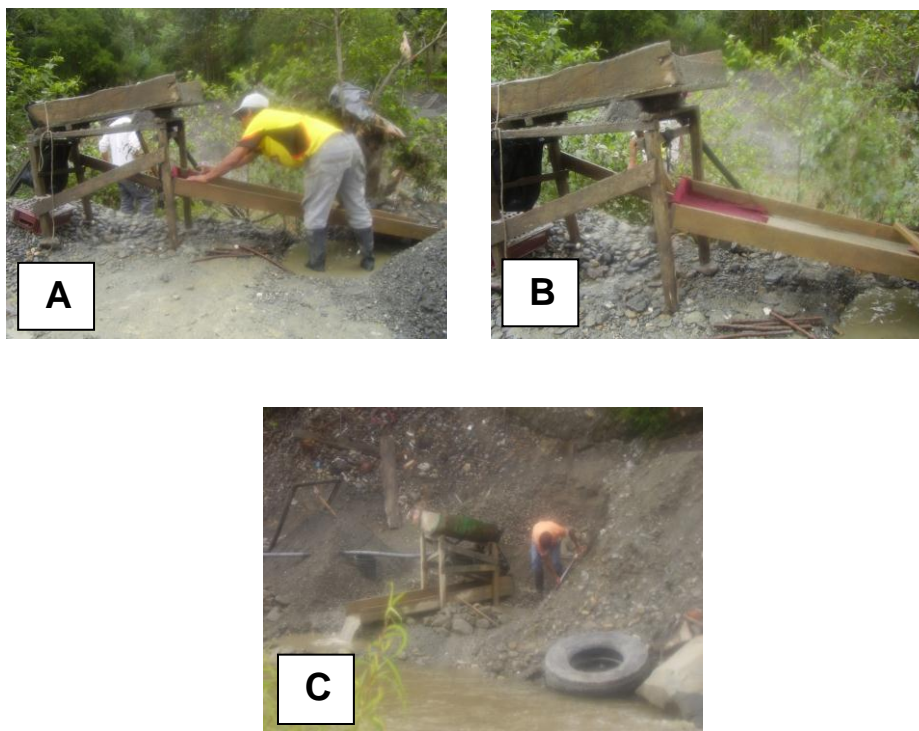


Figura 4. Fotografías: A, B y C, extracción artesanal de oro (Au) en el Río Malacatos, sector Namanda

Hacia el norte de la ciudad las descargas aumentan, emanando fuertes olores, a esto se suma la presencia de residuos sólidos flotantes (Figura 5).



Figura 5. Fotografías: A, Descarga domésticas en la Av. Universitaria y Gonzanamá; y, B, descarga de aguas residuales al río Malacatos, Av. Universitaria y 10 de Agosto.

De acuerdo al PNUMA (2007), la condición del río Zamora Huayco es mejor debido a la condición de los colectores marginales, los cuales no presentan fugas y recogen todas las descargas que se presentan en su trayecto. Según Roa y Roa (2012), existen 9 descargas de aguas residuales.

Las actividades comunes en los alrededores del puente del río Zamora Huayco, son el lavado de automotores, ropa y aseo personal (Figura 6).



Figura 6. Fotografías: A, Actividades humanas en el Río Zamora Huayco, lavado de ropa y aseo personal; y, B, lavado de carros, sector puente de Zamora Huayco.

La Figura 7 muestra dos descargas domésticas vertidas directamente al río, se detectaron restos de jabón e incluso comida.

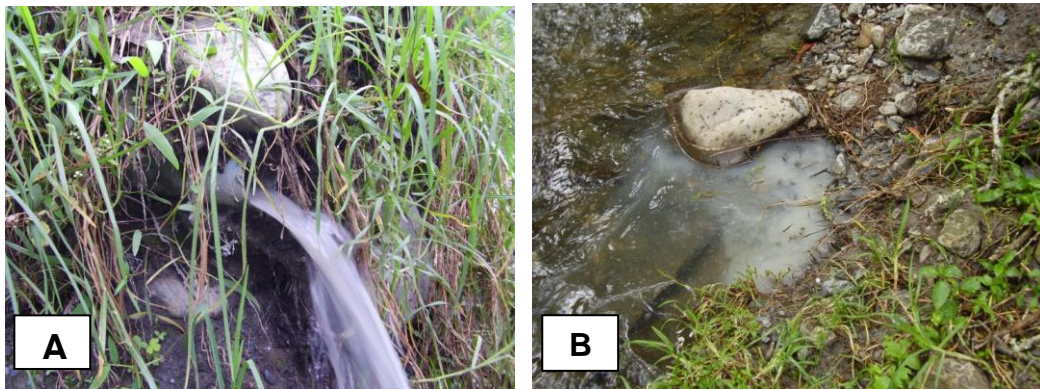


Figura 7. Fotografías: A y B, descargas domésticas en el barrio Zamora Huayco alto

Con respecto al río Zamora, se ha podido identificar 11 descargas de aguas residuales (Roa y Roa 2012). La Figura 8, muestra dos de las descargas

mencionadas que presentan un abundante caudal (Av. Orillas del Zamora y Juan de Salinas).



Figura 8. Fotografías: A y B, descargas al Río Zamora, Av. Orillas del Zamora y Juan de Salinas.

Con respecto a los colectores marginales, fueron construidos en 1998 (PNUMA, 2007). Su recorrido inicia en el sector La Argelia (UNL) y termina dentro de las inmediaciones del parque industrial. Tienen una longitud de 25 km y un diámetro que oscila entre los 400 mm hasta 1,50 m (Roa y Roa, 2012).

Descargan un caudal de $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ al río Zamora sin recibir ningún tipo de tratamiento previo.

La Figura 9, muestra una descarga rojiza (fotografía tomada a las 12h30pm), se presume que las descargas provenientes del camal, influyen en la coloración del agua.



Figura 9. Descarga del colector marginal al agua del Río Zamora, sector Sauces Norte.

4.1.2.3 Análisis de Trihalometanos del agua potable de la ciudad de Loja

La ciudad de Loja recibe el agua potable de cuatro redes: Curitroje-Chontacruz, Plan Maestro, Pucará y San Jacinto. El Cuadro 8 muestra la concentración de Trihalometanos presentes en el agua de las mismas.

Cuadro 8. Determinación de Trihalometanos en cuatro puntos de tratamiento de agua de la ciudad de Loja

Parámetro	Unidad	Curitroje Crontracruz	Plan Maestro	Pucará	San Jacinto	Límite Permisible
Cloroformo (CHCl ₃)	Ppb	<0.10	3,79	7,61	1,90	80 ppb
Diclorobromometano (CHCl ₂ Br)	Ppb	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Dibromoclorometano (CHClBr ₂)	Ppb	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Bromoformo (CHBr ₃)	Ppb	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Sumatoria de Trihalometanos	Ppb	0	3,79	7,61	1,9	

Los valores del agua de las cuatro plantas potabilizadoras se encuentran por debajo de los límites permisibles.

4.1.3 Calidad del Aire

4.1.3.1 Influencia de la vialidad

El diseño de las vías y la clasificación de las mismas, influye en el desenvolvimiento del tráfico de las ciudades, ya que usualmente, no cumplen con estándares reglamentarios o bien, se modifican durante el transcurso de las mismas.

De acuerdo a la jerarquización vial (POUL, 2009), en la ciudad de Loja se distinguen los siguientes tipos de vías:

Expresas:

- Pablo Palacio; tramo entre Av. Ángel Felicísimo Rojas y límite urbano.
- Loja – Zamora; tramo entre la calle París y el límite urbano.
- Av. Isidro Ayora; tramo entre Av. A. Felicísimo Rojas y límite urbano.
- Éxodo de Yangana; tramo entre Av. A. Felicísimo Rojas y límite urbano.

Arteriales:

- Av. A. Felicísimo Rojas; Av. De los Paltas; Av. Reinaldo Espinoza; Av. Manuel Carrión Pinzano; Av. Pío Jaramillo A.; Av.

Universitaria; Av. Manuel Agustín Aguirre; Av. Cuxibamba; Av. 8 de diciembre; Av. Eduardo Kigman; Av. Gobernación de Mainas; Av. Orillas del Zamora; Av. Emiliano Ortega; av. Nueva Loja; Av. Río Marañón; Av. Salvador Bustamante Celi; Av. Isidro Ayora; Av. Benjamín Carrión; Av. Oriental de paso; Av. Pablo Palacio (tramo entre Av. A. Felicísimo Rojas y 8 de diciembre).

Colectoras:

- Av. Tiwinza; av. Dr. José María Vivar C.; Brasil; Mercadillo (tramo entre las Av. Manuel A. Aguirre y Pío Jaramillo); Santa Mariana de Jesús; Av. Zoilo Rodríguez; Av. Santiago de las Montañas; Av. Villonaco; Av. Buenaventura; Av. Chuquiribamba; calle Alisos; Av. Bello Horizonte; Eduardo Mora Moreno; París y Clodoveo Carrión; Av. Eugenio Espejo; Guayaquil; Guayaquil; Av. Jaime Roldós; Agustín Carrión P.; Velasco Ibarra; Av. Gran Colombia; Juan de Salinas y Daniel Álvarez.

Locales:

- El resto de vías, escalinatas, caminos.

De acuerdo al mismo plan, la longitud total de las vías expresas (4 en total), conformadas por las vías de acceso y salida desde y hacia la ciudad es de 2.62km. Las vías arteriales (19 en total), tienen una longitud aproximada de 69.84 km, constituyen la principales vías de circulación de la ciudad y tramos

largos, son básicamente las responsables de la comunicación entre las distintas partes de la ciudad. Las vías colectoras (26 en total), recogen tráfico vehicular de las vías locales y las conectan con las vías arteriales, su longitud aproximada es de 41.25 km. Las vías locales que constituyen el resto de vías de menor orden y que forman la malla de la ciudad. Acerca de las vías peatonales y escalinatas, de 6 m. mayoritariamente, han sido planificadas en función del relieve accidentado (pendientes) de la ciudad, que impedía el tránsito vehicular. De igual manera, las vías se clasifican en principales y secundarias, las primeras atraviesan la ciudad longitudinalmente de norte a sur y viceversa, mientras que las segundas van de este a oeste y viceversa siguiendo una dirección transversal; en el caso de las avenidas, estas siempre son principales (preferencia).

El estado actual de las vías de la ciudad de Loja es visiblemente precario, sin excluir ningún sector de la ciudad, es muy común encontrar gran cantidad de baches, pequeñas superficies con recapeo o áreas en donde la capa de rodadura ha terminado su vida útil. En presencia de lluvias, la situación se ve afectada.

4.1.3.2 Tráfico vehicular

En Loja, las dificultades relacionadas a la congestión y tráfico vehicular se han agudizado, hecho que se agrava por la centralización de dependencias públicas y comercios; anexo a este problema, está el hecho de que el sistema vial de la ciudad y sus jerarquizaciones (vía expresa, vía arterial, vía colectoras, vías locales, vías peatonales, senderos), no cumplen con

especificaciones técnicas y de dimensiones, sino que han sido clasificadas en función del uso que se les da a las mismas (POUL, 2009).

Según datos de la Jefatura Provincial de Tránsito de Loja, hasta diciembre de 2010 se encontraban matriculados aproximadamente 28200 vehículos, la relación vehículos/habitante en la ciudad de Loja, fue de 156 vehículos por cada 1000 habitantes, ó 15,6 vehículos/100 habitantes (Roa y Roa, 2012).

La ciudad de Loja, enfrenta un grave problema de congestión en la zona céntrica en horas pico., especialmente en horas pico (calle Bolívar, Rocafuerte, 18 de noviembre, Diez de Agosto, Sucre, Olmedo, José Antonio Eguiguren, etc.), lo que ha dado como resultado la toma de medidas que ayuden a decrecer el problema del tráfico (Figura 10).



Figura 10. Congestión vehicular. Intersección de las calles José Antonio Eguiguren y Bernardo Valdivieso.

Los conflictos vehiculares se presentan en los siguientes puntos:

- Av. Oriental de Paso y Guayaquil: giros vehiculares y congestionamiento.

- Av. Orillas del Zamora y Av. Santiago de las Montañas: giros vehiculares, accidentes de tránsito, cruce de alto riesgo.
- Av. Manuel Agustín Aguirre y Av. Cuxibamba (puente de Lea): giros vehiculares, congestionamiento y accidentes de tránsito.
- Av. Emiliano Ortega, Av. Orillas del Zamora en la intersección de la Juan de Salinas, Daniel Alvarez: caotización del tránsito, giros vehiculares, accidentes de tránsito.
- Av. Santiago de las Montañas y Daniel Alvarez: giros vehiculares, congestionamiento, alto riesgo de accidentes.
- Av. Zoilo Rodríguez y París: giros vehiculares, congestionamiento.

En adición, los principales redondeles que producen conflictos vehiculares son:

- Redondel de la Av. 8 de diciembre y Av. Pablo Palacio, sector las Pitas: error en dimensiones (muy pequeño), se encuentra construido en pendiente.
- Redondel de la Manuel Carrión Pinzano y Quebrada Turunuma: error en dimensiones (muy pequeño).
- Redondel de la Av. Manuel Carrión Pinzano y Av. de los Paltas (El Pedestal): error en dimensiones (muy pequeño), construido en pendiente.
- Redondel de la calle Mercadillo y Av. Pío Jaramillo: error en dimensiones (muy pequeño), soporta un elevado número de tráfico vehicular.

- Redondel de la Tebaida baja: radios de giro pequeños, alto tráfico vehicular debido al encuentro de las Avenidas Pío Jaramillo y Benjamín Carrión (de doble sentido cada una).
- Redondel de la Av. Manuel Agustín Aguirre y Av. Gobernación de Mainas (mercado La Tebaida): error en dimensiones (muy pequeño).
- Distribuidor de la Av. Eduardo Kigman y Av. Gobernación de Mainas: error en dimensiones (muy pequeño).

4.1.3.3 Emisiones de CO₂

De acuerdo a Calderón y Pucha (2011), la emisión de CO₂ de todo el parque automotor de la ciudad de Loja es de 163 308 802,44 kg/CO₂/año, esto quiere decir que cada vehículo genera alrededor de 5791 kg/CO₂/año.

El mismo estudio indica que el 21% del parque automotriz de la ciudad de Loja, consume gasolina Súper; el 68% gasolina Extra; el 4% Diesel; y el 7% mezcla la gasolina Súper con Extra.

4.1.3.4 Contaminación acústica vehicular

De acuerdo a Roa y Roa (2012, citando a Hernández y Quizhpe), del ruido diurno monitoreado en las calles principales de la ciudad, en horario de 07h30 a 09h30, un 4,1% se encuentra dentro del límite permisible establecido en el TULSMA, que señala 65 dB de presión para períodos diurnos. En el horario de 11h30 a 13h30, el 2,3% de datos registrados no

sobrepasan el límite permisible, finalmente en el horario de 17h30 a 19h30, la situación es similar a los dos monitoreos anteriores, debido a que una gran minoría de niveles de ruido (2,8%), no excede los que establece el TULSMA.

El mismo estudio señala que en las calles secundarias, un 9,3% de los niveles monitoreados en horarios de 07h00 a 09h00 son menores a 65 dB. En horario de 11h30 a 13h30, el 7,3% de registros, no exceden el límite permisible, mientras que de 17h30 a 19h30, el 10,6% de valores registrados cumplen lo establecido en el TULSMA.

Con respecto al ruido nocturno de la ciudad, las mismas autoras (Roa y Roa, 2012), indican que en las mediciones de ruido nocturno realizadas, se obtuvieron niveles de presión sonora que sobrepasan los límites de ruido nocturno (20H00-6H00) establecidos por la normativa ambiental (TULSMA) que es de 55 dB para fuentes móviles (Cuadro 9).

Cuadro 9. Niveles de presión sonora de ruido nocturno, en dos horarios, generados por el parque automotor, diciembre de 2010.

No.	CALLE	HORARIO 22H00	HORARIO 04H00
		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

Fuente: Roa y Roa, 2012

4.1.4 Análisis de la Gestión del Suelo

4.1.4.1 Uso de suelo

El GAD Municipal de Loja (POUL, 2009), ha dividido dentro de su jurisdicción al suelo en (Cuadro 10):

Suelo no urbanizable: A pesar de encontrarse dentro de los límites urbanos, no puede ser urbanizado, ya que presenta características que lo impiden como pendientes superiores al 30%, lo cual equivale a una elevada inversión de infraestructura básica y su respectivo mantenimiento. Estas superficies son ideales para reforestación, sitios recreativos, protección de áreas verdes.

De la misma forma no se recomienda urbanizar suelos que estén ubicados por encima de la cota de los tanques de distribución de agua potable, que va desde los 2300 msnm cota de salida de la red y 2665 msnm tanques de reserva. Otros aspectos para considerar un suelo no urbanizable tienen que ver con los márgenes de protección de ríos y quebradas, áreas inundables, tipo de suelo y áreas arqueológicas.

Cuadro 10. Área de terreno urbanizable y no urbanizable por parroquia de la ciudad de Loja

Parroquia	Área total (Ha)	Área no urbanizable (Ha)	Área urbanizable (Ha)	Área neta (Ha)
El Valle	1431,20	345,00	1086,00	857,40
El Sagrario	340,85	116,10	224,75	171,25
San Sebast.	1380,10	143,30	1236,80	760,10
Sucre	2590,20	766,10	1823,90	701,20
TOTAL	5732,51	1370,50	4371,45	2489,95
%	100	23,90	76,10	57,00

Fuente: PUOL, 2009

Suelo urbanizable: A su vez se clasifica en *área consolidada*, *área en proceso de consolidación* y *área vacante*. Acerca de la primera, en Loja se estima un área del 22%. La segunda, comprende toda aquella área que está en proceso de cambio de rural a urbano, y finalmente el área vacante, que está siendo usada para actividad agrícola pero que ofrece potencial para ser urbanizada; se estima que la superficie de área vacante en la ciudad está alrededor de un 63%.

En el Cuadro 11, se observa que para el año 2009, el Municipio de Loja desarrolló la siguiente tabla:

Cuadro 11. Ocupación del suelo de la ciudad de Loja por grado de consolidación, según parroquia urbana

PARROQUIA	CONSOLIDADO %	EN PROCESO DE CONSOLIDACIÓN %	VACANTE			TOTAL
			TOTAL %	URBANIZABLE %	NO URBANIZ. %	
El Valle	17,40	20,60	62,00	40,00	23,00	100,00
El Sagrario	40,00	9,00	51,00	14,00	37,00	100,00
San Sebastián	31,00	14,10	54,90	30,90	24,00	100,00
Sucre	16,70	16,2	67,10	47,80	19,30	100,00

Fuente: POUL, 2009

La Figura 11, muestra el área consolidada, el área en proceso de consolidación y área vacante de la ciudad de Loja.

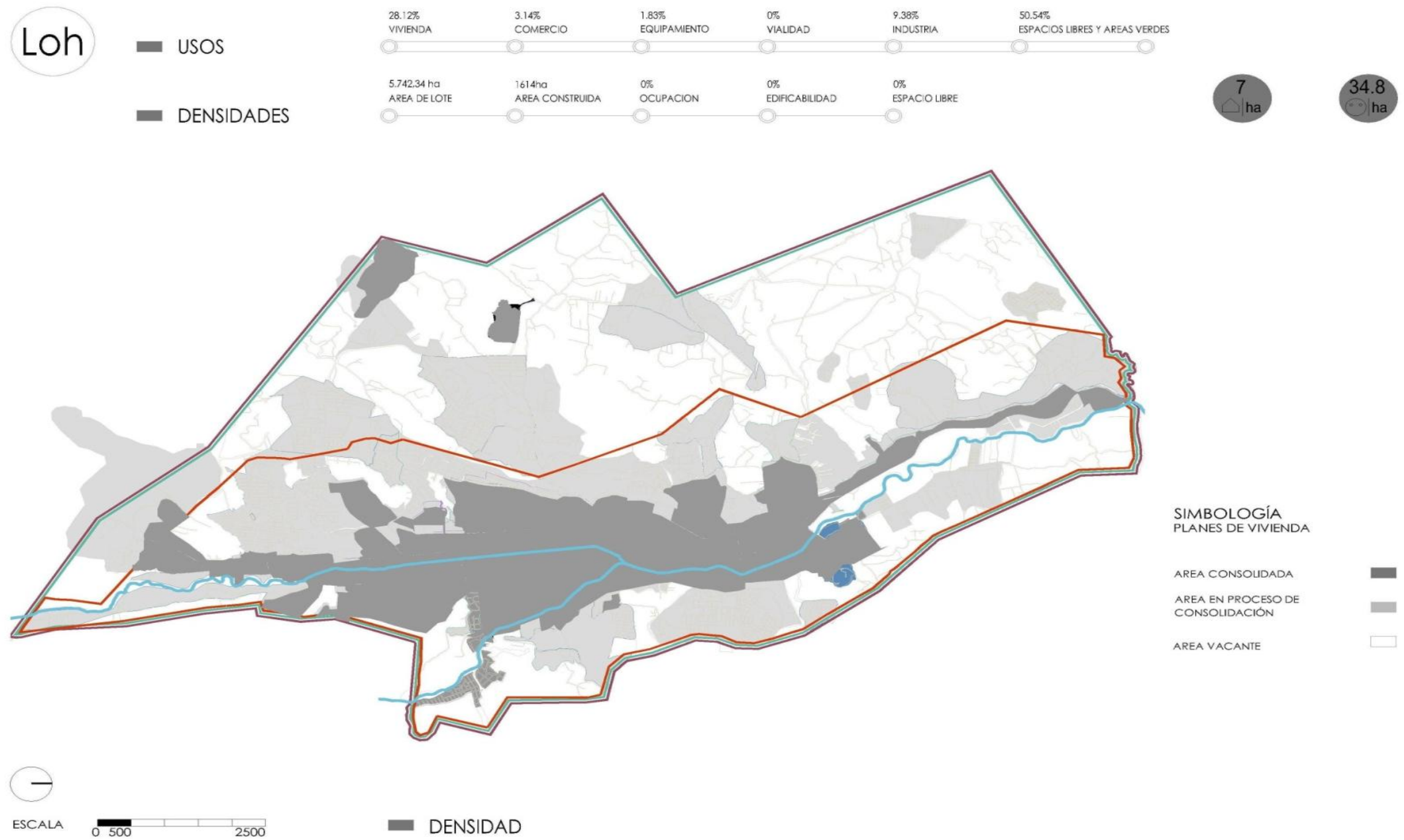


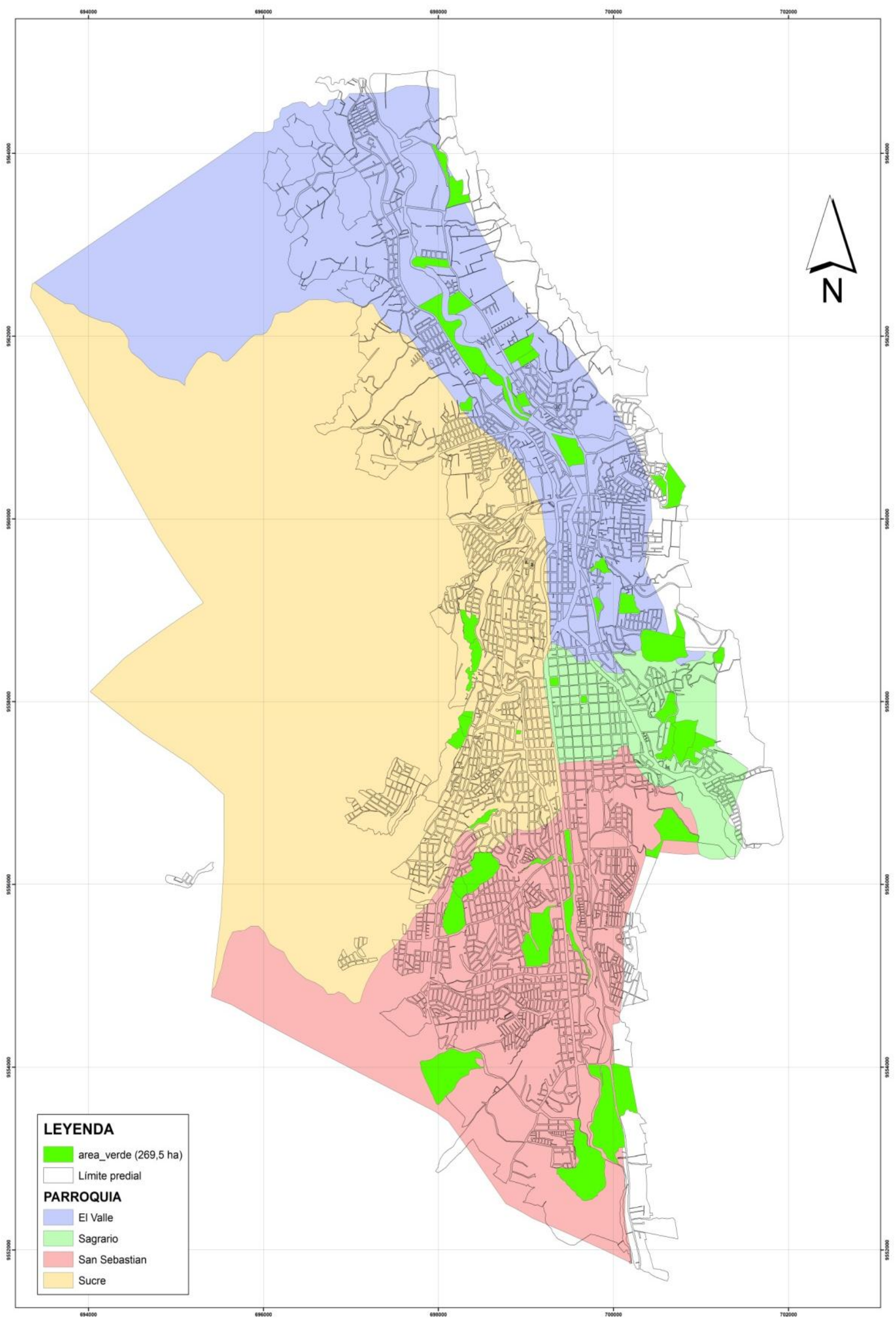
Figura 11. Área urbana consolidada, en proceso de consolidación y área vacante en el perímetro urbano de la ciudad de Loja, 2010

4.1.4.2 Áreas verdes

La Organización Mundial de la Salud (OMS), fija como óptimo 9 m^2 de espacios verdes por habitante (Reyes y Figueroa, 2010).

En la ciudad de Loja la relación área verde/habitante en términos generales es de $18,2 \text{ m}^2/\text{hab.}$ (CINFA, 2011), valor que supera la norma aconsejada por la OMS; no obstante, ésta relación subdividida por distritos, es variable. Por ejemplo, según Cuenca & Cuenca (2010), el área verde en el centro histórico constituye un déficit para la ciudad, puesto que llega al $1,5 \text{ m}^2/\text{habitante}$.

En la Figura 13 se observa la relación de áreas verdes por parroquia urbana. Actualmente existen aproximadamente $269,5 \text{ Ha}$ de parques y áreas verdes en toda la ciudad (Roa y Roa, 2012).



Fuente: CINFA, 2011

Figura 12. Relación de áreas verdes por parroquia urbana, 2011

Un elemento muy importante en la contribución de áreas verdes son las avenidas (Figura 13). Entre las principales están: Av. Pio Jaramillo Alvarado, 24 de mayo, Av. Universitaria, Av. Cuxibamba, Av. Orillas del Zamora, entre otras.



Figura 13. Avenida Pío Jaramillo Alvarado, sector La Argelia, Sur de la ciudad.

En el Cuadro 12 se presentan las principales especies vegetales registradas en las principales avenidas de la ciudad.

Cuadro 12. Flora urbana presente en las principales avenidas de la ciudad de Loja

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ORIGEN
<i>Senna canescens</i> Kunth	Caesalpiniaceae	Llin llín	Introducida
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Pinaceae	Pino de Monterey, pino insigne	Introducida
<i>Acacia dealbata</i> Link	Mimosaceae	Acacia blanca	Introducida
<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	Molle	Nativa
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.	Mimosaceae	Faique	Nativa
<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	Ficus	Introducida
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	cucarda, flor de rey, pinocho, rosa de china	Introducida
<i>Callistemon lanceolatus</i> D.C.	Myrtaceae	cepillo chino, calistemo, limpiatubos	Introducida
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Bignoniaceae	Arabisco	Introducida
<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	Oleaceae	Fresno	Introducida
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	Mimosaceae	Acacia negra	Introducida
<i>Washingtonia filifera</i> (Linden) H. Wendl.	Arecaceae	Palmera de algodón, palma de hilo, Washintognia mexicana	Introducida
<i>Castilla elastica</i> Sellé	Moraceae	Caucho ornamental, sabo	Introducida
<i>Phoenix canariensis</i> Hort. Ex Chabaub	Arecaceae	Palmera canaria, palma fénix	Introducida
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. Ex R. Br.	Proteaceae	Grevillea australiana	Introducida
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarinaceae	Casuarina, cola de caballo	Introducida
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	Níspero del Japón	Introducida
<i>Morus alba</i> L.	Moraceae	Morera blanca	Introducida
^o <i>Salix humboldtiana</i> Wild.	Salicaceae	Sauce común	Introducida
<i>Salix pyramidalis</i> Budischtschew ex Trautv.	Salicaceae	Sauce real	Introducida
<i>Chionanthus pubescens</i> Kunth	Oleaceae	Arupo	Nativa
<i>Mimosa townsendii</i> Barneby	Mimosaceae	Nanume	Nativa
<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Aguacate, paltón	Nativa
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	Bignoniaceae	Guaylo, yalomán	Nativa
<i>Jubaea chilensis</i> (Molina) Baillon	Arecaceae	Coco chileno, palmera chilena	Introducida
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. Ex Kunth	Bignoniaceae	Cholán, fresno, lame negro	Nativa
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	Cupressaceae	Ciprés, ciprés de setos	Introducida
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	s.n.	NNativa
<i>Annona cherimola</i> Mill.	Anonaceae	Cririmoya	N Nativa

La mayor parte de las especies vegetales presentes en las avenidas son introducidas (sauce, grevillea, casuarina, arabisco, fresno) y aunque se han adaptado al clima de la ciudad, lo ideal es ornamentar con especies nativas (Figura 14).



Figura 14. Fotografías: A, Vegetación en la avenida 24 de Mayo y Rocafuerte; y, B, vegetación arbórea en la Avenida Universitaria (Parque de Los Molinos)

4.1.5 Gestión de Residuos Sólidos

De acuerdo a la Jefatura de Higiene y Abastos del GAD Municipal de Loja, diariamente se generan 110 toneladas de residuos sólidos, de los cuales el 68% pertenece a basura orgánica y un 32 % a basura inorgánica¹.

4.1.5.1 Gestión de residuos sólidos no peligrosos

La gestión de los residuos sólidos se maneja en las siguientes etapas:

¹ Ramírez Armijos, Y. 2012. Gestión de residuos sólidos (entrevista). Loja EC, Jefatura de Higiene y Abastos del GAD Municipal de Loja.

4.1.5.1.1 Recolección de residuos sólidos

El ente encargado de la recolección de residuos sólidos es el GAD Municipal de Loja, por medio del Departamento de Higiene Municipal. La recolección se realiza en las siguientes etapas:

- **Barrido manual**, incluye parques, mercados, plazas y plazoletas, barrios y calles (verdeas y cunetas).
- **Contenedores**, ubicados en varios puntos de la ciudad como centros de abasto (mercados, supermercados, centros comerciales), universidades, centros de asistencia médica, algunas fábricas e industrias, algunas escuelas y colegios, principales parques de la ciudad (parque lineal, parque Jipiro), centro de rehabilitación social, estadio federativo, sectores estratégicos.

Los contenedores tienen una capacidad de 3m³ (PNUMA, 2007), y tienen los colores distintivos que se han venido manejando por parte del municipio para la clasificación de los residuos sólidos: negro para desechos inorgánicos y verde para desechos orgánicos (Figura 15).



Figura 15. Contenedor de desechos orgánicos (Mercado Mayorista)

Un aspecto negativo, es la falta de mantenimiento a ciertos contenedores, en la Figura 16 captada en el Mercado Mayorista, se observa que la pintura exterior está deteriorada; razón por la cual, los desechos son depositados indistintamente.



Figura 16. Mal estado y deterioro de los contenedores (Mercado Mayorista). Es común observar recicladores (minadores, segregadores), que recolectan cartón, periódico, papel, plástico, piezas, artefactos o electrodomésticos dañados, generando desorden e inseguridad (Figura 17).



Figura 17. Fotografías: A y B, recolección de material reciclable de los contenedores

- **Recolección domiciliaria**, el Municipio ha establecido la utilización de dos recipientes: verde para desechos orgánicos (lunes, miércoles y viernes), y negro para desechos inorgánicos (martes y jueves). Cada uno tiene una capacidad de 55 litros.

El horario de recolección varía de acuerdo al sector, en la zona céntrica y barrios aledaños, el trabajo se realiza a partir de las 17h15 hasta las 22h00; en los barrios periféricos el horario de recolección comprende desde las 07h00 hasta las 13h30.

A través de observaciones realizadas en distintos puntos de la ciudad, se ha podido constatar que no se está realizando la clasificación en domicilios, mercados, lugares públicos, etc.

Igualmente no se está cumpliendo la ordenanza municipal de colocar los residuos dentro de los recipientes mencionados (Figura 18).



Figura 18. Falta de cumplimiento al horario y recipiente establecido por el GAD Municipal de Loja

4.1.5.1.2 Transporte de residuos sólidos

Para la recolección se ha dividido a la ciudad en nueve sectores que deben ser cubiertos por cuatro camiones compactadores de carga frontal con contenedores de 19,13 m³ de capacidad y once camiones compactadores de carga posterior de 12,24 m³ (Roa y Roa, 2012). Cada sector comprende un cierto número de barrios agrupados por proximidad y la cobertura de la recolección varía de acuerdo a cada uno.

4.1.5.1.3 Disposición final

La disposición final de los residuos sólidos es el Relleno Sanitario. Está localizado en la zona de Chontacruz, (Suroeste de la ciudad de Loja), comenzó a funcionar desde el año de 1997. Su área total es de 45 hectáreas². Cuenta con una planta de reciclaje, planta de lombricultura, celdas para disposición de desechos biopeligrosos, relleno sanitario (para desechos no recuperables), laguna de tratamiento de lixiviados e incinerador (Roa y Roa, 2012).

Los desechos orgánicos provenientes de mercados y ferias libres, son destinados a la planta lombricultura (Figura 19). Los lixiviados resultantes no reciben tratamiento.

² Rodríguez Armijos, Y. 2011. Destino final de los residuos sólidos (entrevista). Loja, EC, Jefatura de Higiene y Abastos del GAD Municipal de Loja.



Figura 19. Área de lombricultura, Relleno Sanitario, Loja.

Los residuos inorgánicos o no degradables, se llevan a la planta de reciclaje, en donde se realiza la selección de materiales reciclables (cartón, vidrio, botellas plásticas, corrugados, kraft), como se observa en la Figura 20.



Figura 20. Desechos no biodegradables reciclados, Relleno Sanitario, Loja

Los residuos orgánicos e inorgánicos que son descartados en los dos casos anteriores, son llevados al área de compactación y cubiertos por una capa de tierra. Los lixiviados resultantes no reciben tratamiento, además de ser abundantes y desprender fuertes olores (Figura 21).

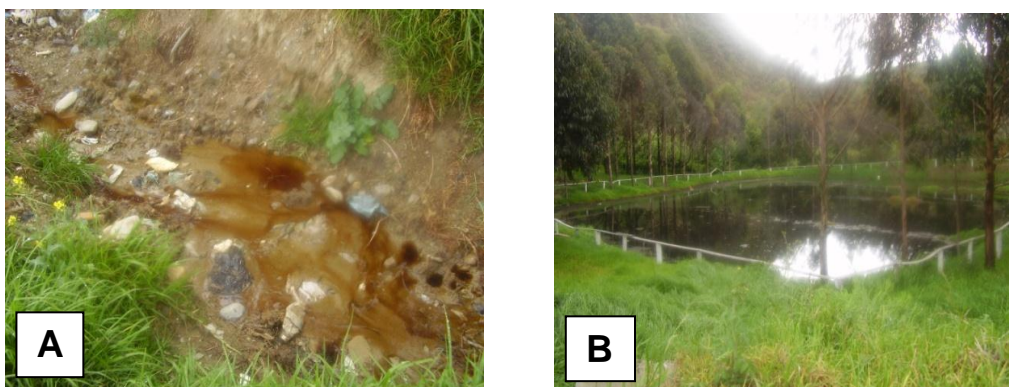


Figura 21. Fotografías: A y B, lixiviados procedentes del relleno sanitario

Cabe mencionar que estos residuos líquidos se filtran hacia una vertiente cercana que posteriormente forma la quebrada 'El Alumbre', la cual a su vez, desemboca en el río Malacatos cuyo caudal atraviesa toda la ciudad.

En total, del 100% de los residuos sólidos generados en la ciudad, tan solo se trata el 25% de residuos orgánicos y el 30% de residuos inorgánicos (Roa y Roa, 2012)

4.1.5.2 Gestión de residuos sólidos biopeligrosos

El GAD Municipal de Loja, por medio de la Jefatura de Higiene y Abastos en conjunto con la Jefatura de Salud, ejecutan un programa desde el año 2001, que permite regular e implementar un adecuado sistema de separación, recolección, tratamiento y disposición final de los desechos biopeligrosos o infecciosos generados en 176 establecimientos de la ciudad entre hospitales, clínicas, unidades de salud, consultorios médicos y odontológicos, centros veterinarios y 102 farmacias (PNUMA, 2007).

El manejo de los desechos biopeligrosos de la ciudad de Loja está basado en el 'Manual de Procedimientos para el Manejo Adecuado de Desechos Biopeligrosos y Bioseguridad, 2010'.

Una vez diferenciado el tipo de residuo, éstos son llevados al área de almacenamiento terciario que cada hospital, clínica, consultorio, etc., debe poseer y en donde se hará el acopio temporal (Figura 22 A y B). Se prohíbe realizar en esta zona actividades de selección para reciclaje.



Figura 22. Fotografías: A, Disposición y clasificación primaria de desechos infecciosos; y, B, Disposición terciaria de desechos biopeligrosos

Los desechos infecciosos deben ser entregados en fundas de material plástico resistente de color rojo, con la respectiva etiqueta de identificación (Anexo 3).

Los desechos anatomopatológicos, productos de biopsias, amputaciones, cirugías, etc., deben ser entregados en una funda de materia plástico resistente de color rojo y tendrán una etiqueta de identificación (Anexo 4).

El personal municipal encargado del transporte de desechos biopeligrosos, puede abrir las fundas para ejecutar un control de su contenido. En caso de encontrarse algún material no permitido, la institución que genera estos desechos, puede ser objeto de sanción. El transporte correrá a cargo de la dirección de higiene del Municipio de Loja. El carro recolector de desechos hospitalarios es de uso exclusivo para esta función. Solo se transporta los desechos infecciosos que se encuentren en fundas plásticas integras, debidamente selladas e identificadas con el nombre de la entidad, el peso y el día de generación.

Antes de la recolección el encargado la entidad, debe pesar cada funda y anotar en el formulario respectivo (Anexo 5). Este registro requiere la firma del responsable de la entrega en la entidad. En caso de falla del carro de transporte, los desechos permanecerán en el local de almacenamiento de la entidad. La dirección de higiene determinará el horario y los días de recolección de los desechos infecciosos.

Los desechos biopeligrosos son llevados a las celdas de bioseguridad del relleno sanitario. Todos los desechos son puestos en una fosa común en donde son esparcidos (incluyendo agujas, jeringas, etc). En la actualidad se cuenta con un incinerador para desechos biopeligrosos, que aún no está en funcionamiento (Roa y Roa, 2012).

Se calcula un promedio de 3.200 Kg. mensuales de desechos, la cantidad varía de acuerdo al año (Cuadro 13).

Cuadro 13. Peso anual y promedio mensual de los desechos biopeligrosos generados en la ciudad de Loja, 2007-2010 (GAD Municipal de Loja)

Pesaje 2007													
Peso por mes y destino													
Destino	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total (Kg.)
Biopeligroso	8.560	6.990	9.030	8.871	8.920	9.110	10.185	10.230	9.326	10.047	7.610	7.530	106.409
Total	8.560	6.990	9.030	8.871	8.920	9.110	10.185	10.230	9.326	10.047	7.610	7.530	106.409

Pomedio Diario:	8.560	6.990	9.030	8.871	8.920	9.110	10.185	10.230	9.326	10.047	7.610	7.530	8.867
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	--------------

Pesaje 2008													
Peso por mes y destino													
Destino	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total (Kg.)
Biopeligroso	9.830	10.290	9.570	11.200	9.580	9.230	10.750	11.310	10.430	9.206	10.330	11.230	122.956
Total	9.830	10.290	9.570	11.200	9.580	9.230	10.750	11.310	10.430	9.206	10.330	11.230	122.956

Pomedio	9.830	10.290	9.570	11.200	9.580	9.230	10.750	11.310	10.430	9.206	10.330	11.230	10.246
----------------	-------	--------	-------	--------	-------	-------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	---------------

Pesaje 2009													
Peso por mes y destino													
Destino	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Biopeligroso	10.580	11.050	12.770	10.670	12.040	10.030	11.550	10.320	11.600	12.020	8.040	11.890	132.560
Total	10.580	11.050	12.770	10.670	12.040	10.030	11.550	10.320	11.600	12.020	8.040	11.890	132.560

Pomedio Diario:	10.580	11.050	12.770	10.670	12.040	10.030	11.550	10.320	11.600	12.020	8.040	11.890	11.047
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	

Cuadro 13. Continuación

Pesaje 2010													
Peso por mes y destino													
Destino	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Biopeligroso	8.600	8.870	11.120	9.740									38.330
Total	8.600	8.870	11.120	9.740	0	0	0	0	0	0	0	0	38.330

Pomedio Diario:	8.600	8.870	11.120	9.740	0	0	0	0	0	0	0	0	3.194
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	

4.1.6 Estado del Ordenamiento Urbano

4.1.6.1 Ventas informales

Las ventas informales han constituido un grave problema en el ordenamiento y estética de las ciudades, tanto que los gobiernos seccionales han tomado medidas que aplaquen tal desorden, sin embargo aún no se ha encontrado una solución que sea equitativa para ambas partes (Figura 25).



Figura 23. Comercio ambulante en la avenida Universitaria y Colón

En el año 2010, las cifras referentes al empleo, desempleo y subempleo urbano en el Cantón Loja, presentaron los siguientes indicadores: 6,3% de desempleo urbano; 57,8% de subempleo urbano; y, 35,9% ocupados urbanos. Lo que significa que por lo menos el 64% de la Población Económicamente Activa urbana del cantón estaba sub ocupada o desocupada. Este marco permite visualizar por que el comercio informal ambulante se constituye en una forma común de subsistencia para la población que no tiene acceso al empleo (GAD Municipal Loja, 2000).

Aproximadamente, 529 personas se dedican a sta actividad, de los cuales

287 son ambulantes, 46 estacionarios, 69 semi estacionarios y 127 ejercen en las afueras de los mercados.

Según cálculos de quienes realizan los controles sobrepasan los 1.200 en feriados, fines de semana o cuando se comercializan productos de temporada como fruta (GAD Municipal de Loja, 2000).

4.1.6.2 Contaminación visual

Según ordenanza municipal (2012), en la ciudad de Loja se estableció la colocación de letreros siguiendo un patrón establecido que consiste en letras metálicas adheridas a la pared del comercio.

La Figura 26, muestra cómo hasta la publicación del presente trabajo, esa ordenanza no se ha cumplido ya que en el casco céntrico de la ciudad o en sectores aledaños de gran afluencia comercial, no se han colocado los letreros de acuerdo a la ordenanza municipal.



Figura 24. Fotografías: A, B, contaminación visual por letreros en el centro de la ciudad, calle José Antonio Eguiguren

En la zona céntrica de la ciudad, se puede fácilmente encontrar todo tipo de anuncio publicitario, siendo un ejemplo las calles: Bolívar, José Antonio Eguiguren, Colon, Juan de Salinas, Av. Cuxibamba, 18 de Noviembre, 10 de Agosto, entre las principales.

4.1.6.3 Concentración de dependencias públicas

La ciudad de Loja posee un área pequeña que se ha ido extendiendo a partir de su fundación y que aún hoy en la actualidad, si se la compara con ciudades como Cuenca o Quito, resulta considerablemente menor en superficie urbana.

En el barrio central, como también se conoce al casco céntrico, se encuentran las siguientes entidades (Figura 32):

- Plaza Central e Iglesia Matriz
- Plaza de la Confederación e Iglesia de Santo Domingo
- Fiscalía de Turismo
- Museo de la Música
- Casona Universitaria
- Teatro Universitario Bolívar
- Mercado Centro Comercial
- Centro de Apoyo Social Municipal (CASMUL)
- Sala de Cine de la Casa de la Cultura
- Estación central del Cuerpo de Bomberos
- Gobernación de la Provincia de Loja
- Ilustre Municipio de Loja

- Gobierno Provincial de Loja
- Museo del Banco Central del Ecuador
- Museo Religioso de las Madres Conceptas
- Museo de Matilde Hidalgo de Procel
- Casa Episcopal
- Centro de Apoyo Social Provincial
- Casa de la Cultura/Biblioteca
- Hospital Militar
- Casa de la Cultura Ecuatoriana
- Plaza de San Francisco e Iglesia de San Francisco
- Policía Municipal o Metropolitana
- Transportación aérea TAME
- SRI
- Empresa Eléctrica Regional del Sur EERSA (matriz)
- PACIFICTEL (matriz)
- IESS (oficinas)
- Bancos: Pichincha, Guayaquil, Produbanco, Machala, Fomento-Bolivariano, Austro, Loja
- Mutualistas: Pichincha
- Cooperativa de Ahorro y Crédito 'Manuel Esteban Godoy
- Servipagos
- Hoteles
- Colegios: La Dolorosa, La Porciúncula, La Inmaculada, Cordillera

- Comercios privados: farmacias, consultorios, ópticas, restaurantes, etc.



Figura 25. Concentración de dependencias públicas, sector La Catedral, Loja

4.2 PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CIUDAD DE LOJA

4.2.1 Antecedentes Históricos

Desde tiempos remotos, la relación entre naturaleza y hombre ha estado sujeta al comportamiento de éste último. En la mayoría de las sociedades primitivas, el hombre se abastecía de lo que su entorno le brindaba, sus necesidades básicas no iban más allá de la caza para alimentarse (carne) y para abrigo (pieles), de la cosecha y recolección de frutos y semillas. Posteriormente, y con el intercambio comercial, las ambiciones y pretensiones económicas, fueron creciendo y comenzó la necesidad de una acumulación de bienes materiales, que se desbordaron cuando se comenzó la fiebre del oro y a su vez otros minerales de valor. Paralelo a esto, el descubrimiento de los yacimientos petrolíferos y los potenciales usos del 'oro

negro', conllevaron a una extracción indiscriminada que eventualmente daría como resultado un fuerte impacto ambiental negativo en la naturaleza.

El término educación ambiental, empieza a ser utilizado con gran fuerza en los foros mundiales en la década de los 70. Todo esto dio como resultado, el llamado general para el uso sostenible y responsable de los recursos de los cuales disponemos, como se propuso en la primera gran conferencia de la ONU sobre cuestiones ambientales: La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, también conocida como Conferencia de Estocolmo, celebrada en Estocolmo (Suecia), en 1972. Esta declaración que advierte sobre las consecuencias de la actividad humana sobre el entorno, reúne un grupo de 26 principios relacionados al desarrollo y ambiente, además de un plan de acción de 109 recomendaciones y una resolución.

En dicha declaración, se establece el principio 19 que dice:

“Principio 19.- Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspiradas en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter

educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos.”(Conferencia de Estocolmo, 1972).

Pocos años después, se realiza un evento muy importante en Belgrado el Coloquio Internacional sobre Educación relativa al Medio Ambiente, Yugoslavia 1975, cuyo propósito es darle la importancia debida a la educación como la clave hacia el cambio. Se recomienda enseñar nuevos modelos de conocimiento tanto teórico como práctico, de la misma manera, fomentar el cambio de actitudes y valores, todo esto con el fin de mejorar el entorno ambiental.

Otro gran avance en Belgrado, es la propuesta de metas, objetivos (conciencia, conocimientos, actitudes, aptitudes, capacidad de evaluación, y participación), y principios de la Educación Ambiental.

La meta de la EA de esta carta dice: “Llegar a una población mundial que tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseo necesarios para trabajar individualmente y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en los sucesivos.”

En el año de 1977, se realiza la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, organizada por la UNESCO, Tbilisi (ex URSS), 1977. En este evento se recomienda la introducción de la Educación Ambiental

como fundamental al sistema de educación, de manera que los individuos y colectividades, comprendan la naturaleza compleja del medio ambiente natural y del creado por el hombre, así como mostrar con toda claridad, las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo moderno, en el que las decisiones y comportamientos de los diversos países, pueden tener consecuencias de alcance mundial.

En el año de 1987, diez años después, en el Congreso de Moscú, se discutió acerca de los elementos fundamentales de la Educación Ambiental, nutriendo cada vez más, la idea de la puesta en marcha de un modelo de educación que permita aclarar las necesidades, limitaciones, capacidades relacionadas al ambiente.

Ya en 1992, en Río de Janeiro (Brasil), se llevó a cabo la Cumbre de la Tierra, cuyo principal resultado fue la difusión de la Agenda XXI, que contiene tareas y acciones a realizar hasta el siglo XXI. En el capítulo 36 de la Agenda, se da especial enfoque al fomento de la educación, capacitación, y la toma de conciencia. Se establecen tres directrices o áreas programáticas: La reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible, el aumento de la conciencia del público, y el fomento a la capacitación. Al mismo tiempo se llevó a cabo el Foro Global Ciudadano de Río 92, en este foro se aprobaron 33 tratados; uno de los cuales es el llamado 'Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global'.

Eventualmente, se sucedieron los siguientes eventos: Guadalajara, México, 1992, Chosica, Perú 1976; Managua 1982, Cocoyoc, México 1984, Caracas 1988; Buenos Aires 1988; Brasil en 1989 y Venezuela 1990.

Aunque el Ecuador no ha sido organizador de eventos de esta magnitud, se ha dado un gran paso, al considerar la importancia de la naturaleza dentro de la Carta Magna. Ya lo dice un fragmento del Art. 415, Sección séptima correspondiente a Biósfera, ecología urbana y energías alternativas, Capítulo segundo, Título VII de la Constitución de la República del Ecuador que dictamina: "... Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua y de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías". Además hay importantes iniciativas tales el proyecto Yasuni ITT, de mantener el petróleo bajo tierra, el impuesto verde, socio bosque, etc.

En esta línea, Ecuador presentó la Propuesta Consensuada de la Reforma Curricular para la Educación Básica (1996), que considera la Educación Ambiental como un eje transversal del currículo con el propósito de dar respuesta a los «graves problemas ambientales que están afectando al planeta, a la inaplazable necesidad de enfrentarlos con el desarrollo de una conciencia activa de conservación y protección de nuestro medio ambiente». Además se promulgó el Plan Decenal de Educación y se aprobó la nueva Constitución de la República, con principios y políticas que apoyan el

desarrollo de una educación de calidad y consagran los derechos de la naturaleza (MEC & MAE, 2009).

4.2.2 Objetivos de la Propuesta

Concienciar a través de la capacitación sobre la problemática ambiental y las acciones para evitarla a fin de contribuir al mantenimiento de un ambiente sano.

Para cumplir con este objetivo se plantea las siguientes acciones:

4.2.2.1 Capacitación del talento humano

Es necesaria la capacitación de los principales actores responsables del manejo político de la ciudad, de los entes educativos y de la comunidad en general. Esto es: GAD Municipal de Loja, estudiantes de escuelas y colegios, profesores, padres de familia, ciudadanía en general.

Los educadores quienes impartan la capacitación deben ser competentes, tener el conocimiento práctico de los contenidos y las habilidades para trabajar con los participantes, con un dominio básico dependiendo del nivel educativo que corresponda.

4.2.2.2 Educación ambiental para concienciar a la ciudadanía sobre la gestión ambiental

Se debe promover la concienciación de la ciudadanía a través de la formación y desarrollo de valores, conceptos y actitudes que ayuden con la protección y uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente, potenciando acciones a través de capacitaciones en temas ambientales,

charlas, talleres de inducción, publicidad, haciendo énfasis en estudiantes de colegios y escuelas y sobre todo en la ciudadanía en general.

4.2.2.2.1 Educación para la gestión de la calidad del agua

El acceso al agua, es un derecho fundamental todo ser humano, así lo menciona el Art.12 de la Sección primera, del agua y alimentación, Capítulo Segundo, Derechos del buen vivir, Título II de la Constitución: “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida”.

En la ciudad de Loja se debe implementar un programa de educación ambiental urbano, que sea dirigido a la ciudadanía en general, cuya finalidad debe ser concientizar el uso del agua.

4.2.2.2.1.1 Objetivo

Crear conciencia ciudadana para el uso correcto del recurso agua en la ciudad de Loja.

4.2.2.2.1.2 Actividades

- Desarrollo de campañas con el apoyo GAD Municipal de Loja, encaminadas a la correcta utilización del agua.
- Publicidad sobre buenas prácticas domésticas para el ahorro del agua
- en radio y TV.

- Elaboración y difusión de trípticos mediante gestión realizada con fundaciones o instituciones que se dediquen a la gestión ambiental. Cabe señalar que se deben utilizar términos sencillos y de fácil comprensión.

4.2.2.2.1.3 Responsables

GAD Municipal de Loja en coordinación con universidades, colegios, escuelas, radios, TV, ciudadanía en general.

4.2.2.2.2 Educación para la gestión de la calidad de aire

En ciudad de Loja, se determinaron los siguientes factores contaminantes: Tráfico vehicular, emisión de CO₂ y contaminación acústica.

4.2.2.2.2.1 Objetivo

Crear conciencia ciudadana cuidado del recurso en la ciudad de Loja.

4.2.2.2.2.2 Actividades

- Seminarios, charlas, debates organizados por las distintas universidades y colegios de la ciudad.
- Llevar a cabo proyectos de peatonización con lemas como: 'Un día sin vehículo'.
- Realización de proyectos de control sobre las emisiones de CO₂ en revisión y matriculación vehicular en conjunto con el GAD Municipal.
- Gestionamiento para la construcción de ciclo rutas y desarrollo de campañas que impulsen el uso de la bicicleta.

4.2.2.2.3 Responsables

GAD Municipal de Loja en coordinación con la Jefatura de Tránsito, universidades, radios, TV, ciudadanía en general.

4.2.2.2.3 Educación para la gestión del manejo de suelo

Aunque la ciudad posee un buen promedio de áreas verdes por habitante, es necesario incentivar el cuidado de las mismas y su aumento.

4.2.2.2.3.1 Objetivo

Crea conciencia ciudadana para el cuidado de las áreas verdes de la ciudad de Loja.

4.2.2.2.3.2 Actividades

- Realización de charlas en colegios, escuelas y barrios sobre la necesidad de mantener un paisaje natural conservado.
- Promoción de proyectos de reforestación dentro del perímetro urbano.
- Manejo de campañas de adopción de árboles.
- Difusión de mensajes por medio de la prensa escrita y hablada

4.2.2.2.3.3 Responsables

GAD Municipal de Loja en coordinación con la Jefatura de Tránsito,

Universidades, radios, TV, ciudadanía en general.

4.2.2.2.4 Educación para la gestión en el manejo de residuos sólidos

El problema de los residuos sólidos radica en que se producen en grandes cantidades, son de difícil eliminación y muchos de ellos no se descomponen o tardan mucho tiempo en hacerlo.

4.2.2.2.4.1 Objetivo

Crear conciencia ciudadana para el manejo correcto de residuos sólidos en la ciudad de Loja.

4.2.2.2.4.2 Actividades

- Llevar a cabo talleres y charlas en universidades, colegios, escuelas que motiven un correcto destino de los residuos que se generan por cada persona.
- Campañas en radio y TV sobre la importancia de un correcto manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos.
- Desarrollo de talleres sobre la utilización de las 4 'r': reciclar, reducir, reutilizar, rechazar.
- Campañas municipales para fomentar la clasificación domiciliaria de residuos.
- Desarrollo de talleres barriales sobre la realización de compostaje doméstico.
- Gestiones municipales para optimizar el barrido y dar mantenimiento de contenedores.

4.2.2.2.4.3 Responsables

GAD Municipal de Loja en coordinación con universidades, radios, TV, ciudadanía en general.

4.2.2.2.5 Educación para la gestión del ordenamiento (ventas ambulantes y contaminación visual)

Una de las funciones de los gobiernos seccionales es la planeación, administración y asignación de infraestructura a los distintos grupos sociales, sin embargo cada gobierno cambia su interés y enfoque en la planeación urbana y por lo tanto, no hay una continuidad en las propuestas, ni congruencia en los programas de acciones y de manejo estas áreas.

4.2.2.2.5.1 Objetivo

Crear conciencia ciudadana para el correcto ordenamiento de la ciudad de Loja.

4.2.2.2.5.2 Actividades

- Propuesta al GAD Municipal de Loja para realizar la cartenización a los vendedores autónomos, en función de conocer su número y llevar así un registro ordenado de los mismos.
- Desarrollo de campañas que inviten a la ciudadanía a no comprar en
- la vía pública.

- Gestión para el cumplimiento de las ordenanzas municipales, a fin de estandarizar el tipo de letreros en la ciudad.

4.2.2.2.5.3 Responsables

GAD Municipal de Loja en coordinación con la Policía municipal, ciudadanía en general.

4.2.3 Cronograma de la Propuesta

ACTIVIDADES	Año																	
	1												2					
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
AGUA																		
Desarrollo de campañas con apoyo del GAD Municipal																		
Publicidad																		
Campañas																		
Elaboración y difusión de trípticos																		
AIRE																		
Seminarios, charlas, debates en universidades y colegios																		
Proyecto de peatonización																		
Proyectos de control de CO2																		
Gestionamiento para construcción de ciclorutas																		
SUELO																		
Charlas en colegios, escuelas y barrios																		
Promoción proyectos reforestación																		
Campaña adopción de arboles																		
Difusión en prensa																		
RESIDUOS SÓLIDOS																		
Talleres, charlas en universidades, colegios, escuelas																		
Campañas en prensa																		
Gestiones municipales																		
ORDENAMIENTO																		
Propuesta sobre carnetización a vendedores ambulantes																		
Campañas																		
Gestiones al GAD Municipal de Loja																		

4.2.4 Presupuesto de la Propuesta

Los recursos necesarios para la implementación de la Propuesta de Educación Ambiental para la ciudad de Loja, contemplan las actividades principales a los diferentes niveles de intervención.

ACTIVIDADES	COSTO TOTAL U.S.
Actividades para la gestión de la calidad del agua	950
Actividades para la gestión de la calidad del aire	750
Actividades para la gestión del manejo de suelo	700
Actividades para la gestión de residuos sólidos	1000
Actividades para la gestión del ordenamiento	1000
TOTAL	4400

4.3 GUÍA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

La guía de educación ambiental propuesta en el presente trabajo, posee información sobre la problemática ambiental de la ciudad de Loja y las pautas a seguir de acuerdo a la realidad local, impulsando de este modo, la sostenibilidad en los diferentes factores ambientales analizados (Anexo 6).

5. DISCUSIÓN

La problemática ambiental de la ciudad de Loja, abarca varios aspectos que influyen en la calidad de vida de la ciudadanía. El crecimiento poblacional resultante de la migración hacia la zona urbana, ha ido aumentando las necesidades y por ende la explotación de los recursos naturales urbanos.

La contaminación del agua de ríos y quebradas del área urbana de Loja es considerado un grave problema ambiental, esto podría deberse al crecimiento poblacional y físico de la ciudad y principalmente a la presencia de descargas de aguas residuales domésticas y la falta de tratamiento de las mismas, resultado que se corrobora con el estudio realizado por Escobar citado en PNUMA (2001), que sostiene que las aguas residuales son la principal causa de contaminación y están básicamente relacionadas a los centros grandes de población. Por otro lado, de acuerdo a Jurado (citado por Cabrera *et al*, s.f.), más del 80% de las empresas industriales, agroindustriales, de comercio y servicios, que generan aguas residuales de proceso con alta carga orgánica y muchas veces con sustancias tóxicas, no las depuran y las descargan directamente a las redes de alcantarillado público o directamente a los cauces fluviales.

Con respecto a la descarga de las aguas residuales generadas en toda la ciudad y vertidas al río Zamora por medio del colector marginal, no reciben ningún tipo de tratamiento, situación que deriva en un grave problema ambiental, cabe mencionar que en la ciudad de Loja y en la mayoría de

ciudades del país, no existe ningún tipo de tratamiento para las descargas de los colectores marginales, este escenario coincide con el estudio del PNUMA (2001), el cual menciona que en el Ecuador el 95% de las aguas residuales no son tratadas y violentando la Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua, del Libro VI Anexo 1 del TULSMA, numeral 4.2.1.6: *“Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, sea cual fuere su origen: público o privado. Por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales en caso de paralización de una de las unidades, por falla o mantenimiento”*.

Otros estudios, como los emitidos por la ONU (s.f.), corroboran la presente investigación, mencionando que, en muchas ciudades sobre todo en el mundo en desarrollo, la falta de un adecuado tratamiento de las aguas residuales y de instalaciones de drenaje conlleva a la contaminación de los recursos hídricos subterráneos y superficiales. Lamentablemente, en la ciudad de Loja, no se han establecido políticas ambientales por parte de las autoridades seccionales, o no se están cumpliendo debidamente, esto se traduce en la pérdida de la calidad ambiental, Reynolds (2002) coincide al indicar que este tipo de situaciones pone de manifiesto una falta de estrategias ambientales que han afectado la calidad del agua de los ríos, a más del incumplimiento de las normas y ordenanzas por parte de las

autoridades pertinentes, derivando en problemas de salud humana y ambiente.

A lo largo del recorrido de los ríos de la ciudad, se observan ciertas actividades humanas tales como la agricultura, depósito de escombreras, extracción de material pétreo y minería artesanal (Río Malacatos), esta última genera impactos ambientales, ya que utiliza mercurio, metal pesado cuya característica es acumularse y producir contaminación a los cuerpos de agua, aire y suelo, esto se corrobora con el estudio publicado por la OMS (2013), que menciona que a escala mundial, la MAAPE (minería aurífera artesanal y en pequeña escala) genera aproximadamente un 37% de las emisiones de mercurio y es la mayor fuente de contaminación del aire y el agua. En esta actividad, se utiliza indiscriminadamente el mercurio.

Otra de las actividades desarrolladas con mucha frecuencia es el lavado de automotores y ropa (Río Zamora Huayco). Entre las causas de contaminación por detergentes se encuentran la formación de espumas, que posteriormente dificultan la dilución de oxígeno atmosférico y alteración de la calidad del agua en general, incluyéndose la disminución o desaparición de flora y fauna acuática, esto es demostrado por Montenegro (2005), cuyo estudio indica que la presencia de jabones y detergentes producen inhibición de la oxidación bacteriana, alteración de la transferencia y la disolución del oxígeno, en consecuencia la limitación de la autodepuración de las corrientes de agua, interferencia en la sedimentación primaria, disminución en el rendimiento de los procesos de tratamiento biológico, acción sobre la

flora nitrificante, alteración del olor y sabor de las aguas, eutroficación, cambios en la demanda bioquímica de oxígeno, en los sólidos suspendidos y en el oxígeno disuelto. Este tipo de actividades están prohibidas de acuerdo a la Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua, del Libro VI Anexo 1 del TULSMA, numeral 4.2.3.13: *“Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de treinta (30) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques”*.

El análisis físico del agua de los ríos y quebradas de la ciudad de Loja, reveló que en el trayecto del río Malacatos y la unión con la quebrada El Alumbre la turbiedad excede los límites permisibles; sin embargo, el río Zamora es el que concentra mayor contaminación, ya que es el resultado de la unión del río Malacatos y Zamora Huaico. El nivel de turbiedad presenta valores mayormente elevados, se presume que la flora y fauna acuática han decrecido o desaparecido ya que el aumento de este parámetro deriva en la dificultad de la penetración de la luz solar y presencia de oxígeno, impidiéndose la realización de procesos importantes como la fotosíntesis. González (2011), corrobora lo anteriormente citado, y menciona que la turbidez puede impactar los ecosistemas acuáticos al afectar la fotosíntesis, respiración y la reproducción de la vida acuática, las partículas suspendidas

absorben calor de la luz del sol, haciendo que las aguas turbias se vuelvan más calientes, y así reduciendo la concentración de oxígeno.

Con respecto a los sólidos en suspensión y sólidos totales, se han encontrado puntos que superan los niveles permisibles, presumiblemente debido a las descargas domésticas puntuales que reciben los ríos y quebradas de la ciudad, llevando consigo el resultado de los desechos humanos generados, esto coincide con Freire (s.f.), cuyo estudio señala que cerca del 75 % de los sólidos en suspensión y del 40 % de los sólidos filtrables de un agua residual de concentración media son de naturaleza orgánica. Son sólidos que provienen de los reinos animal y vegetal, así como de las actividades humanas relacionadas con la síntesis de compuestos orgánicos.

En cuanto a las características químicas, se observa que los valores de DBO_5 y DQO del río Zamora Huaico y el río Zamora, se encuentran por encima del límite permisible, esto debido a la gran cantidad de materia orgánica que presentan, lo que provoca déficit de oxígeno, este resultado concuerda con la ECAPAG (s.f.), la cual manifiesta que la contaminación del agua superficial proveniente de fuentes domésticas ocurre alrededor de todo el país, especialmente cerca de las áreas altamente pobladas. Igualmente destaca el hecho de que casi todos los ríos del país cercanos a las áreas urbanas tienen altos niveles de DBO, nitrógeno y fósforo, la mayoría de la contaminación proviene de desperdicios domésticos y químicos agrícolas. La Quebrada El Alumbre posee la mayor concentración de nitratos (0,20mg

NO₃⁻/l), nitritos (0,090mg NO₃⁻/l) y fosfatos (2,33mg/l), esto puede deberse a que dicha quebrada a más de servir de colector de las aguas residuales de los barrios que atraviesa, soporta una fuerte descarga de los lixiviados del relleno sanitario, conforme sostienen Roa y Roa (2012).

En este mismo ámbito, con respecto a los análisis microbiológicos, el punto de muestreo realizado en el sector Sauces Norte, río Zamora, posee un alto nivel de coliformes totales (superando 80.000 veces el límite permisible), así como de *E.coli*, dando como resultado una contaminación de alto grado por heces fecales y poniendo en riesgo la salud de quienes entran en contacto con este tipo de agua. Rivera-Vázquez *et al* (2007), corrobora este manifiesto, al indicar que las elevadas concentraciones de bacterias coliformes fecales implican una carga de excrementos humanos muy grande, además señala que en las aguas residuales urbanas poseen estas características, derivando en una alta incidencia de enfermedades infecciosas y parasitarias del aparato digestivo en función al contacto con agua contaminada, o de alimentos que estuvieron en contacto con dichas aguas, inclusive la presencia de polvo en el aire. El mismo autor señala que en este sentido, las aguas residuales pueden ser un agente de dispersión de patógenos.

Es muy probable que este resultado provenga de la descarga del colector marginal y del agua que el río Zamora transporta luego de la unión con el río Malacatos y Zamora Huaico. Estos a su vez, recibieron las descargas domésticas de toda la ciudad. Si realizamos una comparación, en la zona

sur de la ciudad, los puntos muestreados detectan una baja contaminación debido a agentes orgánicos, sin embargo esta aumenta conforme los cauces de agua atraviesan la ciudad en sentido norte.

En la ciudad de Loja la mayoría de barrios acceden al servicio de agua potable, de acuerdo al POUL (2009), la cobertura del servicio en cuanto a población servida sería del 90.00% del área urbana, esto se complementa con el estudio de García (citado por Cabrera *et al*, s.f.), que menciona que solo siete de cada diez ecuatorianos tienen acceso al agua potable y solo cinco de cada diez tienen alcantarillado, de acuerdo a Paladines (2013), al inicio del año 2005, los hogares con acceso al servicio de alcantarillado de la ciudad de Loja, representaban el 50,5 %, proyectándose una cobertura de 65 % para fines del mismo año.

La cobertura de agua potable se realiza por medio de cuatro plantas potabilizadoras: Curitroje-Chontacruz, Plan Maestro, Pucará y San Jacinto, para su desinfección se utiliza principalmente el Hipoclorito de sodio (NaClO), sin embargo este proceso genera subproductos como los Trihalometanos. En el agua de la ciudad estos niveles se encuentran por debajo de los límites permisibles. El aumento de estos subproductos está relacionado con la incidencia de cáncer y enfermedades gastrointestinales, esto coincide con Sarmiento *et al* (2003), cuyo estudio indica que se ha observado una relación entre los productos de la cloración y el riesgo de cáncer de vejiga, colon y recto, algunos THM, como los que contienen cloro y/o bromo, son cancerígenos y/o teratógenos en bioensayos con animales.

En lo referente a los factores que inciden en la contaminación del aire, están entre otros, el incremento del parque automotriz, con el consiguiente problema del tráfico vehicular, contaminación atmosférica por gases y contaminación acústica vehicular. Hasta el año 2010, Quito contaba con alrededor de 500 000 vehículos (el parque automotor más grande del país) y Guayaquil con 250 000 vehículos, según el INEC (GEO Ecuador, citado por Roa y Roa, 2012). En la ciudad de Loja basados en datos de la Dirección Provincial de Tránsito y Transporte Terrestre de la Policía Nacional N. 7 (2011), el número de autos matriculados en 2008 fue de 19 840 y en 2010 de 27 128 automóviles, un incremento del 36.73% en sólo dos años. Según PNUMA (2007), la tasa de motorización aumentó de 120 vehículos por cada 1000 habitantes en el 2005 a 156 vehículos por cada 1000 habitantes en el 2010. Roa y Roa (2012, citando a Municipio de Loja y otros), mencionan que de acuerdo al Estudio de Congestión Vehicular del Casco Central de Loja, la tasa de crecimiento del parque automotor es del 11% anual, y la tasa de saturación es de 40 vehículos/100 hab.

El problema de la contaminación atmosférica en la ciudad, se debe en gran parte a su geografía; Loja se encuentra ubicada en el valle de Cuxibamba, cuyo principal desarrollo urbanístico se produjo en un área mayormente cóncava y rodeada de montañas, causando que los gases emitidos por el parque automotor no puedan dispersarse con facilidad, esto es corroborado por Sumner y Barchfield (2010), en cuyo estudio se señala que la altura que hace menos eficiente la combustión y unas montañas circundantes que

generan alteraciones atmosféricas, son factores que se suman y hacen que el smog quede atrapado en la ciudad.

El tráfico vehicular está concatenado con la contaminación acústica, la cual produce ruidos o vibraciones en el ambiente, originando molestias de tipo somático y psicológico en las personas a mediano y largo plazo. En la mayoría de las calles de la ciudad de Loja, el ruido producido por la contaminación acústica sobrepasa el límite permisible. En el período 2007-2010, se han registrado valores de ruido diurno de hasta 82,10 dB y hasta 71 dB de ruido nocturno; estos niveles, se acercan o sobrepasan a los registrados en las ciudades más grandes del país y con mayor flota vehicular (Roa y Roa, 2012).

En la ciudad de Loja, el ruido producido por los automotores en las paradas de buses y centros de mayor concurrencia, provoca muchas molestias a quienes transitan o viven cerca, así lo corrobora Santos de la Cruz (2007), el cual indica que la contaminación sonora producida por el ruido de los vehículos es el factor que más molestias causa a la población urbana.

Se debe mencionar que las consecuencias de la contaminación acústica, no son solo externas, internamente pueden producir daños en el oído, alteraciones en el sistema digestivo, estrés, falta de concentración. Esto se ratifica según reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), citado por Santos de la Cruz (2007), refiriéndose a que el ruido no modifica el medio ambiente, pero incide en el órgano de percepción fisiológico, el oído; el efecto producido en el órgano de la audición del ser humano por las

vibraciones del aire, afecta las actividades del desarrollo social del individuo, como en la comunicación, aprendizaje, concentración, descanso y distorsiona la información.

Es comprensible el hecho de la presencia de conflictos vehiculares en el centro de la ciudad, tomando en cuenta que casi todas las dependencias públicas se encuentran en ésta área, además el ciudadano promedio está acostumbrado a realizar sus actividades usando el vehículo.

Por otro lado, el uso de suelo en la ciudad de Loja se ha modificado siguiendo un desarrollo urbanístico con tendencia longitudinal, en parte debido a su estructura geográfica. En la ciudad existen áreas urbanizables y no urbanizables, en algunos casos ciertamente no se ha respetado la pendiente o el cauce de quebradas, situación que los gobiernos seccionales deben tener en consideración antes de emitir órdenes para construir. Tomando en cuenta el crecimiento demográfico de Loja en las últimas décadas, en la mayoría de los casos la finalidad de la construcción es para vivienda. Peña (2007), concuerda con que el crecimiento de la población, así como las transformaciones tecnológicas, han conducido y conducirán siempre de forma acelerada a profundas transformaciones en la ocupación y el uso de los suelos.

El GAD Municipal de Loja, ha clasificado el Suelo Urbano en áreas consolidadas, en proceso de consolidación, vacantes, no urbanizables y urbanizables. De las 5742.34 ha que conforman el perímetro urbano de la ciudad, el 76.00% es área factible de ser urbanizada, mientras que el

24.00% restante es área no urbanizable. Una vez determinadas estas áreas, se sub clasificaron, al área urbanizable en consolidada que representa el 29.78%, en proceso de consolidación el 25.51% y en área vacante el 44.71% siendo esta última la mayor. En conclusión, se apunta a contrarrestar el fenómeno de la dispersión, logrando un funcionamiento más eficiente de las diferentes zonas y sectores, reduciendo costos de urbanización, mantenimiento y operación de los servicios.

En otro ámbito, en términos generales en la ciudad de Loja, la media de las áreas verdes por habitante es de 18,2m², superando lo recomendado por la OMS (9m² por hab.), sin embargo, al hacer una segmentación, se observa que la parroquia Sucre que abarca la mayor parte del área urbana no cumple con esta recomendación; resultado que es corroborado por Cuenca y Cuenca (2010), en cuyo estudio se indican un déficit de áreas verdes en el casco céntrico, ya que se llega únicamente a 1,5 m²/habitante.

Para realizar un contraste entre la ciudad de Loja con otras ciudades del país, el INEC indica que la provincia de Pichincha cumple con la recomendación de la OMS ya que posee 18,85 m² de áreas verdes por habitante, mientras que Los Ríos presenta el menor índice verde urbano provincial con 0,52 m²/hab (INEC, s.f.), para el caso de Cuenca, Rivadeneira (s.f), indica que para el año 2011, el EMAC determinó 5,9 m²/hab.

Las áreas verdes urbanas además de constituir un lugar de esparcimiento para los habitantes y mejorar la estética de un paisaje, tienen la función de

establecer un equilibrio entre el hombre y su entorno, constituyen el pulmón de las ciudades, contribuyen con la belleza escénica y brindan refugio a especies animales como aves que se han adaptado a la dinámica urbana, esto es corroborado en el estudio de Gómez (2005), el cual señala que la áreas verdes tienen un papel regulador en la agresión ambiental: retienen las aguas atmosféricas, contribuyen a la evapotranspiración, constituyen un filtro contra la contaminación y representan un excelente regulador del intercambio del aire, calor y humedad con el entorno urbano, además de los efectos terapéuticos: disminución de la tensión, de la fatiga y tantos aspectos que la OMS, y otros muchos autores han destacado.

En cuanto a la flora urbana, la ciudad de Loja cuenta con parques, plazas, plazoletas y avenidas que están dentro de la jurisdicción municipal, de acuerdo al PNUMA (2007), el mayor problema que se encuentra es la ornamentación y siembra de plantas utilizando en su mayoría especies introducidas. Es común observar especies como gravilleas, pinos, arabiscos, etc, que progresivamente han ido desplazando a los ecosistemas nativos, la publicación realizada por Bertonatti (2010), concuerda con lo antes mencionado y señala que las plantas exóticas, es decir, las que no son autóctonas de un lugar, protagonizan un problema ambiental mundial, cuando arriban a un sitio fuera de su distribución geográfica original no hay más que dos posibilidades: que el nuevo ámbito les resulte desfavorable o bien todo lo contrario.

En la ciudad de Loja la gestión de manejo de los residuos sólidos se ha convertido en un grave problema ambiental. El promedio de volumen de basura por día es de 95 toneladas, y se recolectan 83.1 toneladas, teniendo una cobertura del 95.75% y un déficit del 4.25% (POUL, 2009). En el desarrollo de la presente investigación, se pudo constatar que no se cuenta con un sistema ordenado de clasificación, recolección y tratamiento de residuos sólidos; en el caso del relleno sanitario, su emplazamiento es poco favorable, se encuentra a menos de 300m de poblados y sus productos de desecho como lixiviados y lodos reciben escaso o nulo tratamiento.

Este problema tiene que ver con la incipiente conciencia ambiental de la ciudadanía. En el caso específico de la ciudad se pueden identificar algunas causales que influyen en el manejo de residuos sólidos, estos son: deficiente clasificación domiciliaria, escaso control en las actividades de barrido, falta de mantenimiento de los contenedores.

Lastimosamente, cierta parte de la ciudadanía no contribuye, en ocasiones es común observar fundas de residuos domésticos, abandonadas en veredas o parterres. De igual manera los residuos son mezclados en un mismo recipiente.

El ornato de la ciudad se rige por la presencia de control municipal en cuanto a ventas ambulantes y contaminación visual; si bien es cierto el problema de los vendedores ambulantes o comerciantes autónomos en la ciudad de Loja no ha llegado aún a dimensiones preocupantes, es una actividad que va en aumento. En la mayoría de los casos las ventas

ambulantes incluyen el expendio de comida rápida sin tomar en cuenta las normas de higiene y poniendo en riesgo la salud de quienes deciden consumir estos productos. Cúneo y Lafuente (citado por Roa y Roa, 2012), corroboran lo antes expuesto, al indicar que a estos puestos de expendio de alimentos acuden estudiantes de escuelas, colegios y personas adultas, sin considerar los riesgos para la salud, pues pueden ser afectados por enfermedades como: diarreas o cuadros gastrointestinales, hepatitis tipo A, y Salmonelosis.

La Carta Magna en sus artículos 325 y 329, reconoce y protege el trabajo autónomo, sin embargo se contradice con las ordenanzas municipales, tal es el caso del Código Municipal de Higiene y Abasto, Art. 127, que menciona: “Se prohíbe en forma terminante las ventas ambulantes en: parques, avenidas, puentes, portales y aceras y calles circundantes a excepción de las autorizadas por la Dirección de Higiene.”

Cabe señalar que tomando en cuenta la importancia de la Constitución, se estaría brindando carta blanca a esta actividad, lo que disminuye la posibilidad de solventar este problema.

Según Méndez (2013), la contaminación visual es el impacto en la imagen y fisonomía del entorno urbano causado por la acumulación de materia prima, productos, desechos, abandono de edificaciones y bienes materiales, así como violación en las densidades y características físicas de publicidad. La ciudad de Loja en su reducido casco céntrico, soporta un flujo constante de población, resultado de la concentración de dependencias públicas, como

bancos, consultorios profesionales, negocios privados, colegios, iglesias, restaurantes, etc., Méndez menciona que los cambios o desequilibrios del paisaje natural o artificial no son sólo un problema estético. La contaminación visual, puede afectar la salud psicofísica, la conducta humana y en consecuencia la calidad de vida, dependiendo de la vulnerabilidad de la persona; la sobre estimulación produce estrés por sobrecarga informativa y fatiga cognoscitiva.

En el caso de la ciudad de Loja, la Ordenanza Municipal de Urbanismo, en lo referente a vallas publicitarias, aclara que la Dirección de Prospectiva y Proyectos de la Municipalidad de Loja, establecerá los lugares donde es posible la instalación de publicidad estática sin que afecte el entorno y cause contaminación visual, y prohíbe su ubicación en el Centro Histórico, situación que no se cumple a cabalidad (Roa y Roa, 2012).

En la actualidad, el centro de la ciudad se ha visto afectado por la contaminación visual, resultado de la concentración de dependencias públicas; este problema incluye múltiples elementos como abundancia de letreros, pancartas, afiches publicitarios, etc., los cuales se colocan en espacios públicos sin ningún criterio estético.

Frente a la problemática ambiental anteriormente expuesta, es necesario proponer un programa de educación ambiental para la ciudad de Loja. Las grandes, medianas y pequeñas urbes, necesitan estar regidas por claros conceptos de comportamiento y disciplina ambiental, los cuales deben implementarse por medio de ejes horizontales a lo largo del modelo

educativo que se ejerza en una nación. La Educación Ambiental (EA) es la herramienta fundamental para que todas las personas adquieran conciencia de su entorno y puedan realizar cambios en sus valores, conductas y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para impulsar los procesos de prevención y resolución de los problemas ambientales presentes y futuros. Es crucial que se fomenten valores y hábitos para lograr un medio ambiente en equilibrio (Espejel y Castillo, 2008).

La ausencia de un modelo práctico a seguir sobre EA en urbes pequeñas en las que el modelo de esta disciplina no reúne los requisitos básicos para insertarse en el pensamiento colectivo y en la cosmovisión local, ha degenerado en un malestar ambiental que se agrava día a día.

La guía de educación ambiental que se presenta, propone las actividades a realizarse y los responsables a quien va dirigida, la cual deriva del análisis de la problemática ambiental de la ciudad y de la propuesta que le corresponde; pretende abrir un surco en la conciencia colectiva y ser pionera de un cambio de bases prácticas y reales, que pueda ser llevado a la vida cotidiana. Los medios didácticos e imaginativos aproximan al individuo a la naturaleza, incrementan la sensibilidad, la motivación, la retención, la comprensión de una realidad, dan claridad, variedad e impacto en el público (Espejel y Castillo, 2008).

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación, permitieron establecer las siguientes conclusiones:

Los ríos Malacatos, Zamora, Zamora Huayco y Zamora, presentan diferentes valores de contaminación (turbiedad, sólidos totales, DBO, DQO, coliformes totales, *Escherichia coli*), los cuales se elevan o disminuyen durante el recorrido de los mismos a través del área urbana, agravándose con las descargas de aguas domésticas residuales y colectores marginales, sin previo tratamiento.

El agua potable que se distribuye en la ciudad, posee bajos niveles de Trihalometanos, los cuales no representan riesgo para los consumidores, por encontrarse por debajo de los límites permisibles.

El aumento del parque automotor produce graves problemas de tráfico vehicular en el casco céntrico de la urbe, produciendo crecientes emisiones de CO₂ y aumento de la contaminación auditiva; el estado de las vías urbanas es deplorable.

Las áreas verdes por habitante, se encuentran dentro de la norma que recomienda la Organización Mundial de la Salud.

El problema de los residuos sólidos no contaminantes es preocupante, no existe una conciencia ambiental sostenible y progresivamente se ha dejado de realizar la clasificación domiciliaria.

Las ventas ambulantes han aumentado considerablemente en el área céntrica de la ciudad, produciendo deterioro en la calidad visual del paisaje urbano, generando insalubridad, desorden y delincuencia.

El exceso de letreros genera malestar en un perímetro tan pequeño y cerrado como el centro de Loja, unido a la centralización de dependencias públicas.

Loja carece de un programa de educación ambiental dirigido a la sociedad, que permita conocer el estado real del ambiente urbano y genere conciencia de cambio.

7. RECOMENDACIONES

Se presentan las siguientes recomendaciones:

- Considerar la propuesta de educación ambiental para la ciudad de Loja, que se presenta como una opción para mejorar la situación ambiental de la urbe.
- Las entidades de turno deben realizar, el correcto manejo y aplicación de las normas ambientales vigentes para contribuir a la regeneración ambiental.
- Las personas encargadas del manejo ambiental en la ciudad y actores políticos de la provincia, deben capacitarse continuamente en temas de mejoramiento y cuidado ambiental, comprometiéndose, independientemente de su ideología política.
- Continuar con estudios adicionales que complementen y engloben todo el manejo ambiental en la ciudad de Loja.

8. BIBLIOGRAFIA

Acosta Loyola, MC. 2005. Propuesta para la gestión integral de residuos sólidos en la ciudad de Vinces , provincia de Los Ríos – Ecuador (en línea). Tesis Ing. Geógrafo y del Medio Ambiente. Quito, EC, Escuela Politécnica del Ejercito. 19-20 p. Consultado 11 may. 2014. Disponible en <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/827/1/T-ESPE-025065.pdf>

Acurio, G.; Rossin, A.; Texeira, PF.; Zepeda, F.; 1997. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe (en línea). Washington, Banco Internacional de Desarrollo y la Organización Panamericana. Consultado 8 may. 2014. Disponible en <http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/4768/Diagn%C3%B3stico%20de%20la%20situaci%C3%B3n%20del%20manejo%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20municipales%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1>

Acurio, G.; Rossin, A.; Texeira, PF.; Zepeda, F.; 1998. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe (en línea). Washington, Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de Salud. Consultado 8 may. 2014. Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/acrobat/diagnost.pdf>

Bertonatti, C. 2010. Plantas exóticas, introducidas e invasoras en la Argentina. Revista Vida Silvestre 113. Argentina. (en línea) Consultado 27 jun. 2014. Disponible en:

http://awsassets.wwfar.panda.org/downloads/rev_113___escritorio_al_campo___plantas_exoticas___introducidas_e_invasoras.pdf

Bossano, F; Oviedo, J; Calderón, M. 1998. Estudio: Monitoreo biológico de la contaminación ambiental por plomo (en línea) Quito Ecuador. Consultado 13 may. 2014. Disponible en

<http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/Estudio%20Monitoreo%20Biologico.pdf>

Cabrera H; Garcés, M; Paredes, P. s.f. Proyecto de desarrollo de capacidades para el uso seguro de aguas servidas en agricultura (en línea) Ecuador. Consultado 13 may. 2014. Disponible en

http://www.ais.unwater.org/ais/pluginfile.php/378/mod_page/content/144/Ecuador_produccion_de_aguas_servidas_tratamiento_y_uso.pdf

Calderón Tito, R.; Sumarán Herrera, RN.; Chumpitaz Panta, JL.; Campos Salazar, JP. (eds.) 2011. Educación ambiental. Aplicando el enfoque ambiental hacia una educación para el desarrollo sostenible (en línea). Huánuco, PER. Consultado 3 may. 2011. Disponible en:

<http://www2.minedu.gob.pe/educam/xtras/LIBROEDUCACIONAMBIENTAL.pdf>

Calderón, J.; Pucha, H. 2011. Estudio de la emisión de CO₂ producido por el parque automotor de la ciudad de Loja. Tesis Mg. Sc. Loja, EC. Universidad

Nacional de Loja, Área Agropecuaria y Recursos Naturales Renovables. 180p.

Cuenca, S.; Cuenca, J. 2010. Normativa ambiental para el centro histórico de la ciudad de Loja con enfoque ecourbanístico. Tesis Mag. Sc. Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. 189 p.

ECAPAG (Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil). s.f. Calidad de las aguas (en línea). Guayaquil, EC. Consultado 1 abr. 2014. Disponible en:

<http://www.pnuma.org/agua-miaac/CODIA%20CALIDAD%20DE%20LAS%20AGUAS/MATERIAL%20ADICIONAL/PONENCIAS/PARTICIPANTES/Ecuador/CALIDAD%20AGUAS-ECUADOR.pdf>

Ecuador, Constitución de la República del Ecuador. Corporación de Estudios y Publicaciones (en línea). Quito-Ecuador, 2008, 136p. Consultado 10 abr. 2011. Disponible en:

http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ecu_const.pdf

Espejel Rodríguez, A.; Castillo Ramos, MI. 2008. Educación ambiental para el nivel medio superior: propuesta y evaluación (en línea). Revista Iberoamericana de Educación no. 46. Consultado 15 mar. 2011. Disponible en: <http://www.rieoei.org/expe/2299Espejelv2.pdf>

Freire Morán, N. s.f. Demanda bioquímica de Oxígeno (en línea). Consultado 20 jun 2014. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6165/2/DBO%20-%20SS%20-%20SD.pdf>

GAD Municipal de Loja (Gobierno Autónomo Descentralizado de Loja), 2009. Ordenanza No. 06-2009. Norma la Colocación y Tipología de Letreros Identificatorios, en el Centro Histórico de Loja. Art. 1.

GAD Municipal de Loja (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja), s.f. Ordenanzas (en línea). Loja. Consultado 5 may. 2011. Disponible en http://www.loja.gob.ec/files/ordenanza_que_regula_el_uso_de_suelo.pdf

GAD Municipal de Loja (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja), 2000. Plan de organización y regulación de actividades comerciales ambulantes, desarrolladas en el centro histórico y demás espacios públicos del cantón Loja.

Garófalo Sosa, PH. 2012. Análisis de prácticas para la disminución del impacto ambiental causado por las actividades productivas de la agricultura urbana en la ciudad de Quito. Tesina Especialista en Suelos y Nutrición de Plantas. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 73p. (en línea) Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1137/1/T-UCE-0004-3.pdf>

GESAMBCONSULT. 2011. Estudio de impacto ambiental de la primera línea del metro de Quito: Documento para sociabilización. Capítulo 3 (en línea) Quito Ecuador. Consultado 13 may. 2014. Disponible en:

<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36720771>

Gligo, N. 1995. Situación y perspectivas del medio ambiente de América Latina en el fin de siglo (en línea). CEPAL no. 55. Consultado 9 may. 2014. Disponible en http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/0/7140/lcg2110e_V.pdf

Gómez Lopera, F. 2005. Las zonas verdes como factor de la calidad de vida en las ciudades. Ciudad y territorio, Estudios Territoriales, XXXVII (144), 417. Universidad Politécnica de Valencia. España. (en línea) Consultado 25 jun 2014. Disponible en:

<http://burgosciudad21.org/adftp/zonasverdes.pdf>

González Toro, C. 2011. La turbidez. Monitoreo de la calidad del agua. Universidad de Mayagüez. Puerto Rico. (en línea) Consultado 20 jun 2014. Disponible en:

<http://academic.uprm.edu/gonzalezc/HTMLobj-859/maguaturbidez.pdf>

GWP (Global Water Partnership) – SAMTAC. 2003. Gobernabilidad de la gestión de agua en el Ecuador (en línea). Ecuador. Consultado 13 may. 2014. Disponible en:

http://www.eclac.org/DRNI/proyectos/samtac/actividades_nacionales/ecuador/1/taller1.pdf

Hernández, R.; Quizhpe, M. 2007. El ruido vehicular como causa de trastornos psicosomáticos en los habitantes del centro de la ciudad de Loja.

Tesis Ing. Amb. Loja, EC, UNL, Área Agrpecuaria y de Recursos Naturales Renovables.141 p.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. s.f. Presentación del índice verde urbano. Ecuador. (en línea) Consultado 25 jun. 2014. Disponible en http://www.inec.gob.ec/sitio_verde/presentacion_verde_urbano.pdf

Kopta, F. 1999. Introducción a los problemas ambientales de origen antrópico de la provincia de Córdoba (en línea) Córdoba, AR. ACUDE (Fundación de Ambiente, Cultura y Desarrollo). UNESCO. Consultado 01 de mar. 2011. Disponible en:

<http://www.fundacionacude.org/UserFiles/File/IntroduccionProblemasAmbientales.pdf>

Macedo, B; Salgado C.2007. Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina (en línea). Santiago de Chile. OREALC (Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe); UNESCO. Consultado 15 feb. 2011. Disponible en:

http://www.ehu.es/cdsea/web/revista/numero_1/01_03macedo.pdf

MAE (Ministerio del Ambiente de Ecuador). 2010. Proyecto generación y restauración de áreas verdes para la ciudad de Guayaquil: Guayaquil ecológico (en línea). Guayaquil Ecuador. Consultado 14 may. 2014. Disponible en:

<http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/anny/PROYECTO%20GUAYAQUIL%20ECOLOGICO%20F.pdf>

MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) / MEC (Ministerio de Educación y Cultura, Ecuador). 2006. Plan de educación ambiental para la educación básica y el bachillerato 2006 – 2016: Elaboración de propuesta preliminar del plan nacional de educación para la educación básica y el bachillerato (en línea). Quito. UNESCO. Consultado 5 mar. 2011. Disponible en <http://www.oei.es/decada/PlanEducacion.pdf>

MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2010. Plan nacional de la calidad de aire (en línea). Quito Ecuador. Consultado 8 may. 2014. Disponible en:
<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/libro-calidad-aire-1-final.pdf>

MAE (Ministerio del Ambiente). Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del (TULSMA). Anexo 5 y 6.

MEC (Ministerio de Educación y Cultura, EC) / MAE (Ministerio del Ambiente, EC). 2009. Manual de planificación, ejecución y evaluación de proyectos educativos ambientales (en línea). EC. Disponible en:
<http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/PUBLICACIONES/EDUCACIONAMBIENTAL/manualproyectosambientales.pdf>

Méndez Velandia, C.A. 2013. La contaminación visual de espacios públicos en Venezuela. Revista Gestión y Ambiente Vol 16 No. 1, Universidad Nacional de Colombia, Medellín Colombia. (en línea) Consultado 23 jun 2014. Disponible en Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169427489007>

MMA (Ministerio de Medio Ambiente)/ Secretaría General de Medio Ambiente. 1999. Libro blanco de la educación ambiental en España (en línea). España. Consultado 27 mar. 2011. Disponible en:

<http://www.oei.es/salactsi/blanco.pdf>

Montenegro López, R.R. 2005. Evaluación de la incidencia en el medio ambiente entre un detergente líquido biodegradable y varios detergentes convencionales en máquinas de lavado industrial. Tesis Ingeniero Civil. Quito Ecuador, Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Escuela de Ingeniería Textil. (en línea) Consultado 19 jun 2014. Disponible en:

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10065/1/27522_1.pdf

Montiel Mendoza, G. 2012. Modelo de gestión de residuos sólidos municipales generados en un área piloto del cantón Pedro Carbo en la provincia del Guayas (en línea). Tesis Mad. Sc. Guayaquil, EC; Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales.

Municipio de Quito. 2012. Plan metropolitano de ordenamiento territorial 2012-2022. Quito Distrito Metropolitano. Ecuador. (en línea) Consultado 27 jun 2014. Disponible en:

[\[quito.com/imagesFTP/25693.PLAN_METROPOLITANO_DE_ORDENAMIENTO_TERRITORIAL_2012___2022__VERSION_RESUMIDA.pdf\]\(http://www.centrocultural-quito.com/imagesFTP/25693.PLAN_METROPOLITANO_DE_ORDENAMIENTO_TERRITORIAL_2012___2022__VERSION_RESUMIDA.pdf\)](http://www.centrocultural-</p></div><div data-bbox=)

NAAEE (North American Association for Environmental Education). 2009. Guía para elaborar programas de educación ambiental no formal (en línea). Washintong. Consultado 20 may. 2011. Disponible en:
<http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/educacionambiental/publicaciones/Guia%20para%20elaborar%20programas%20de%20educaci%C3%B3n%20ambiental%20no%20formal.pdf>

NN.UU. (Naciones Unidas). 2010. Objetivos del desarrollo del milenio. Avances en la sostenibilidad ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe (en línea). Santiago de Chile. Consultado 18 feb. 2011. Disponible en http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eclac.cl%2Frio20%2Ftpl%2Fdocs%2F3.ODM7.ESP.pdf&ei=7EhjU43GIJO0sQSchIH0Dw&usq=AFQjCNGUg7UCPNQaS9coh0EPd_yJHhJOIQ&bvm=bv.65636070,d.cWc

ONU (Organización de las Naciones Unidas). s.f. Aguas y ciudades hechos y cifras (en línea). Consultado 9 may. 2014. Disponible en:
http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/swm_cities_zaragoza_2010/pdf/facts_and_figures_long_final_spa.pdf

OPS (Organización Panamericana de la Salud); OMS (Organización Mundial de la Salud), MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2003. Diagnóstico preliminar gestión de la calidad del aire Ecuador (en línea). Ecuador. Consultado 8 may. 2014. Disponible en:
<http://www.bvsde.paho.org/bvsci/fulltext/ecuador/ecuador.pdf>

Organización Mundial de la Salud. 2013. Efectos de la exposición al mercurio en la salud de las personas que viven en comunidades donde se practica la minería aurífera artesanal y en pequeña escala. Salud y Medio Ambiente, Ginebra Suiza. (en línea) Consultado 19 jun. 2014. Disponible en: http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/mercury_asgm_es.pdf

Paladines, S. et al, 2013. Vulnerabilidad a nivel municipal del Cantón Loja (en línea). Loja, SNGR (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos); UNDP (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo); UEB (Universidad Estatal de Bolívar). Consultado 08 abr. 2014. Disponible en: <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/851/1/Perfil%20territorial%20LOJA.pdf>

Peña Llopis, J. 2007. Efectos ecológicos de los cambios de coberturas y usos de suelo en la marina Baixa (Alicante). Tesis Doctorado en Biología. Departamento de Ecología, Universidad de Alicante. España. (en línea) Consultado 2 julio 27 jun. 2014. Disponible en: <https://www.pik-potsdam.de/news/public-events/archiv/alter-net/alumni/tesis-juanpena.pdf>

Plan de ordenamiento urbano de la ciudad de Loja (P.O.U. Loja), 2009. Ilustre Municipio de Loja. Departamento de prospectiva y proyectos, 2007. Investigación de campo elaboración: Equipo técnico del P.O.U. Loja, 2007.

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente); Municipio de Loja; NCI (Naturaleza y Cultura Internacional, EC). 2007.

Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: Geo Loja (en línea). Loja.
Consultado 7 mar. 2011. Disponible en:

<http://www.naturalezaycultura.org/docs/Geo%20Loja.pdf>

PNUMA. 2001. Las aguas residuales municipales como fuentes terrestres de contaminación de la zona marino-costera en la región de América Latina y el Caribe. México. (en línea) Consultado 15 jun. 2014. Disponible en:

<http://www.pnuma.org/deat1/pdf/Manejo%20de%20Aguas%20Residuales.pdf>

Rengifo Rengifo, BA.; Quitiquez Segura, L.; Mora Córdova, FJ. 2012. La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia (en línea). Bogotá. Consultado 20 abr. 2011. Disponible en:

<http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>

Reyes Päcké, S.; Figueroa Aldunce, IM. 2010. Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes de Santiago de Chile (en línea). EURE (Revista Latinoamericana de Estados Urbanos Regionales, Pontificia Universidad Católica de Chile, vol. 36, n°109, pp. 89 – 110. Disponible en:

<http://www.scielo.cl/pdf/eure/v36n109/art04.pdf>

Reynolds, K.A. 2002. Tratamiento de aguas residuales en Latinoamérica. Identificación del problema. Agua Latinoamérica, septiembre/octubre 2002. (en línea) Consultado 17 jun 2014. Disponible en:

<http://www.agualatinoamerica.com/docs/pdf/delalavesepoct02.pdf>

Rivadeneira, J. s.f. Quito, una ciudad de grandes parques. Administración parque La Carolina, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Maestría Gobierno de la ciudad. FLACSO. Quito Ecuador. (en línea) Consultado 25 jun. 2014. Disponible en:

<http://flacsoandes.org/vicisda/presentaciones/Mesas/2rivadeneira.pdf>

Rivera-Vázquez, R.; Palacios-Vélez, O.L.; Chávez Morales J.; Belmont, M. A.; Nikolski-Gavrilov, I.; De La Isla De Bauer, M.De L.; Guzmán-Quintero, A.; Terrazas-Onofre, L.; Carrillo-Gonzalez, R. 2007. Contaminación por coliformes y helmintos en los ríos Texcoco, Chapingo y San Bernardino tributarios de la parte oriental de la cuenca del valle de México. Revista Int. Contam. Ambient. 23 (2) 69-77. (en línea) Consultado 23 jun 2014. Disponible en:

http://www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/congresos/TLAXCALA%202009/REVISTA/contaminacion/acervo/vol_23_2/3.pdf

Roa Villa, L.E.; Roa Villa, T.M. 2012. Determinación de indicadores ambientales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Loja. Tesis Ing. Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Loja Ecuador, Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. 166 p.

Rodríguez Becerra, M.; Espinoza, G. 2002. Gestión ambiental en América Latina y el Caribe: Evolución tendencias y principales prácticas (en línea).

ED. Wilk. Washington. BID (Banco Interamericano de Desarrollo).

Consultado 25 abr. 2011. Disponible en:

http://www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/34_187_1372_pu-doc.pdf

Rodríguez Castillo, J. 2008. Necesidad de tipificar el principio de precaución en materia ambiental. Tesis Lcdo. Loja, EC, UNL. 66p.

Rodríguez Escobar LA. 2002. Hacia la gestión ambiental de los residuos sólidos en las metrópolis de América Latina (en línea). INNOVAR, revista de ciencias administrativas y sociales no. 20. Consultado 10 may. 2014. Disponible en:

<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/viewFile/24282/25135>

Rodríguez Pérez, LA. Borroto Pérez, M. Gutiérrez Rojas, I. Talabera Díaz, Y. Quesada Bellas, M. Nuñez Rodríguez, A. 2011. Estrategias para la educación ambiental en comunidades cubanas (en línea). Consultado 14 feb. 2011. Disponible en:

<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41204/41MariaBorroto Articulo.pd>

Sánchez, M.; Oña W. 2004. Manejo y aprovechamiento de los desechos sólidos producidos en el mercado 24 de Mayo del cantón Otavalo (en línea). Tesis Lic. En Ciencias Ambientales. Ibarra, EC, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales. 36 p. Disponible en:

<http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/268/1/T70999.pdf>

Santos De La Cruz, E. 2007. Contaminación sonora por ruido vehicular en la avenida Javier Prado. Perú. Red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, vol.10, núm.1, enero-junio 2007, pp. 11-15. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (en línea) Consultado 12 jun. 2013. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/pdf/816/81610103.pdf>

Sarmiento, A.; Rojas, M.; Medina, E.; Olivet, C.; Casanova, J. 2003. Investigación de trihalometanos en agua potable del estado de Carabobo, Venezuela. Revista Gac Sanit 2003; 17(2): 137-43. Venezuela. (en línea) Consultado 23 jun. 2014. Disponible en:

<http://scielo.isciii.es/pdf/gsv17n2/original6.pdf>

Sorensen, M; Barzetti V; Keipi K; Williams J. 1998. Manejo de las áreas verdes urbanas: Documento de buenas prácticas (en línea). Washington, D.C. Consultado 13 may. 2014. Disponible en:

<http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/4820/Manejo%20de%20as%20areas%20verdes%20urbanas.pdf?sequence=1>

Sumner, J.; Barchfield, V. 2010. Índice de ciudades verdes en América Latina (en línea). Munich, SIEMENS AG (Comunicaciones corporativas y Asuntos Gubernamentales Wittelsbacherplatz). Consultado 10 may. 2014. Disponible en:

http://www.siemens.com/press/pool/de/events/corporate/2010-11-lam/Study-Latin-American-Green-City-Index_spain.pdf

Szanto Narea, M. 2008. La Problemática de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe (en línea). Castellón, I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Disponible en:

<http://www.redisa.uji.es/artSim2008/gestion/A35.pdf>

Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente, Parte I 2013 (en línea). Registro oficial suplemento 2, decreto ejecutivo 136. Consultado 2 may. 2014. Disponible en:

<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/TEXTO-UNIFICADO-LEGISLACION-SECUNDARIA-MEDIO-AMBIENTE-PARTE-I-pdf>

Tréllez Solís, E. 2006. Algunos elementos del proceso de construcción de la educación ambiental en América Latina (en línea). Revista Iberoamericana de Educación. N^o 41. Pp. 69 – 81. Consultado 10 mar. 2011. Disponible en <http://www.rieoei.org/rie41a02.pdf>

Anexo 2. Análisis Físico-Químico-Microbiológico del agua de ríos, quebradas y colector marginal de la ciudad de Loja



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2309
Procedencia: QUEBRADA MONICA CODIGO: LU- 2284
Fecha y Hora de recolección de la muestra: 02/05/2011 09h01
Fecha y hora de recepción de la muestra: 02/05/2011 10h51
Fecha y Análisis de la muestra: 02/05/2011 11H30
Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
Tipo de muestra: Cruda
Muestreador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	0,78	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,01	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,009	1
Sólidos Totales	mg/L	44	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	40	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	4	
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,8	no menor a 6 mg/l
DBO ₅	mg/L	1,5	2
DQO	mg/L	7	
Fosfatos	mg/L	0,1	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformas Totales	UFC/100ml	90	3000
Echerichia coli	UFC/100ml	20	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Valez
QUÍMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
QUÍMICA UMAPAL

Q.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA
U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARÁ

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
 Procedencia: QUEBRADA CURITROJE
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 02/05/2011 09h14
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 02/05/2011 10h51
 Fecha y Análisis de la muestra: 02/05/2011 11H30
 Presentación y Cantidad: Gaión Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestrador: Srta. Tatiana Roa

INFORME Nro 2310
 CODIGO: LU-2285

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	1,14	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,01	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,004	1
Sólidos Totales	mg/L	20	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	18	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	2	
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,7	no menor a 6 mg/l
DBO ₅	mg/L	1,2	2
DQO	mg/L	11	
Fosfatos	mg/L	0,33	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	940	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	720	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Velez
QUÍMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
QUÍMICA UMAPAL

Dr. Adalberto Gallo
Q.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
 POTABLE Y ALCANTARILLADO
 DE LOJA

U.M.A.P.A.L.
 LABORATORIO
 PUCARÁ

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
 Procedencia: UNIÓN QUEBRADA MONICA Y QUEBRADA CURITROJE
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 02/05/2011 09h31
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 02/05/2011 10h51
 Fecha y Análisis de la muestra: 02/05/2011 11H30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestreador: Srta. Tatiana Roa

INFORME Nro 2311
 CODIGO: LU- 2286

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	1,21	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,01	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,005	1
Sólidos Totales	mg/L	30	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	26	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	4	
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,9	no menor a 6 mg/l
DBO ₅	mg/L	1,5	2
DQO	mg/L	13	
Fosfatos	mg/L	0,5	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	740	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	590	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Catalina Velez
QUIMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
QUIMICA UMAPAL

Dr. Asilberto Gallo
C.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
 POTABLE Y ALCANTARILLADO
 DE LOJA
U.M.A.P.A.L.
 LABORATORIO
 PUCARÁ

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2312
 Procedencia: RIO MALACATOS (Puente UNL) CODIGO: LU- 2287
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 02/05/2011 10H03
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 02/05/2011 10h51
 Fecha y Análisis de la muestra: 02/05/2011 11H30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestreador: Srta. Tatiana Ros

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	10,30	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,01	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,008	1
Sólidos Totales	mg/L	50	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	32	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	18	
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,7	no menor a 6 mg/l
DBO ₅	mg/L	1,5	2
DQO	mg/L	14	
Fosfatos	mg/L	0,78	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	33000	3000
Echerichia Coll	UFC/100ml	17500	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso domestico, que unicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Vélez
QUIMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
QUIMICA UMAPAL

Humberto Gallo
C.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA
U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARÁ

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2313
 Procedencia: QUEBRADA EL ALUMBRE CODIGO: LU- 2288
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 02/05/2011 10h20
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 02/05/2011 10h51
 Fecha y Análisis de la muestra: 02/05/2011 11h30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico, 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestreador: Sra. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	105,46	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,20	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,090	1
Sólidos Totales	mg/L	558	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	282	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	276	
Oxígeno Disuelto	mg/L	7,7	no menor a 6 mg/l
DBO ₅	mg/L	49,5	2
DQO	mg/L	94	
Fosfatos	mg/L	2,33	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	590 000	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	200 000	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso domestico, que unicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Vélez
QUIMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
QUIMICA UMAPAL

Dr. Adalberto Gallo
D.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA

U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARÁ

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2314
 Procedencia: UNION QUEBRADA EL ALUMBRE Y RIO MALACATOS CODIGO: LU- 2289
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 03/05/2011 09h18
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 03/05/2011 11h00
 Fecha y Análisis de la muestra: 03/05/2011 11h30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestreador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	31,20	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,04	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,004	1
Sólidos Totales	mg/L	236	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	80	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	156	
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,8	no menor a 6 mg/l
DBO5	mg/L	9	2
DQO	mg/L	19	
Fosfatos	mg/L	0,6	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	17 400	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	11 000	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Vélez
QUÍMICA UMAPAL

Ing. Ródo Minchala S.
QUÍMICA UMAPAL

D. [Nombre] Pello
R.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA

U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARÁ

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA

Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2315
 Procedencia: RIO ZAMORA HUAYCO (PUENTE DE ZAMORA HUAYCO) CODIGO: LU-2290
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 03/05/2011 09h45
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 03/05/2011 11h00
 Fecha y Análisis de la muestra: 03/05/2011 11h30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestreador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	4,91	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitrato	mg NO ₃ ⁻ /L	0,01	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,004	1
Sólidos Totales	mg/L	56	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	32	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	24	
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,9	no menor a 6 mg/l
DBO ₅	mg/L	21,8	2
DQO	mg/L	40	
Fosfatos	mg/L	0,43	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	3 800	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	1 200	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Veléz
 QUÍMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
 QUÍMICA UMAPAL

Q.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
 POTABLE Y ALCANTARILLADO
 DE LOJA
U.M.A.P.A.L.
 LABORATORIO
 PUCARÁ

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2318
 Procedencia: RIO MALACATOS ANTES DE LA UNION DEL RIO ZAMORA CODIGO: LU- 2291
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 03/05/2011 10h18
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 03/05/2011 11h00
 Fecha y Análisis de la muestra: 03/05/2011 11h30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestrador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	38,20	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,05	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,019	1
Sólidos Totales	mg/L	192	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	89	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	104	
Oxígeno Disuelto	mg/L	7,9	no menor a 8 mg/l
DBO ₅	mg/L	37,5	2
DQO	mg/L	73	
Fosfatos	mg/L	1,84	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	34 000	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	12 000	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso domestico, que unicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Velez
QUIMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
QUIMICA UMAPAL

D. R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA
U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARA

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2317
 Procedencia: RÍO ZAMORA HUAYCO (antes de la Unión del Río Matacatos) CODIGO: LU- 2292
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 03/05/2011 10h17
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 03/05/2011 11h00
 Fecha y Análisis de la muestra: 03/05/2011 11H30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico, 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestreador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	372,00	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,00	10
Nitritos(NO ₂ -)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,002	1
Sólidos Totales	mg/L	1290	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	67	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	1223	
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,4	no menor a 8 mg/l
DBO ₅	mg/L	210	2
DQO	mg/L	320	
Fosfatos	mg/L	1,3	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	180 000	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	90 000	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Velez
QUIMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
QUIMICA UMAPAL

R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA

U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARÁ

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2318
 Procedencia: RIO ZAMORA (luego de la union del Rio Malacatos y Rio ZamoraH.) CODIGO: LU- 2293
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 03/05/2011 10h20
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 03/05/2011 11h00
 Fecha y Análisis de la muestra: 03/05/2011 11H30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestreador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	146,40	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,00	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,002	1
Sólidos Totales	mg/L	824	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	112	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	512	
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,1	no menor a 6 mg/l
DBO ₅	mg/L	144	2
DQO	mg/L	280	
Fosfatos	mg/L	1,28	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	370 000	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	170 000	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso domestico, que unicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

M. Chisna Vález
QUIMICA UMAPAL

Ing. Rocío Minchala S.
QUIMICA UMAPAL

R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA
U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARA

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2319
 Procedencia: RÍO JIPIRO (ANTES DE LA UNIÓN CON EL RÍO ZAMORA) CODIGO: LU- 2294
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 04/05/2011 08H39
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 04/05/2011 11h00
 Fecha y Análisis de la muestra: 04/05/2011 11H30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestreador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	2,10	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,01	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,001	1
Sólidos Totales	mg/L	50	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	46	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	4	
Oxígeno Disuelto	mg/L	9,1	no menor a 8 mg/l
DBO ₅	mg/L	0,8	2
DQO	mg/L	3	
Fosfatos	mg/L	0,24	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	4200	3000
Escherichia Coli	UFC/100ml	2600	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Vélez
QUÍMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
QUÍMICA UMAPAL

D. Roberto Gallo
Q.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA
U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARA

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2320
 Procedencia: RIO ZAMORA (ANTES DE LA UNIÓN CON EL RIO JIPIRO) CODIGO: LU- 2295
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 04/05/2011 08H40
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 04/05/2011 11h00
 Fecha y Análisis de la muestra: 04/05/2011 11H30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestrador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	21,80	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,07	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,028	1
Sólidos Totales	mg/L	128	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	92	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	34	
Oxígeno Disuelto	mg/L	7,9	no menor a 6 mg/l
DBO ₅	mg/L	10,8	2
DQO	mg/L	28	
Fosfatos	mg/L	0,31	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	580 000	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	380 000	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Tatiana Velez
QUIMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
QUIMICA UMAPAL

Dr. Roberto Gallo
Q. A. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA

U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARA

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2321
 Procedencia: Rto Zamora (Luego de la unión del R. Jipiro y R. Zamora) CODIGO: LU- 2298
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 04/05/2011 08h41
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 04/05/2011 11h00
 Fecha y Análisis de la muestra: 04/05/2011 11H30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestrador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	20,20	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,06	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,026	1
Sólidos Totales	mg/L	262	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	236	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	26	
Oxígeno Disuelto	mg/L	7,9	no menor a 6 mg/l
DBO ₅	mg/L	13,2	2
DQO	mg/L	28	
Fosfatos	mg/L	1,02	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	655 000	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	250 000	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Vélez
QUIMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
QUIMICA UMAPAL

A. Alejandro Gallo
Q.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA
U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARÁ

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja



ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA INFORME Nro 2322
 Procedencia: DESCARGA DEL COLECTOR MARGINAL CODIGO: LU- 2287
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 04/05/2011 09h30
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 04/05/2011 11h00
 Fecha y Análisis de la muestra: 04/05/2011 11h30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Descarga
 Muestreador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	84,60	

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,07	
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,027	
Sólidos Totales	mg/L	360	380
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	278	270
Sólidos en Suspensión	mg/L	74	120
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,3	
DBO ₅	mg/L	141	110
DQO	mg/L	268	280
Fosfatos	mg/L	2,08	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	24 000 000	10 ⁴ - 10 ⁶
Echerichia Coli	UFC/100ml	8 000 000	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas Residuales de baja concentración.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Velaz
QUÍMICA UMAPAL

Ing. Rocío Minchala S.
QUÍMICA UMAPAL

Q.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
DE LOJA
U.M.A.P.A.L.
LABORATORIO
PUCARA

Anexo 2. Continuación



MUNICIPIO DE LOJA
 Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO



Solicitado por: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
 Procedencia: RIO ZAMORA (SAUCES NORTE)
 Fecha y Hora de recolección de la muestra: 04/05/2011 10H15
 Fecha y hora de recepción de la muestra: 04/05/2011 11h00
 Fecha y Análisis de la muestra: 04/05/2011 11H30
 Presentación y Cantidad: Galón Plástico 4000 ml
 Tipo de muestra: Cruda
 Muestreador: Srta. Tatiana Roa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Turbiedad	NTU	59,10	100

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,13	10
Nitritos(NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /L	0,083	1
Sólidos Totales	mg/L	182	
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	140	1000
Sólidos en Suspensión	mg/L	22	
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,7	no menor a 8 mg/l
DBO5	mg/L	24	2
DQO	mg/L	60	
Fosfatos	mg/L	2,11	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITE PERMISIBLE
Coliformes Totales	UFC/100ml	21 000 000	3000
Echerichia Coli	UFC/100ml	3 000 000	

OBSERVACIONES:

Los límites permisibles corresponden para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

RESPONSABLES:

Ing. Cristina Vélez
 QUÍMICA UMAPAL

Ing. Rocio Minchala S.
 QUÍMICA UMAPAL

Dr. Acaberto Gallo
 Q.R. LABORATORIO UMAPAL

UNIDAD MUNICIPAL DE AGUA
 POTABLE Y ALCANTARILLADO
 DE LOJA
U.M.A.P.A.L.
 LABORATORIO
 PUCARA

Anexo 3. Modelo de etiqueta para la disposición final de residuos biopeligrosos

Desechos infecciosos

Peso: kg.

Institución:

Fecha:

Firma: **Representante:**

Anexo 4. Modelo de etiqueta para residuos anatomopatológicos, Dirección Provincial de Salud, 2010

Desechos patológicos

Peso: **Kg.**

Institución:

Fecha:

Firma: **Representante Hospital:**



GUÍA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

PARA LA CIUDAD DE LOJA

Lucía Natalí Albán Vallejo - Tesista

Paúl Fernando Velastegui Burbano - Tesista

Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo, Mg. Sc. - Director de Tesis

BELLEZAS ESCENICAS DE LA CIUDAD DE LOJA



“...Somos hijos de Loja y debemos procurarle continuo adelanto que no cese el cantar sacrosanto del trabajo que es vida y honor.”
(Himno a Loja / Dr. Máximo Agustín Rodríguez J.)



“...A orillas del Zamora tan bellas de verdes saucedales tranquilos, campiña de mi tierra risueña, casita de mis padres mi amor...”
(Emiliano Ortega/Alma lojana)



...Loja: “Ciudad Castellana”, “Capital Musical del Ecuador”, “Centinela del Sur”, “Ciudad Ecológica” y, “Dos veces Universitaria”, orgullo del austro ecuatoriano...



Bastión cultural del Ecuador, pionera en la preservación de su entorno natural...





Loja viva, Loja limpia... ciudad en donde la hierba siempre es verde



“...Cuxibamba llamaron los Shyris,
al risueño vergel donde ahora,
entre arrullos del límpido Zamora,
alza Loja tu férvida voz.”
(Himno a Loja / Dr. Máximo Agustín Rodríguez)

La presente guía, tiene como finalidad, la concienciación ciudadana sobre el cuidado y adecuado manejo del medio natural en que se desenvuelve la vida diaria del lojano.

Por medio de un estudio detallado de la problemática ambiental de la ciudad de Loja, se han identificado varios problemas de índole ambiental, que tiene relación directa con el quehacer diario y las correspondientes consecuencias de dichas actividades.

En el área urbana de la ciudad, los principales problemas ambientales son: falta de tratamiento y descarga de aguas residuales directamente en los ríos; tráfico vehicular y emisiones; manejo y gestión adecuada de los residuos sólidos; ventas ambulantes; disminución de áreas verdes.

Es sin duda necesario un cambio de hábitos que parta desde la conciencia individual de cada ciudadano, en función de generar costumbres ambientales sostenibles y así reubicar a Loja nuevamente como una ciudad verde.



PROBLEMAS AMBIENTALES

*En la naturaleza no existen ni premios ni castigos...
Solo existen consecuencias.
Robert Frost*

AGUA

Descarga de aguas residuales

La descarga directa de aguas residuales, ocasiona la muerte de todo tipo de vida en el lecho del río. La carga de Oxígeno se reduce, haciendo imposible la supervivencia de los ecosistemas acuáticos; se emanan olores desagradables y decae el escenario urbanístico.

¿Sabías qué?

Existen más de 70 descargas en el río Malacatos, emanando un fuerte y desagradable olor.

A esto se suman los sólidos flotantes (plásticos), que son desechados constantemente.



Sector Supermaxi

Descargas en el Río Malacatos



Sector Supermaxi



Av. Universitaria y Gonzanamá

Los ríos Malacatos, Zamora Huaico y Zamora, presentan múltiples descargas a lo largo de su recorrido debido al colapso de los colectores marginales.



Descargas en el Río Zamora Huaico



Zamora Huaico (alto)

Descargas en el Río Zamora Huaico (zona céntrica)

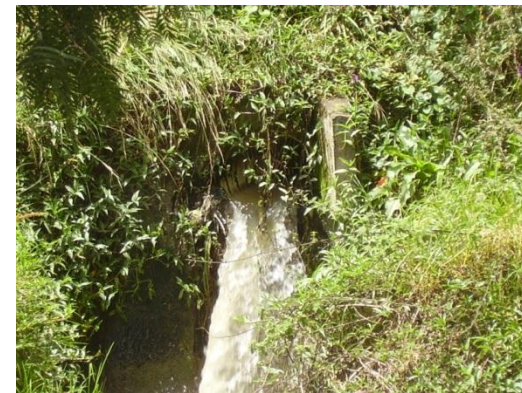


Av. Orillas del Zamora y Juan de Salinas

Actividades humanas en la parte alta del río Zamora Huaico



Actividades humanas que producen impactos en el agua del río Zamora Huaico (alto)



Sector Colegio Técnico

Algunas viviendas del barrio Zamora Huaico alto, descargan sus aguas residuales directamente al río por medio de tuberías. Es fácil observar descargas de agua jabonosa e incluso restos de alimentos.

Las actividades humanas que se llevan a cabo son el lavado de autos, de ropa y para recreación familiar.

Existen numerosos desagües antiguos que quedaron obsoletos y se creía dejaron de funcionar; sin embargo aún se puede observar a algunos de éstos, emitiendo descargas puntuales al río.

Un ejemplo de descarga muy abundante, se localiza frente al IST 'Daniel Álvarez Burneo', emitiendo aguas servidas las 24 horas y desprendiendo olores fuertemente desagradables.



Descargas en el Río Zamora



Av. Orillas del Zamora (sector Hipervalle)



Av. Orillas del Zamora y Juan de Alderete

Descarga del colector marginal



Descarga del colector marginal al río Zamora, Sector 'Sauces Norte'

El problema de descarga de aguas residuales en el Río Zamora es crítico. Hay sectores en los que convergen varios tipos de tuberías. Se puede observar que existen tuberías nuevas colocadas junto a viejos canales, en muchos de los casos ambos realizan descargas.

Descarga sin tratamiento del colector marginal, con un volumen aproximado de 2,2 m³/seg.

Trae consigo los vertidos residuales de toda la ciudad de Loja con carga de naturaleza orgánica e inorgánica. Esta realidad violenta la legislación ambiental del Ecuador -



Actividades de extracción de minerales metálicos



Sector 'El Capulí'



En el sector 'El Capulí', se realizan actividades de extracción de oro (Au), de manera artesanal.

Toda el agua producto de la separación del oro, es vertida directamente al río (Malacatos).

El ampliamente conocido que la minería más contaminante es la practicada de forma artesanal.

Actividades de extracción de material pétreo



Sector 'El Capulí'



Otra actividad realizada frecuentemente y de forma ilegal en el sector 'El Capulí', es la extracción de material pétreo.

Entre las consecuencias de este tipo de extracción está el desbroce de la vegetación, el daño del fondo del cauce produciendo erosión y debilitamiento de la compactación del borde rívereño, modificación de la morfología y curso del río.



AIRE

Tráfico vehicular

El problema de tráfico vehicular se presenta en el casco céntrico de la ciudad de Loja y en avenidas como: Universitaria, Cuxibamba, Eduardo Kigman, Zoilo Rodríguez, en las denominadas en 'horas pico'.



José Antonio Eguiguren y Bernardo Valdivieso



Av. Manuel Agustín Aguirre

Emisión de CO₂



Av. 24 de Mayo



Según Calderón y Pucha (2011), En la ciudad de Loja, el consumo de gasolina Súper, Extra y/o la mezcla entre ambas producen 5920,25 KgCO₂ vehículo/año, mientras que la utilización de Diesel (Gasoil), produce 275,82 KgCO₂ vehículo/año.

También se emite SO, CO, NO₂, NO, HC y material particulado.



AREAS VERDES

La Organización Mundial de la Salud (OMS), fija como óptimo 15 m² de espacios verdes por habitante y como mínimo 10 m².



La disminución de áreas verdes en la ciudad de Loja es un problema que no ha tenido la debida atención.

El área verde en el centro histórico constituye un déficit para la ciudad, puesto que llega al 1,5 m²/habitante (Córdova y Cuenca, 2010).

En el caso de las avenidas cuya extensión recorre gran parte de la ciudad, la mayoría de ellas han sido reforestadas con plantas exóticas, una práctica ambiental saludable, consiste en la siembra de plantas nativas, en función de conservar la identidad e historia de la ciudad de Loja.

RESIDUOS SÓLIDOS

Contenedores



Sector Mercado Mayorista

En la ciudad de Loja se generan 120 toneladas de basura por día.

60% orgánico y 40% inorgánico

No se respeta el color de cada contenedor y se depositan desechos orgánicos e inorgánicos indistintamente

Falta de mantenimiento.

Desorden provocado por recicladores o segregadores.

Clasificación domiciliaria de residuos sólidos





Sector Av. Pío Jaramillo Alvarado

No se respetan los días ni el horario de recolección de residuos sólidos.

No se usan los recipientes estandarizados



VENEDORES AMBULANTES



Ventas ambulantes en la Av. Universitaria

Las ventas ambulantes producen: Generación de desechos sólidos

Degradación del paisaje urbano

Delincuencia

Tráfico vehicular

Higienización precaria que provoca enfermedades a los consumidores como: diarrea, hepatitis tipo A, tifoidea, etc.

Según el Municipio de Loja, se estima que hay más de 400 vendedores no legalizados.

Es usual observar el uso arbitrario del espacio público, y lo que es peor el problema de la contaminación

SALVEMOS A LA CIUDAD DE LOJA DEL DETERIORO AMBIENTAL.- QUE HACER?

"Es increíble que la naturaleza pida a gritos ayuda, pero más increíble es que nadie la escuche."

Capra



En la cocina:

- No desechar el aceite por el fregadero, acumularlo en una botella plástica. Buscar tecnologías y técnicas de reciclaje para su debida eliminación.
- Al lavar los platos, cerrar la llave de agua mientras se jabona.
- No descongelar alimentos bajo la llave abierta del agua, es mejor retirarlos de la refrigeradora con anticipación.

En la ducha:

- Cerrar la ducha mientras se utiliza el champú y jabón. Se puede ahorrar más de 10 litros.
- Al ahorra agua caliente se ahorra también energía eléctrica y gas que ha venido siendo subsidiado.

En el baño:

Evitar tirar la cadena del inodoro sin necesidad alguna.

- Instalar inodoros ahorradores de agua.
- Cerrar la llave mientras nos jabonamos las manos y/o lavamos los dientes, podríamos ahorrar 20 litros de agua.

¿Qué hacer para conservar el agua y evitar su deterioro?



Además:

- Lavar el auto en los centros especializados optimizando la cantidad de agua en relación directa con el tiempo de lavado.
- Arreglar llaves o grifos con goteras (fugas).
- Regar las plantas del jardín con una regadera en vez de utilizar manguera.
- El Municipio de Loja debe prever un estudio sobre la situación actual de los colectores marginales y proponer alternativas de su mejoramiento. Y además un levantamiento del catastro del alcantarillado de la ciudad.

**Ayudamos a mejorar la calidad del aire:**

- Utilizando el transporte público.
- Al evitar usar el auto en las denominadas 'horas pico'. Planificar un recorrido nuevo cambiando de rutas.
- Compartiendo el auto entre varias personas.
- Al evitar usar el claxon innecesariamente.
- Potenciando el uso de la bicicleta.
- No realizar quemas de plásticos o llantas.
- Dejar de utilizar camaretas o cohetes en festividades.
- Realizar periódicamente chequeos mecánicos el automóvil.

¿Qué hacer para evitar el deterioro de la calidad del aire?



Ayudamos a manejar los residuos sólidos cuando:

En una buena gestión de residuos sólidos, básicamente utilizamos las 4 'R': reducir, reutilizar, reciclar y rechazar.

Reducir:

- Evitar el uso indiscriminado de fundas plásticas, llevar una funda de tela al mercado y supermercado.
- Utilizar fundas biodegradables.
- Utilizar vajilla de loza, vidrio y/o cerámica. Reducir el uso de platos y cubiertos desechables.
- Dar preferencia al uso de envases retornables.



Reutilizar:

- Utilizar las hojas por ambos lados.
- Para imprimir, usar hojas recicladas.
- Hay envases o recipientes que pueden servir para usos posteriores como contenedores, etc.

Reciclar:

- Con los desperdicios orgánicos de la cocina, se puede realizar humus para el jardín de nuestro propio hogar.
 - Contenedores plásticos pueden servir para un segundo uso.
 - Llevar el cartón, vidrio o hierro a depósitos especiales de reciclaje o centros de acopio.

¿Qué hacer para una adecuada gestión de residuos sólidos?

Rechazar:

Evitemos comprar productos en aerosoles.

No comprar productos cuyo reciclaje sea difícil o imposible.

Alimentos contaminados con pesticidas u otros productos que deterioran la salud.

Para evitar el deterioro de los paisajes urbanos es necesario:

Controlar las ventas ambulantes, ya que visualmente desmejoran el paisaje urbano.

Hacer respetar la ordenanza municipal con respecto a los letreros y anuncios publicitarios de comercios en el casco céntrico de la urbe.

Establecer ordenanzas que regulen la presencia de quioscos, puesto de comida rápida, etc.

Promover un desarrollo urbano tomando en consideración los aspectos ambientales de manera que se mantenga la identidad de la ciudad de Loja.

¿Qué hacer para evitar el deterioro de la calidad de los paisajes?



"Si sirves a la naturaleza... ella te
servirá a tí"

Confucio