



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOTURISMO

VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES
PROPORCIONADOS POR EL GADM QUE INCIDE EN LA
SOSTENIBILIDAD INTEGRAL DE LA ZONA URBANA, CANTÓN
RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

PROYECTO TÉCNICO PARA LA TITULACIÓN DE GRADO

PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE INGENIERA EN ECOTURISMO

COSTA HARO MARÍA JOSÉ

Riobamba – Ecuador

2019

©2019, María José Costa Haro

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

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES****ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOTURISMO**

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE: el trabajo de investigación titulado “**VALORACIÓN SERVICIOS AMBIENTALES PROPORCIONADOS POR EL GADM QUE INCIDE EN LA SOSTENIBILIDAD INTEGRAL DE LA ZONA URBANA, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**” de responsabilidad de la señorita María José Costa Haro, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

Mgs. CARLA SOFÍA ARGUELLO GUADALUPE

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Dr. FABIAN MARCELO MORENO BARRIGA

ASESOR DEL TRIBUNAL



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, María José Costa Haro declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes y el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, de julio 2019



María José Costa Haro

CI: 060366785-8

Yo María José Costa Haro, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta tesis y el patrimonio intelectual del Trabajo de Titulación de Grado, pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



MARÍA JOSÉ COSTA HARO

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a Dios, porque gracias a sus bendiciones y su voluntad no hubiera sido posible la culminación del mismo.

De la misma manera a la persona que ha puesto toda su confianza, sacrificio ejemplo y dedicación en cada paso que doy a lo largo de mi vida, mi madre Juanita Haro.

A mi hermano Ricardo por ser mi amigo y mi compañía en todo momento al que amo con todo mi corazón.

A Margarita por ser mi segunda mamá, quién me brindó su cuidado, apoyo y paciencia para conseguir este logro.

A mi familia y amigos por la ayuda dedicada a lo largo de toda mi vida y carrera haciendo que me fortalezca y me levante después de cada caída para retomar mis anhelados sueños.

Ma. José Costa

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haber sido mi guía en este caminar y mi fortaleza en cada etapa de mi vida.

A mi Sr. abuelito Gonzalito que a pesar de no estar presente en este momento de mi vida tan especial, sé que con sus bendiciones siempre me alentará a ser mejor cada día.

Mi más grande agradecimiento a la Ing. Carla Arguello y al Ing. Fabián Moreno por ser mis guías, brindarme su apoyo y por la comprensión para desarrollar este trabajo.

Y gracias infinitas a todas las personas que han estado junto a mí compartiendo las aventuras que la vida nos regala.

CONTENIDO

I. VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES PROPORCIONADOS POR EL GADM QUE INCIDEN EN LA SOSTENIBILIDAD INTEGRAL DE LA ZONA URBANA, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	1
II. INTRODUCCIÓN	1
A. IMPORTANCIA	1
B. PROBLEMA.....	2
C. JUSTIFICACIÓN	2
III. OBJETIVOS.....	3
A. GENERAL	3
B. ESPECÍFICOS	3
IV. HIPÓTESIS	4
V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
A. SERVICIO AMBIENTAL	5
1. ¿Qué son los bienes ambientales?.....	5
2. Estructura analítica de los bienes y servicios ambientales	6
3. Clasificación de servicios ambientales.....	6
B. VALORAR	7
1. Valoración de servicios ambientales.....	7
2. Método de valoración de los servicios ambientales	8
3. Métodos de estimación de los valores monetarios.....	8
C. SOSTENIBILIDAD	8
1. Sostenibilidad urbana	8
2. Medición de sostenibilidad	9
3. Indicadores	9
D. PROPUESTAS DE MEJORA	10
1. Soluciones sostenibles.....	10
E. BOLETÍN INFORMATIVO.....	11
1. Características	11
2. Tipos de boletín informativo.....	11
VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
A. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	12
1. Localización.....	12
2. Ubicación geográfica.....	12
3. Límites	13

4.	Características climáticas	13
5.	Clasificación ecológica	13
6.	Características del suelo	13
B.	MATERIALES Y EQUIPOS	14
1.	Materiales	14
2.	Equipos	14
C.	METODOLOGÍA	14
1.	Validar los indicadores ambientales proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal en la ciudad de Riobamba para determinar el nivel de sostenibilidad de la zona urbana	14
2.	Identificar el costo de proporcionar el servicio ambiental de uso a los usuarios de la zona urbana y evidenciar el nivel de aceptación del usuario	14
3.	Formular propuestas de mejora de los servicios ambientales de uso para solucionar los problemas de sostenibilidad urbana en la ciudad de Riobamba	15
4.	Realizar un boletín informativo de los resultados obtenidos.	16
VII.	RESULTADOS	17
A.	VALIDAR LOS INDICADORES AMBIENTALES PROPORCIONADOS POR EL GADM EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LA ZONA URBANA	17
1.	Recopilación de indicadores ambientales	17
2.	Selección y validación de indicadores ambientales	25
3.	Georeferencia de los servicios ambientales	28
B.	IDENTIFICAR EL COSTO DE PROPORCIONAR EL SERVICIO AMBIENTAL DE USO A LOS USUARIOS DE LA ZONA URBANA Y EVIDENCIAR EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL USUARIO	44
1.	Costo de proporcionar los servicios ambientales	44
2.	Evaluación del pago de servicios ambientales	50
a.	De campo	50
b.	Resultados de la encuesta aplicada	51
3.	Evaluación de la aceptación por el pago de servicios ambientales	68
C.	FORMULAR PROPUESTAS DE MEJORA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE USO PARA SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS DE SOSTENIBILIDAD DE LA ZONA URBANA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA	72
1.	Evaluación de sostenibilidad de los servicios ambientales de uso	72
2.	Formulación de propuestas de mejora	77
D.	REALIZAR UN BOLETÍN INFORMATIVO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	79
VIII.	CONCLUSIONES	81

IX. RECOMENDACIONES	82
X. RESUMEN	83
XI. SUMMARY	84
XII. BIBLIOGRAFÍA	85
XIII. ANEXOS	88
Anexo 1.1 Ordenanza de la regulación del ruido de la ciudad de Riobamba.....	88
Anexo 1.2 Encuesta realizada en las cinco parroquias urbanas de Riobamba	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1 Servicios ambientales de las comunidades europeas	6
Tabla 5.2 Categorías de servicios ambientales.....	7
Tabla 6.3 Límites del cantón Riobamba.....	13
Tabla 6.4 Características climáticas del cantón Riobamba	13
Tabla 6.5 Matriz de evaluación de servicios ambientales	15
Tabla 7.6 Servicios ambientales.....	17
Tabla 7.7 Matriz de indicadores ambientales.....	19
Tabla 7.8 Matriz de indicadores Oferta Hídrica.....	27
Tabla 7.9 Matriz de indicadores Belleza escénica	30
Tabla 7.10 Análisis de la calidad del aire.....	32
Tabla 7.11 Matriz indicadores regulación del clima	33
Tabla 7.12 Sondeo técnico de ruido en la ciudad.....	35
Tabla 7.13 Matriz de indicadores regulación del ruido.....	37
Tabla 7.14 Recolección de basura en la zona urbana.....	39
Tabla 7.15 Tarifa residencial.....	39
Tabla 7.16 De acuerdo al tipo de generador cobro anual	39
Tabla 7.17 Matriz de indicadores tratamiento de residuos.....	41
Tabla 7.18 Costos de la oferta hídrica.....	45
Tabla 7.19 Matriz de costos belleza escénica.....	46
Tabla 7.20 Matriz costos regulación del clima.....	47
Tabla 7.21 Matriz costos regulación del ruido	48
Tabla 7.22 Matriz costos Tratamiento de residuos.....	49
Tabla 7.23 Población urbana de la ciudad de Riobamba	50
Tabla 7.24 Tarifas del servicio ambiental	69
Tabla 7.25 Tarifa del servicio ambiental.....	69
Tabla 7.26 Tarifa del servicio ambiental.....	70
Tabla 7.27 Tarifa del servicio ambiental.....	70
Tabla 7.28 Tarifa del servicio ambiental.....	71
Tabla 7.30 Matriz de valoración de sostenibilidad.....	73
Tabla 7.31 Niveles de sostenibilidad.....	76
Tabla 7.32 Propuestas de mejora.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1 Estructura de los bienes y servicios ambientales	6
Figura 6.2 Mapa de ubicación del Cantón Riobamba	12
Figura 7.3 Oferta hídrica.....	28
Figura 7.4 Distribución de áreas verdes y parques	31
Figura 7.5 Monitoreo de calidad del aire	34
Figura 7.6 Monitoreo del ruido	38
Figura 7.7 Regulación de residuos.....	42
Figura 7.8 Recolección de residuos	43
Figura 7.9 Edad de la población de Riobamba	51
Figura 7.10 Género de la población de Riobamba.....	51
Figura 7.11 Nivel de instrucción.....	52
Figura 7.12 ¿Tiene acceso al agua potable?.....	52
Figura 7.13 ¿Cuánto paga por el agua potable?	53
Figura 7.14 Consumo agua al mes	53
Figura 7.15 Problemas por consumo de agua	54
Figura 7.16 Problemas	54
Figura 7.17 ¿Esta de acuerdo con el pago de impuestos?	55
Figura 7.18 Acceso áreas verdes.....	55
Figura 7.19 áreas verdes con facilidades para su uso.....	56
Figura 7.20 Contratiempo en áreas verdes.....	57
Figura 7.21 ¿Está de acuerdo con el pago por la protección y cuidado de áreas verdes?	58
Figura 7.22 Calidad del aire.....	58
Figura 7.23 Monitoreo del aire	59
Figura 7.24 Pago por el tema de contaminación del aire	59
Figura 7.25 Valor a pagar por contaminación del aire.....	60
Figura 7.26 ¿Está de acuerdo con el pago de impuestos para evitar o monitorear la contaminación del aire?	60
Figura 7.27 Ruido que aprecia	61
Figura 7.28 Sitios en los que se percibe ruido	61
Figura 7.29 Molestias por ruido.....	62
Figura 7.30 ¿Está de acuerdo con el pago por el control la contaminación por ruido?	62
Figura 7.31 Limpieza pública	63
Figura 7.32 ¿Por qué no recibe el servicio de limpieza pública?.....	63
Figura 7.33 Pago por recolección de basura	64
Figura 7.34 Proyecto para reciclar	64
Figura 7.35 ¿Qué proyecto conoce?.....	65
Figura 7.36 Recolección de basura eficiente.....	65
Figura 7.37 ¿Está de acuerdo con el pago por el manejo de residuos para mantener limpia la ciudad?	66
Figura 7.38 Valor pago por impuestos.....	66
Figura 7.39 ¿Se invierte de manera adecuada el pago por impuestos?	67
Figura 7.40 S.A son importantes para la sostenibilidad.....	67
Figura 7.41 ¿Por qué son importantes?	68
Figura 7.42 Evaluación de sostenibilidad urbana	77
Figura 7.43 Boletín informativo - Portada.....	79
Figura 7.44 Boletín informativo- Contraportada	80

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.1 Ordenanza de la regulación del ruido de la ciudad de Riobamba	88
Anexo 1.2 Encuesta realizada en las cinco parroquias urbanas de Riobamba.....	91

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6.1 Mapa de ubicación del Cantón Riobamba	12
a) Mapa 7.2 de georeferencia de la oferta hídrica	28
a) Mapa 7.3 de georeferencia de belleza escénica.....	31
a) Mapa 7.4 de georeferencia de regulación del clima.....	34
a) Mapa 7.5 de georeferencia de regulación del ruido	38
a) Mapa 7.6 de georeferencia de tratamiento de residuos	42
b) Mapa 7.7 de georeferencia de tratamiento de residuos	43

GLOSARIO DE TÉRMINOS

AEMA: Agencia Europea del Medio Ambiente
AEUB: Agencia de ecología urbana Barcelona
AME: Asociación de municipalidades Ecuador
ARCGIS: Software en el campo de sistemas de información geográfica
cc: Centímetros cúbicos
CENSIG: Centro de Sistemas de Información Geográfica
CEPAL: Comisión económica para América Latina y el Caribe
CFC: Cloro fluoruro carbonatos
cm: Centímetros
CO₂: Dióxido de Carbono
dB: Decibel
DGA: Departamento de gestión ambiental
EASU: Estrategia Andaluza de sostenibilidad urbana
ECODES: Ecología y desarrollo España
EIA: Estudio de impacto ambiental
EMAPAR: Empresa municipal de agua potable y alcantarillado
EP- EMMPA: Empresa Municipal Mercado de Productores Mayoristas
f: Frecuencia
FLACSO: Facultad Latino Americana de ciencias sociales
GA: Gestión Ambiental
GADMR: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Riobamba
Ha: Hectáreas
hab.: Habitantes
INEC: Instituto nacional de estadísticas y censos
L: Litros
LBM: Laboratorio Bromatológico Municipal
m.s.n.m: Metros sobre el nivel del mar
m²: Metros cuadrados
m³: Metros cúbicos
MAE: Ministerio del ambiente Ecuador
MINTUR: Ministerio de turismo
O₃: Ozono
OMC: Organización Mundial del Comercio
OMS: Organización Mundial de la Salud
PAO: Potencial de agotamiento de Ozono
PCE: Personas con capacidades especiales
PDOT: Plan de ordenamiento territorial
PDUR: Plan de desarrollo urbano
PM₁₀: Material particulado menor a 10 micrones
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo
PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente
POA: Plan Operativo Anual
SA: Servicios Ambientales
sf.: Sin fecha
SIG: Sistema de información geográfica

SIREFOR: Sistema de información de los recursos forestales de Costa Rica

tn: Toneladas

UE: Unión Europea

UNACH: Universidad Nacional de Chimborazo

UNCTAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el comercio y desarrollo

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la educación, ciencia y cultura

UTM: Universal transversal Mercator

VET: Valor económico total

VUD: Valor de uso directo

WGS: World Geodetic System

I. VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES PROPORCIONADOS POR EL GADM QUE INCIDEN EN LA SOSTENIBILIDAD INTEGRAL DE LA ZONA URBANA, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO

II. INTRODUCCIÓN

A. IMPORTANCIA

Alrededor del mundo la idea de sostenibilidad se ha considerado aproximadamente desde hace 30 años, los cuales han dejado muestras que desde el año 2000 verdaderamente muchas de las estrategias en ella planteadas se han desarrollado y han tomado fuerza para generar un cambio en el ambiente.

Con el apareamiento del término “Desarrollo Sostenible” a finales de los años ochenta, se perfiló a nivel mundial una visión integral sobre el desarrollo socioeconómico y su compatibilidad con el ambiente, “considerando las interrelaciones complejas existentes entre los elementos físico–biológicos, sociales, culturales, económicos y políticos dentro de espacios geográficos específicos” (Cervantes, 2009)

Los Servicios ambientales son el conjunto de condiciones y procesos naturales que ofrecen los ecosistemas por su simple existencia y que la sociedad puede utilizar para su beneficio, lo que lo convierte en un elemento importante para alcanzar el desarrollo sostenible debido a que canaliza mejoras para el territorio a través de las varias funciones ecológicas y ambientales que realizan. Su valor no ha sido reconocido en su totalidad por la poca información existente, el uso inadecuado del recurso y porque no se incluyen en la toma de decisiones públicas y privadas. Varias ciudades del continente europeo y americano han canalizado mejoras para su territorio a través de los parámetros de sostenibilidad, por su orden, limpieza, seguridad y alta eficiencia de los servicios públicos, así como por la variedad de opciones de educación, cultura y entretenimiento, todos ellos enfocados en el desarrollo sostenible.

América latina es una zona del mundo eminentemente proveedora de servicios ambientales por su basta riqueza natural que con el pasar de los años se ha visto afectada por el crecimiento y la expansión urbana. A pesar de ello estos servicios permiten a un espacio determinado, ya sean estos países, ciudades, zonas urbanas o rurales entrelazar los cinco componentes para la protección y desarrollo del mismo, que a su vez se conviertan en motores de cambio del entorno territorial, cambio demográfico y climático, afronten retos y oportunidades derivados de la globalización integrándose en su totalidad en todas las fases del desarrollo urbano.

Dentro de este contexto Ecuador que también posee una riqueza natural, climática, geográfica y cultural (plasmada a lo largo de sus 4 regiones) desarrolla una perspectiva de protección del territorio a través de su Constitución Política y el marco normativo actual del desarrollo y la gestión territorial, que prevén la incorporación programada del suelo urbano y la planificación sectorial como alternativa de regulación y control de la expansión urbana, dando autoridad a que cada gobierno sea autónomo y descentralizado para que tome sus propias medidas en cuestión, siendo un determinante para que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba

sea parte integral del desarrollo urbano y se pueda trabajar en temas ambientales que cambien la actualidad de su territorio.

B. PROBLEMA

Hace varios años, el tema desarrollo ha estado ligado a una ampliación de la frontera urbana que con el tiempo, ha generado un atentado contra la equidad territorial y el desarrollo sostenible, lo que ha hecho imposible que el mismo se dé eficazmente. Riobamba y su medio físico urbano en 10 años aproximadamente se han transformado drásticamente, generando consecuencias negativas en sus recursos como en la población, creando espacios públicos no adecuados, ambientes sociales y físicos fuertemente degradados, modo de producción y consumo energético equivocado.

C. JUSTIFICACIÓN

La constitución de la República del Ecuador en sus artículos 14 y 15 "reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como también promueve el uso de tecnologías limpias y de energías alternativas no contaminantes" (Constitución Política del Ecuador, 2008), que precede al manejo adecuado de los servicios ambientales en un territorio.

Riobamba es una ciudad en donde el crecimiento urbanístico desmedido ha creado conflictos en el manejo y ordenamiento de su territorio provocando afectaciones serias en el ambiente natural, físico y social que infortunadamente no ha sido controlado a tiempo. En base a los derechos antes expuestos todos los GAD's deben desarrollar estrategias para mitigar problemas existentes en su territorio y proteger el mismo para las generaciones futuras.

Por tal razón la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo trabaja en conjunto con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Riobamba como aporte al desarrollo sostenible de la ciudad en el proyecto de investigación Medición de la Sostenibilidad Urbana de la ciudad de Riobamba registrado en el Instituto de Investigación (IDI) de la ESPOCH, que contribuye con soluciones integrales a los problemas que aquejan a las cinco parroquias urbanas del cantón.

La intención final del proyecto, es que se conozca el valor real de proporcionar los servicios ambientales, el aporte al desarrollo sostenible urbano en relación a las condiciones de planificación y alternativas viables y sostenibles con la realidad local.

III. OBJETIVOS

A. GENERAL

Valorar los servicios ambientales de uso que inciden en la sostenibilidad integral de la zona urbana, cantón Riobamba.

B. ESPECÍFICOS

1. Validar los indicadores ambientales proporcionados por el Gobierno Autónomo descentralizado en la ciudad de Riobamba para determinar el nivel de sostenibilidad de la zona urbana.
2. Identificar el costo de proporcionar el servicio ambiental de uso a los usuarios de la zona urbana y evidenciar el nivel de aceptación del usuario.
3. Formular propuestas de mejora de los servicios ambientales de uso para solucionar los problemas de sostenibilidad urbana en la ciudad de Riobamba.
4. Realizar un boletín informativo de los resultados obtenidos.

IV. HIPÓTESIS

La valoración de los servicios ambientales de uso permitirá conocer el costo actual de los mismos y cuán importantes son para el desarrollo de sostenibilidad urbana.

V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. SERVICIO AMBIENTAL

Los Servicios Ambientales son beneficios derivados de los procesos naturales en los ecosistemas, y mantienen toda la vida en el planeta incluyendo al ser humano. Tienen como principal característica que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al consumidor. (Ministerio de Agricultura de Chile , 2015)

Son considerados como la capacidad que tienen los ecosistemas para generar productos útiles para el hombre, entre los que se pueden citar regulación de gases (producción de oxígeno y secuestro de carbono), belleza escénica, y protección de la biodiversidad, suelos e hídrica. (Sistemas de Información de los Recursos Forestales, 2005)

Constituyen una parte de la denominada industria ambiental. La industria ambiental comprende bienes y servicios ambientales y la comercialización de recursos, así como la venta de material reciclado y agua.

Los servicios ambientales han sido definidos como aquellas actividades generadoras de ingresos relacionadas con el cumplimiento de regulación ambiental, evaluación ambiental, análisis, protección y control de la contaminación, manejo de desperdicios, remedio de daño ambiental y la provisión de recursos ambientales como agua, material reciclado y energía limpia, y actividades para incrementar la eficiencia de recursos y energía, la productividad y permitir el desarrollo sostenible.

El ambiente promueve tres funciones a través de los servicios ambientales como: la provisión de recursos, receptor de desechos y proporciona utilidad directamente en forma de disfrute estético y bienestar espiritual para alcanzar un equilibrio.

1. ¿Qué son los bienes ambientales?

Son los recursos tangibles utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final y que se gastan y transforman en el proceso, como madera, frutos, pieles, carne, semillas, medicinas, entre otros, que son utilizados por el ser humano para su consumo o comercialización.

2. Estructura analítica de los bienes y servicios ambientales

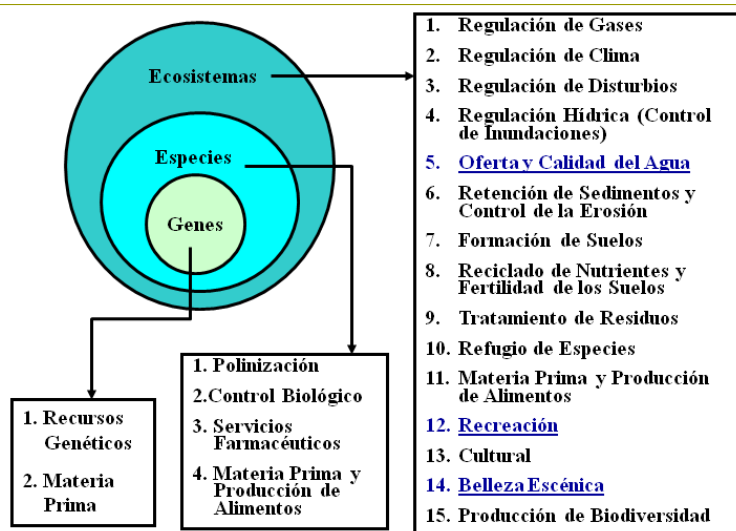


Figura 5.1 Estructura de los bienes y servicios ambientales

Nota: (Hernández, et al, 2013)

3. Clasificación de servicios ambientales

a. Según la clasificación Actual

Protección de recursos hídricos.

Conservación de la biodiversidad.

Belleza escénica.

Fijación de emisiones de gases con efecto invernadero. (Sistemas de Información de los Recursos Forestales, 2005)

b. Según la propuesta de las comunidades Europeas

Tabla 5.1 Servicios ambientales de las comunidades europeas

Lista	CPC provisional	CPC
Servicio de alcantarillado	Servicio de alcantarillado	Servicio de alcantarillado Servicio de tratamiento de alcantarillas Servicio de vaciado y limpieza de depósitos
Servicio de eliminación de residuos	Servicio de eliminación de residuos	Servicio de eliminación de desperdicios Servicio de recogida de desechos no peligrosos Servicio de tratamiento y eliminación de desechos no peligrosos Servicio de recogida de desechos peligrosos Servicio de tratamiento y eliminación de desechos peligrosos

Servicio de saneamiento y similares	Servicio de saneamiento y similares	Servicio de saneamiento y servicios similares Servicio de barrido y recogida de nieve Otros servicios de saneamiento
Otros servicios	Servicio de limpieza de gases de combustión Servicio de amortiguamiento de ruidos Servicio de protección del paisaje y la naturaleza Otros servicios de protección del ambiente	Otros servicios de protección del ambiente

Nota: (Naciones Unidas, 2006)

c. Según la propuesta de Conferencia de las Naciones Unidas sobre el comercio y desarrollo (UNCTAD)

Tabla 5.2 Categorías de servicios ambientales

Tipo de servicios	
Agua para consumo humano y gestión de aguas residuales	Servicio de captación, depuración y distribución de agua por tubería, excepto vapor y agua caliente. Servicio de alcantarillado
Manejo de desechos sólidos peligrosos	Servicio de eliminación de residuos Servicio de saneamiento y similares
Protección del aire, ambiente y clima	Servicio para reducir los gases de combustión y otras emisiones y mejorar la calidad del aire
Restablecimiento y limpieza del suelo y el agua	
Reducción del ruido y las vibraciones	
Protección de la diversidad biológica y del paisaje	
Otros servicios ambientales y auxiliares	

Nota: (Naciones Unidas, 2006)

B. VALORAR

Atribuir o determinar el valor de algo teniendo en cuenta diversos elementos o juicios, examinando con atención las ventajas e inconvenientes, para establecer su importancia. (Sopena, 2016)

1. Valoración de servicios ambientales

La valoración de servicios ambientales es un tema relativamente nuevo en el mundo y para el cual existen pocos estudios, sin embargo se ha determinado ciertas características para manejar de mejor manera el recurso.

Contribuir a cuantificar los beneficios sociales derivados de la provisión de servicios ambientales.

Calcular un valor, lo suficientemente elevado para que el productor no sufra pérdidas por el cambio de uso.

Calcular un valor, lo suficientemente moderado para que el beneficio social generado sea asumible por los consumidores del servicio. (Sistemas de Información de los Recursos Forestales, 2005)

2. Método de valoración de los servicios ambientales

a. Valor de uso (VU)

El activo ambiental tiene un valor estimado por el precio que le otorgan los agentes vinculados con el mismo a través del mercado. El Valor de Uso puede ser:

b. Valor de uso directo (VUD)

Este valor está condicionado por su consumo o venta, o por su interacción inmediata con los agentes de mercado. Son muchos los recursos naturales que se comercian en los mercados (plantas y animales de uso agropecuario, madera, plantas medicinales, observación de animales silvestres, minerales, etc.), y el valor de uso directo se refleja en un precio en el mercado.

3. Métodos de estimación de los valores monetarios

a. Preferencia revelada (El mercado)

1) **Métodos:** Precio de mercado, de la productividad, Precios hedónicos, del coste de viaje

b. Evidencia circunstancial (Imputaciones por ejemplo dinero a pagar por evitar huracán=precio protección)

1) **Métodos:** Coste evitado, Coste de remplazo, Costes sustitutivos

c. Disposición a pagar (Encuestas) Preguntas sobre un hipotético escenario o hipótesis alternativas:

1) **Métodos:** Valoración contingente, Alternativas contingentes

C. SOSTENIBILIDAD

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, el concepto de desarrollo sostenible fue descrito en 1987 en el Informe de la Comisión de Brundtland como un “desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”

Característica o estado según el cual pueden satisfacerse las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones de satisfacer sus necesidades. (Green facts, 2016)

1. Sostenibilidad urbana

Según el departamento de medio ambiente y política territorial de (Gobierno Vasco - España, 2016) la sostenibilidad urbana busca una compatibilidad entre la buena calidad de vida urbana con un menor impacto negativo ambiental de los núcleos urbanos en la sostenibilidad global, esto debe verse reflejado en la sociedad, las empresas y los agentes sociales que hagan de estos cambios parte de su cotidianeidad y además se vean establecidos en políticas locales y globales.

2. Medición de sostenibilidad

Es concebido como un sistema global cuyas partes están interrelacionadas considerándose el concepto de desarrollo sostenible como un proceso multidimensional que afecta al sistema económico, ecológico y social pasando a ser una variable a tener en cuenta en las decisiones de política económica. (Universidad Autónoma de Madrid, 2010)

3. Indicadores

En términos generales, un indicador es “un parámetro calculado mediante técnicas estadísticas para resumir información relativa a algún aspecto determinado, pudiendo tratarse de un aspecto concreto o de la agrupación de datos sobre varios elementos” (Comunidad de Madrid , 2014). (Universidad de Granada, 2007) Señala que el indicador, es un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad. Los indicadores son necesarios para poder mejorar. Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar. No se pueden tomar decisiones por simple intuición. Los indicadores mostrarán los puntos problemáticos del proceso y nos ayudarán a caracterizarlos, comprenderlos y confirmarlos.

a. Indicadores ambientales

Se refiere a ciertas especies que, debido a sus exigencias ambientales bien definidas y a su presencia en determinada área o lugar, pueden tomarse como indicio o señal de que en ellas existen las condiciones ecológicas por ellas requeridas. También pueden existir indicios de que el ecosistema este sufriendo pérdida de algún elemento y también los indicadores son las señales más claras en demostrarlo. (Camacho. 2000)

Salazar et al (s.f.) manifiestan que un Indicador Ambiental se define como un valor o parámetro que proporciona información cuantitativa acerca de un fenómeno, permitiendo explicar cómo cambian las cosas a lo largo del tiempo y/o el espacio, haciendo comparables situaciones distintas, y ayudando, de esta forma, a la prevención y corrección de determinadas situaciones ambientales. Además, por regla general, se consideran de gran utilidad como complemento de los agregados económicos convencionales.

b. Tipos de Indicadores Ambientales

Salazar et al (s.f.) identifican tres tipos de indicadores ambientales:

- 1) **De impulso:** Contemplan actividades, pautas y procesos humanos que tienen repercusiones para el desarrollo sostenible.
- 2) **De estado:** Indican el estado del desarrollo sostenible.
- 3) **De reacción:** Indican opciones de políticas y otras reacciones a los cambios que se producen en el estado de desarrollo.

c. Validación de indicadores

Green facts (2016) de acuerdo a esta organización la definición de validación es la siguiente: “La validación es la forma de confirmar que el procedimiento analítico utilizado para una prueba en concreto es adecuado para su uso previsto. Mediante los resultados de la validación se puede juzgar la calidad, la fiabilidad y la constancia de los resultados analíticos”.

d. Discriminar indicadores

Según el análisis y estudio de Rodríguez (2008) discriminar proviene del latín *discrimināre*, que significaba separar o diferenciar. Para el contexto del presente trabajo se lo utiliza de forma que se pueda seleccionar excluyendo aquello que no se utilizará o aplicará en el ejercicio de cualquier tipo de actividad.

D. PROPUESTAS DE MEJORA

La mejora continua supone un cambio en los comportamientos de las personas que integran una organización. Un plan de mejora debe incentivar las modificaciones requeridas en los procesos.

Aunque los procesos de evaluación representan un requerimiento importante para la mejora de la enseñanza, su relevancia radica en que sirven para sustentar la implantación de acciones de mejora (TDX.2010).

1. Soluciones sostenibles

a. Metas y retos para ciudades sostenibles

La Fundación de Ecología y Desarrollo España (2011) propone 15 retos con el fin de que las ciudades con mayor población construyan el tránsito hacia una economía baja en carbono, generando empleo de calidad.

A continuación se exponen los 15 retos propuestos:

- 1) Conseguir que el 80% de la población tenga acceso, a menos de 300 metros, a los equipamientos públicos básicos (transporte público, centros educativos, recogida selectiva).
- 2) Implementar acciones de renovación urbana con el objetivo de favorecer el futuro de la ciudad consolidada.
- 3) Reducir un 40% las emisiones de CO₂ hasta los 4 años posteriores.
- 4) Apostar por la eficiencia energética.
- 5) Firmar acuerdos con empresas de servicios energéticos para impulsar las inversiones en eficiencia energética.
- 6) Impulsar las energías renovables.
- 7) Desarrollar actuaciones para fomentar los desplazamientos en transporte público, a pie y en bicicleta.
- 8) Transformar el 70% de la superficie del centro de la ciudad con peatonalización blanda.
- 9) Promocionar el uso de vehículos eléctricos hasta alcanzar, al menos, el 10%.
- 10) Rehabilitar energéticamente el 10% del parque de vivienda en los 4 años siguientes y el 50% de edificios públicos rehabilitados con el objetivo “cero emisiones”.
- 11) Obtener la certificación energética del 100% de edificios de nueva construcción, aplicando incentivos fiscales en función de la calificación.
- 12) Favorecer la economía, la producción y el consumo de proximidad, el comercio, la distribución y el tejido comercial local.
- 13) Introducir cláusulas sociales y criterios ambientales en el 100% de los pliegos de contratación de obras, servicios y compras.
- 14) Incrementar la eficiencia en el uso del agua.
- 15) Reducir, reutilizar y reciclar no más de 385 Kg por habitante y año.

E. BOLETÍN INFORMATIVO

Es una publicación grafica que maneja los mismos elementos textuales y paratextuales que un diario, pero de extensión más pequeñas. Es un texto periodístico, que muestra un claro predominio de la función informativa del lenguaje, destinado a masa de lectores heterogénea.

1. Características

a. Características externas:

- 1) Organización esquemática: Se refiere a la presentación, su elaboración.
- 2) Formatos preestablecidos: Se dice que ya tiene un orden establecido a seguir.
- 3) Marcas graficas: Como lo son viñetas, colores, enumeraciones, cuadros, etc.

b. Características internas:

- 1) Registro lingüístico formal: Se pueden utilizar palabras especializadas dependiendo del texto
- 2) Marcas discursivas: Se debe utilizar un lenguaje referencial
- 3) Propiedades de la redacción:

Adecuación: Uso de un vocabulario adecuado para el enunciado, cohesión: La unión de enunciados de modo lógico, coherencia: Unión o relación de los términos con respecto al tema.

2. Tipos de boletín informativo

Un boletín se utiliza de muchas maneras, no debe ser siempre igual. Lo ideal es cambiarlo de forma semanal, o quincenal, este tipo de documento puede ser escrito publicado en revistas, periódicos o simplemente en un portal web en donde se envía una encuesta, avisa sobre una oferta, manda una invitación a algún tipo de evento, lanza una nota de prensa y pueden ser:

- a. Informativos
- b. Resumen de actividad
- c. Cupones
- d. Encuesta

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

1. Localización.

El trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Riobamba ubicada en la región Sierra Central situada a 2.754,061 m.s.n.m y constituye la capital de la Provincia de Chimborazo.

Mapa 6.1 Mapa de ubicación del Cantón Riobamba

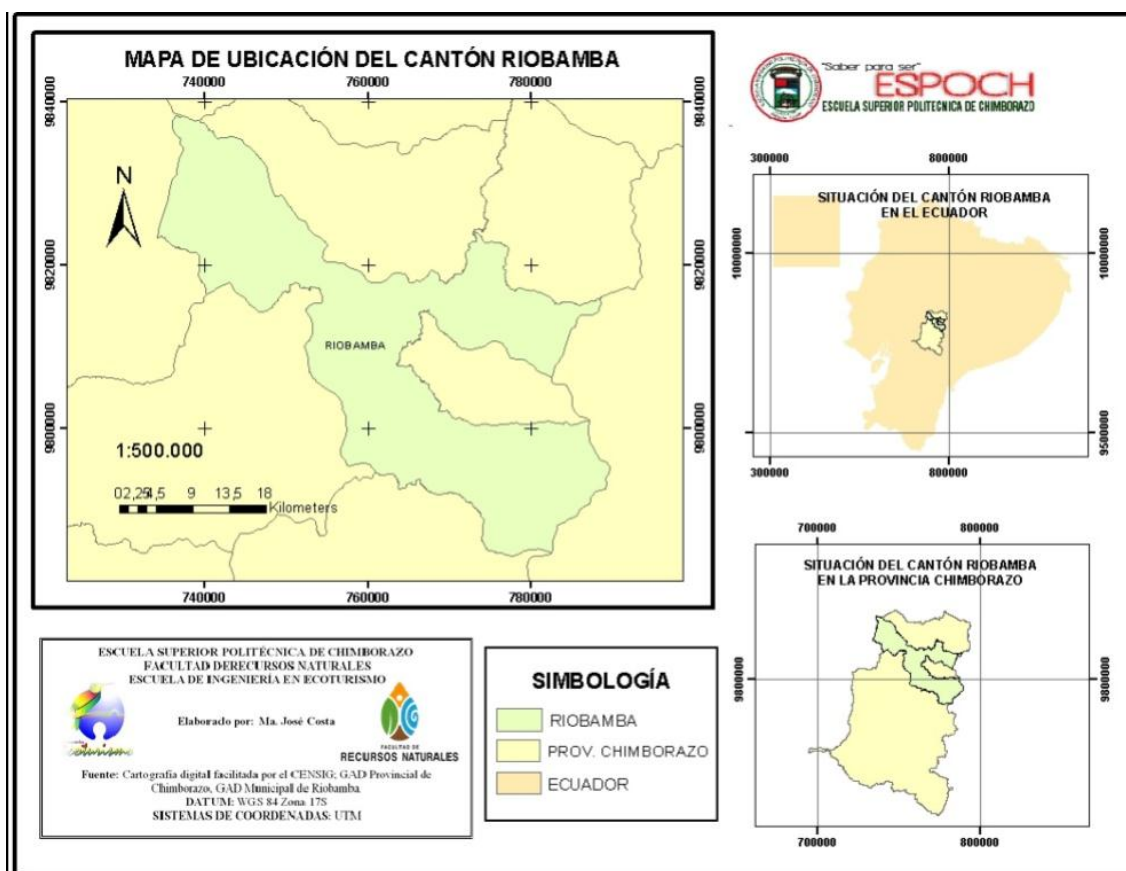


Figura 6.2 Mapa de ubicación del Cantón Riobamba

Nota: Elaborado por María José Costa

2. Ubicación geográfica.

El cantón Riobamba se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas proyectadas en UTM Zona 17S, Datum WGS84

X: 759607 Sur

Y: 9814770 Este

3. Límites

El cantón Riobamba limita:

Tabla 6.3 Límites del cantón Riobamba

Norte	Cantones Guano y Penipe
Sur	Cantón Colta
Este	Cantón Chambo y la Provincia Morona Santiago
Oeste	Provincia Bolívar

Nota: (Gobierno Autónomo Descentralizado Riobamba, 2015)

4. Características climáticas

Tabla 6.4 Características climáticas del cantón Riobamba

Temperatura promedio anual	14° C.
Precipitación promedio anual	varía entre 200mm a 500mm
Clima	Templado

Nota: (Gobierno Autónomo Descentralizado Riobamba, 2015)

5. Clasificación ecológica

Según el Ministerio del Ambiente Ecuador (2012), el cantón Riobamba pertenece a la clasificación ecológica denominada Herbazal húmedo montano alto superior de páramo.

Este ecosistema está conformado por una vegetación menos densa que el herbazal montano alto y montano alto superior de páramo y se encuentra dominado por especies de *Stipa*, *Senecio tertifolius* y *Plantago* spp. Ocurre en enclaves volcánicos y montañas asociados a efectos de la sombra de lluvia, generalmente en la cordillera occidental en las provincias de la sierra central del Ecuador, como ocurre en el flanco exterior occidental del volcán Chimborazo. En general la riqueza y diversidad de especies es más baja que en herbazales más húmedos y familias como *Gentianaceae* está ausentes.

6. Características del suelo

En este tipo de ecosistemas el suelo es menor que en los páramos húmedos, varias de sus características como: Estacionalidad marcada, humedad relativamente baja y concentración de carbono orgánico los hace más frágiles y menos resilientes a disturbios causados por actividades humanas. En otros sitios con alto contenido de Carbono, uno de los principales efectos de la degradación del suelo es la reducción de la porosidad por la disminución en la capacidad de infiltración e incremento en el drenaje y flujos superficiales contribuyendo al proceso de erosión. (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2012)

B. MATERIALES Y EQUIPOS

1. Materiales

Hojas papel bond, lápiz, esferos, libreta de campo, pilas, tinta de impresora.

2. Equipos

Computadora, impresora, flash memory, GPS, cámara fotográfica.

C. METODOLOGÍA

Para la elaboración del trabajo de investigación se muestra a continuación los pasos que se siguieron para el cumplimiento de los objetivos específicos que se plantearon:

1. Validar los indicadores ambientales proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal en la ciudad de Riobamba para determinar el nivel de sostenibilidad de la zona urbana

Para la obtención del primer objetivo se efectuaron los siguientes pasos:

- a. Se hizo investigación bibliográfica, entrevistas y encuestas a informantes claves del GADM de Riobamba que trabajan en el departamento ambiental y la Empresa municipal de agua potable y se analizó los indicadores ambientales que se han elaborado para el cantón Riobamba entorno a los criterios de sostenibilidad.
- b. Por consiguiente se analizó cada indicador en base a los componentes del servicio ambiental para comparar entre los indicadores a nivel mundial obtenidos y los existentes en la ciudad para determinar las áreas a trabajar.
- c. También se georreferenció y se elaboró mapas que permiten visualizar de manera integral los servicios ambientales en las cinco parroquias urbanas que constituyen el área de trabajo a través del software ARGIS 10.3 (Arcmap y Arcatalog).

2. Identificar el costo de proporcionar el servicio ambiental de uso a los usuarios de la zona urbana y evidenciar el nivel de aceptación del usuario

En el segundo objetivo se empleó la metodología Universidad Atónoma de Madrid (2005) y Sistemas de Información de los Recursos Forestales (2005) que propone lo siguiente:

- a. Se obtuvo el valor real de proporcionar el servicio ambiental en la ciudad de Riobamba, para ello se escogió cinco componentes de los servicios ambientales de acuerdo a la realidad de la zona de estudio. Una vez identificado el valor, se hizo un cálculo del costo total por servicio ambiental proporcionado a la ciudad.
- b. Se evaluó la aceptación por el pago de los servicios ambientales a través de encuestas que se realizaron a la población en las cinco parroquias urbanas de la ciudad; La información

recabada arrojo resultados sobre el proceso, adhesión, valor y déficit de los servicios ambientales vigentes.

El universo de estudio y la muestra se obtuvo mediante la fórmula matemática utilizada para poblaciones finitas, que se detalla a continuación:

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

N = Universo de estudio

n = Tamaño de la muestra

z= nivel de confianza (1.96)

e = margen de error o precisión admisible (5%)

p= probabilidad de ocurrencia (0.5)

q= probabilidad de no ocurrencia (0.5)

c. Evaluación de la aceptación por el pago de servicios ambientales: Se valoró la aceptación del usuario por el pago de cada servicio ambiental tomando en cuenta las siguientes características y sus valores:

- La descripción de la tarifa ya establecida por el departamento encargado del servicio ambiental ofrecido.
- El valor total del costo mensual a pagar sumado el total de la tarifa impuesta.
- El valor total a pagar en un año se obtiene; multiplicando el valor mensual por 12 meses
- Se multiplica el valor anual por la población actual
- Y el total del valor por población se multiplica por el porcentaje de aceptación

3. Formular propuestas de mejora de los servicios ambientales de uso para solucionar los problemas de sostenibilidad urbana en la ciudad de Riobamba

a. Para el cumplimiento del presente objetivo se creó una matriz de evaluación donde constan todos los indicadores ambientales generados para la ciudad de Riobamba entorno a los criterios de sostenibilidad. Se calificó los indicadores analizados para ratificar la sostenibilidad a través de la siguiente matriz:

Tabla 6.5 Matriz de evaluación de servicios ambientales

Ámbitos de sostenibilidad	Indicadores	Descriptor	Ponderaciones	
			Cumple	No cumple
Oferta y captación hídrica	Cobertura de alcantarillado en zonas urbanas	Cobertura total del alcantarillado en la zona urbana	1	0

Nota: (Piray, 2016)

b. Finalmente se tomó como referencia los retos para ciudades sostenibles generados a nivel mundial: (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2007); (Indicadores de sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística – Sevilla 2007); (Green Capital – Victoria Gasteiz 2012), con lo que se formuló propuestas de mejora en base a la realidad actual del lugar y se determinó los posibles riesgos de su aplicación.

4. Realizar un boletín informativo de los resultados obtenidos.

En base al análisis del área urbana del cantón y la información recabada se elaboró un boletín informativo con los resultados más relevantes que denotan los siguientes aspectos:

- a. Información obtenida de los indicadores ambientales existentes, de la comparación de indicadores y los resultados de las encuestas realizadas a los usuarios de los servicios ambientales.
- b. Se seleccionó y modificó la información relevante de los indicadores y así puntualizamos información concreta del estado actual de sostenibilidad urbana de la ciudad.
- c. De acuerdo a la información seleccionada se utilizó los mapas ya elaborados para una perspectiva más desarrollada de los servicios ambientales.
- d. Ya establecida la información requerida se elaboró un documento preliminar del tema e hizo las correcciones necesarias.

Se elaboró el documento final de carácter informativo para su publicación escrita o en línea.

VII. RESULTADOS

A. VALIDAR LOS INDICADORES AMBIENTALES PROPORCIONADOS POR EL GADM EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LA ZONA URBANA

Las ciudades con el concepto errado de progreso han causado grandes impactos en el ambiente, muchos de estos irreversibles debido a que comprometen la disponibilidad de los recursos. Actualmente a nivel mundial se considera un desafío crear un modelo urbano con recursos más eficientes por su complejo desarrollo a través del tiempo, es decir cómo están concebidas hoy. El manejo adecuado del entorno urbano se desarrolla a través de la noción “ciudad y naturaleza” que en conjunto son dos componentes esenciales que moldean la sostenibilidad del contexto en el que vivimos. Para este fin los indicadores ambientales son una herramienta para conocer y evaluar el estado de los servicios ambientales en la ciudad.

1. Recopilación de indicadores ambientales

En base al territorio se determinó trabajar con cinco componentes de los servicios ambientales y las características que los definen; las cuales se trabajan a partir de indicadores ambientales que determinan un fin planteado llevado a la práctica.

Tabla 7.6 Servicios ambientales

N°	Servicio Ambiental	Indicadores (características)
1	Oferta Hídrica	Calidad , mantenimiento, control
2	Belleza escénica	Paisaje, Parques, jardines, áreas verdes
3	Regulación del clima	Servicio para reducir los gases de combustión y otras emisiones y mejorar la calidad del aire
4	Regulación del ruido	Contaminación auditiva
5	Tratamiento de residuos	Tratamiento de residuos, reciclaje

Nota: (Universidad Atónoma de Madrid, 2005)

a. Recopilación de información

Inicialmente con la ayuda del Gobierno Autónomo descentralizado de Riobamba (GADMR), se hizo la recopilación de información en donde se detectaron 50 indicadores ambientales de acuerdo a los cinco componentes seleccionados además de ello se utilizó información secundaria de varios indicadores ambientales desarrollados a nivel mundial que trabajan en sostenibilidad urbana que son los que se adaptan a las condiciones similares de la ciudad de Riobamba.

b. Para la compilación de indicadores ambientales se diseñó la siguiente matriz:

ESPOCH-FRN-EIE					
INDICADORES AMBIENTALES DE SOSTENIBILIDAD					
Código del Indicador	Indicador	Objetivo	Interpretación	Periodicidad	Fuente

Nota: (UNESCO, 2006)

- 1. Código del indicador:** Es el número o identificativo del indicador
- 2. Indicador:** Es el nombre del indicador
- 3. Objetivo:** Es lo que pretende alcanzar el indicador
- 4. Interpretación:** Es el resultado de la evaluación del indicador
- 5. Periodicidad:** Es el número de veces en el que el indicador será ejecutado durante un tiempo determinado
- 6. Fuente de información:** Origen del cual se obtuvo el indicador

c. Matriz de indicadores ambientales

Tabla 7.7 Matriz de indicadores ambientales

ESPOCH-FRN-EIE					
INDICADORES AMBIENTALES DE SOSTENIBILIDAD					
Código del Indicador	Indicador	Objetivo	Interpretación	Periodicidad	Fuente
EIE-SA001	Ocurrencia de inundaciones y deslizamientos	Análisis y control de inundaciones y deslizamientos	Cobertura total de inundaciones y deslizamientos	Una vez al año	Indicadores ambientales de Panamá(2006) SINAPROC/MIVI/IGN "TG"
EIE-SA002	Tasa de variación del precio del agua	Control y calidad del agua	Variación del precio a pagar por el agua	Todo el año	Agencia Europea del medio Ambiente (2002) calidad ambiental
EIE-SA003	Cobertura de alcantarillado en zonas urbanas	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Cobertura total del alcantarillado en la zona urbana	Una vez al año	Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos naturales de la República Dominicana (2007).
EIE-SA004	Índice de potabilidad del agua	Control de calidad del agua	Porcentaje de la superficie en donde hay agua potable	Una vez al año	Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos naturales de la República Dominicana (2007).
EIE-SA005	Proporción de acueductos con control sanitario	Analizar el control sanitario en acueductos	Porcentaje de acueductos por parroquia urbana	Una vez al año	Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos naturales de la República Dominicana (2007).
EIE-SA006	Proporción de la población con acceso a agua potable	Distribución del agua potable	Número de personas que tienen acceso al agua potable	C/año	Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos naturales de la República Dominicana (2007).
EIE-SA007	Nº de plantas de tratamiento para aguas residuales	Comprobar la existencia de plantas de tratamiento	Número de plantas de tratamiento de aguas residuales	C/año	Goberment official web pages (2014)
EIE-SA008	Porcentaje de contaminación hídrica por industrias	Porcentaje de contaminación	Porcentaje del total de contaminación	C/año	PDOT (2015-2019) GADMR

EIE-SA009	Porcentaje del suministro de agua en el sector urbano	Mejora en el suministro de agua en el sector urbano	Porcentaje de abastecimiento del agua en el sector urbano	C/año	PDOT (2015-2019) GADMR
EIE-SA010	Pérdidas económicas por inundaciones y deslizamientos	Calculo de pérdidas económicas	Porcentaje de pérdidas económicas causadas por las inundaciones o deslizamientos	C/año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe CEPAL, 2007 Portal oficial de los indicadores del milenio http://mdgs.un.org/
EIE-SA011	Nº de espacios verdes urbanos	Dotación de espacios verdes considerando espacio disponible adecuado	Número de espacios verdes urbanos	3 años	Testing the CDS Indicators of Sustainable Development; and United Nations Department of Economic and Social Affairs(2001)
EIE-SA012	Nº de árboles según la proyección de sombra vertical en el suelo	Dotación de espacios con sombra para peatones	Número de árboles por metro cuadrado de espacio público.	3 años	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
EIE-SA013	Nº de m² de espacios recreativos por habitante	Creación de espacios recreativos para los habitantes	Número de espacios recreativos por	3 años	PDOT (2015-2019) GADMR
EIE-SA014	Nº de parques de responsabilidad empresarial	Registro de parques creados a través de responsabilidad empresarial	Número total de parques existentes por responsabilidad empresarial	C/2 años	PDOT (2015-2019) GADMR
EIE-SA015	Asignación de un árbol cada 20 m² de superficie construida	Dotación de árboles en el espacio público	Un árbol por c/20m² en el espacio público	3 años	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
EIE-SA016	Asignación de arbolado nativo viario según tipología de calle	Dotación de árboles en el espacio público	Arbolado nativo según tipología de calle	3 años	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
EIE-SA017	Nº de espacios con acceso público y urbanismo sin barreras arquitectónicas	Accesibilidad de los ciudadanos con movilidad reducida	Número de espacios adaptados para personas con movilidad reducida	C/2 años	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)

EIE-SA018	Ordenamiento territorial ambiental	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Número de Planes con respecto al ordenamiento territorial ambiental	C/4 años	República Dominicana: Autoridad Nacional del Ambiente (2006).
EIE-SA019	Porcentaje de recursos humanos para la gestión ambiental	Analizar el recurso humano destinado para la gestión ambiental	Porcentaje del recurso humano que labora en el área de gestión ambiental	Una vez al año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe CEPAL, 2007
EIE-SA020	Porcentaje de corredor verde en la zona urbana	Dotación de espacios verdes considerando espacio disponible adecuado	Mínimo 5% de la trama estrictamente urbana debe ser corredor verde	3 años	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
EIE-SA021	Porcentaje de partículas suspendidas respirables	Control ambiental	Porcentaje de partículas (PM10) microgramos por metro cúbico	Todo el año	PDOT (2015-2019) GADMR
EIE-SA022	Consumo de Clorofluorocarbonos que agotan la capa de ozono (Toneladas PAO).	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Número estimado de clorofluorocarbonos por espacio público o privado	Una vez al año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe CEPAL, 2007 Portal oficial de los indicadores del milenio http://mdgs.un.org/
EIE-SA023	Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Número de personas que utilizan combustibles sólidos como: madera, aserrín, carbón y derivados de los mismos	Todo el año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe CEPAL, 2007
EIE-SA024	Porcentaje de contaminación por material particulado	Garantizar la calidad del aire	Porcentaje de contaminación pen la zona urbana	mensual	Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible CEPAL
EIE-SA025	Emisiones de CO2	Control de la calidad del aire	tn métricas per cápita	Anual	PDOT (2015-2019) GADMR

EIE-SA026	Gasto Público ambiental	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Porcentaje del dinero invertido en actividades ambientales	C/año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina Y el caribe CEPAL 2007
EIE-SA027	Porcentaje del uso de combustible fósil en el transporte de pasajeros	Contribuir a la calidad del aire	Porcentaje de transporte de pasajeros que usan combustible fósil	C/año	Indicador ambiental Nacional de Canadá (2005)
EIE-SA028	Emisiones de gases de efecto invernadero	Control ambiental	tn métricas per cápita	Anual	Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible CEPAL
EIE-SA029	Contaminación del área urbana por tipo de contaminante proveniente de emisiones vehiculares	Garantizar la calidad del aire	tn métricas per cápita	Anual	SIDES Costa Rica (2006) CEPAL
EIE-SA030	Nº de zonas en el área urbana con monitoreo de la calidad del aire	Control ambiental	Número de zonas en donde existe monitoreo de la calidad del aire	Anual	SIDES Costa Rica (2006) CEPAL
EIE-SA031	Densidad de tráfico	Eficiencia en el sistema de circulación vehicular	Porcentaje de la densidad del tráfico en la zona urbana	C/año	Testing the CDS Indicators of Sustainable Development; and United Nations Department of Economic and Social Affairs(2001)
EIE-SA032	Contaminación acústica	Garantizar niveles sonoros inferiores de 65 dbA para la población.	Monitoreo de los niveles sonoros	C/año	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
EIE-SA033	Índice de contaminación auditiva	Reducir la contaminación sonora	Monitoreo de los niveles sonoros	C/ 2 años	PDOT (2015-2019) GADMR
EIE-SA034	Instalación de vías básicas con asfalto sonoreductor	Reducir la contaminación acústica	Nº de Vías básicas con asfalto sonoreductor	C/4 años	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
EIE-SA035	Nº de personas que usan bicicleta como medio habitual de transporte	Eficiencia en el sistema de circulación vehicular	Número de personas que utilizan bicicleta	C/año	PDOT (2015-2019) GADMR

EIE-SA036	Total de vías en mal estado	Garantizar la circulación vehicular	Total de km de vías urbanas en mal estado	C/año	PDOT (2015-2019) GADMR
EIE-SA037	Total de nuevas vías	Garantizar la circulación vehicular	Nº de km de vías nuevas urbanas	C/año	PDOT (2015-2019) GADMR
EIE-SA038	Porcentaje del uso de transporte público y privado en la zona urbana	Reducir la contaminación sonora	Porcentaje de transporte público o privado que usan en la zona urbana	C/2 años	Indicador ambiental Nacional de Canadá (2005)
EIE-SA039	Nº de ordenanzas (políticas) municipales para protección contra el ruido	Reducir la contaminación sonora	Número de ordenanzas para reducir la contaminación sonora	C/4 años	Agencia Europea del medio Ambiente (2002) calidad ambiental
EIE-SA040	Nº de inversiones en sistemas para atenuación de ruido	Reducir la contaminación sonora	Número de inversiones que se hayan destinado para reducir el ruido	C/4 años	Agencia Europea del medio Ambiente (2002) calidad ambiental
EIE-SA041	Valor porcentual de la generación de residuos peligrosos	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Porcentaje de la generación de residuos peligrosos por centro de salud	Una vez al año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe CEPAL, 2007
EIE-SA042	Uso y/o reciclaje de residuos sólidos per cápita (kilogramos por persona)	Análisis del reciclaje de residuos sólidos	Personas que usan o reciclan residuos	C/año	Environment Canadá, 2003
EIE-SA043	Recolecciones por sector y método de deposición	Analizar la cantidad de recolecciones	Recolecciones hechas por sector	c/mes	UK-DEFRA (2006).
EIE-SA044	Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados, en zonas urbanas.	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Número de personas que tienen acceso a este servicio	Todo el año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe CEPAL, 2007
EIE-SA045	Volumen vertido de desechos sólidos en el relleno sanitario	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Porcentaje de vertido de desechos sólidos en el relleno sanitario	Todo el año	Indicadores ambientales de Panamá(2006)

EIE-SA046	Uso de materiales reutilizables, reciclados y renovables en obras	Uso de materiales reciclados que deben utilizarse en las obras	Porcentaje de material reutilizable, reciclado y renovable en obras	C/año	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
EIE-SA047	Instalación de puntos limpios	Recolección de desechos reutilizables, reciclables o peligrosos	Instalación de puntos limpios para recolectar desechos	Todo el año	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
EIE-SA048	Porcentaje de reciclaje o reutilización de residuos generados en la construcción	Recolección de desechos generados en construcción	Porcentaje de residuos generados en construcción	C/año	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
EIE-SA049	Gasto en Investigación y desarrollo en biotecnología	Inversión en investigación y desarrollo en biotecnología	Porcentaje de gasto empleado en investigación y desarrollo de biotecnología	Una vez al año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe CEPAL, 2007 Portal oficial de los indicadores del milenio http://mdgs.un.org/
EIE-SA050	Evaluación de impacto ambiental	Evaluar el impacto ambiental	Impacto ambiental en la zona urbana	Una vez al año	República Dominicana: Autoridad Nacional del Ambiente (2006).

Nota: (Gobierno Autónomo Descentralizado Riobamba, 2015), (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2007), (CEPAL Latinoamérica y el Caribe, 2007), Indicadores ambientales Canadá, UK.

La recopilación de los 50 indicadores establecerá una evaluación integral del territorio en mención destacando los indicadores más apropiados para su futura ejecución y aplicación

2. Selección y validación de indicadores ambientales

De acuerdo al modelo de sostenibilidad y todo el espacio que conforma la zona urbana, los indicadores seleccionados responden a cinco componentes que engloban y caracterizan varios de los problemas a tratar, validando un resultado de 30 indicadores del listado general y de 6 indicadores por servicio ambiental, los que a continuación se desarrollan:

a. Oferta hídrica

Corresponde al abastecimiento de agua potable de forma prioritaria con respecto a otros usos, en condiciones de calidad y cantidad suficientes, incluyendo el saneamiento y la depuración en un espacio determinado. (Gobierno de Andalucía, 2011)

1. Estado actual de la oferta hídrica en la zona urbana de Riobamba

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (EP-EMAPAR) es la encargada de la protección del recurso hídrico, sus fuentes y la distribución de la misma en toda la ciudad de Riobamba.

La provisión de agua potable se realiza, fundamentalmente, por la explotación y aprovechamiento de los recursos hídricos subterráneos provenientes de las Fuentes de San Pablo y Llío; estas fuentes se localizan en la parte central de la Cuenca del Río Guano y son para abastecer a la ciudad del recurso con un total aproximado de 486 l/s. (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado, 2018).

En el sector de Llío existen seis pozos en producción que aportan alrededor de 180 l/s a la red de agua potable de la ciudad, al igual que las dos vertientes de San Pablo con un caudal de los 285 l/s. Estas vertientes no registran variaciones importantes de caudal, independientemente de la estación del año, razón por la cual, se considera que tienen un sistema de alimentación regional.

El nuevo sistema incluye una línea de conducción desde estos pozos hasta la Saboya, se incrementa el número de tanques de reserva en el Carmen y otro junto al Colegio Maldonado. Otras fuentes subterráneas que en la actualidad están siendo aprovechadas para abastecer de agua potable son: (Huerta, Servidores y San Gabriel del Aeropuerto), lo que representa el 19,1 % del volumen total.

Del gran total, a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba le corresponde el 84,69 %, el 10,28 % al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Chimborazo y el restante 5,03 % a otras entidades.

Por otro lado el sistema de alcantarillado tiene una gradiente de norte a sur hacia los ríos Chambo y Chibunga y consta de tres componentes principales:

Sistema de alcantarillado combinado, sistema de alcantarillado sanitario, sistema de alcantarillado pluvial

En la actualidad la cobertura del servicio es del 85% y tiene como objetivo ofrecer de manera eficiente:

- Acorto plazo proporcionar agua de buena calidad las 17 horas del día y luego las 24 horas a toda la población de Riobamba.
- Se cobren tarifas sustentables que cubran costos de inversión, depreciación, amortización, administración, operación y mantenimiento.
- Mejoramiento de redes de distribución del sistema de agua del sistema de agua potable, a nivel de la población urbana.
- Mejoramiento del sistema de alcantarillado

2. Indicadores seleccionados para la oferta hídrica

Tabla 7.8 Matriz de indicadores Oferta Hídrica

ESPOCH-FRN-EIE						
INDICADORES AMBIENTALES DE SOSTENIBILIDAD						
Código del Indicador	Indicador seleccionado	Objetivo	Interpretación	Periodicidad	Fuente	
Servicio ambiental / Oferta hídrica	EIE-SA001	Proporción de la población con acceso a agua potable	Distribución del agua potable	Número de personas que tienen acceso al agua potable	C/año	Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos naturales de la República Dominicana (2007).
	EIE-SA002	Cobertura de alcantarillado en zonas urbanas	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Cobertura total del alcantarillado en la zona urbana	Una vez al año	Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos naturales de la República Dominicana (2007).
	EIE-SA003	N° de plantas de tratamiento para aguas residuales	Comprobar la existencia de plantas de tratamiento	Número de plantas de tratamiento de aguas residuales	C/año	Gobernment official web pages (2014)
	EIE-SA004	Porcentaje de contaminación hídrica por industrias	Porcentaje de contaminación	Porcentaje del total de contaminación	C/año	PDOT (2015-2019)
	EIE-SA005	Porcentaje del suministro de agua en el sector urbano	Mejora en el suministro de agua en el sector urbano	Porcentaje de abastecimiento del agua en el sector urbano	C/año	PDOT (2015-2019)
	EIE-SA006	Pérdidas económicas por inundaciones y deslizamientos	Calculo de pérdidas económicas	Porcentaje de pérdidas económicas causadas por las inundaciones o deslizamientos	C/año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe CEPAL, 2007 Portal oficial de los indicadores del milenio http://mdgs.un.org/

Nota: GADMR, CEPAL Latinoamérica y el Caribe, Indicadores ambientales, EMAPAR

Los indicadores seleccionados responden a la realidad del territorio, características, objetivos y metas trazados por la empresa encargada de facilitar el servicio ambiental oferta hídrica y las propuestas de desarrollo urbano sostenible.

3. Georeferencia de los servicios ambientales

a) Mapa 7.2 de georeferencia de la oferta hídrica

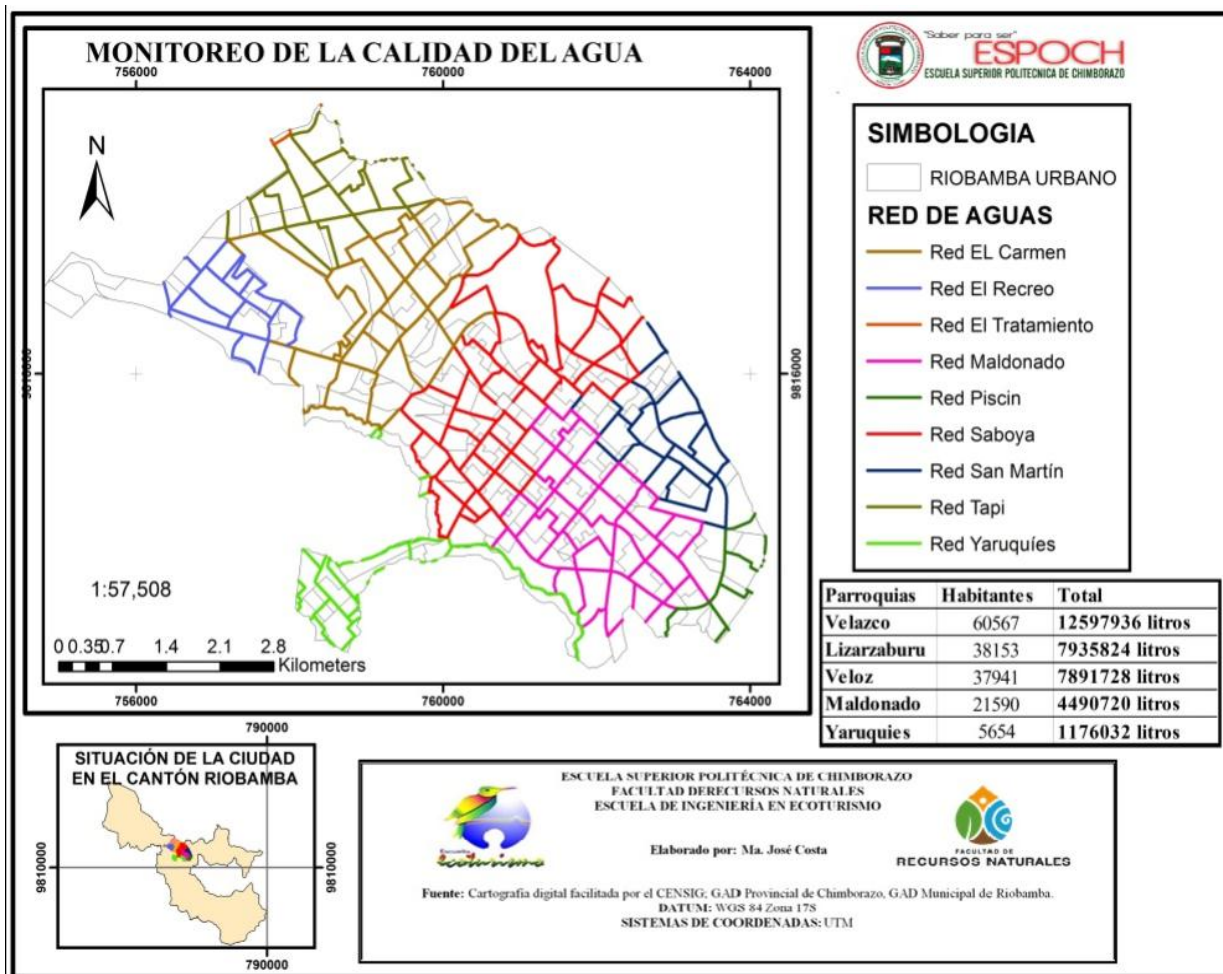


Figura 7.3 Oferta hídrica

Nota: Elaborado por María José Costa

En el siguiente mapa se muestra las fuentes de agua y como están distribuidas en la ciudad de Riobamba.

b. Belleza escénica

Se refiere a los elementos estructurales del espacio público a través de la puesta en práctica de políticas activas de conservación y de mejora de la calidad del paisaje. (Gobierno de Andalucía, 2011)

1) Estado actual de belleza escénica en la zona urbana de Riobamba

El perímetro urbano de la ciudad de Riobamba es de 3163,10 Ha; el 47% está conformado por lotes baldíos, el restante está ocupado por edificaciones, áreas verdes, parques públicos y privados.

Según el GADM-Riobamba (2018) en la ciudad hay un total de 69 parques dotados de zonas verdes, de descanso y recreación con algunas excepciones debido a que muchos de estos espacios necesitan ser atendidos e incrementados, no todos tienen el espacio físico adecuado, otros se encuentran deteriorados o no cuentan con las facilidades necesarias para su uso.

A pesar de que uno de sus programas es dotar de infraestructura física con respecto a áreas verdes lamentablemente muchas de las acciones pensadas o tomadas por el gobierno para solucionar este problema ha fracasado porque los espacios escogidos son reducidos con una construcción simple de cemento que apenas cuenta con un árbol más no una construcción de un área verde en sí.

Por otro lado los pocos predios existentes para concretar el proceso se han destinado a distintos organismos e instituciones para otros fines, pasando de bien inmueble público ha privado agravando aún más la situación. Además del crecimiento poblacional y físico desmedido lo que provoca que muchos de los espacios verdes no se hayan edificado de acuerdo a la planificación establecida en los estudios del Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan de Desarrollo Urbano (PDUR) al respecto. (Gobierno Autónomo Descentralizado Riobamba, 2015)

2) Indicadores seleccionados para belleza escénica

Tabla 7.9 Matriz de indicadores Belleza escénica

ESPOCH-FRN-EIE						
INDICADORES AMBIENTALES DE SOSTENIBILIDAD						
	Código del Indicador	Indicador seleccionado	Objetivo	Interpretación	Periodicidad	Fuente
Servicio ambiental / Belleza escénica	EIE-SA001	N° de espacios verdes urbanos	Dotación de espacios verdes considerando espacio disponible adecuado	Número de espacios verdes urbanos	3 años	Testing the CDS Indicators of Sustainable Development; and United Nations Department of Economic and Social Affairs(2001)
	EIE-SA002	N° de m² de espacios recreativos por habitante	Creación de espacios recreativos para los habitantes	Número de espacios recreativos por	3 años	PDOT (2015-2019)
	EIE-SA003	N° de parques de responsabilidad empresarial	Registro de parques creados a través de responsabilidad empresarial	Número total de parques existentes por responsabilidad empresarial	C/2 años	PDOT (2015-2019)
	EIE-SA004	Asignación de arbolado nativo viario según tipología de calle	Dotación de árboles en el espacio público	Arbolado nativo según tipología de calle	3 años	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
	EIE-SA005	N° de espacios con acceso público y urbanismo sin barreras arquitectónicas	Accesibilidad de los ciudadanos con movilidad reducida	Número de espacios adaptados para personas con movilidad reducida	C/2 años	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
	EIE-SA006	Ordenamiento territorial ambiental	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Número de Planes de ordenamiento territorial ambiental	C/4 años	República Dominicana: Autoridad Nacional del Ambiente (2006).

Nota: GADMR, AEUB, PDOT, CEPAL Latinoamérica y el Caribe, Indicators Sustainable Development.

Los indicadores seleccionados responden a la realidad del territorio, características, objetivos y metas trazados por la empresa encargada de facilitar el servicio ambiental belleza escénica y las propuestas de desarrollo urbano sostenible.

3) Georeferencia del servicio ambiental

a) Mapa 7.3 de georeferencia de belleza escénica

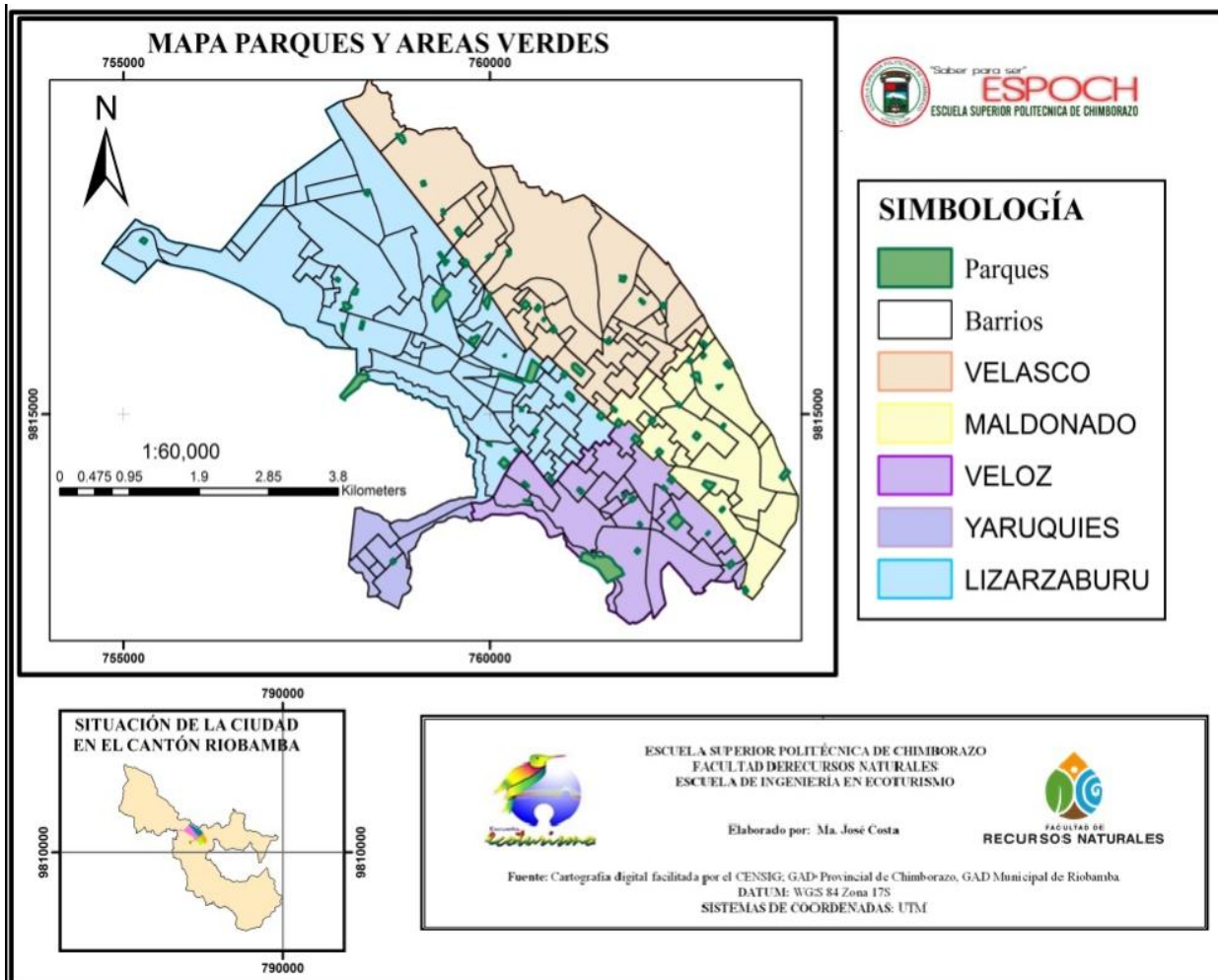


Figura 7.4 Distribución de áreas verdes y parques

Nota: Elaborado por María José Costa

En el mapa se muestra la distribución total de parques y áreas verdes localizadas en las cinco parroquias urbanas de la ciudad.

c. Regulación del clima

Concerniente a supervisión y seguimiento de resultados de las medidas de control y mejora de la calidad del aire, obteniéndose valores de contaminación por debajo del límite máximo permitido y decreciendo año tras año. (Victoria Gasteiz, 2012)

1) Estado actual de regulación del clima en la zona urbana de Riobamba

Riobamba y la contaminación del aire son un tema clave y preocupante que de a poco reducen la calidad de vida urbana. Las causas principales del deterioro de la calidad del aire son:

- a) El desordenado crecimiento de la transportación pública y falta de ordenamiento del tránsito en general.
- b) Extensas áreas agrícolas sin recubrimiento vegetal.
- c) La deficitaria calidad del combustible disponible procedente de refinerías obsoletas.
- d) La falta de un control apropiado de las emisiones de la actividad industrial.
- e) Enfermedades respiratorias
- f) Emisiones de ceniza del volcán Tungurahua entre otras.

El GADM-Riobamba y el Departamento de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene se encargan de monitorear la calidad del aire a través de 4 medidores denominado (filtro de captación de partículas) que se distribuyen a lo largo de toda la ciudad; uno en el sector norte (Edificio de la Regional de la Asociación de Municipalidades del Ecuador), el segundo en el centro (Edificio del Mercado Mariano Borja-La Merced), el tercero en el sur (Edificio de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado) y el último en el barrio la Cerámica. A continuación se detallan los elementos de los cuales se toman las muestras para hacer el análisis y la periodicidad con que se lo hace.

Monitoreo y toma de muestras

Tabla 7.10 Análisis de la calidad del aire

Elementos a analizar	Frecuencia
CO₂	Cada mes
Sedimentos	Cada mes
PM₁₀	Automático
O₃	Cada 15 días

Nota: (Departamento de Gestión Ambiental, 2017)

Las muestras se recolectan y son llevadas al LBM del DGA, sus resultados son analizados y se guardan en una base de datos para luego enviarlos al MAE.

2) Indicadores seleccionados para regulación del clima

Tabla 7.11 Matriz indicadores regulación del clima

ESPOCH-FRN-EIE						
INDICADORES AMBIENTALES DE SOSTENIBILIDAD						
	Código del Indicador	Indicador seleccionado	Objetivo	Interpretación	Periodicidad	Fuente
Servicio ambiental / Regulación del clima	EIE-SA001	Porcentaje de partículas suspendidas respirables	Control ambiental	Porcentaje de partículas (PM10) microgramos por metro cúbico	Todo el año	PDOT (2015-2019)
	EIE-SA002	Consumo de Clorofluorocarbonos que agotan la capa de ozono (Toneladas PAO).	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Número estimado del uso de clorofluorocarbonos en la zona urbana	Una vez al año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe CEPAL, 2007 Portal oficial de los indicadores del milenio http://mdgs.un.org/
	EIE-SA003	Emisiones de CO2	Control de la calidad del aire	tn métricas per cápita	Anual	PDOT (2015-2019)
	EIE-SA004	Gasto Público ambiental	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Porcentaje del dinero invertido en actividades ambientales	C/año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina Y el caribe CEPAL 2007
	EIE-SA005	N° de zonas en el área urbana con monitoreo de la calidad del aire	Control ambiental	Número de zonas en donde existe monitoreo de la calidad del aire	Anual	SIDES Costa Rica (2006) CEPAL
	EIE-SA006	Contaminación del área urbana por tipo de contaminante proveniente de emisiones vehiculares	Garantizar la calidad del aire	tn métricas per cápita	Anual	SIDES Costa Rica (2006) CEPAL

Nota: GADMR, AEUB, PDOT, CEPAL Latinoamérica y el Caribe.

Los indicadores seleccionados responden a la realidad del territorio, características, objetivos y metas trazados por la empresa encargada de facilitar el servicio ambiental de regulación del clima y las propuestas de desarrollo urbano sostenible.

3) Georeferencia del servicio ambiental

a) Mapa 7.4 de georeferencia de regulación del clima

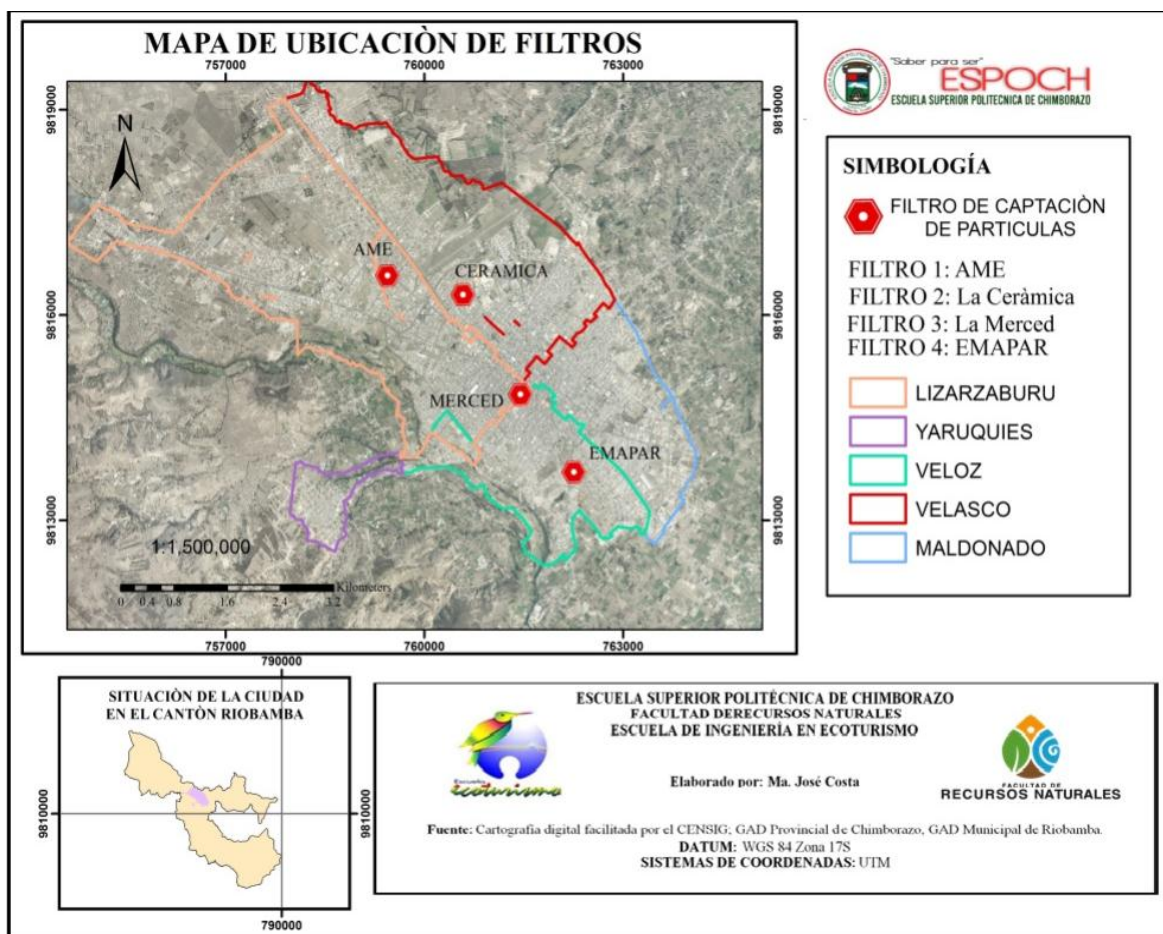


Figura 7.5 Monitoreo de calidad del aire

Nota: Elaborado por María José Costa

En el mapa se visualiza los sectores en donde se toman las muestras para el análisis de la calidad del aire localizadas en las cinco parroquias urbanas de la ciudad.

d. Regulación del Ruido

Este componente hace referencia a la percepción de ruido en lugares de mayor incidencia, caracterizado por colores y rangos según la tabla de los efectos a la salud emitido por la (Organización Mundial de la Salud, 2015) .

1) Estado actual de regulación del ruido en la zona urbana de Riobamba

El ruido es un problema de contaminación acústica que cada año aumenta al igual que la población y el desarrollo urbano. Riobamba al igual que muchas otras ciudades se ve expuesta al ruido provocado por las actividades propias del desarrollo de la urbe, este crecimiento es desordenado y no planificado que se da de forma continúa sin restricción alguna, incrementando las molestias y consecuencias causadas por este tipo de contaminación; de acuerdo con los estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) un elevado nivel de ruido, sonido no deseado o molesto puede provocar daños a la audición, salud física y mental del ser humano afectando su bienestar y calidad de vida.

Un factor es el aumento excesivo del parque automotor en los últimos años, un ejemplo claro de esto es el incremento de Cooperativas y Compañías de Transporte Urbano y pesado, además, está la actividad industrial, obras públicas, la construcción, los servicios de limpieza y recolección de basuras, sirenas y alarmas, actividades lúdicas y recreativas, entre otras, que en su conjunto llegan a originar lo que se conoce como Contaminación Ambiental Urbana por Ruido.

Para el monitoreo y control de este problema el Departamento de Gestión Ambiental ha venido desarrollando un diagnóstico de ruido (Sondeo técnico de ruido) en toda la ciudad para determinar donde hay mayor incidencia del mismo.

El sector de estudio está delimitado en base a las siguientes características:

1. Se prioriza los sectores con mayor concurrencia de personas.
2. Se construye un croquis delimitando calles y avenidas en donde existe mayor flujo peatonal y vehicular.
3. Se establece la frecuencia en la que se hará el sondeo técnico de ruido.
4. Se analizan los resultados y se toman soluciones pertinentes.

Este monitoreo se hace normalmente en cuatro puntos estratégicos de la ciudad, los que se detallan a continuación:

Tabla 7.12 Sondeo técnico de ruido en la ciudad

N°	Lugar	Frecuencia
1	La Estación	Cada 6 meses, tomando como prioridad la zona centro y las avenidas principales
2	San Alfonso	
3	La Merced	
4	La Cerámica	

Nota: (Departamento de Gestión Ambiental, 2017)

En base a los resultados ya obtenidos se ha determinado que la mayor fuente de ruido son los vehículos debido a un mantenimiento inadecuado de los motores o preferencias en piezas y accesorios para el tuning del mismo, el uso desmedido de las bocinas no solo cuando hay

congestionamiento vehicular si no en cualquier situación, finalmente las tiendas de video o música y locales comerciales que utilizan parlantes a alto volumen, y la mayor incidencia de este se encuentra en el Centro Histórico, por ser un sector muy concurrido en donde se desarrollan varias actividades de intercambio, gestión, administración, bienes y servicios.

2) Indicadores seleccionados para la regulación del ruido

Tabla 7.13 Matriz de indicadores regulación del ruido

ESPOCH-FRN-EIE						
INDICADORES AMBIENTALES DE SOSTENIBILIDAD						
	Código del Indicador	Indicador seleccionado	Objetivo	Interpretación	Periodicidad	Fuente
Servicio ambiental/ Regulación del ruido	EIE-SA001	Densidad de tráfico	Eficiencia en el sistema de circulación vehicular	Porcentaje de la densidad del tráfico en la zona urbana	C/año	Testing the CDS Indicators of Sustainable Development; and United Nations Department of Economic and Social Affairs(2001)
	EIE-SA002	Índice de contaminación auditiva	Reducir la contaminación sonora	Monitoreo de los niveles sonoros	Anual	PDOT (2015-2019)
	EIE-SA003	Nº de personas que usan bicicleta como medio habitual de transporte	Eficiencia en el sistema de circulación vehicular	Número de personas que utilizan bicicleta	C/año	PDOT (2015-2019)
	EIE-SA004	Total de vías en mal estado	Garantizar la circulación vehicular	Total de km de vías urbanas en mal estado	C/año	PDOT (2015-2019)
	EIE-SA005	Total de nuevas vías	Garantizar la circulación vehicular	Nº de km de vías nuevas urbanas	C/año	PDOT (2015-2019)
	EIE-SA006	Nº de ordenanzas (políticas) municipales para protección contra el ruido	Reducir la contaminación sonora	Número de ordenanzas para reducir la contaminación sonora	C/4 años	Agencia Europea del medio Ambiente (2002) calidad ambiental

Nota: GADMR, AEMA, PDOT, Indicators of Sustainable Development.

Los indicadores seleccionados responden a la realidad del territorio, características, objetivos y metas trazados por la empresa encargada de facilitar el servicio ambiental de regulación de ruido y las propuestas de desarrollo urbano sostenible.

3) Mapa de georeferencia del servicio ambiental

a) Mapa 7.5 de georeferencia de regulación del ruido

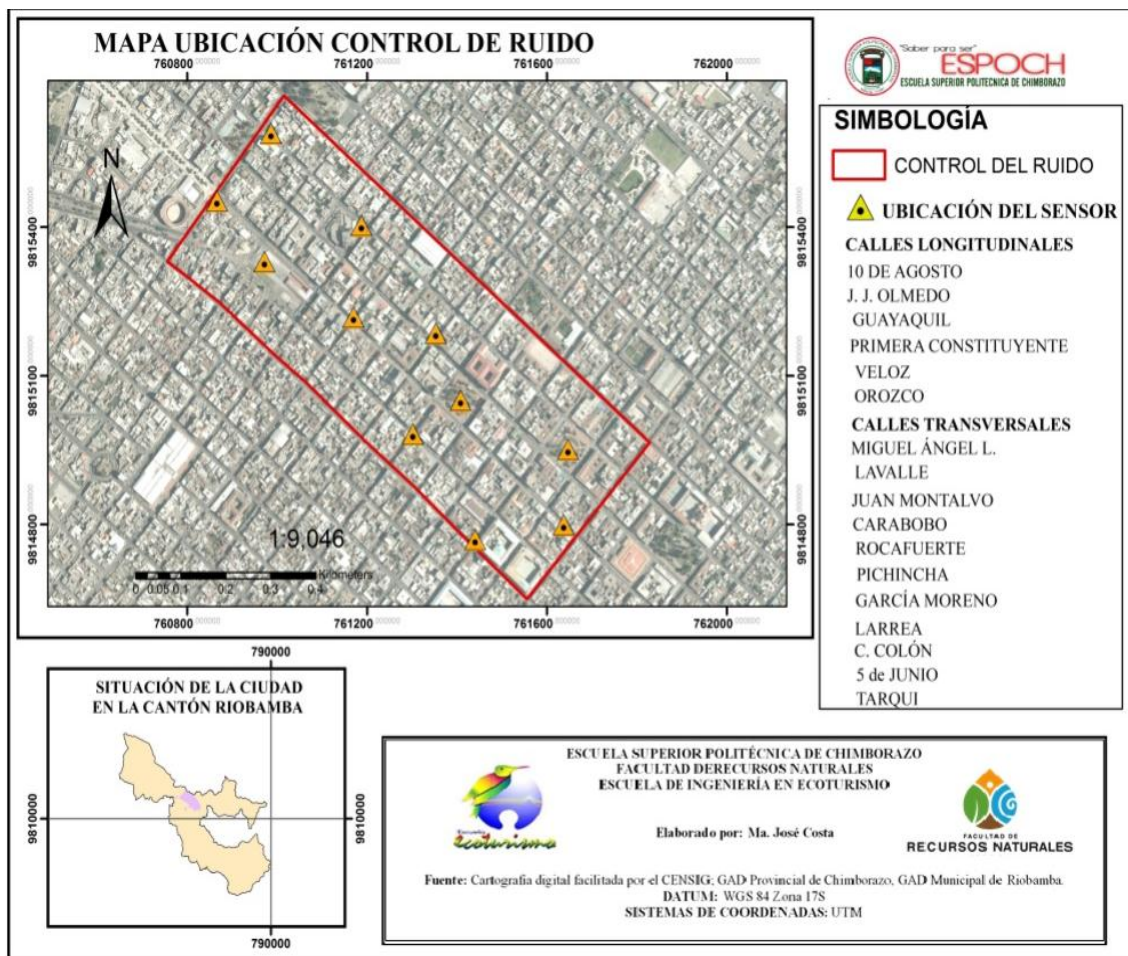


Figura 7.6 Monitoreo del ruido

Nota: Elaborado por María José Costa

En el mapa se representa los sectores donde se realiza el sondeo técnico de ruido limitado por las calles longitudinales: Desde la Olmedo hasta la Orozco y transversales: Desde la Avenida Miguel Ángel León hasta la Tarqui.

e. Tratamiento de residuos

Es el procedimiento que regula la generación de residuos, tanto en peso como en volumen, diversidad y peligrosidad; fomentando una recolección selectiva de calidad; compostando la materia orgánica e inorgánica biodegradable y realizando vertido cero de los residuos primarios. (Victoria Gasteiz, 2012)

1) Estado actual de tratamiento de residuos en la zona urbana de Riobamba

La Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene es la encargada por parte del GAD Municipal para realizar la recolección de los desechos generados en el área urbana y limpieza de calles y avenidas. En su mayoría se realiza a través de la contenerización de la basura que es retirada por carros recolectores de basura de carga lateral y por carros de carga posterior.

Tabla 7.14 Recolección de basura en la zona urbana

Zona de recolección	Tipo de recolección	# de Rutas
Lizarzaburu, Maldonado, Velasco y Veloz	Sistema de contenerización y recolección con sistema de carga lateral	6
Yaruquies	Sistema de carga posterior	1 en la zona y 4 en total por tipo de recolección

Nota: (Departamento de Gestión Ambiental, 2017)

De la misma forma se hace limpieza en mercados y terminales de la ciudad como: Mercado La Esperanza, Oriental, San Alfonso, San Francisco, Santa Rosa, La Merced, La Condamine, EP-EMMPA y en el terminal terrestre interprovincial y rural.

El barrido se realiza en las principales calles y avenidas y comprende 7 rutas lo largo de todo el casco urbano. En referencia a generación de residuos se establece una tarifa de recolección de basura y aseo público, en el siguiente cuadro se establece las características para su cobro:

Recaudación de la tasa de recolección de basura y aseo público del cantón Riobamba

Tabla 7.15 Tarifa residencial

Consumo	Valor
0 - 40 m ³	\$1,44
41 - 60 m ³	\$2,49
61- 100 m ³	\$4,31
101 - 300 m ³	\$9,37
301 m ³ en adelante	\$50,00

Nota: (Departamento de Gestión Ambiental, 2017)

Tabla 7.16 De acuerdo al tipo de generador cobro anual

Tipo de generador	Categoría	Valor actual anual
Generadores especiales		
Talleres, comercio, servicio	Normal pequeño	\$ 25,20
	Normal mediano	\$ 29,40

		Normal grande	\$ 33,60
Generadores industriales			
Fábricas, hospedajes, otros		Industrial Pequeño	\$ 72,00
		Industrial Mediano	\$ 84,00
		Industrial Grande	\$ 91,200
Generadores peligrosos			
Consultorios médicos, odontológicos		P1 Pequeño	\$ 75,00
		P1 Mediano	\$ 90,00
		P1 Grande	\$ 114,00
Laboratorios clínicos, laboratorios dentales		P2 Pequeño	\$ 90,00
		P2 mediano	\$ 118,800
		P2 grande	\$ 147,600
Farmacias		P3 pequeño	\$ 60,00
		P3 mediano	\$ 72,00
		P3 grande	\$ 91,200
Hospitales, clínicas, moteles, burdeles		P4 pequeño	\$ 108,00
		P4 mediano	\$ 129,60
		P4 grande	\$ 151,20

Nota: (Departamento de Gestión Ambiental, 2017)

En la ciudad se generan 150 tn diarias de basura; 136 tn/día corresponde a basura de viviendas y 14 tn/día recolectadas en mercados, terminales y áreas de recreación.

La separación de los residuos no se hace de manera concreta para esta práctica, en el lugar de disposición final se separa en la fuente con ayuda de la Asociación de recicladores y comercializadores “Manos que limpian”.

A su vez la disposición final de los desechos se realiza depositando en los contenedores dispuestos en cada barrio y llevándolos al botadero de Porlón, los terrenos del botadero de Porlón pertenecen al GADMR y ocupan un área de 10 ha., lamentablemente mantienen condiciones de operación inadecuadas, en donde existen problemas de estabilidad, incendios y los residuos se encuentran normalmente al descubierto. Por esta razón el GAD ha iniciado el Estudio del Cierre Técnico del Botadero de Basura y la construcción de una celda emergente con un parque temático ambiental que cuenta con un inversión de 1 millón 500 mil dólares, además del adoquinamiento de las vías que permitirá el acceso al mismo. De igual forma empieza también la I Fase con la construcción del Relleno Sanitario con trabajo técnico responsable.

2) Indicadores seleccionados para el tratamiento de residuos.

Tabla 7.17 Matriz de indicadores tratamiento de residuos

ESPOCH-FRN-EIE						
INDICADORES AMBIENTALES DE SOSTENIBILIDAD						
	Código del Indicador	Indicador seleccionado	Objetivo	Interpretación	Periodicidad	Fuente
Servicio Ambiental / Tratamiento de residuos	EIE-SA001	Uso y/o reciclaje de residuos sólidos per cápita (kilogramos por persona)	Análisis del reciclaje de residuos sólidos	Personas que usan o reciclan residuos	C/año	Environment Canadá, 2003
	EIE-SA002	Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados, en zonas urbanas.	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Número de personas que tienen acceso a este servicio	Todo el año	Indicadores ambientales de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe CEPAL, 2007
	EIE-SA003	Volumen vertido de desechos sólidos en el relleno sanitario	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Porcentaje de vertido de desechos sólidos en el relleno sanitario	Todo el año	Indicadores ambientales de Panamá(2006)
	EIE-SA004	Uso de materiales reutilizables, reciclados y renovables en obras	Uso de materiales reciclados que deben utilizarse en las obras	Porcentaje de material reutilizable, reciclado y renovable en obras	C/año	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
	EIE-SA005	Instalación de puntos limpios	Recolección de desechos reutilizables, reciclables o peligrosos	Instalación de puntos limpios para recolectar desechos	Todo el año	Agencia de ecología urbana Barcelona (2007)
	EIE-SA006	Evaluación de impacto ambiental	Evaluar el impacto ambiental	Impacto ambiental en la zona urbana	Una vez al año	República Dominicana: Autoridad Nacional del Ambiente (2006).

Nota: CEPAL América Latina y el Caribe, AEUB, Environment Canadá.

Los indicadores seleccionados responden a la realidad del territorio, características, objetivos y metas trazados por la empresa encargada de facilitar el servicio ambiental y las propuestas de desarrollo urbano sostenible.

3) Mapa de georeferencia del servicio ambiental

a) Mapa 7.6 de georeferencia de tratamiento de residuos

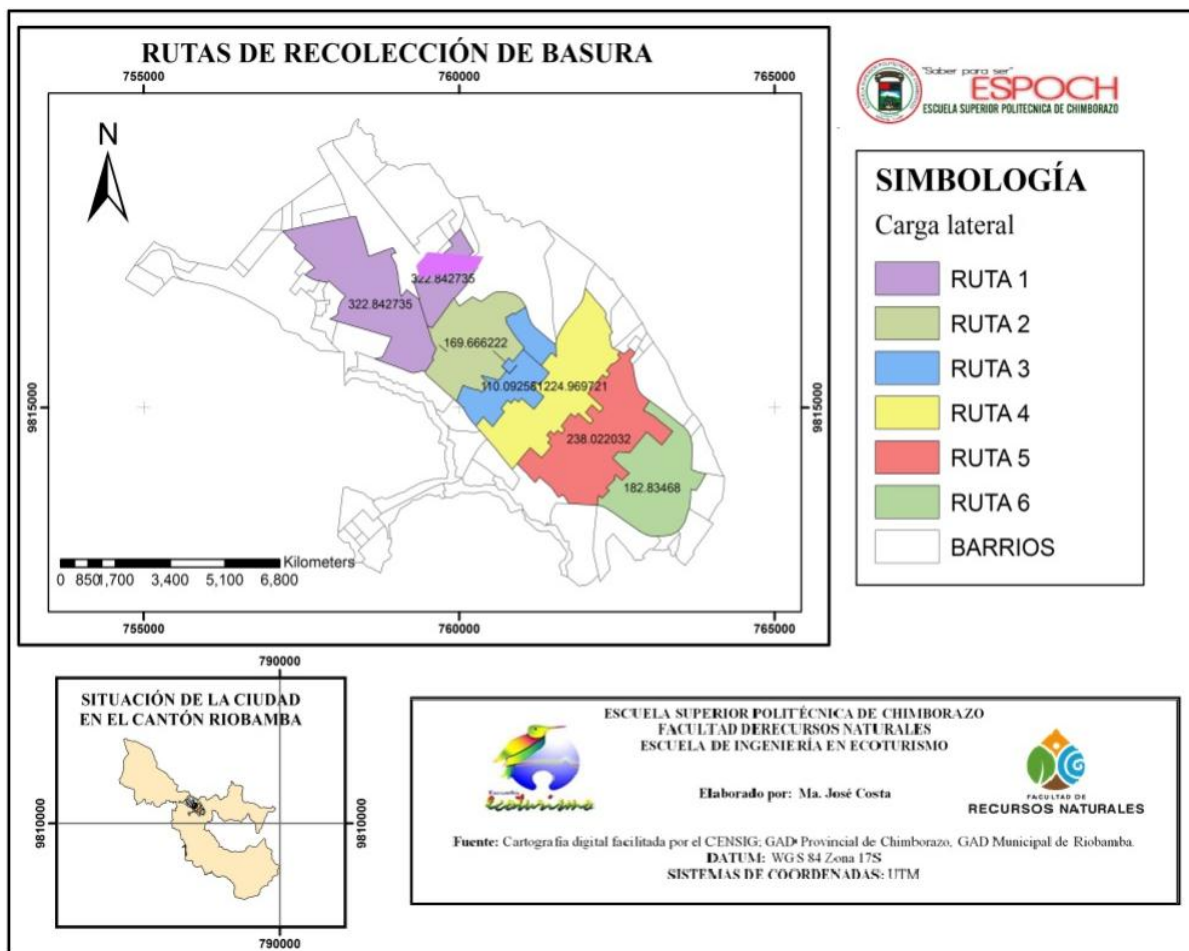


Figura 7.7 Regulación de residuos

Nota: Elaborado por María José Costa

El mapa ilustra la zona de contenerización donde se distribuyen las seis rutas de recolección de basura con el sistema de carga lateral que se hacen en cuatro de las parroquias urbanas: Lizarzaburu, Maldonado, Velasco y Veloz

b) Mapa 7.7 de georeferencia de tratamiento de residuos

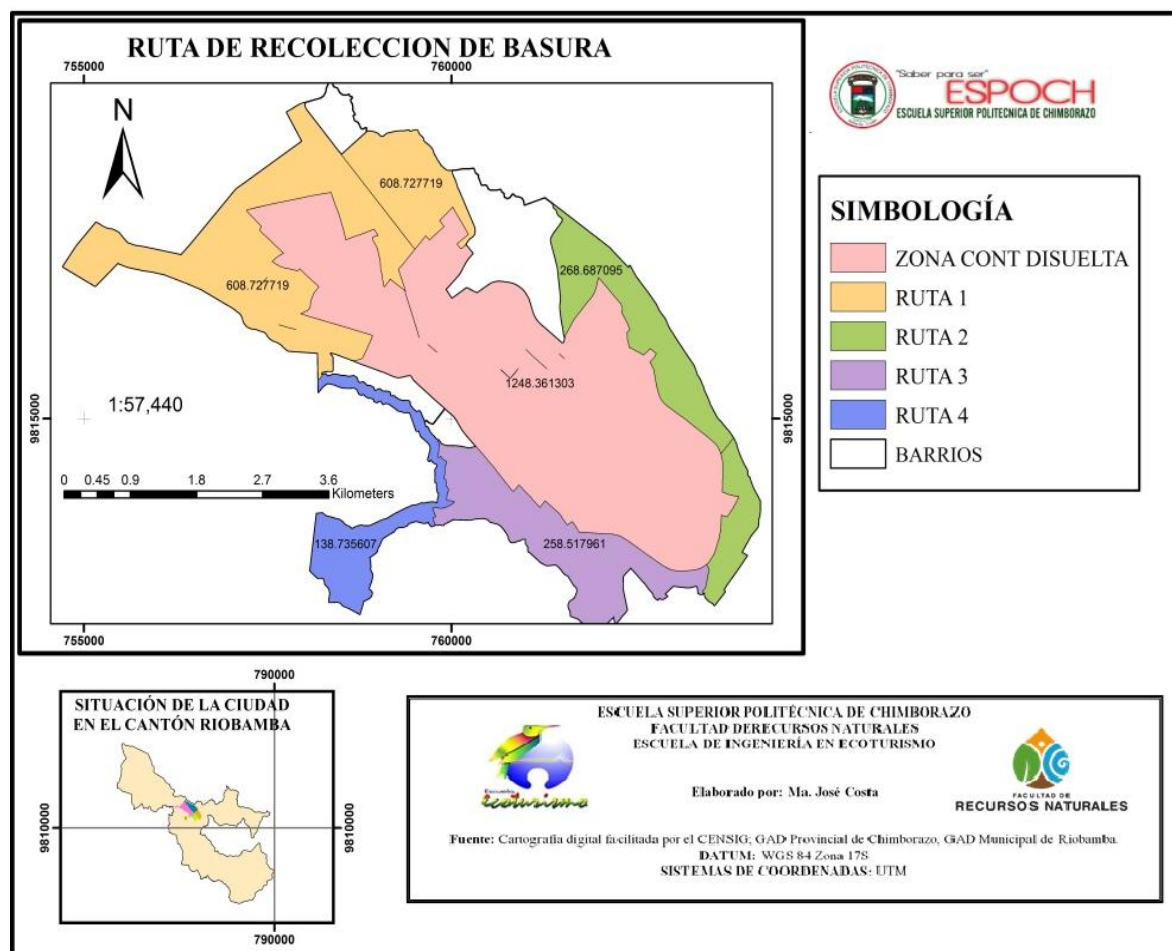


Figura 7. 8 Recolección de residuos

Nota: Elaborado por María José Costa

El mapa detalla las cuatro rutas de recolección de basura con el sistema de carga posterior, La ruta número cuatro se hace en la parroquia urbana Yaruquies.

B. IDENTIFICAR EL COSTO DE PROPORCIONAR EL SERVICIO AMBIENTAL DE USO A LOS USUARIOS DE LA ZONA URBANA Y EVIDENCIAR EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL USUARIO

Los servicios ambientales son actividades generadoras de ingresos para el mismo y de forma indirecta debido a que generan utilidad al consumidor. Por consiguiente se detallan los valores de los servicios ambientales que se proporcionan a la población.

1. Costo de proporcionar los servicios ambientales

Los costos detallados a continuación se desarrollan en el Plan Operativo Anual (POA) precisando los requerimientos de cada departamento encargado del servicio ambiental. Para determinar el cálculo del costo de proporcionar el mismo se elaboró una matriz en donde se especifica lo siguiente:

Servicio ambiental	Denominación del requerimiento	Descripción	Costo de producción por requerimiento	Total a pagar por SA
	Costo total de producción			

Nota: Elaborado por María José Costa

- 1. Servicio ambiental:** Nombre del servicio ambiental
- 2. Denominación del requerimiento:** Es el pedido preciso del insumo, material o capital humano que se requiere para ejecutar las actividades anuales.
- 3. Descripción:** Es el requerimiento en detalle de forma cualitativa o cuantitativa.
- 4. Costo de Producción por requerimiento:** Es el valor del requerimiento calculado de forma anual.
- 5. Costo total de producción:** Suma total de cada valor del requerimiento.
- 6. Total a pagar por servicio ambiental:** Es el valor total del costo de proporcionar el servicio ambiental

a. Costos oferta hídrica

Tabla 7.18 Costos de la oferta hídrica

	Denominación del requerimiento	Descripción	Costo de producción por requerimiento	Total a pagar por SA
Oferta hídrica	Adquisición de materiales y herramientas para el sistema de Agua Potable y Alcantarillado	Adquisición de materiales y herramientas de agua potable y alcantarillado para solventar las necesidades de los usuarios.	177537	
		Contrato para el mantenimiento de los 7 pozos que posee la Empresa. CLORO GAS para el tratamiento del agua por medio del proceso de contratación directa.	233080	
	Mantenimiento y reparación del sistema de Agua Potable, Pozos y Alcantarillado	Control y reducción de pérdidas de aguas superficiales	924771,17	
	Mantener un adecuado control y funcionamiento del sistema de Agua Potable y Alcantarillado	Por daños en maquinaria de la empresa o imprevistos	8596	1530984,17
	Alquiler de vehículos y maquinarias	Proceso de adquisición de ropa de trabajo, prendas de seguridad y calzado para todo el personal operativo de la Empresa.	100000	
	Adquisición de vestuario y prendas de Seguridad	Mantenimiento de pozos, maquinaria y equipo	87000	
	Costo total de producción			1530984,17

Nota: (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado, 2018)

De acuerdo a la tabla 7.18 se detalla que el costo de producción de la empresa de agua potable EMAPAR para ofertar el servicio ambiental a los 224889 **usuarios** es de 1530984,17 dólares.

b. Costos belleza escénica

Tabla 7.19 Matriz de costos belleza escénica

	Denominación del requerimiento	Descripción	Costo de producción por requerimiento	Total a pagar por SA
Belleza escénica	Adquisición de herramientas menores	Compra de herramientas menores para el personal de jardinería.	1,800	
	Adquisición de plantas	Compra de plantas para mantenimiento de áreas verdes en óptimas condiciones	6,000	
	Adquisición de materiales de plomería	Materiales que serán utilizados en el riego de los diferentes parques de la ciudad.	1,000	
	Adquisición de equipos y maquinaria	Para utilizar en el Departamento de parques y jardines	8539,11	
	Se dispondrá de implementos de seguridad vial	Para la seguridad dentro del mantenimiento de las áreas verdes de la ciudad.	600,00	
	Adquisición de materiales para el pintado de árboles y bordillos de los diferentes parques y parterres de la ciudad.	Mantenimiento de ornato de parques y jardines de la ciudad.	1574,41	106429,41
	Adquisición de insumos agrícolas	Para utilizar en las diferentes áreas verdes de la ciudad	5000,00	
	Contratación de un profesional quien será responsable de la parte técnica dentro del departamento	Responsable de la parte técnica del departamento	16862,96	
	Contratación de 8 personas para el trabajo operativo (jardineros)	Mantenimiento de áreas verdes	65052,93	
		Costo total de producción		106429,41

Nota: (Departamento de Gestión Ambiental, Plan Operativo Anual, 2018)

Como se detalla en la tabla 7.19 el costo de producción del DGA para brindar este servicio es de \$106429.41 dólares, generado para los 224889 usuarios de la zona urbana.

c. Costos de regulación del clima

Tabla 7.20 Matriz costos regulación del clima

	Denominación del requerimiento	Descripción	Costo de producción por requerimiento	Total a pagar por SA	
	Mantenimiento de Equipos y adquisición de implementos para el Monitor Calidad del Aire.	Para el cumplimiento de convenio Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito y el GADM de Riobamba se requiere (filtros, cinta doble faz, sobres de manila, carbones, manómetro)	2.000,00		
	Material informativo de educación ambiental	Material para el personal y la ciudadanía	3.500,00		
Regulación del clima	Adquisición de materiales y uso médico para el Laboratorio Bromatológico Municipal.	Adquisición de (consumibles, materiales y reactivos) para utilizar en el Laboratorio Bromatológico Municipal.	36000,00		
	Contratación de los servicios profesionales	Para mantenimiento preventivo de los equipos y se aplicará mantenimiento correctivo y calibración en los que se requiera, acorde a reglamentación	\$ 4.000,00	50700,00	
	Mantener el monitoreo calidad del aire con apoyo de las instituciones del ramo (Ministerio del Ambiente, Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, Unach, Hospital General docente de Riobamba)	Cerramiento de espacio destinado a estación meteorológica en el hospital General docente de Riobamba		4.700,00	
		Instalación de la estación meteorológica con los materiales adecuados (varilla de cobre, alambre N0 8 Breker, toma de corriente, etc.)		400,00	
		Adquisición de materiales de oficina pares de pilas A2 recargable; y Cargadores de pilas recargables		100,00	
	Costo total de producción		50700,00		

Nota: (Departamento de Gestión Ambiental, Plan Operativo Anual, 2018)

El costo de producción del servicio ambiental regulación del clima es de \$50700 dólares, este servicio proporciona el Departamento de Gestión Ambiental a los 224889.

d. Costos de regulación del ruido

Según el Art. 8.- de la Ordenanza Municipal de Riobamba la infracción a cualquiera de las disposiciones de la misma, será sancionada por el Comisario Municipal con una multa, de acuerdo a los siguientes grados de responsabilidad:

Con multa que oscilará entre 3 y 4 Remuneraciones Básicas Unificados, vigentes a la fecha de la infracción.

En caso de reincidencia, con el doble del monto impuesto la anterior vez, más la clausura del establecimiento o su reubicación, a quien o quienes transgredan lo dispuesto en el Art. 2, literal a) o cualquiera de las disposiciones detalladas en los artículos 3 literales a y b; a más del Art. 4 de esta Ordenanza. (**Ver anexo 1**)

Tabla 7.21 Matriz costos regulación del ruido

	Denominación del requerimiento	Descripción	Costo de producción por requerimiento	Total a pagar x SA
Regulación del ruido	Mantenimiento de Equipos y adquisición de implementos para el monitoreo del Ruido.	Control del ruido	2.000,00	
	Gestiones que benefician a la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene	Realizar gestiones fuera de la ciudad de Riobamba para lo cual se requiere viáticos y subsistencias.	1.200,00	3200,00
	Costo total de producción		3200,00	

Nota: (Departamento de Gestión Ambiental, Plan Operativo Anual, 2018)

El Departamento de Gestión Ambiental asume un costo de producción de \$3200 dólares, por el servicio ambiental Regulación del ruido que se proporciona a 224889.

e. Costos de tratamiento de residuos

Tabla 7.22 Matriz costos Tratamiento de residuos

	Denominación del requerimiento	Descripción	Costo de producción por requerimiento	Total a pagar por SA
	Contrato de personal	Para barrido manual de la Ciudad y recolección domiciliaria, dentro de los meses de enero a diciembre del año 2015.	162.632,32	
Tratamiento de residuos	Contrato de choferes que apoyarán en la recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios	Contrato de 5 choferes para los vehículos recolectores de Carga Lateral	42.049,30	
	Contrato de un técnico para el manejo de Desechos Hospitalarios	Técnico para el manejo de Desechos Hospitalarios	12.012,59	
	Adquisición de herramientas y materiales para el trabajo de barrido manual de calles y recolección domiciliaria	Materiales y herramientas para el trabajo operativo dentro de la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	2.240,14	231631,85
	Disponer en toda la ciudad de los contenedores de carga lateral en óptimas condiciones.	Trabajos de Mantenimiento de contenedores estacionarios del sistema de carga lateral	5.000,00	
	Disponer prendas de protección para el personal operativo	Adquisición de Lencería y Prendas de Protección para el personal operativo de barrido y recolección de Residuos Sólidos	7.697,50	
	Costo total de producción			231631,85

Nota: (Departamento de Gestión Ambiental, Plan Operativo Anual, 2018)

EL costo de producción para el DGA por proporcionar el servicio de tratamiento de residuos a los 224889 usuarios da como resultado \$231631,85 dólares.

2. Evaluación del pago de servicios ambientales

Para evaluar los servicios ambientales y la aceptación de su pago se utilizó la siguiente información.

a. De campo

Para la recopilación de esta información se determinó: El universo de estudio que es la población total proyectada al 2019, de las cinco parroquias urbanas según el (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010)

Tabla 7.23 Población urbana de la ciudad de Riobamba

Parroquia	Población total	Encuestas
Lizarzaburu	83014	142
Maldonado	52332	89
Velasco	52042	89
Veloz	29658	51
Yaruquíes	7844	13
Total	224889	384

Nota: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010)

1) Muestra

N= Universo de estudio	224889
p= Probabilidad de Ocurrencia	0,5
q= Probabilidad de no Ocurrencia	0,5
e= Margen de error	0,05
z= Nivel de confianza	1,96

$$n = \frac{N(P * Q)}{N - 1 \left(\frac{e}{z} \right)^2 + (P * Q)}$$

$$n = \frac{224889(0.25)}{224889 - 1 \left(\frac{0.05}{1.96} \right)^2 + (0.25)}$$

$$n = 384$$

2) Técnica

La técnica empleada para la recopilación de información primaria es la encuesta.

3) Instrumento

El instrumento utilizado está adjunto al **Anexo 2:** (Instrumento aplicado a la población de la ciudad de Riobamba que representa el universo de estudio).

b. Resultados de la encuesta aplicada

1) Edad

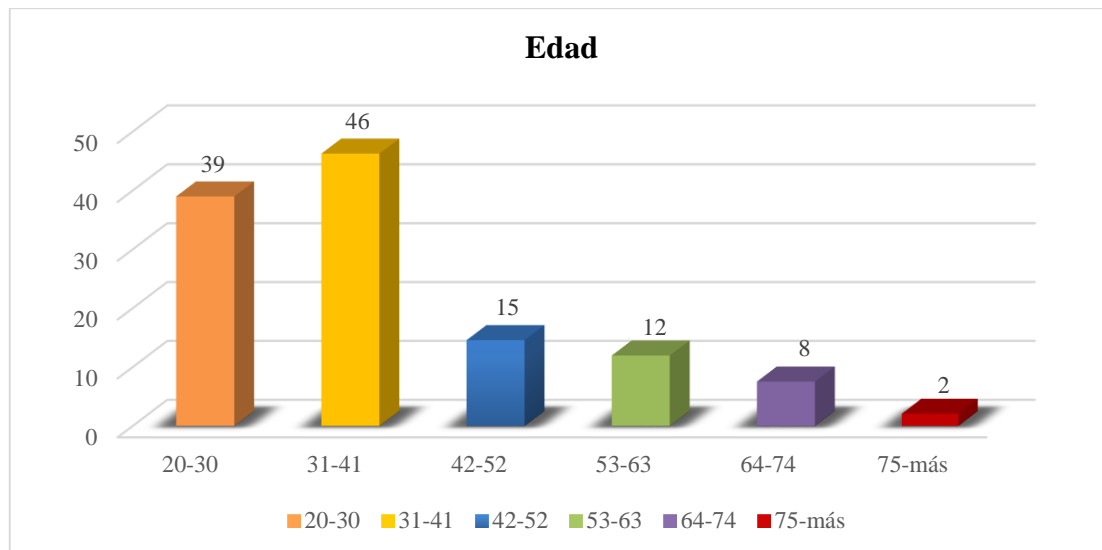


Figura 7 9 Edad de la población de Riobamba

Nota: Elaborado por María José Costa

Se indica que el 46% de la población se encuentran en un rango de 31-41 años de edad, seguida con el 39% que pertenece al rango de edad de 20-30 años.

2) Género

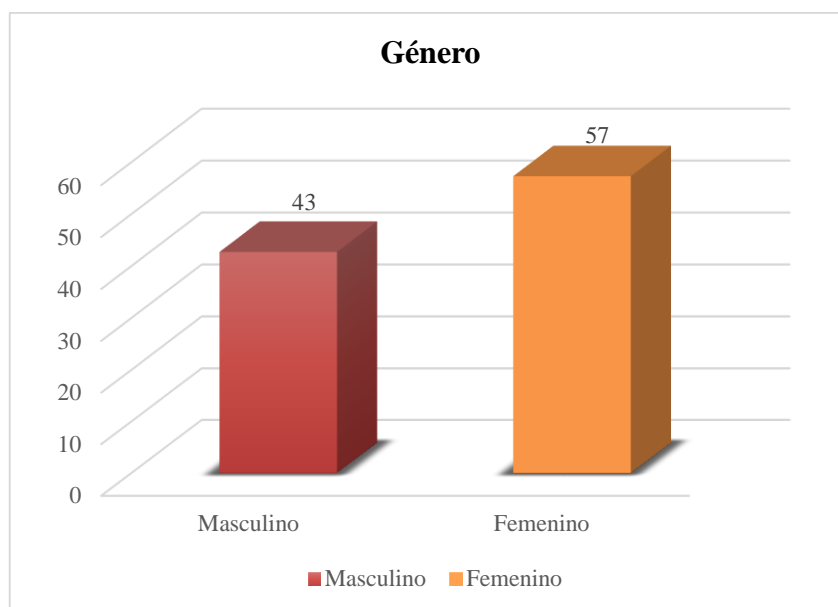


Figura 7.10 Género de la población de. Riobamba

Nota: Elaborado por María José Costa

El 57% de la población es de género femenino y el 43% restante corresponde al género masculino.

3) Nivel de instrucción

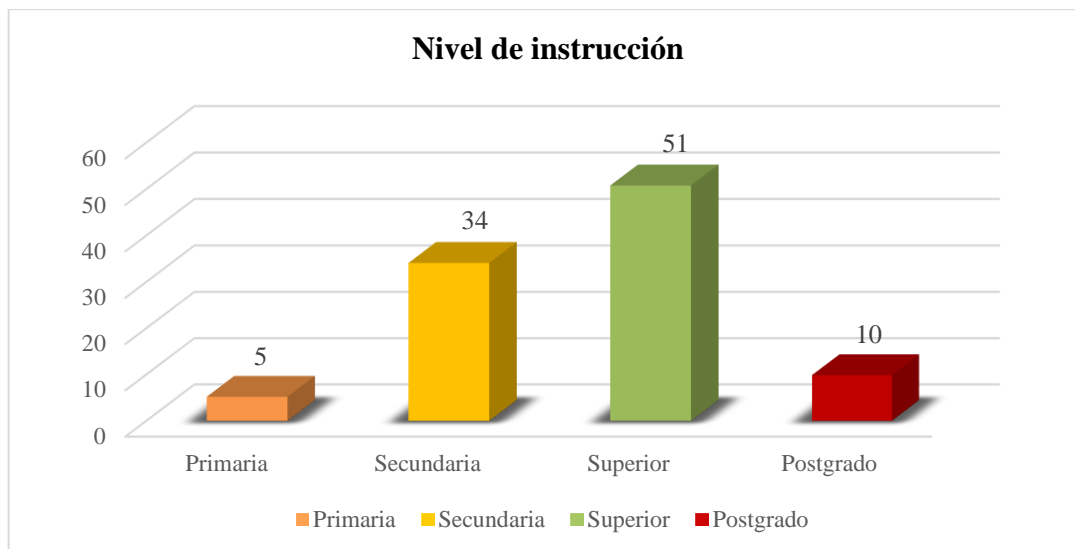


Figura 7.11 Nivel de instrucción

Nota: Elaborado por María José Costa

La población tiene un nivel de instrucción superior con un total del 51%, el 34% tiene un nivel de instrucción secundaria.

4) ¿Tiene acceso al agua potable?

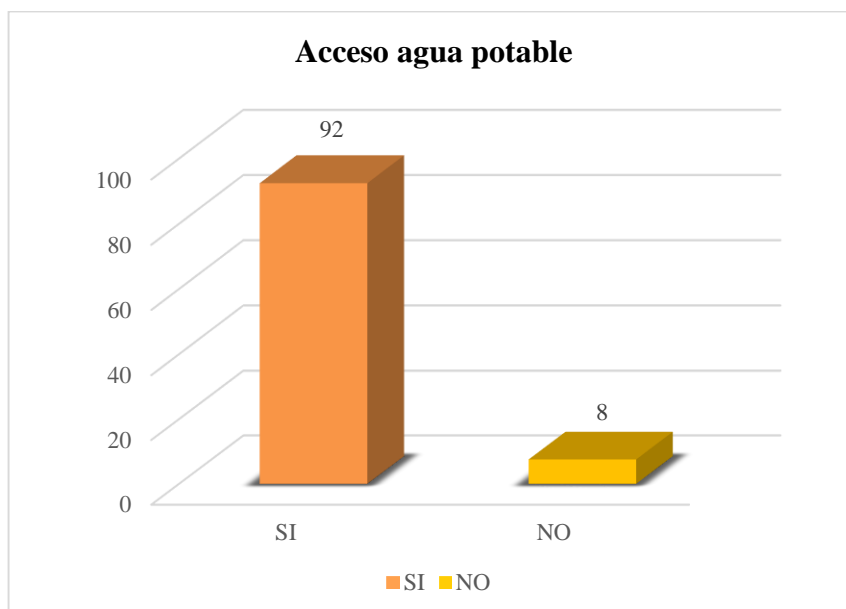


Figura 7.12 ¿Tiene acceso al agua potable?

Nota: Elaborado por María José Costa

Se determina que el 92% de la población tiene acceso al servicio de agua potable en la ciudad.

a) ¿Cuánto paga por el agua potable?

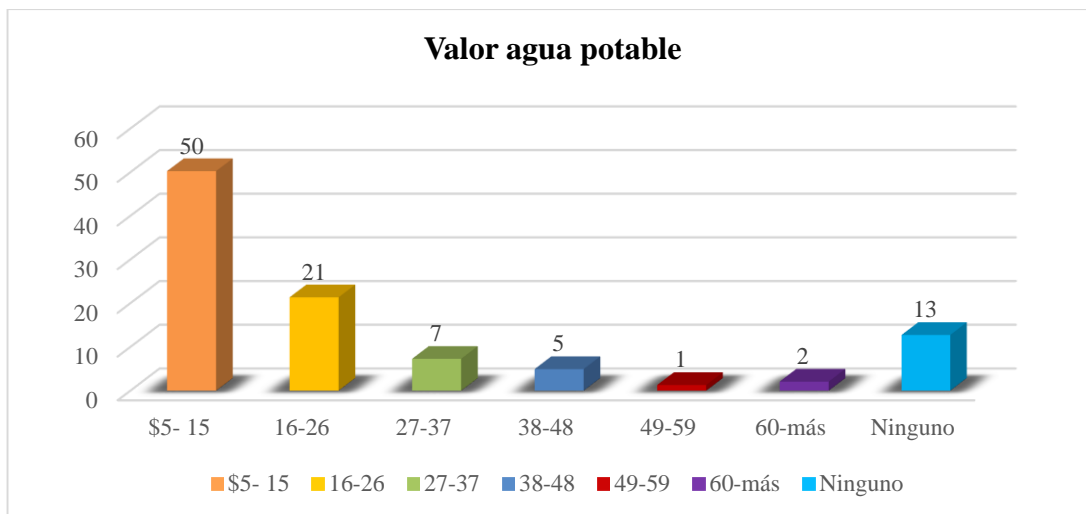


Figura 7.13 ¿Cuánto paga por el agua potable?

Nota: Elaborado por María José Costa

Se detalla que el valor entre \$5 y \$15 dólares como el pago que comúnmente se hace por el servicio de agua potable correspondiente al 50%, el 21% afirma que paga entre \$16 y \$26 dólares y un 13% de la población no efectúa esta diligencia o desconoce el valor a pagar.

5) Consumo de agua

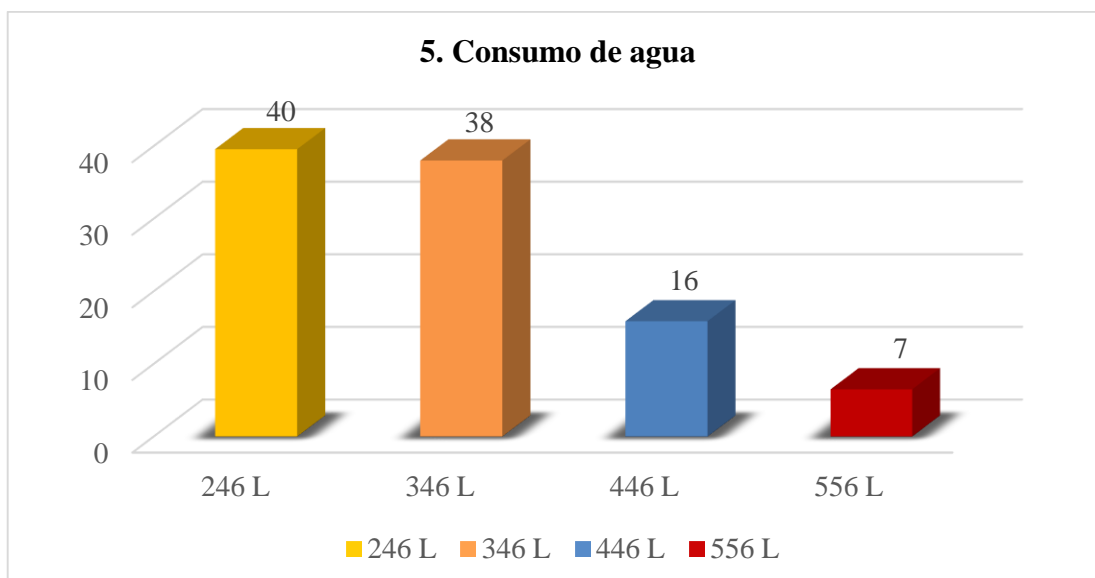


Figura 7.14 Consumo agua al mes

Nota: Elaborado por María José Costa

El 40% de la población de Riobamba determina que consume 246 L al mes para sus necesidades básicas, el 38% acuerda que su consumo es mayor mensualmente con un total de 346 L.

6) Problemas por consumo de agua

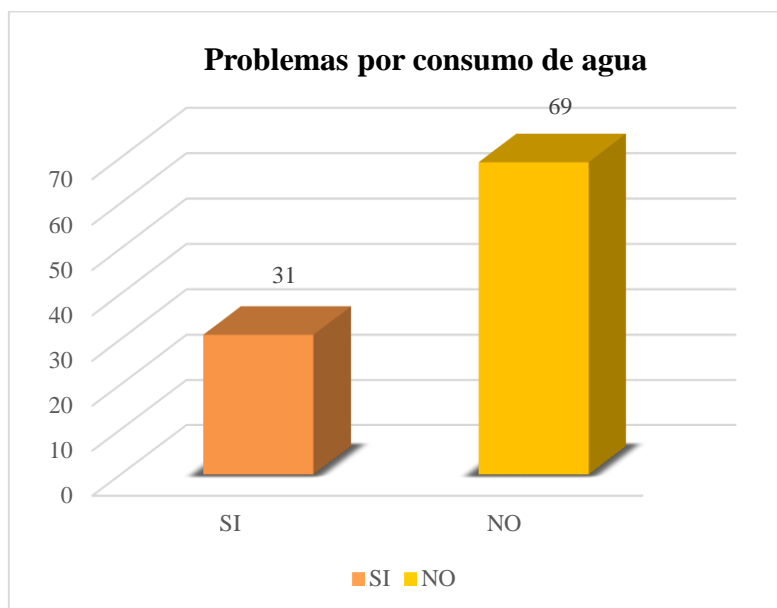


Figura 7.15 Problemas por consumo de agua

Nota: Elaborado por María José Costa

De acuerdo a la encuesta el 69% de los habitantes señala que no ha tenido ningún problema al consumir o utilizar el agua que se distribuye en la ciudad, mientras que el 31% afirma que ha tenido varios problemas con el agua.

a) Problemas

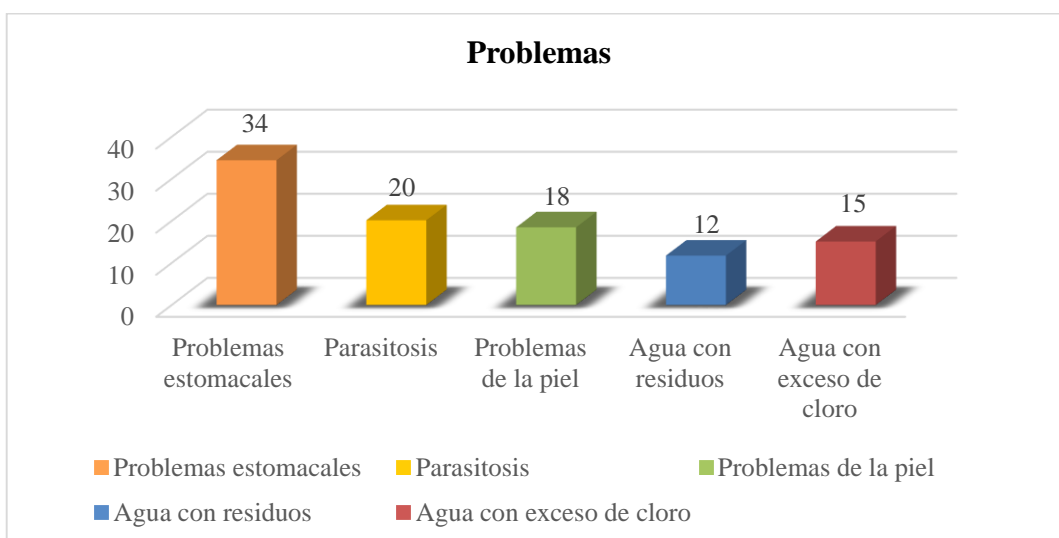


Figura 7.16 Problemas

Nota: Elaborado por María José Costa

El 34% de la población afirma que ha tenido problemas estomacales, mientras el 20% expresa que el sistema de potabilización del agua no es adecuado y al consumirla tienen parasitosis,

finalmente el 18% explica que al utilizar el agua ha adquirido problemas en la piel como hongos, exemas y dermatitis.

7) ¿Está de acuerdo con el pago por la calidad y mantenimiento del servicio de agua potable?

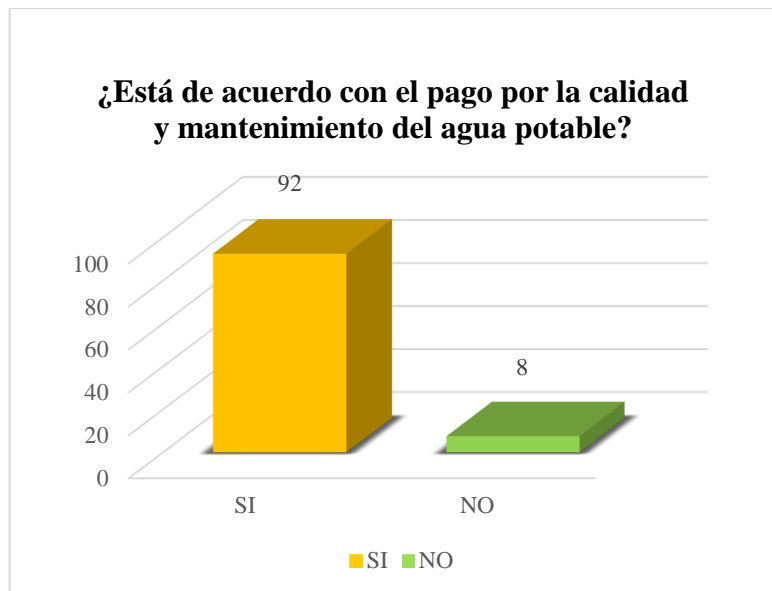


Figura 7.17 ¿Está de acuerdo con el pago por la calidad y mantenimiento del servicio de agua potable?

Nota: Elaborado por María José Costa

El 92% de las personas que habitan en la zona urbana estaría dispuesto a pagar por el mantenimiento y calidad del servicio de agua potable.

8) Acceso a áreas verdes

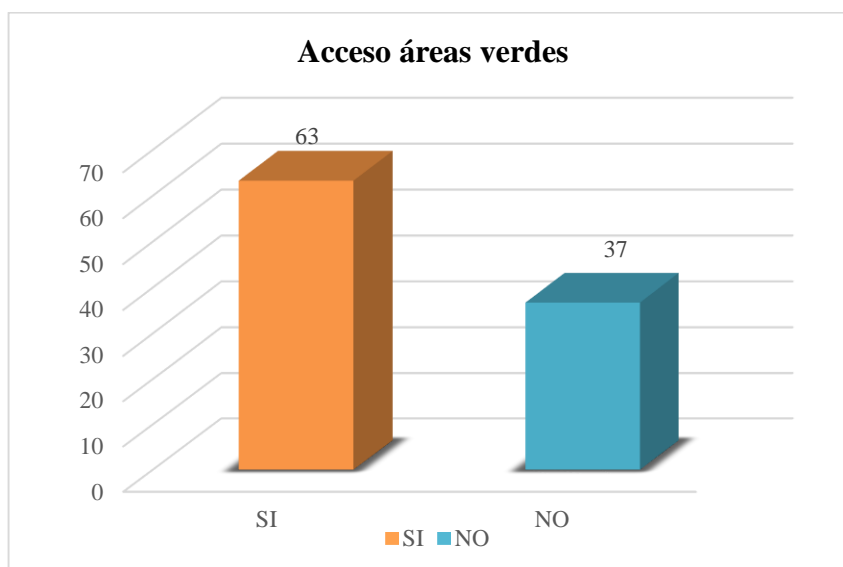


Figura 7.18 Acceso áreas verdes

Nota: Elaborado por María José Costa

Se determina que el 63% tiene acceso a áreas verdes en el sector donde habitan o cerca de él y el 37% restante no cuenta con ese servicio.

9) Áreas verdes con facilidades para su uso

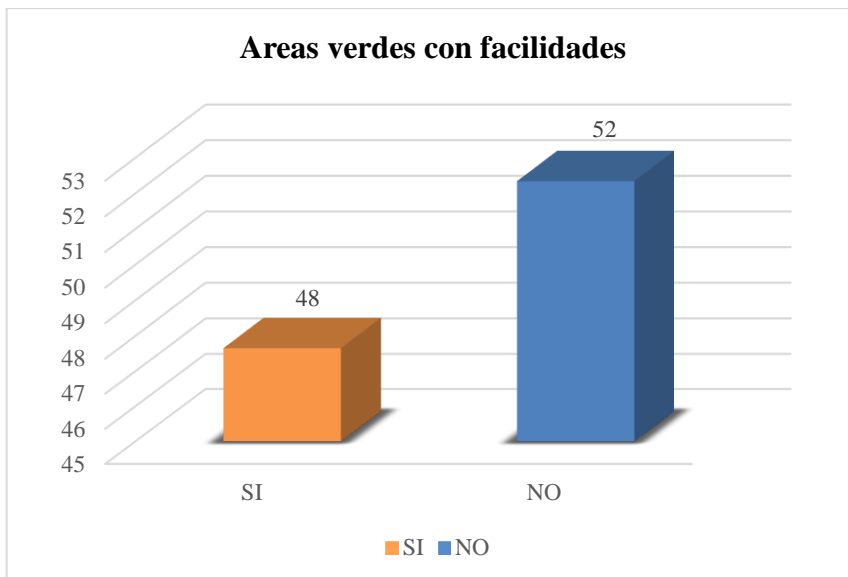


Figura 7.19 áreas verdes con facilidades para su uso

Nota: Elaborado por María José Costa

El 52% de las áreas verdes existentes (parques, plazas, espacios verdes y recreativos) no cuentan con las facilidades necesarias ni adecuadas para su uso y el 48% restante de estos espacios tiene algunas de estas facilidades.

10) Contratiempo en áreas verdes

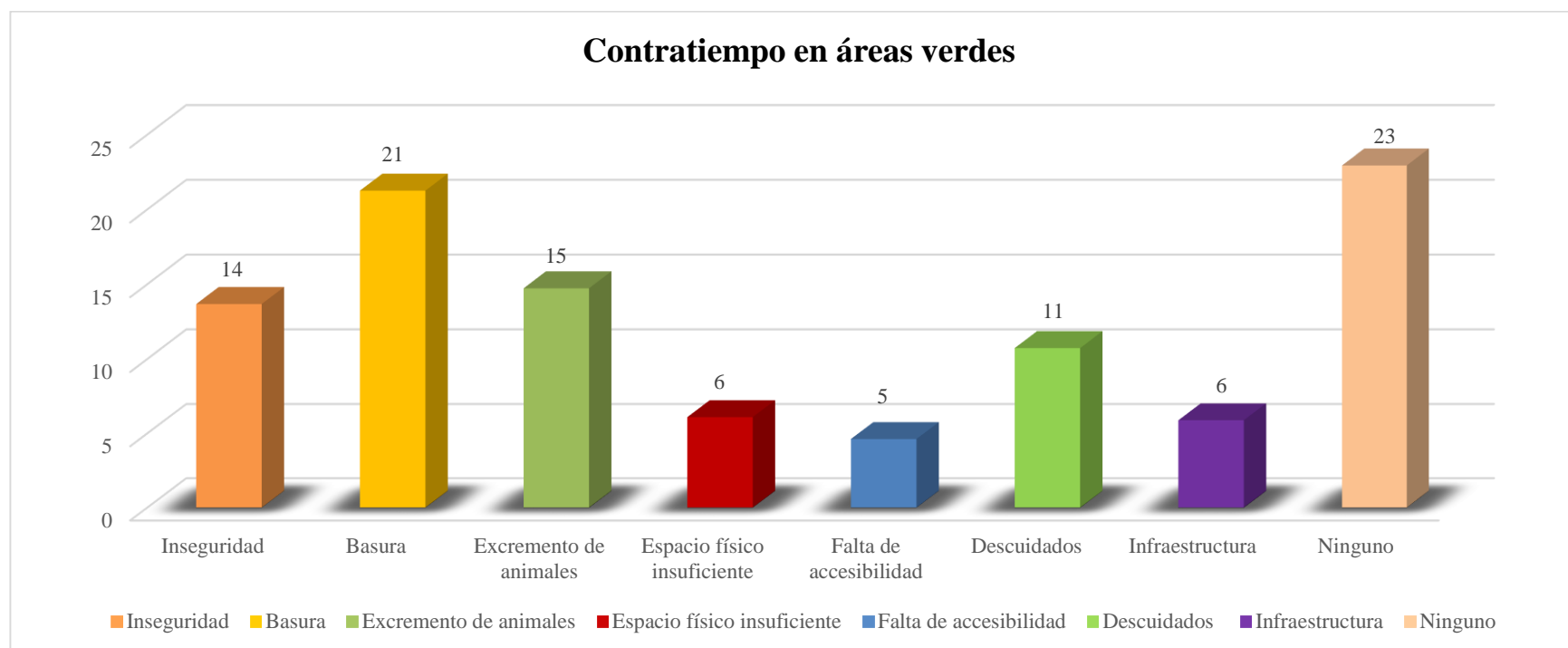


Figura 7.20 Contratiempo en áreas verdes

Nota: Elaborado por María José Costa

La población en un 23% expresa no haber experimentado ningún tipo de contratiempo en este tipo de espacios, sin embargo en un 21% se menciona que al visitar estos lugares casi siempre encuentra basura, en un 15% excremento de animales por lo general de perros y palomas, el 14% han sido víctimas de robo o se han encontrado con personas libando o consumiendo sustancias psicoactivas.

11) ¿Está de acuerdo con el pago por impuestos para la protección y cuidado de áreas verdes?

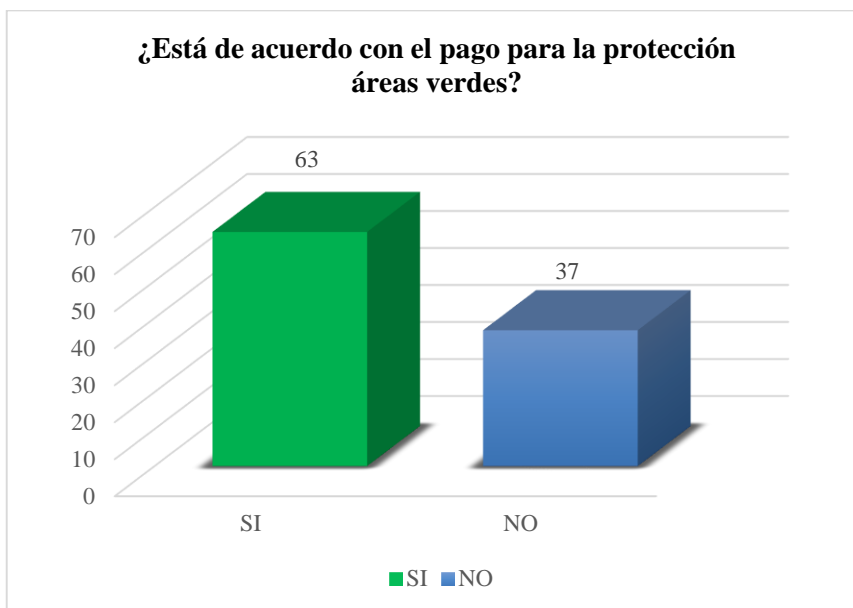


Figura 7.21 ¿Está de acuerdo con el pago por la protección y cuidado de áreas verdes?

Nota: Elaborado por María José Costa

El 63% de las personas está de acuerdo con el pago para el mantenimiento y protección de áreas verdes.

12) Calidad del aire

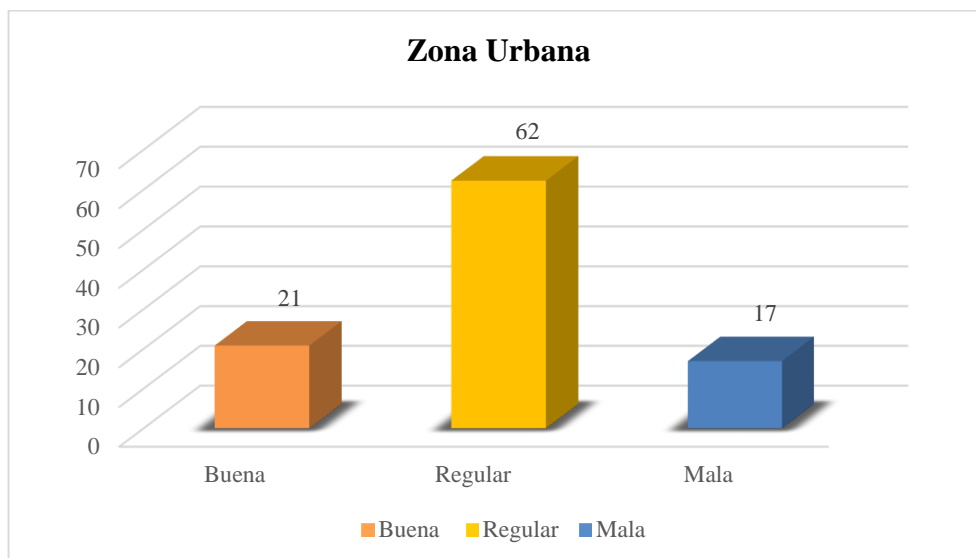


Figura 7.22 Calidad del aire

Nota: Elaborado por María José Costa

Los habitantes estiman que la calidad del aire es regular en un 62%, mientras que el 21% menciona que el aire que respiran por el momento es bueno por ser una ciudad pequeña y no muy contaminada, finalmente el 17% restante considera que es mala.

13) Monitoreo del aire

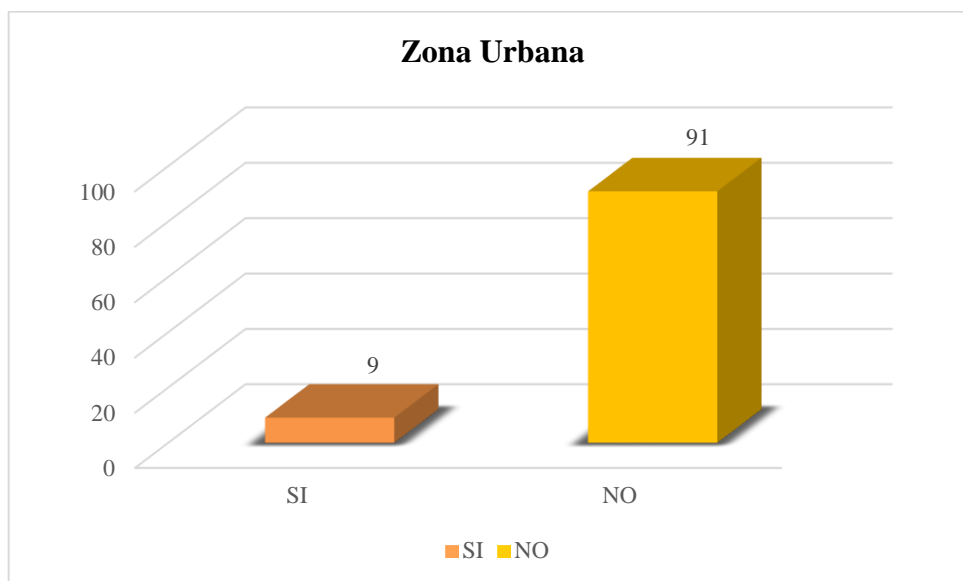


Figura 7.23 Monitoreo del aire

Nota: Elaborado por María José Costa

El 91% de los habitantes no conocía del monitoreo permanente del aire que se realiza en la ciudad, por el contrario el 9% sabía de este proceso porque está cerca de los puntos en donde se encuentran los medidores de calidad del aire.

14) ¿Sabe Ud. cuánto paga por el tema de contaminación del aire?

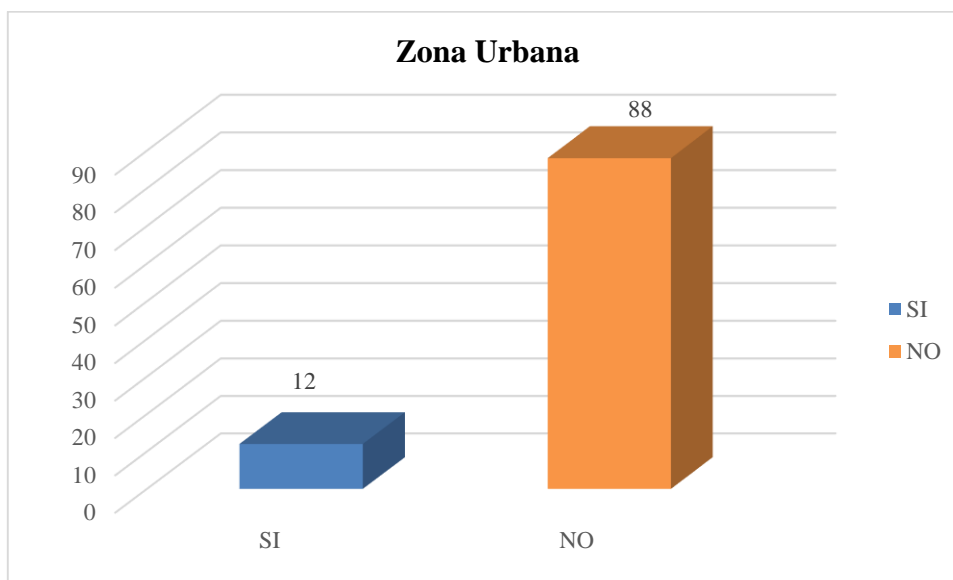


Figura 7.24 Pago por el tema de contaminación del aire

Nota: Elaborado por María José Costa

El 88% de la población desconoce cuánto se paga por el tema de contaminación ambiental porque no poseen auto o porque no recordaban exactamente el valor que pagaban en la matrícula del vehículo.

a) Valor que paga por contaminación del aire

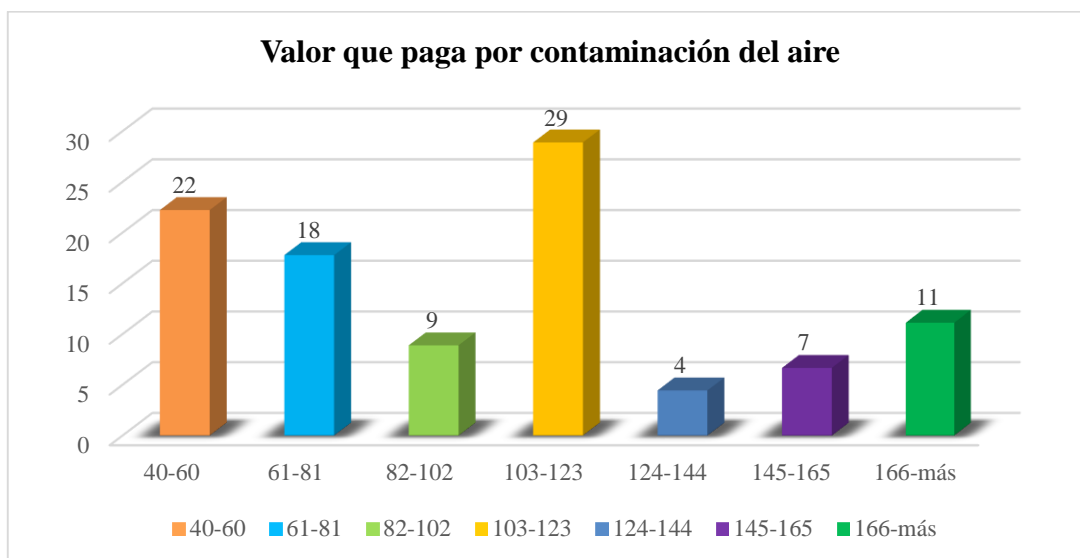


Figura 7.25 Valor a pagar por contaminación del aire

Nota: Elaborado por María José Costa

El 12% de la población explica que el valor del pago por contaminación ambiental esta entre la cantidad \$103 y \$123 dólares con un 29% y con un 22% entre \$40 y \$60 dólares.

15) ¿Está de acuerdo con el pago de impuestos para monitorear y controlar la contaminación del aire?

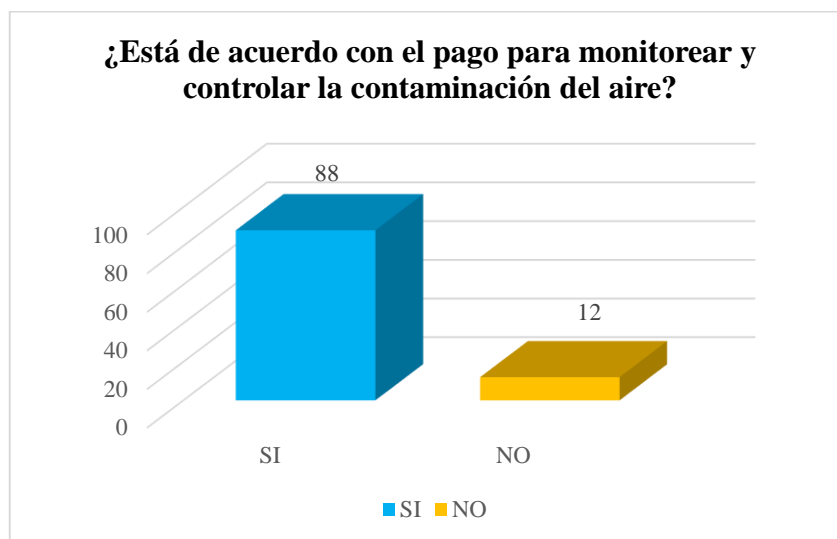


Figura 7.26 ¿Está de acuerdo con el pago de impuestos para evitar o monitorear la contaminación del aire?

Nota: Elaborado por María José Costa

El 88% de las personas que habitan en la zona urbana están de acuerdo con el pago para monitorear y controlar la contaminación del aire.

16) Ruido que aprecia

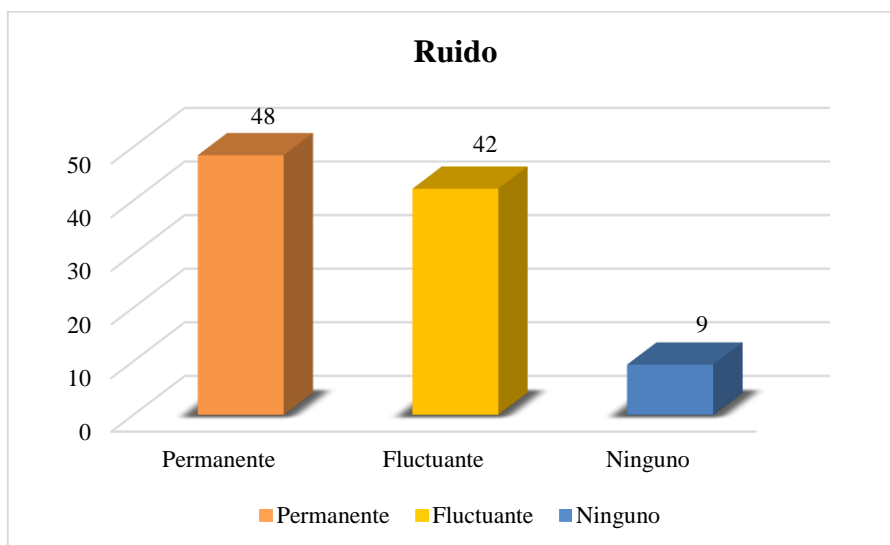


Figura 7.27 Ruido que aprecia

Nota: Elaborado por María José Costa

En un 48% el ruido que se aprecia en la ciudad es permanente, el 42% se lo percibe a ciertas horas del día.

17) Sitios en los que se percibe más ruido

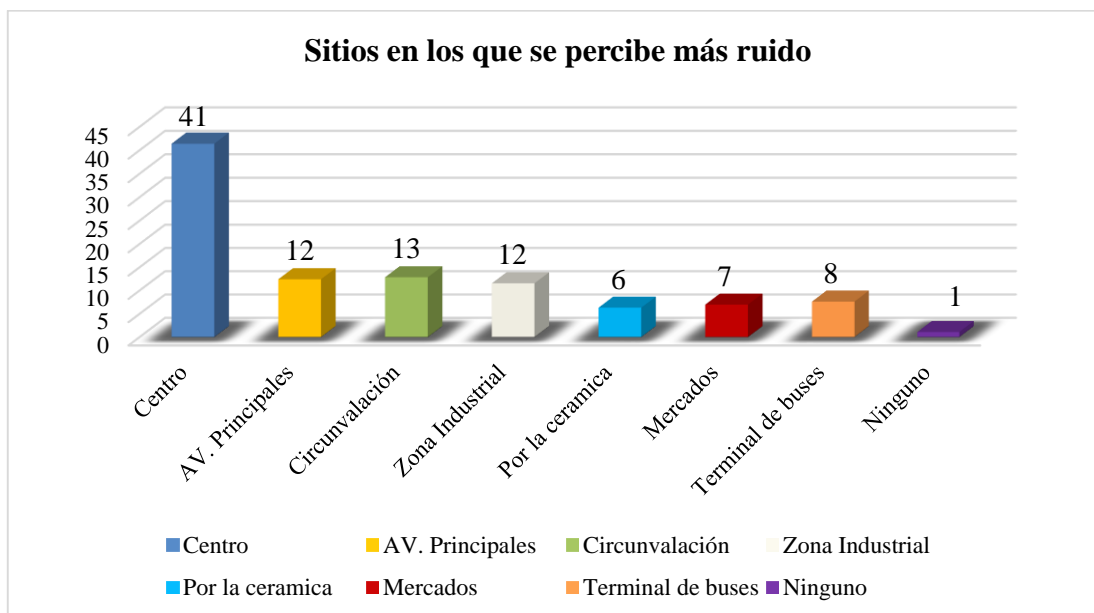


Figura 7.28 Sitios en los que se percibe ruido

Nota: Elaborado por María José Costa

En el centro de la ciudad es donde más ruido se percibe correspondiente al 41%, seguido del 13% en la zona de la circunvalación y con un 12% en la zona industrial y en las avenidas principales en donde confluye el tráfico.

18) Molestias generadas por el ruido

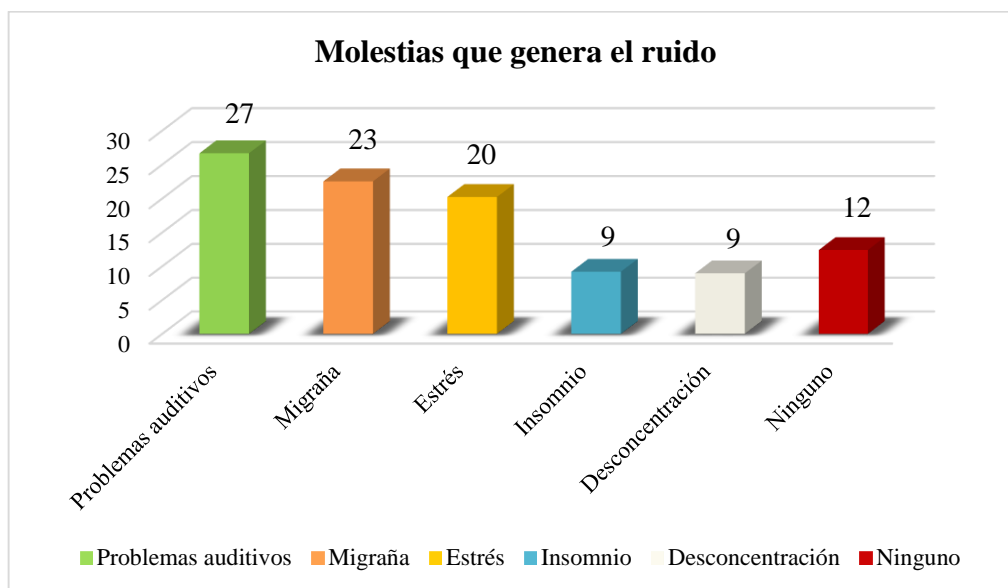


Figura 7.29 Molestias por ruido

Nota: Elaborado por María José Costa

El ruido generado con un 27% causa problemas auditivos, en un 23% es causante de migrañas (dolor de cabeza fuerte e intenso) y el 20% genera estrés por la exposición al mismo.

19) ¿Ud. está de acuerdo con el pago de impuestos por el control de la contaminación por ruido?

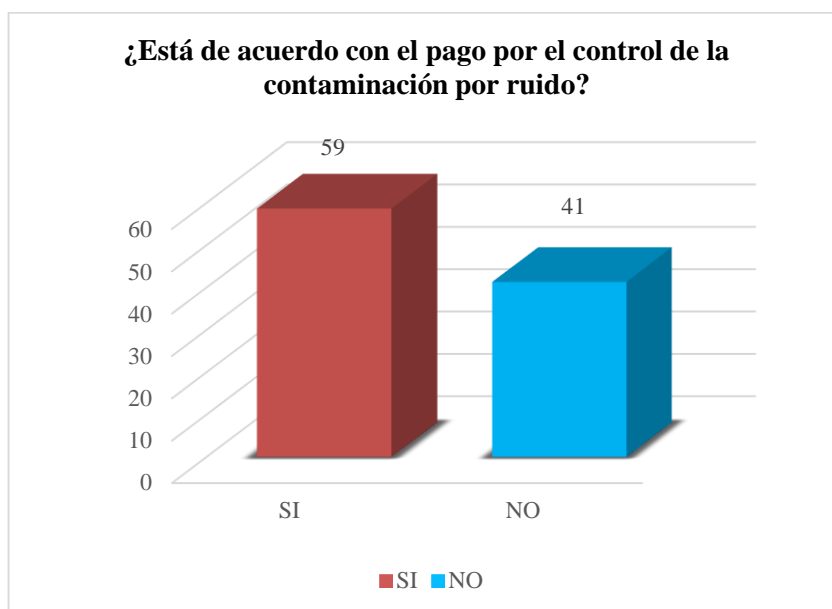


Figura 7.30 ¿Está de acuerdo con el pago por el control la contaminación por ruido?

Nota: Elaborado por María José Costa

El 59% de las personas está de acuerdo con el pago que realiza por el servicio que recibe actualmente y el 41% restante dice no estar de acuerdo.

20) Recibe el servicio de limpieza pública

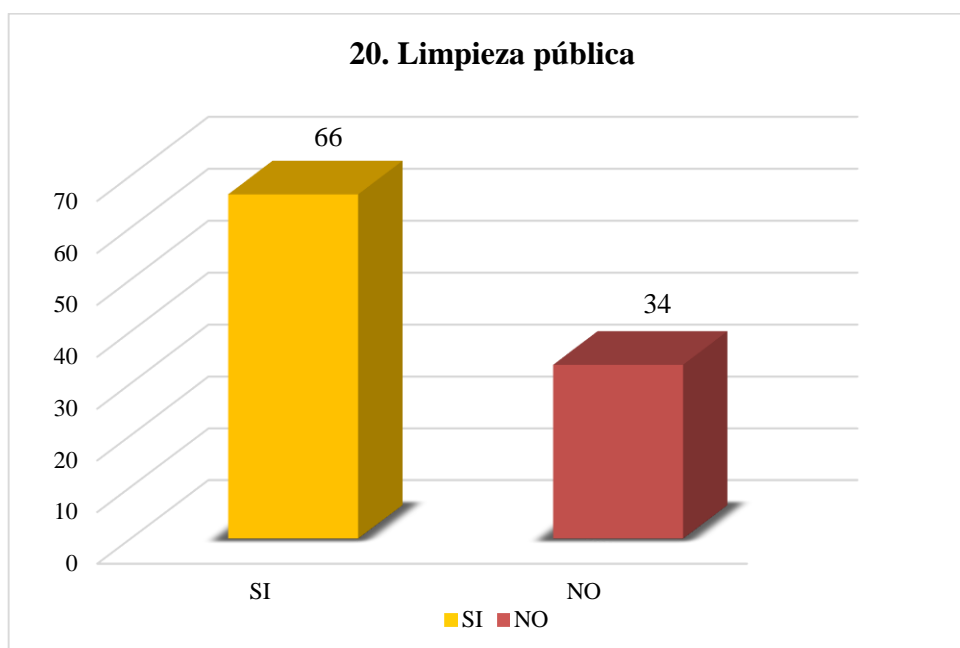


Figura 7.31 Limpieza pública

Nota: Elaborado por María José Costa

El 66% de la población menciona que si recibe el servicio de limpieza pública tanto en barrios como en las calles principales de la ciudad.

a) ¿Por qué no recibe el servicio de limpieza pública?

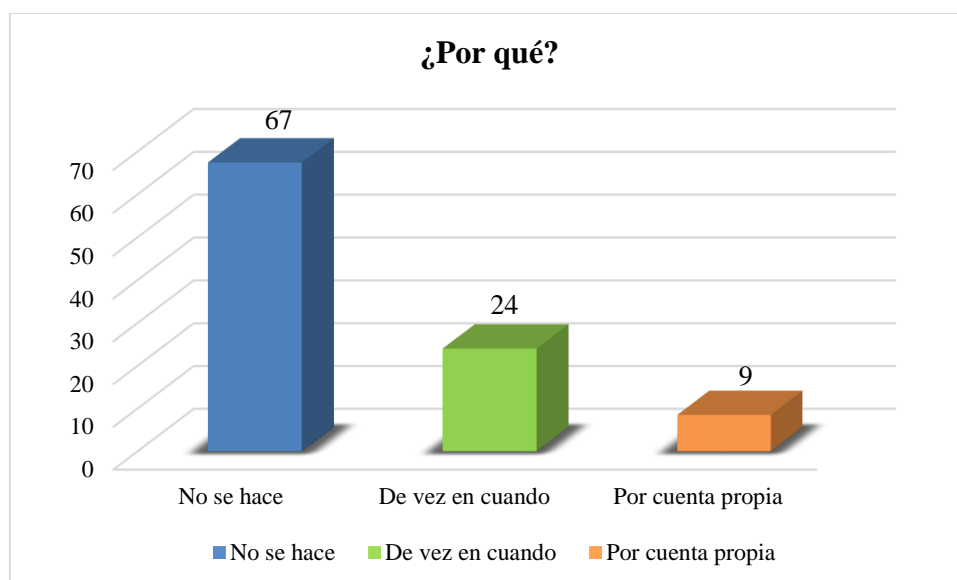


Figura 7.32 ¿Por qué no recibe el servicio de limpieza pública?

Nota: Elaborado por María José Costa

En lugares residenciales en un 67% no se hace limpieza, se la hace de vez en cuando en un 24%, y el 9% restante lo hacen las personas por cuenta propia.

21) Pago por recolección de basura

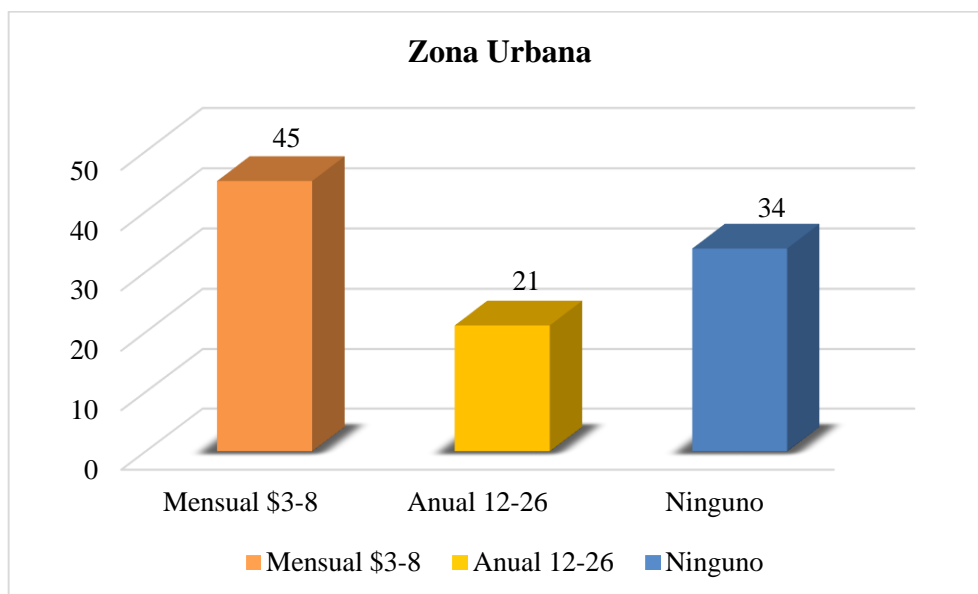


Figura 7.33 Pago por recolección de basura

Nota: Elaborado por María José Costa

De forma mensual correspondiente al 45% los habitantes pagan un total de \$3 a \$8 dólares, sin embargo el 34% de las personas no sabían la cantidad exacta que pagaban por el servicio de recolección de basura.

22) Conoce de algún proyecto para reciclar

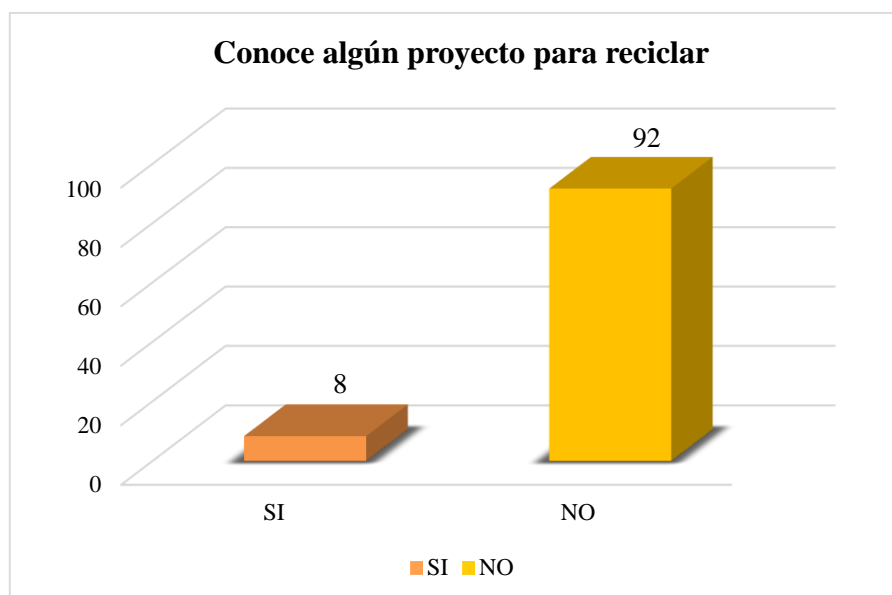


Figura 7.34 Proyecto para reciclar

Nota: Elaborado por María José Costa

La mayoría de las personas (92%) no conoce algún proyecto que el GADMR efectúe para reciclar.

a) ¿Qué proyecto conoce?

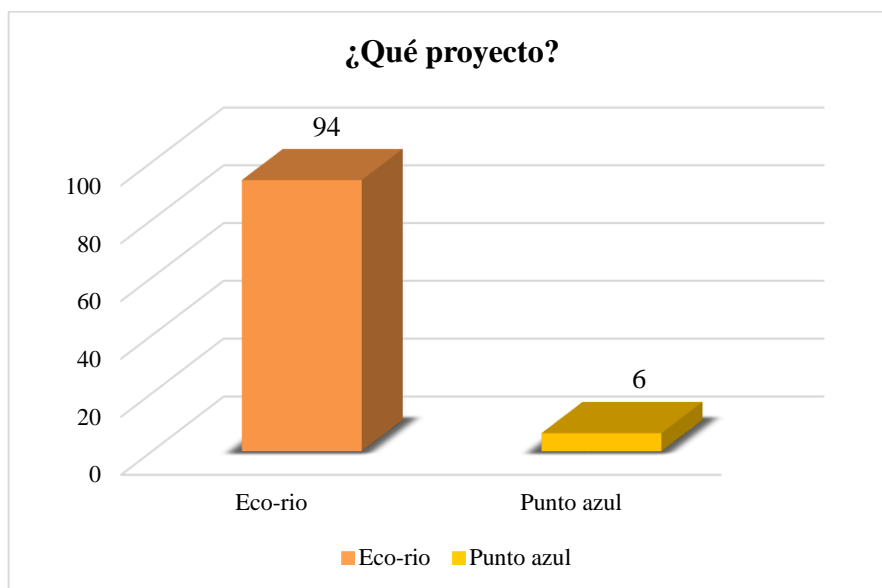


Figura 7.35 ¿Qué proyecto conoce?

Nota: Elaborado por María José Costa

El 94% señala que existe un proyecto denominado Eco-rio y se encarga de la recolección de botellas en lugares determinados de la ciudad.

23) **Recolección de basura eficiente**

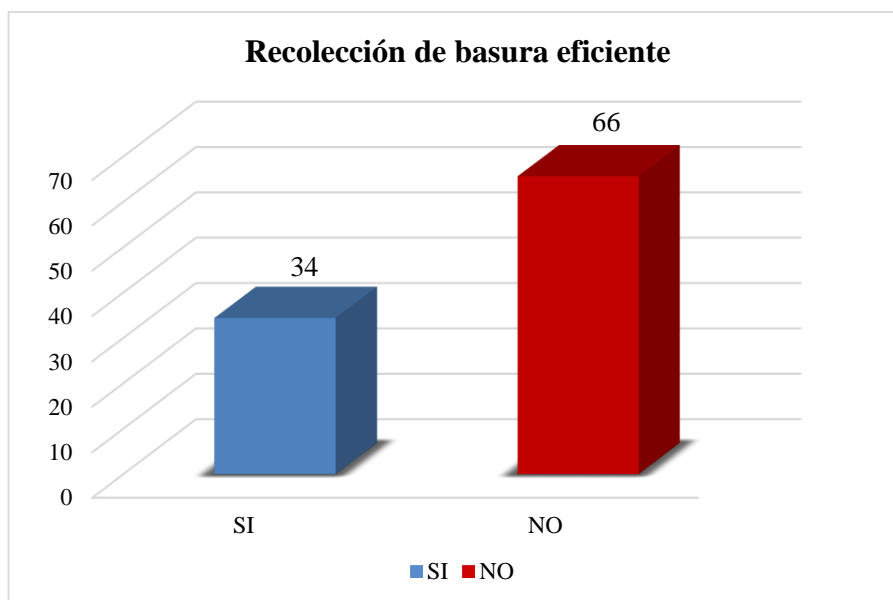


Figura 7.36 Recolección de basura eficiente

Nota: Elaborado por María José Costa

El 66% de la población menciona que la recolección de basura aún no es eficiente; algunos lugares de la ciudad continúan sucios y varios los eco tachos están dañados

24) ¿Está de acuerdo Ud. con el pago que actualmente realiza por el manejo de residuos para mantener limpia la ciudad?

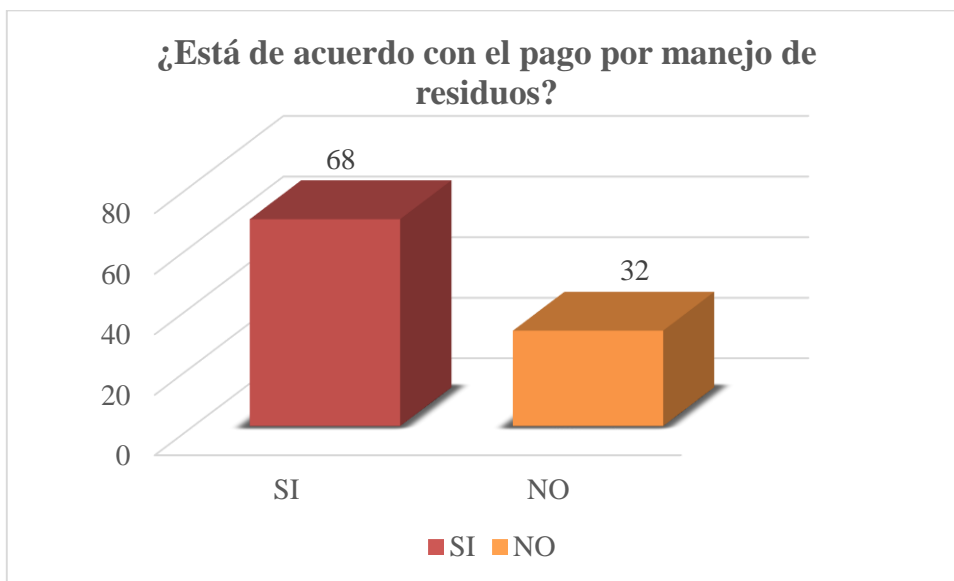


Figura 7.37 ¿Está de acuerdo con el pago por el manejo de residuos para mantener limpia la ciudad?

Nota: Elaborado por María José Costa

El 68% de las personas está de acuerdo con el pago por el manejo de residuos para mantener limpia la ciudad y el 32 % restante dice no estar de acuerdo.

25) ¿El valor que paga por los impuestos se invierte de forma adecuada en los servicios prestados?

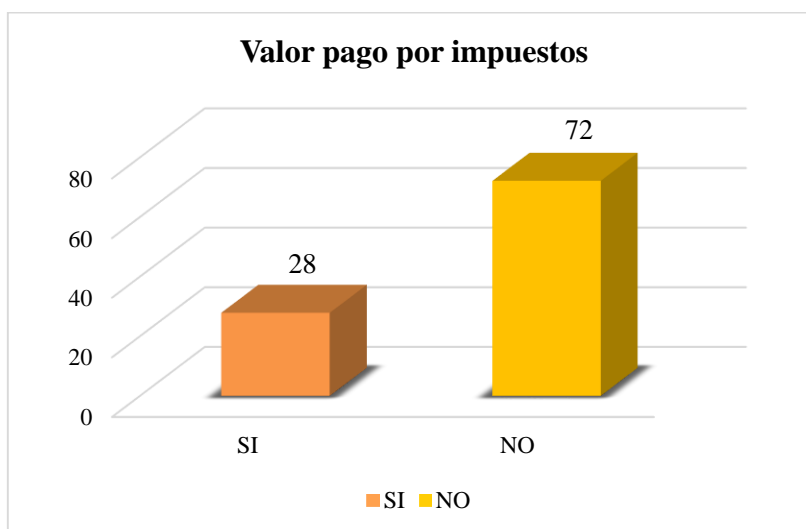


Figura 7.38 Valor pago por impuestos

Nota: Elaborado por María José Costa

El 72% de la población indica que el valor pagado por los impuestos no demuestra una inversión consistente en los servicios ambientales antes mencionados, mientras que el 28% piensa lo contrario.

a) ¿Se invierte de manera adecuada el pago por impuestos?

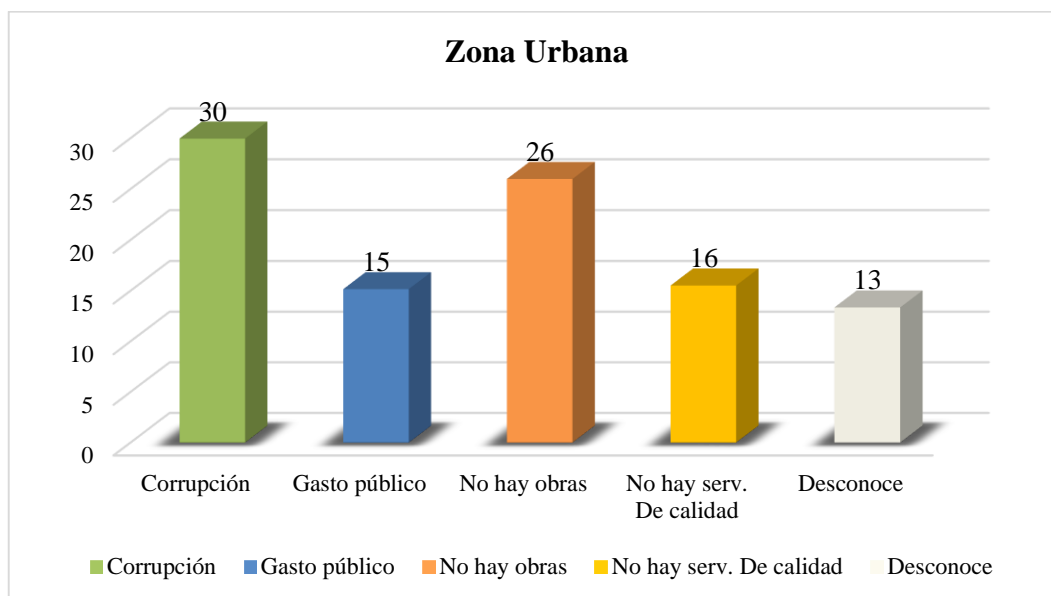


Figura 7.39 ¿Se invierte de manera adecuada el pago por impuestos?

Nota: Elaborado por María José Costa

El 30% expresa que la corrupción es un factor por el que la recaudación de impuestos no se invierte de forma adecuada en los servicios ambientales, el 26% indica que es porque no se visualizan obras suficientes en la ciudad y en un 16% señalan que los servicios proporcionados a la ciudadanía no son de calidad.

26) Los SA son importantes para la sostenibilidad de la ciudad

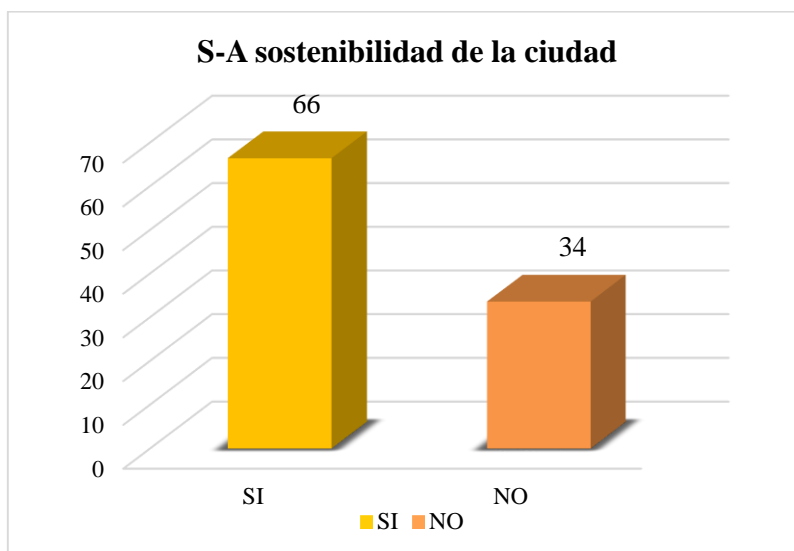


Figura 7.40 S.A son importantes para la sostenibilidad

Nota: Elaborado por María José Costa

La ciudadanía expresa que los servicios ambientales si son importantes para la sostenibilidad y desarrollo de la urbe correspondiente al 66%.

a) **¿Por qué son importantes?**

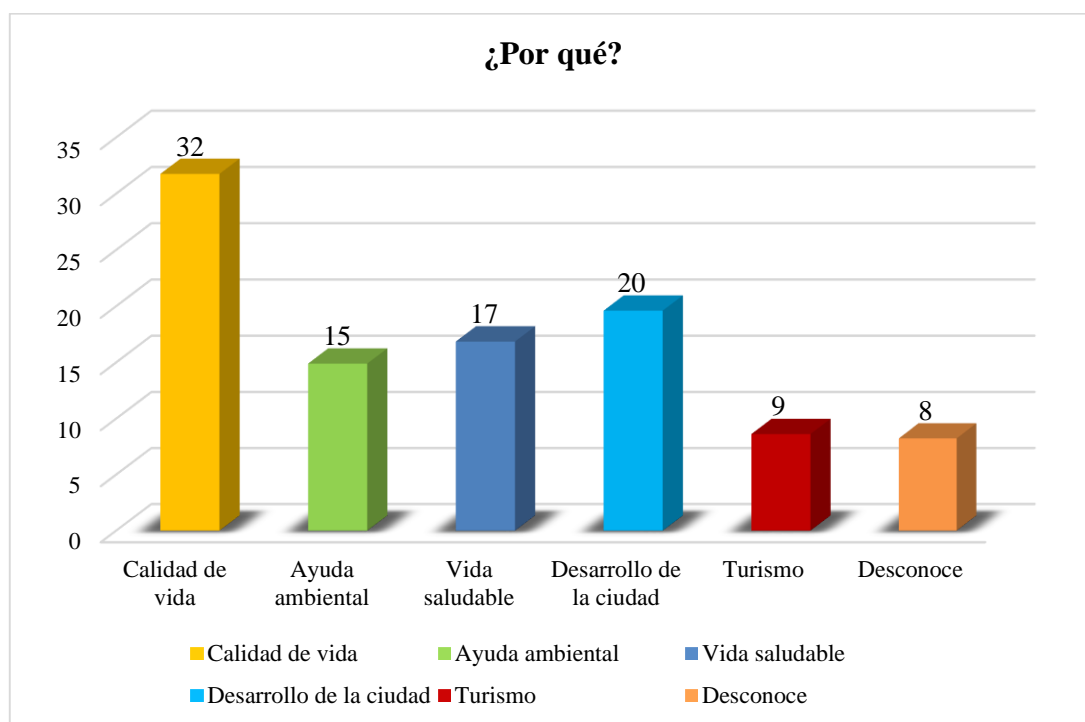


Figura 7.41 ¿Por qué son importantes?

Nota: Elaborado por María José Costa

El 32% indica que los servicios ambientales en buen estado mejoran la calidad de vida de los habitantes, a su vez el 20% resuelve que hay un desarrollo notable en la ciudad

3. Evaluación de la aceptación por el pago de servicios ambientales

Para valorar la aceptación del usuario por el pago de cada servicio ambiental se tomó en cuenta las siguientes características y sus valores:

- La descripción de la tarifa ya establecida por el departamento encargado del servicio ambiental ofrecido.
- El valor total del costo mensual a pagar sumado el total de la tarifa impuesta.
- Resultando el valor económico total del servicio ambiental.

Una vez obtenidos estos valores se calcula lo siguiente:

- El valor total a pagar en un año que se obtiene; multiplicando el valor mensual por 12 meses
- Se multiplica el valor anual por la población actual
- Y el total del valor por población se multiplica por el porcentaje de aceptación.

1) Oferta Hídrica

Tabla 7.24 Tarifas del servicio ambiental

	Descripción	Valor unitario del Servicio
Oferta Hídrica	Servicio agua potable fijo	0,12
	Servicio alcantarillado fijo	0,12
	Servicio de aseo público y recolección de basura	1,44
	Subsidio pliegos tarifarios a.l.c	0,91
	Subsidio pliegos tarifarios ap.	0,91
	Total mensual	3,5
	Pago por consumo mensual promedio	15
	Usuarios	224889
	Porcentaje de usuarios que tienen acceso	92%
	Demanda actual	206897,88
	Recaudación mensual	3373335
	Recaudación anual	40'480,020

Nota: Elaborado por María José Costa

La recaudación total anual del servicio ambiental oferta hídrica tiene un monto total de \$40'480.020 dólares por su consumo; lo que demuestra que el servicio no es subsidiado porque hay un saldo a favor de \$38'949.035, 8 dólares.

2) Belleza escénica

Tabla 7.25 Tarifa del servicio ambiental

	Descripción	Valor unitario del Servicio
Belleza escénica	Impuesto predial urbano (Valor por usuario)	26,59
	Por mantenimiento e incorporación al nuevo catastro urbano	2
	Solar no edificado (valor por usuario)	120,88
	Costo emisión de títulos de crédito en computación servicios administrativos, impuesto urbano	2
	Total mensual	4
	Pago por consumo mensual promedio	4
	Usuarios	224889
	Porcentaje de usuarios que tienen acceso	63%
	Demanda actual	141680,07

Recaudación mensual	899556
Recaudación anual	10'794,672

Nota: Elaborado por María José Costa

La recaudación total anual del servicio ambiental belleza escénica tiene un monto total de \$10'794.672 dólares por su consumo; lo que demuestra que el servicio no es subsidiado porque hay un saldo a favor de \$10'688,242,6 dólares.

3) Regulación del aire

Tabla 7.26 Tarifa del servicio ambiental

	Descripción	Valor unitario del Servicio
Regulación del aire	Menor a 1.500 cc	0
	1.501 - 2.000 cc	0,08
	2.001 - 2.500 cc	0,09
	2.501 - 3.000 cc	0,11
	3.001 - 3.500 cc	0,12
	3.501 - 4.000	0,24
	Más de 4.000 cc	0,35
	Total mensual	0,99
	Pago por consumo mensual promedio	123
	Usuarios	224889
Porcentaje de usuarios que tienen acceso	88%	
Demanda actual	197902,32	
Recaudación mensual	27661347	
Recaudación anual	331'936,164	

Nota: Elaborado por María José Costa

La recaudación total anual del servicio ambiental regulación del aire tiene un monto total de \$331'936.164 dólares por su consumo; lo que demuestra que el servicio no es subsidiado porque hay un saldo a favor de \$331'885,464 dólares.

4) Regulación del ruido

Tabla 7.27 Tarifa del servicio ambiental

	Descripción	Valor unitario del Servicio
Regulación del ruido	3 y 4 remuneraciones básicas	1182
	Total mensual	1182
	Pago por consumo mensual promedio	1182
	Usuarios	224889

Porcentaje de usuarios que tienen acceso	59%
Demanda actual	132684,51
Recaudación mensual	265818798
Recaudación anual	3189'825,576

Nota: Elaborado por María José Costa

La recaudación total anual del servicio ambiental regulación del ruido tiene un monto total de \$31898'225,576 dólares por su consumo; lo que demuestra que el servicio no es subsidiado porque hay un saldo a favor de \$3189'822,376 dólares.

5) Tratamiento de residuos

Tabla 7.28 Tarifa del servicio ambiental

	Descripción	Valor unitario del Servicio
Tratamiento de residuos	0 - 40 m3	\$ 1,44
	41 - 60 m3	\$ 2,49
	61- 100 m3	\$ 4,31
	101 - 300 m3	\$ 9,37
	301 m3 en adelante	\$ 50,00
	Total mensual	67,61
	Pago por consumo mensual promedio	8
	Usuarios	224889
	Porcentaje de usuarios que tienen acceso	68%
	Demanda actual	152924,52
	Recaudación mensual	1799112
	Recaudación anual	21'589,344

Nota: Elaborado por María José Costa

La recaudación total anual del servicio ambiental regulación del ruido tiene un monto total de \$21'589,344 dólares por su consumo; lo que demuestra que el servicio no es subsidiado porque hay un saldo a favor de \$21'357,712, 2 dólares.

C. FORMULAR PROPUESTAS DE MEJORA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE USO PARA SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS DE SOSTENIBILIDAD DE LA ZONA URBANA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA

1. Evaluación de sostenibilidad de los servicios ambientales de uso

La evaluación de los servicios ambientales a través de la sostenibilidad urbana consiste en el análisis de los indicadores ejecutados en la ciudad, dando evidencia del cumplimiento total, parcial o limitado de los mismos, con base en los criterios de sostenibilidad (Fundación de Ecología y Desarrollo España, 2011), (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2010), (Green Capital – Victoria Gasteiz 2012); (CEPAL-Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible América latina y el Caribe- Chile, 2007) dando como resultado un nivel de sostenibilidad urbana objetivo.

Para estimar el valor de la ponderación se definen las siguientes características:

- a) El valor de ponderación se estima entre 1 y 0 siendo;
- b) Se da un valor de 1 al indicador que en el área de estudio se cumpla o haga referencia de estar ejecutándose.
- c) Y cero en caso de que no se cumpla o no haya referencia alguna de que se estuviera ejecutando.

Matriz de valoración de sostenibilidad

Tabla 7.29 Matriz de valoración de sostenibilidad

S.A	Código del indicador	Indicadores	Descriptor	Ponderaciones	
				Cumple	No cumple
Oferta hídrica	EIE-SA001	Proporción de la población con acceso a agua potable	Número de personas que tienen acceso al agua potable	1	
	EIE-SA002	Cobertura de alcantarillado en zonas urbanas	Cobertura total del alcantarillado en la zona urbana	1	0
	EIE-SA003	N° de plantas de tratamiento para aguas residuales	Número de plantas de tratamiento de aguas residuales		0
	EIE-SA004	Porcentaje de contaminación hídrica por industrias	Porcentaje del total de contaminación	1	
	EIE-SA005	Porcentaje del suministro de agua en el sector urbano	Porcentaje de abastecimiento del agua en el sector urbano	1	
	EIE-SA006	Pérdidas económicas por inundaciones y deslizamientos	Porcentaje de pérdidas económicas causadas por las inundaciones o deslizamientos		0
	Subtotal SA 1				4
Belleza escénica	EIE-SA007	N° de espacios verdes urbanos	Número de espacios verdes urbanos		0
	EIE-SA008	N° de m ² de espacios recreativos por habitante	Número de espacios recreativos por	1	
	EIE-SA009	N° de parques de responsabilidad empresarial	Número total de parques existentes por responsabilidad empresarial	1	

	EIE-SA010	Asignación de arbolado nativo viario según tipología de calle	Arbolado nativo según tipología de calle	0
	EIE-SA011	N° de espacios con acceso público y urbanismo sin barreras arquitectónicas	Número de espacios adaptados para personas con movilidad reducida	0
	EIE-SA012	Ordenamiento territorial ambiental	Número de Planes de ordenamiento territorial ambiental	0
	Subtotal SA 2			2
Regulación del clima	EIE-SA013	Porcentaje de partículas suspendidas respirables	Porcentaje de partículas (PM10) microgramos por metro cúbico	1
	EIE-SA014	Consumo de Clorofluorocarbonos que agotan la capa de ozono (Toneladas PAO).	Número estimado del uso de clorofluorocarbonos en la zona urbana	0
	EIE-SA015	Emisiones de CO2	tn métricas per cápita	1
	EIE-SA016	Gasto Público ambiental	Porcentaje del dinero invertido en actividades ambientales	0
	EIE-SA017	N° de zonas en el área urbana con monitoreo de la calidad del aire	Número de zonas en donde existe monitoreo de la calidad del aire	1
	EIE-SA018	Contaminación del área urbana por tipo de contaminante proveniente de emisiones vehiculares	tn métricas per cápita	0
		Subtotal SA3		
Regulación del ruido	EIE-SA019	Densidad de tráfico	Porcentaje de la densidad del tráfico en la zona urbana	0
	EIE-SA020	Índice de contaminación auditiva	Monitoreo de los niveles sonoros	1
	EIE-SA021	N° de personas que usan bicicleta como medio habitual de transporte	Número de personas que utilizan bicicleta	1

Tratamiento de residuos	EIE-SA022	Total de vías en mal estado	Total de km de vías urbanas en mal estado	1	
	EIE-SA023	Total de nuevas vías	N° de km de vías nuevas urbanas	1	
	EIE-SA024	N° de ordenanzas (políticas) municipales para protección contra el ruido	Número de ordenanzas para reducir la contaminación sonora		0
	Subtotal SA 4			4	
	EIE-SA025	Uso y/o reciclaje de residuos sólidos per cápita (kilogramos por persona)	Personas que usan o reciclan residuos	1	
	EIE-SA026	Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados, en zonas urbanas.	Número de personas que tienen acceso a este servicio	1	
	EIE-SA027	Volumen vertido de desechos sólidos en el relleno sanitario	Porcentaje de vertido de desechos sólidos en el relleno sanitario		0
	EIE-SA028	Uso de materiales reutilizables, reciclados y renovables en obras	Porcentaje de material reutilizable, reciclado y renovable en obras		0
	EIE-SA029	Instalación de puntos limpios	Instalación de puntos limpios para recolectar desechos	1	
	EIE-SA030	Evaluación de impacto ambiental	Impacto ambiental en la zona urbana		0
Subtotal SA 5			3	0	
Evaluación total (Subtotal 1+2+3+4+5)			16	14	
Porcentaje de cumplimiento			53%	47%	
Total de indicadores evaluados			30		

Nota: Elaborado por María José Costa

De acuerdo a la tabla, se concluye que: de los 30 indicadores analizados y evaluados se cumple con 16 que corresponde al 53% y no se cumplen con 14 indicadores que representan el 47%.

En función de la calificación de los indicadores y el porcentaje de cumplimiento se determina la sostenibilidad en la zona urbana de Riobamba, para lo cual se ha planteado diferentes niveles de sostenibilidad con una descripción de su significado en el resultado final, el mismo que se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 7.30 Niveles de sostenibilidad

Niveles de Sostenibilidad	Descripción
Alta Sostenibilidad	El modelo de sostenibilidad urbana planteado cumple con el 100% de los indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo urbano.
Media Sostenibilidad	El modelo de sostenibilidad urbana está dentro del rango de cumplimiento del 60% al 99% de los indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo urbano.
Baja Sostenibilidad	El modelo de sostenibilidad urbana planteado está dentro del rango de cumplimiento del 30% al 59% de los indicadores de sostenibilidad, por lo tanto es poco coherente con los criterios de sostenibilidad ambiental y desarrollo urbano
No Sostenible	El modelo de sostenibilidad urbana planteado está dentro del rango de cumplimiento entre 0 y 29% de los indicadores de sostenibilidad ambiental, por lo tanto el modelo planteado no integra en su contenido ninguno de los criterios de sostenibilidad ambiental y desarrollo urbano.

Nota: Elaborado por María José Costa

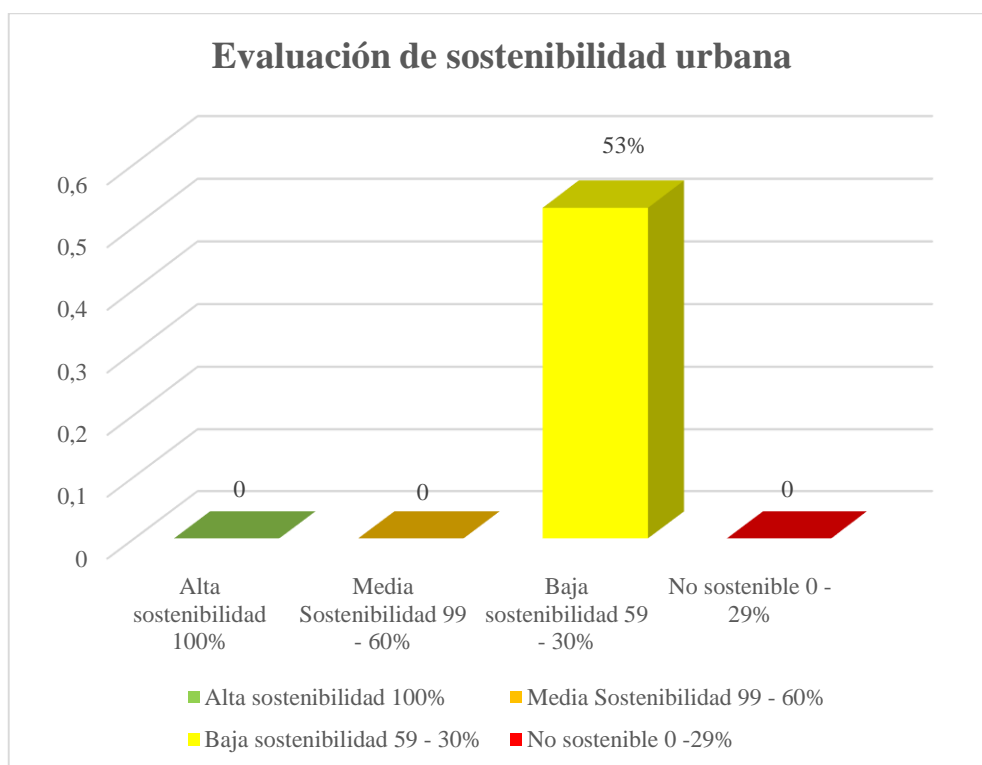


Figura 7.42 Evaluación de sostenibilidad urbana

Nota: Elaborado por María José Costa

El Modelo de evaluación de sostenibilidad urbana, cumple con 16 indicadores que corresponden al 53%, en lo referente al Nivel de Sostenibilidad urbana corresponde a **Baja Sostenibilidad** es decir, está dentro del rango de cumplimiento del 30% al 59% de los indicadores de sostenibilidad ambiental, siendo poco coherente con los criterios de sostenibilidad ambiental y desarrollo urbano, lo cual limita el cumplimiento de los objetivos de los servicios ambientales dentro del territorio.

2. Formulación de propuestas de mejora

La intención de formular propuestas de mejora es orientar a optimizar los servicios ambientales y corregir los problemas que no permiten poner en marcha la sostenibilidad integral en la zona urbana, sin dejar de lado la evaluación a través del monitoreo para establecer la calidad del servicio y el mayor cumplimiento de las metas trazadas para los mismos.

Para puntualizar las propuestas de mejora se toma en cuenta el diagnóstico de la zona urbana, a través de los resultados de las encuestas hechas a la población, que detallan los casos puntuales en los que se debe trabajar, la evaluación de sostenibilidad que comprueba el porcentaje de cumplimiento y nivel de sostenibilidad urbana y como guía la formulación de metas y retos de ciudades sostenibles.

Tabla 7.31 Propuestas de mejora

N°	Propuesta de mejora	Responsable	Temporalización
Oferta hídrica			
1	Implementar una planta de tratamiento de agua residuales	GADMR EMAPAR	4 años
2	Efectuar Índice de potabilidad del agua a través de un sistema de potabilización y purificación	DGASH	4 años
3	Garantizar la máxima autosuficiencia del suministro urbano y eficiencia del modelo.		4 años
Belleza escénica			
1	Asignación de arbolado nativo en avenidas, parques, plazas, áreas verdes y de recreación	Departamento de planificación territorial	2 años
2	Elaboración de un Plan de ordenamiento territorial ambiental	GADMR Policía Nacional	2 años
3	Mantenimiento y control de parques, plazas, áreas verdes y de recreación	ESPOCH - UNACH	2 años
Regulación del clima			
1	Implementar un sistema de control de emisiones por el uso de combustible fósil	DGASH GAMR MAE	2 años
2	Creación y ejecución de proyectos para impulsar energías renovables	ESPOCH - UNACH	2 años
3	Construcción de espacios y zonas verdes comunitarias		3 años
Regulación del ruido			
1	Apertura de nuevas vías para disminuir la densidad del tráfico en horas pico o por obras de construcción o mantenimiento en la ciudad que dificulten el tránsito vehicular	GADMR CONSTRUCTORAS GADP-CH	4 años
2	Efectuar el proceso de sanciones y multas con mayor efectividad a los emisores de ruido		2 años
3	Implementar la construcción de una red de carriles para bicicletas como transporte alternativo		6 años
Tratamiento de residuos			
1	Crear un programa de capacitación e información sobre la separación, clasificación y reutilización de R.S.	GADMR DGASH Población de Rbba	3 años
2	Efectuar el proceso de separación de residuos sólidos desde el origen		4 años
3	Crear un sistema de compostaje que se pueda complementar con el mantenimiento de áreas verdes.		4 años

Nota: Elaborado por María José Costa

D. REALIZAR UN BOLETÍN INFORMATIVO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**Figura 7.43 Boletín informativo - Portada**



Figura 7.44 Boletín informativo- Contraportada

El boletín informativo contiene y detalla toda la evaluación hecha a los servicios ambientales de uso, en donde se explica a manera de resumen cómo se encuentran actualmente en cuánto a sostenibilidad en el territorio.

VIII. CONCLUSIONES

- A.** Se validaron 30 indicadores ambientales en base al diagnóstico de la zona urbana, para trabajar en los servicios ambientales y cubrir las necesidades de la población georreferenciada.
- B.** Existe un beneficio económico que debe ser reinvertido en las necesidades prioritarias que exigen los consumidores del servicio ambiental, encaminando al cuidado mutuo de estos servicios.
- C.** Mediante la evaluación de sostenibilidad en base al cumplimiento de los indicadores ambientales, se determinó que 16 de los 30 indicadores se efectúan en un 53%, dando como resultado un nivel de baja sostenibilidad, que permitió formular 15 propuestas de mejora que sean viables dentro de la planificación del GADM.
- D.** El boletín informativo es una herramienta que permitió resumir los resultados obtenidos en la investigación, convirtiéndose en un documento explicativo de carácter público y de análisis para la toma de decisiones.

IX. RECOMENDACIONES

- A.** El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba debería realizar un estudio de ordenamiento territorial ambiental para constatar la realidad ambiental en la ciudad y el desmedido crecimiento urbano que afecta a la sostenibilidad.
- B.** El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba y los departamentos encargados de los servicios ambientales, deben usar y aplicar indicadores de sostenibilidad ambiental para cumplir con las metas propuestas dentro de su planificación y mejorar la calidad del servicio.
- C.** Se debe realizar un estricto control y monitoreo frecuente de las medidas que se toman en consideración a la regulación del aire y ruido, donde la información recopilada genere acciones para una intervención inmediata al problema ambiental.
- D.** Se recomienda elaborar un boletín como una herramienta para establecer soluciones inmediatas a los problemas de carácter ambiental.

X. RESUMEN

La presente investigación propone: valorar servicios ambientales que inciden en la sostenibilidad integral de la zona urbana de Riobamba; mediante el uso de métodos aplicativos y experimentales, utilizando técnicas de revisión bibliográfica e investigación de campo. A través de una matriz se recopiló 50 indicadores ambientales en la zona de estudio; se validó 30 indicadores que fueron clasificados en base a 5 componentes de los servicios ambientales: oferta hídrica, belleza escénica, tratamiento de residuos, regulación del clima y regulación del ruido, con la aplicación de la plataforma ArcGis 10.3 se realizó una base de datos de SIG para elaborar mapas en donde se visualizaron estos servicios. Para el levantamiento de información se efectuó una encuesta a 384 personas que representan la muestra, identificando así el costo de proporcionar y la evaluación del nivel de aceptación por el pago de cada servicio ambiental. Se determinó el nivel de sostenibilidad valorando el cumplimiento de los indicadores ambientales, dando como resultado baja sostenibilidad con un rango de cumplimiento del 53%, lo que permitió formular 15 propuestas de mejora para intervenir en las áreas con problemas. Finalmente, los resultados totales obtenidos en la investigación se sintetizaron de forma relevante en un boletín informativo que hace alusión a los problemas de carácter ambiental, Se recomienda un control y monitoreo frecuente de los servicios ambientales para cambiar la realidad actual de sostenibilidad en la ciudad de Riobamba.

Palabras clave: DESARROLLO SOSTENIBLE – SERVICIOS AMBIENTALES – INDICADORES AMBIENTALES – SOSTENIBILIDAD URBANA – CIUDAD SOSTENIBLE.

Por: María José Costa



XI. SUMMARY

The aim of this research is: to evaluate environmental services that affect the integral sustainability of the Urban area of Riobamba, through the use of experimental and application methods, using literature review techniques and field research. Through a matrix, 50 environmental indicators were collected in the study area; 30 indicators that were validated were classified based on 5 components of environmental services: water supply, scenic beauty, waste treatment, climate and noise regulation. With the application of ArcGis 10.3 platform, a GIS (Geographic Information Systems) database was created to develop maps where these services were displayed. For the collection of this information, a survey was conducted on 384 people representing the sample, thus identifying the cost of providing and evaluating the level of acceptance for the payment of each environmental service. The level of sustainability was determine by assessing the compliance of the environmental indicators, resulting in low sustainability with a compliance range of 53%, which allowed the formulation of 15 improvement proposals to take part in the problems areas. Finally, the total results achieved in the research were synthesized in a relevant way in the newsletter that refers to environmental problems. Frequent control and monitoring of environmental services is recommended to change the current reality of sustainability in Riobamba city.

KEYWORDS:

SUSTAINABLE DEVELOPMENT / ENVIRONMENTAL SERVICES / ENVIRONMENTAL INDICATORS /
URBAN SUSTAINABILITY / SUSTAINABLE CITY / .



XII. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (29 de agosto de 2011). Indicadores ambientales. Recuperado el 18 de abril de 2018, de <http://www.bcnecologia.net/es/modeloconceptual/indicadores-de-sostenibilidad>: AEUB.
- Centro de Sistemas de Información Geográfica. (2017). Cartografía Base. Riobamba, Chimborazo, Sierra:CENSIG.
- Cervantes, B. (2009). El ordenamiento territorial como eje de planeación de proyectos de turismo sustentable. Viña del Mar Chile.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2007). Indicadores ambientales y desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de CEPAL-Indicadores: <http://mdgs.un.org/>: CEPAL.
- Comunidad de Madrid. (24 de julio de 2014). Sistema de Indicadores Ambientales de la Comunidad de Madrid. Madrid, España. Recuperado el 25 de febrero 2018, de http://www.madrid.org/essatelite?C=CM_infPractica_TA&cid=11141942717748launguaje=es&pagename=comunidadmadrid%2FEstructura
- Constitución Política del Ecuador. (2008). Derechos del buen vivir -seccion segunda Ambiente Sano. En A. p. Constituyente, Constitución de la República del Ecuador. Montecristi, Manabí, Ecuador. p. 32.
- Departamento de Gestión Ambiental. (2017). Control de emisiones. Informe Técnico.Riobamba, Departamento de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene.
- Departamento de Gestión Ambiental. (2018). Plan Operativo Anual. Informe técnico.Riobamba, Departamento de Gestión Ambiental.
- Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado. (marzo de 2018). Oferta Hídrica., Agua potable y alcantarillado, Riobamba: EMAPAR.
- Fundación de Ecología y Desarrollo España. (16 de marzo de 2011). Ciudad Sostenible. Recuperado el 28 de noviembre de 2018, de Fundación Ecología y Desarrollo España: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0547997.pdf>: ECODES
- Gobierno de Andalucía. (13 de mayo de 2011). Estrategía Andaluza de sostenibilidad urbano. Andalucía, España: EASU.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Riobamba. (2018). Estado de áreas verdes en la ciudad de Riobamba. Informe Técnico. Riobamba: GADMR
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Riobamba. (2015). Plan de Ordenamiento Territorial. Riobamba: GADMR.
- Gobierno Vasco - España. (marzo de 2016). Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. Recuperado el 17 de mayo de 2018, de Criterios de Sostenibilidad Aplicables

al Planeamiento Urbano:
http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/manual/guia_plan

- Green Facts. (3 de mayo de 2016). Facts on health and environment. Recuperado el 30 de agosto de 2018 de Facts on health and environment: <http://www.greenfacts.org/>:<http://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/sostenibilidad.html>:Green Facts.
- Hernández, E (2013). Estructura de los bienes y servicios ambientales. Recuperado el 12 de diciembre 2017, de Researchgate: <https://www.researchgate.net>.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (28 de noviembre de 2010). Población y demografía. Recuperado el 10 de enero de 2018, de Ecuador en cifras- población y demografía: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>: INEC
- Ministerio de Agricultura de Chile . (16-20 de noviembre de 2015). Curso Internacional Bosques, recursos vegetacionales y servicios ambientales. Santiago de Chile: Conaf.gob.cl.
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2012). Clasificación ecológica. Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental, Quito: MAE. pp. 19-23
- Naciones Unidas. (2006). Bienes y servicios ambientales en América Central, Cuba y República Dominicana. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el comercio y desarrollo. En Naciones Unidas New York, Ginebra: Naciones Unidas.
- Organización Mundial de la Salud. (27 de febrero de 2015). Ruido y sus efectos. Escuchar sin riesgos. (G. S. Who document production services, Ed.) Ginebra, Suiza: OMS
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (agosto de 2006). Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible. Recuperado el 14 de abril de 2018, de Instrumentos de aprendizaje y formación: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001524/152453eo.pdf>: UNESCO
- Piray, M. (mayo de 2016). Evaluación del modelo de gestión para la operación de servicios turísticos en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCH), caso refugio Carrel y Whympet. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- Sistemas de Información de los Recursos Forestales. (2005). Indicadores y recursos forestales de Costa Rica. Recuperado el 03 de marzo de 2018, de SIREFOR: <http://www.sirefor.go.cr/serviciosambientales.html>: SIREFOR
- Sopena, R. (septiembre de 2016). Valorar. Barcelona, Provenza, España: Sopena.
- Universidad Autónoma de Madrid. (2005). Valor servicio ambiental. En UAM, Guía para la valoración de bienes y servicios ambientales. Madrid-España: UAM /MAM-E.p.13.
- Universidad Autónoma de Madrid. (2010). Indicadores económicos, ecológicos y sociales. En Medir la sostenibilidad: Indicadores económicos, ecológicos y sociales. Madrid: UAM. p. 6.

Universidad de Granada. (15 de noviembre de 2007). Guía para la definición e implantación de un sistema de indicadores. Recuperado el 13 de julio de 2018, de <http://www.ugr.es/~rhuma/sitioarchivos/noticias/Indicadores.pdf>

Victoria Gasteiz. (2012). Iniciativas de Desarrollo Urbano -Europa Green Capital. Recuperado el 15 de octubre de 2018, de Europa Green Capital- Victoria Gasteiz: www.victoriagasteiz.org: Europa Green Capital

XIII. ANEXOS

Anexo 1.1 Ordenanza de la regulación del ruido de la ciudad de Riobamba

La siguiente **ORDENANZA QUE REGLAMENTE “LA PRESERVACIÓN Y CONTROL DEL RUIDO AMBIENTE EN EL CANTÓN RIOBAMBA”**.

Art. 1.- OBJETO.- La presente Ordenanza está encaminada a regular lo siguiente:

- a. La adopción de medidas de control y preservación del medio ambiente, de eliminar fuentes de producción de ruidos, en niveles que sobrepasen los permitidos por el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria;

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DEL SUELO	NIVEL DE PRESION SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	De 06H00 a 20h00	De 20h00 a 06h00
Zona hospitalaria y Educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial Mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial Mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

FUENTE: TULAS. Libro VI. Anexo 5.

NIVELES DE PRESION SONORA MÁXIMOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES

CATEGORÍA DE VEHICULO	DESCRIPCION	NPS MÁXIMOS (DBA)
Motocicletas	De hasta 200 cm ³	80
	Entre 200 y 500 cm ³	85
	Mayores a 500 cm ³	86
Vehículos	Transporte de personas, 9 asientos, incluido el conductor	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas.	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas.	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas.	85
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, peso mayor a 3,5 toneladas, y potencia de motor mayor a 200 HP.	

Vehículos de Carga:	Peso máximo hasta 3,5 toneladas	81
		86
	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12,0 toneladas	88
	Peso máximo mayor a 12,0 toneladas	

FUENTE: TULAS. Libro VI. Anexo 5.

- b. Establecer estímulos tributarios para quienes realicen acciones ambientalmente sanas;
- c. La sanción a la disposición de la presente ordenanza; sin perjuicio de las acciones civiles y penales que correspondan, por las acciones u omisiones en contra de las normas de protección al medio ambiente se establecerán más adelante.

Art. 2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.- Las personas naturales, jurídicas, sociedades de hecho, establecimientos comerciales o industriales, mineras, agrícolas, ganaderas, avícolas o de cualquier otra índole, que se encuentren comprendidos en los casos previstos en este artículo, están obligados a solicitar autorización de funcionamiento, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 15, numeral 8 de la Ley de Régimen Municipal. De manera especial la autorización es imprescindible para:

- a) Para actividades que exijan la utilización de instrumentos productores de ruidos, como metalmecánica, cerrajerías, carpinterías, locales musicales, bocinas vehiculares y otras de igual naturaleza, deberán acondicionar los establecimientos de manera adecuada que impida la propagación indiscriminada contraviniendo las normas tolerables de emisión de ruidos, que afecten al vecindario.

PROHIBICIONES

Art. 3.- PROHÍBESE:

- a. La emisión de ruidos o la emisión de gases superiores a los límites permitidos por las normas de control.
- b. La utilización de bocinas o cornetas neumáticas instaladas en vehículos, mientras circulen por los perímetros urbanos del cantón, el uso de equipos de amplificación (equipos de música) utilizados por particulares que interrumpan la tranquilidad o el descanso de los ciudadanos, el perifoneo de propaganda o anuncios, utilización de megáfonos, altos parlantes o instrumentos similares y la instalación en calles, plazas y demás lugares públicos, de equipos de amplificación de cualquier naturaleza, excepto de aquellos necesarios para desarrollar actos públicos o populares debidamente autorizados.

Art. 4.- PERMISOS.- Las personas que deseen ejecutar actividades de perifoneo en lugares públicos, deberán obtener el permiso correspondiente. La Municipalidad de manera previa a otorgar permiso, determinará los niveles de ruido y horario en los que podrán ejecutar tales actividades.

Art. 5.- CONTROL.- La Municipalidad por intermedio de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal, establecerá sistemas de medición y mantendrá controles de los niveles de ruido causada por fuentes establecidas en esta ordenanza, según las normas de ruido ambiente establecidas por la autoridad competente.

Art. 6.- La Municipalidad a través del Departamento de Gestión Ambiental del Municipio, coordinará con los organismos públicos competentes, acciones orientadas al control y preservación de ruido ambiente. Además ejercerá atribuciones en lo relativo a la prevención y control de la contaminación ambiental por ruido según lo previsto en las normas vigentes y en virtud de la delegación hecha conforme a la ley por las autoridades de salud y de medio ambiente.

Art. 7.- SUSPENSIÓN.- Cuando los niveles de contaminación por ruido superen el ciento por ciento de la norma de emisión adoptada durante dos períodos mensuales consecutivos de medición, se suspenderá el permiso de funcionamiento hasta que se compruebe que se ha introducido los correctivos técnicos necesarios para asegurar que el ruido al aire ambiente esté dentro de los niveles permitidos.

SANCIONES

Art. 8.- La infracción a cualquiera de las disposiciones de esta Ordenanza, será sancionada por el Comisario Municipal con una multa, de acuerdo a los siguientes grados de responsabilidad:

1. Con multa que oscilará entre 3 y 4 Remuneraciones Básicas Unificadas, vigentes a la fecha de la infracción. En caso de reincidencia, con el doble del monto primeramente impuesto, más la clausura del establecimiento o su reubicación, a quien o quienes transgredan lo dispuesto en el Art. 2, literal a) o cualquiera de las disposiciones detalladas en los artículos 3 literales a y b; a más del Art. 4 de esta Ordenanza.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA.- En el plazo de seis meses, a partir de la fecha de vigencia de esta Ordenanza, las industrias y los establecimientos sometidos a sus disposiciones, presentarán al Departamento de Gestión Ambiental del Ilustre Municipio del Cantón Riobamba, para su aprobación, el plan de instalación de sistemas de tratamiento y control de ruido al aire ambiente. La Municipalidad fijará los plazos de instalaciones según la clasificación establecida en el reglamento respectivo, en su falta, de acuerdo a disposiciones necesarias; este plazo no será mayor de seis meses.

SEGUNDA.- El Alcalde en el plazo de treinta días a partir de la vigencia de la presente ordenanza, dictará las instrucciones administrativas necesarias para su aplicación; sin embargo, a la falta de ellas debe necesariamente aplicárselas.

La presente Ordenanza, entrará en vigencia desde la sanción por parte del señor Alcalde de la Municipalidad del cantón Riobamba.

Las actividades comerciales e industriales de la ciudad de Riobamba que tendrán que sujetarse a esta ordenanza son:

- Fábricas de Cemento
- Fábricas de Tubos de Asbesto
- Fábricas de Cerámica
- Fábricas de Hornos y cocinas Industriales
- Fábricas de embutidos
- Fábrica de refrescos, gaseosas, lácteos
- Fabricación con Hormigones
- Fabricación de Carrocerías
- Talleres de Carpintería
- Cerrajerías
- Tapicerías
- Karaoke
- Bares
- Discotecas
- Aserraderos
- Locales Comerciales que tengan Altavoz

Ventas de CD's
Metalurgia
Mecánicas
Lavadoras
Vulcanizadoras

Anexo 1.2 Encuesta realizada en las cinco parroquias urbanas de Riobamba

La siguiente encuesta es para recopilar información sobre los servicios ambientales. Por favor responda las siguientes preguntas con sinceridad.

A. INFORMACION GENERAL

1. **Edad:** _____
2. **Género:** Masculino () Femenino ()
3. **Nivel de instrucción**
Primaria () Secundaria () Superior () Postgrado ()
4. **Usted tiene acceso a Agua potable ¿Cuánto paga por el servicio de agua potable?**
Si ___ No ___ Cuanto _____
5. **¿Aproximadamente cuantos litros de agua consume al mes?**
246L () 346L () 446L () 556L ()
6. **¿Ud. o algún miembro de su familia ha tenido o percibido algún problema por la calidad del agua que consume?**
Si No ¿Cuál? _____
7. **¿Está de acuerdo con el pago por la calidad y mantenimiento del servicio de agua potable?**
Si No
8. **¿Qué sugiere que se debería hacer para mejorar la calidad y la distribución del agua potable en la ciudad?**

9. **¿Usted tiene acceso a áreas verdes en el sector que Ud. habita o cerca de él?**
Si No
10. **Cree Ud. ¿Qué los espacios destinados para (parques, plazas, espacios recreativos) tienen las facilidades necesarias y adecuadas para su uso?**
Si No
11. **¿Al visitar los espacios recreativos y áreas verdes ha tenido algún tipo de contratiempo?**

12. **¿Está de acuerdo con el pago por impuestos para la protección y cuidado de áreas verdes?**
Si No

13. ¿Que sugiere Ud. se puede hacer para lograr que las áreas verdes se encuentran en buen estado? _____

14. ¿Considera Ud. que la calidad del aire que respira es?

Buena () Regular () Mala ()

15. ¿Conoce Ud. que en la ciudad se realiza monitoreo permanente del aire?

Si No

16. Sabe Ud. ¿Cuánto paga por el tema de contaminación del aire?

Si ¿Cuánto? _____
No

17. ¿Está de acuerdo con el pago de impuestos para monitorear y controlar la contaminación del aire?

Si No

18. ¿Qué medida recomienda Ud. considera más efectiva para que la contaminación del aire disminuya? _____

19. El ruido que Ud. aprecia es:

Permanente () Fluctuante () Ninguno ()

20. ¿En qué sitios de la ciudad Ud. percibe que hay más ruido? _____

21. ¿Qué tipo de molestias le ha generado el ruido que Ud. percibe? _____

22. ¿Ud. está de acuerdo con el pago de impuestos por el control de la contaminación por ruido?

Si No

23. ¿Qué medidas creería Ud. que son las adecuadas para disminuir el ruido en la ciudad? _____

24. ¿Recibe el servicio de limpieza pública?

Si No ¿Por qué? _____

25. ¿Cuánto paga Ud. por la recolección de basura? _____

26. ¿Ud. conoce de algún proyecto para reciclar plástico que desarrolla el GADMR?

Si No ¿Cuál? _____

27. Ud. cree ¿Qué las medidas empleadas en cuanto a recolección de basura son eficientes?

Si

No

28. ¿Está de acuerdo Ud. con el pago que actualmente realiza por el manejo de residuos para mantener limpia la ciudad?

Si

No

29. ¿Qué medidas usted recomienda?

30. Cree Ud. ¿Qué el valor que paga por los impuestos se invierte de forma adecuada en los servicios prestados?

Si

No

¿Por qué? _____

31. Considera Ud. ¿Qué el estado actual de los servicios ambientales que utiliza como (agua, espacios verdes, recolección de residuos, regulación del aire y ruido) son de gran importancia para la sostenibilidad de la ciudad?

Si

No

¿Por qué? _____