

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR**



TESIS PROYECTO DE GRADO:

INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA PARA LA CIUDAD DE
CAYAMBE, CANTÓN CAYAMBE EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA

PREVIO AL TITULO DE:

MAGISTER EN GESTIÓN DEL DESARROLLO LOCAL COMUNITARIO

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE

AUTOR:

ING. WILMAN EDUARDO ALDEÁN AGUIRRE

DIRECTOR DE PROYECTO DE GRADO:

DR. ARQ. ALFREDO LOZANO

2017

QUITO – ECUADOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Wilman Eduardo Aldeán Aguirre, declaro bajo juramento que la presente investigación es de total responsabilidad del autor y que se han respetado las diferentes fuentes de información.

Wilman Eduardo Aldeán Aguirre

C.I. 1104732597

CERTIFICACIÓN

Dr.Arq. Alfredo Lozano

DIRECTOR DEL PROYECTO DE GRADO

CERTIFICA:

Que el presente trabajo que lleva por título **“INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA PARA LA CIUDAD DE CAYAMBE, CANTÓN CAYAMBE EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA, (2016).”** para aspirar al título de **Magister en Gestión del Desarrollo Local y Comunitario** fue desarrollado por el Ing. Wilman Eduardo Aldeán Aguirre, bajo mi dirección y supervisión.

Dr.Arq Alfredo Lozano

C.I. 0101110898

DEDICATORIA

A mis padres Wilman y Georgina, gracias por ser el ejemplo de perseverancia, comprensión y amor infinito, por tener siempre para mí las palabras de aliento necesarias para seguir adelante. A Uds. papitos por motivarme siempre a alcanzar mis metas y ser cada día mejor, gracias queridos papitos por tanto.

A mi querida esposa Mayra Nataly, gracias mi vida por tu amor incondicional, por el apoyo que me brindas para lograr mis objetivos y motivarme a plantearme nuevos retos. Haz sido pilar fundamental para el desarrollo y la culminación de este sueño.

A mi hijo Eduardo Sebastián por ser mi motivación para ser mejor, por llenarme la vida con su sonrisa.

A mi hermana Lizeth por estar siempre conmigo cuando más lo necesito sin importar el tiempo o el lugar, gracias hermana querida por apoyarme siempre.

A mis amigos bernardinos, con quienes hemos aprendido a lo largo de la vida, que los sueños se hacen realidad con sacrificio y esfuerzo. ¡No importa cuán grande sean los sueños siempre que se tenga el valor para luchar por ellos!

A mi abuelito Arcelio en el cielo...

AGRADECIMIENTOS

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y a sus docentes por haber compartido sus conocimientos los mismos que han servido para una formación académica sólida, y de principios.

Al Arq. Alfredo Lozano por ser un docente ejemplar, y ser fundamental para durante la ejecución y finalización del presente estudio. Gracias arquitecto por ser un docente íntegro y comprometido.

A la Municipalidad de Cayambe, por mostrar su interés en el proyecto y brindar su apoyo.

A la empresa EMELNORTE por el interés mostrado en el presente proyecto y la ayuda prestada para la conclusión del mismo.

A toda mi familia por motivarme siempre a alcanzar mis objetivos que pese a la distancia siempre están presentes.

A todos mis amigos que siempre han tenido palabras de apoyo y motivación para la culminación del presente proyecto.

Wilman Eduardo

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: **“INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA PARA LA CIUDAD DE CAYAMBE, CANTÓN CAYAMBE EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA, (2016).”**. Presentado por el Ing. Wilman Eduardo Aldeán Aguirre, y conformado por: _____, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la PUCE.

Miembros del Tribunal de Defensa

MSc. _____

MSc. _____

MSc. _____

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS	4
General	4
Específicos	4
1.4. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.5. METODOLOGÍA OBJETIVO ACTIVIDAD	6
1.6. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	10
CAPÍTULO II	12
2.1. MARCO LEGAL	12
2.2 MARCO TEÓRICO.....	14
□ Desarrollo Local.....	14
□ Planificación Urbana	15
□ Ecosistema Urbano.....	17
□ Metabolismo Urbano.....	20
□ Desarrollo Sostenible	22
□ Indicadores de Sostenibilidad.....	24
CAPÍTULO III.....	25
3.1. CARACTERIZACIÓN DE CAYAMBE.....	25
3.1.1. DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL CANTÓN CAYAMBE	26
3.1.2. SITUACIÓN HIDROGRÁFICA	26
3.1.3. SITUACIÓN CLIMÁTICA Y DE PRECIPITACIÓN	29
3.1.4. SITUACIÓN OROGRÁFICA	32
3.1.5. INFRAESTRUCTURA VIAL	35
3.1.6. EDUCACIÓN	36
3.1.7. SALUD	39
3.1.8. EQUIPAMIENTO URBANO.....	41
3.1.9. INDUSTRIAS	42
3.1.10. DEMOGRAFÍA	43
3.1.11. EXPOSICIÓN ANTE AMENAZAS.	47

3.1.12. COBERTURA DE LA TIERRA.....	53
CAPÍTULO IV	57
4.1. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA.....	57
4.1.1. AGUA POTABLE	58
4.1.2. AGUAS SERVIDAS (EVACUACION SISTEMA ALCANTARILLADO)	67
4.1.3. CONSUMO DE ALIMENTOS.....	72
4.1.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	88
4.1.5. DESECHOS GENERADOS	92
4.1.6. ENERGIA.	98
4.1.7. EMISIÓN DE DIOXIDO DE CARBONO CO ₂	108
4.2. INDICADORES RELACIONADOS CON LA CALIDAD DEL AMBIENTE Y PAISAJE URBANO	111
4.2.1 CONTAMINACIÓN VISUAL	111
4.2.2. GENERACIÓN DE EMPLEO.....	118
4.2.3. VIVIENDA	122
4.2.4 ACTIVIDADES DE OCIO	126
4.3. METABOLISMO DE LA CIUDAD DE CAYAMBE	130
CAPÍTULO V	134
5.1. CONCLUSIONES	134
5.2. RECOMENDACIONES	139
BIBLIOGRAFÍA.....	141

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig 1. Metodología para la generación de indicadores de sostenibilidad urbana. Elaboración: Aldeán W, 2017	6
Fig 2. Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra, conociendo el tamaño de la población. Fuente: (psyma, 2016)	9
Fig 3. Funcionamiento de los ecosistemas. Fuente: Apunte de clase Lozano Alfredo. 2017	19
Fig 4. Funcionamiento del metabolismo urbano. Fuente: Apuntes de clase Alfredo Lozano. 2017	22
Fig 5. Pirámide de análisis demográfico de Cayambe. Fuente: PDOT Cayambe, Elaboración: GADIP Cayambe	46
Fig 6. Gasolinera Petroecuador ubicada en Cayambe. Fuente: Levantamiento de Información en campo. 2017	105
Fig 7. Gasolinera Primax ubicada en Cayambe. Fuente: Levantamiento de información en campo. 2017	106
Fig 8. Ubicación del área de estudio seleccionada para el análisis de contaminación visual en la ciudad de Cayambe. Fuente: Google Earth. Elaboración: Aldeán Wilman. 2017	113
Fig 9. Muestra de valla publicitarias. Fuente: Google Earth. Elaboración: Aldeán W. 2017	114
Fig 10. Diferenciación de vallas publicitarias en la ciudad de Cayambe. Fuente: Google Earth. Elaboración: Aldeán W, 2017	114
Fig 11. Negocio ubicado en el área urbana de Cayambe. Fuente: Google Earth. Elaboración: Aldeán W, 2017	116
Fig 12. Encuestas realizadas a los habitantes de Cayambe. Fuente: Levantamiento de Información en campo. 2017	127
Fig 13. Cálculo de población estimada en 13 años. Fuente: (Pérez J., 2009)	131
Fig 14. Metabolismo de la ciudad de Cayambe. Fuente: Levantamiento de información en campo. Elaboración: Aldeán W. 2017	132

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Nivel de amenaza ante peligro volcánico del cantón Cayambe. Fuente: IGPN Cayambe. Elaboración Aldeán W. 2017	49
Gráfico 2. Nivel de amenaza ante Movimientos en masa del cantón Cayambe. Fuente: IGPN Cayambe. Elaboración Aldeán W. 2017	51
Gráfico 3. Nivel de amenaza ante Movimientos en masa de la parroquia Cayambe. Fuente: IGPN Cayambe. Elaboración Aldeán W. 2017	52
Gráfico 4. Promedio del nivel de consumo de agua en la ciudad de Cayambe. Fuente: Trabajo de campo. Elaboración: Aldeán W. 2017.....	62
Gráfico 5. Percepción de la calidad del agua en la ciudad de Cayambe. Fuente: Trabajo de campo. Elaboración: Aldeán W. 2017	65
Gráfico 6. Horas al día con las que cuenta con del suministro de agua en la ciudad de Cayambe, Fuente: Trabajo de campo. Elaboración: Aldeán W, 2017	66
Gráfico 7. Cobertura del servicio de alcantarillado en la ciudad de Cayambe. Fuente: Trabajo de campo. Elaboración: Aldeán W. 2017.....	71
Gráfico 8. Consumo mensual de papas en el área urbana de Cayambe. Fuente: Trabajo de Campo. Elaboración: Aldeán W. 2017	75
Gráfico 9. Consumo mensual de granos en el área urbana de Cayambe. Fuente: Trabajo de Campo. Elaboración: Aldeán W. 2017	77
Gráfico 10. Consumo mensual de carnes rojas en el área urbana de Cayambe. Fuente: Trabajo de Campo. Elaboración: Aldeán W. 2017.....	78
Gráfico 11. Consumo mensual de pollo en el área urbana de Cayambe. Fuente: Trabajo de Campo. Elaboración: Aldeán W. 2017	80
Gráfico 12. Consumo mensual de pescado en el área urbana de Cayambe. Fuente: Trabajo de Campo. Elaboración: Aldeán W. 2017.....	81
Gráfico 13. Consumo mensual de pescado en el área urbana de Cayambe. Fuente: Trabajo de Campo. Elaboración: Aldeán W. 2017.....	82
Gráfico 14. Consumo mensual de arroz en el área urbana de Cayambe. Fuente: Trabajo de Campo. Elaboración: Aldeán W. 2017	83
Gráfico 15. Consumo mensual de arroz en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017	84

Gráfico 16. Consumo mensual de azúcar en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017	85
Gráfico 17. Consumo mensual de frutas en el área urbana de Cayambe. Fuente: Trabajo de Campo. Elaboración Aldeán W, 2017	86
Gráfico 18. Consumo mensual de lácteos en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017	87
Gráfico 19. Porcentaje de clasificación de la basura en Cayambe. Fuente: Encuestas realizadas por los alumnos de la maestría 2016.	95
Gráfico 20. Consumo de energía eléctrica en el área urbana de Cayambe. Fuente: EMELNORTE. Elaboración Aldeán W, 2017	101
Gráfico 21. Consumo de bombonas de gas en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017	106
Gráfico 22. Principales actividades de Ocio en el área urbana de Cayambe. Fuente: Google Earth. Elaboración Aldeán W, 2017	128
Gráfico 23. Metabolismo Urbano de una ciudad. Fuente: Apuntes de clase Lozano Alfredo. 2017.....	130

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de la Ciudad de Cayambe. Fuentes: Senplades, Inec, IGM. Elaboración Aldeán W, 2017.....	10
Mapa 2. Ubicación de la parroquia Cayambe. Fuente: Inec, Senplades. Elaboración: Aldeán W, 2017.....	26
Mapa 3. Cuencas Hidrográficas del cantón y parroquia Cayambe. Fuente: Senagua. Elaboración Aldeán W, 2017.....	27
Mapa 4. Temperatura Atmosférica del cantón y parroquia Cayambe. Fuente: IEE. Elaboración Aldeán W, 2017.....	30
Mapa 5. Isoyetas del cantón y parroquia Cayambe. Fuente: IEE. Elaboración Aldeán W, 2017	31
Mapa 6. Pendientes del cantón y parroquia Cayambe. Fuente: Magap. Elaboración Aldeán W, 2017.....	33
Mapa 7. Infraestructura educativa de la parroquia Cayambe. Fuente: INEC. Elaboración Aldeán W, 2017.....	37
Mapa 8. Infraestructura de Salud en la parroquia Cayambe. Fuente: INEC. Elaboración Aldeán W, 2017.....	40
Mapa 9. Equipamiento Urbano en la cabecera cantonal de Cayambe. Fuente: INEC. Elaboración Aldeán W, 2017.....	41
Mapa 10. Demografía del cantón Cayambe. Fuente: INEC. Elaboración Aldeán W, 2017	45
Mapa 11. Peligros volcánicos del cantón y la parroquia Cayambe. Fuente: INEC, IGPN. Elaboración Aldeán W, 2017.....	48
Mapa 12. Movimientos en Masa del cantón y parroquia Cayambe. Fuente: INEC, IGPN. Elaboración Aldeán W, 2017.....	50
Mapa 13. Cobertura del Suelo del Cantón y Parroquia Cayambe. Fuente: INEC, IEE. Elaboración Aldeán W, 2017.....	53
Mapa 14. Consumo de energía eléctrica en el área urbana de Cayambe. Fuente: Inec. Elaboración Aldeán W, 2017.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Cuencas y subcuencas Hidrográficas, Fuente Plan de ordenamiento Territorial GADIP Cayambe, 2015	28
Tabla 2. Matriz Pendientes del cantón Cayambe, Fuente MAGAP, Elaboración Aldeán W, 2015	34
Tabla 3. Matriz Pendientes del parroquia Cayambe, Fuente MAGAP, Elaboración Aldeán W, 2015.....	34
Tabla 4. Tipo de vialidad Cayambe, Fuente IEE, Elaboración GADIP Cayambe, 2015	36
Tabla 5. Analfabetismo parroquias de Cayambe, Fuente IEE, Elaboración GADIP Cayambe, 2015	38
Tabla 6. Personal de salud en el cantón Cayambe, Fuente IEE, Elaboración GADIP Cayambe, 2015	40
Tabla 7. Infraestructura levantada en la parroquia Cayambe, Fuente PDOT Cayambe, Elaboración Aldeán W, 2017.....	43
Tabla 8. Poblados de Cayambe, Fuente PDOT Cayambe, Elaboración GADIP Cayambe	44
Tabla 9. Superficie del cantón Cayambe expuesta a peligros volcánicos Fuente IGPN Cayambe, Elaboración Aldeán W, 2017	48
Tabla 10. Superficie del cantón Cayambe expuesta a Movimientos en masa, Fuente IGPN, Elaboración Aldeán W, 2017	50
Tabla 11. Superficie del cantón Cayambe expuesta a Movimientos en masa, Fuente IGPN, Elaboración Aldeán W, 2017	51
Tabla 12. Superficie de la cobertura del suelo del Cantón Cayambe. Fuente IEE, Elaboración Aldeán W, 2017.....	55
Tabla 13. Características físicas, sustancias inorgánicas y radiactivas, Fuente INEN 2014	61
Tabla 14. Sustancias Orgánicas, Fuente INEN 2014.....	61
Tabla 15. Consumo de agua por habitante en el área Urbana de Cayambe 2017. Fuente: Encuestas elaboradas por Aldeán W.	62
Tabla 16. Límites de descarga al sistema de alcantarillado, Fuente MAE 2015	70
Tabla 17. Recepción de Energía Eléctrica en la parroquia de Cayambe, Fuente INEC, 2012, Elaboración Aldeán W.....	90

Tabla 18. Recepción de Combustible en la parroquia de Cayambe. Fuente: Levantamiento de información en campo. Elaboración Aldeán W, 2017.....	104
Tabla 19. Cantidad de Vallas Publicitarias encontradas en el área de estudio, Fuente Aldeán W, 2017.....	115
Tabla 20. Personas por Vivienda en la parroquia de Cayambe, Fuente INEC, 2012, Elaboración Aldeán W.....	123
Tabla 21. Tipo de Vivienda en la parroquia de Cayambe. Fuente: INEC. 2012. Elaboración Aldeán W.....	124
Tabla 22. Recepción de Energía Eléctrica en la parroquia de Cayambe, Fuente INEC, 2012, Elaboración Aldeán W.....	124

RESUMEN

El presente estudio “Indicadores de sostenibilidad urbana para la ciudad de Cayambe, cantón Cayambe, provincia de Pichincha”, busca abordar a través de la generación de información base, el estado actual del ambiente urbano de la ciudad de Cayambe, y como esto puede incidir en su desarrollo sostenible.

El conocimiento de la demanda de recursos: agua, suelo, energía proveniente del petróleo, provisión de alimentos, y materiales de construcción, entre otros, que tienen los habitantes de la ciudad de Cayambe debido a sus hábitos de consumo y como estos inciden directamente en la presión que están ejerciendo sobre los ecosistemas debido a la finitud de ciertos recursos naturales, especialmente los combustibles fósiles. Lo que permite generar indicadores de sostenibilidad urbana.

En el presente estudio se abordan temas de consumo de energía, agua, alimentos, materiales de construcción, así como la producción de aguas servidas, desechos sólidos, que si bien es cierto no abarcan todos los insumos que intervienen en el metabolismo de una ciudad, son insumos básicos que proporcionan información, para determinar la situación actual en cuanto al funcionamiento de la ciudad.

Es indispensable en términos de desarrollo sostenible conocer el actual metabolismo de la ciudad y los recursos naturales: renovables y no renovables que emplea para determinar hasta cuándo puede funcionar sin tener problemas de escasez de recursos y en el caso que éstos se agoten tomar las medidas preventivas para garantizar la calidad de vida urbana de las actuales y futuras generaciones.

Palabras Clave: Indicadores de sostenibilidad urbana, desarrollo sostenible, inputs, outputs, metabolismo urbano.

ABSTRACT

The present study "Indicators of urban sustainability for the city of Cayambe, Cayambe canton, province of Pichincha", seeks to address, through the generation of information base, the current state of the urban environment of the city of Cayambe, and how this can affect their sustainable development.

The knowledge of the demand for resources: water, soil, energy from petroleum, food supply, and construction materials, among others, that have inhabitants of the city of Cayambe due to their consumption habits and how these directly affect the pressure they are exerting on ecosystems due to the finitude of certain natural resources, especially fossil fuels. This allows generating indicators of urban sustainability.

In the present study, the subjects of consumption of energy, water, food, construction materials, as well as the production of waste water, solid waste, which, although it does not cover all the inputs involved in the metabolism of a city, basic inputs provides information, to determine the current situation regarding the operation of the city.

It is indispensable in terms of sustainable development to know the current metabolism of the city and the natural resources: renewable and non-renewable that it uses to determine how long it can function without problems of scarcity of resources and in case they are exhausted take preventive measures to ensure the quality of urban life of current and future generations.

Key words: Indicators of urban sustainability, sustainable development, inputs, outputs, urban metabolism.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El actual proceso urbano que tiene un ritmo acelerado, se caracteriza por el consumo indiscriminado de suelo generando un modelo de ocupación territorial difuso. En muchos casos, este proceso no es planificado ni tampoco va acorde a la realidad territorial, o tiene en cuenta, la vocación y capacidad del suelo, finitud de recursos naturales, entre otros; sino que responde a la oferta de proyectos de urbanización concebidos como micro asentamientos urbanos dotados de espacios verdes privados, que ofrecen seguridad y los servicios de confort de la vida urbana.

En este contexto, para los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Municipales, constituye un reto el planificar sus ciudades previendo un crecimiento ordenado del área urbana, cuidando satisfacer las necesidades básicas de las generaciones actuales y futuras, no solo desde el punto de vista de dotación infraestructura o servicios básicos, sino también con una óptica más amplia que incluya la conservación del entorno y paisaje natural, de modo que la calidad de vida urbana privilegie la convivencia armónica entre la sociedad y naturaleza. Generando un entorno adecuado que permita el desarrollo integral del ser humano.

El cantón Cayambe nos es ajeno a esta realidad del crecimiento urbano disperso e incontrolado; la falta de un plan de ocupación y uso del suelo ha generado una ocupación del suelo para usos inadecuados, ocasionando la expansión de la frontera

agrícola, sobreutilización, subutilización y degradación de suelos en el cantón (Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural y Plurinacional de Cayambe, 2015).

El GADIP Cayambe (2015), en su reciente Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial señala que existe una mayor concentración de la población en las parroquias urbanas, colapsando los servicios existentes en el territorio, señalando que hay crecimiento desordenado de los asentamientos humanos alrededor de los centros poblados lo que genera hacinamiento, deficiencia de servicios públicos, choques culturales, entre otros (Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural y Plurinacional de Cayambe, 2015) .

Mediante este diagnóstico realizado en la ciudad se evidencia que existe falta de ordenamiento del suelo cantonal lo que desencadena en consecuencias negativas para los habitantes de Cayambe, y que tiene afectación directa también en los recursos naturales con los que cuenta.

Se hace entonces necesaria la generación de indicadores de sostenibilidad urbana que permitan identificar los recursos que están en riesgo y sobre las cuáles se debe trabajar para mantener la calidad del ambiente urbano, de manera que se tomen los correctivos necesarios para que Cayambe y que sus habitantes alcancen una óptima calidad de vida que apunte al desarrollo integral.

Para lo cual se establecen los correspondientes indicadores de sostenibilidad que podrán irse modificando en el tiempo, conforme las necesidades de las futuras generaciones para cuidar los recursos naturales.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Las ciudades y las áreas metropolitanas son el motor del crecimiento económico y en ellas se concentra la mayor parte de los puestos de trabajo; juegan un papel clave como centros de innovación y de la economía del conocimiento.

Las áreas urbanas se encuentran, al mismo tiempo, en primera línea de batalla en la lucha por la cohesión social y la sostenibilidad medioambiental (Unión Europea, 2009).

En las ciudades del Ecuador este tipo de estudios han sido insuficientes, pese que como es bien conocido en las áreas urbanas, los procesos de desarrollo que ahí suceden son altamente dinámicos y complicados, los cuales sin estrategias claras de desarrollo pueden dar como resultado crecimientos poblacionales desordenados, generando cada vez más presión sobre los ecosistemas debido a la demanda creciente de recursos para sostener modelos de vida consumistas.

El planeta no puede sostener estos modelos consumistas y se nota en la finitud de los recursos disponibles, que tienden a agotarse.

En la actualidad se requiere de habitantes que consuman responsablemente los recursos disponibles evitando el agotamiento de los mismos; es por eso necesario modificar los hábitos de consumo con estrategias sostenibles que garanticen la disponibilidad de estos recursos a futuro.

La parroquia urbana de Cayambe no escapa de esta realidad, razón por la que resulta indispensable realizar este tipo de investigaciones que sirvan para generar indicadores

de sostenibilidad urbana que permitan conocer el estado actual de la ciudad desde un punto de vista ecosistémico y sostenible, los mismos que servirán de insumo para la toma efectiva de decisiones, así como para la generación de un modelo de desarrollo urbano sostenible que evite el crecimiento desordenado de la ciudad, que le permita a la población alcanzar el buen vivir garantizando oportunidades para las generaciones futuras, y que a su vez puedan ser replicadas con las consideraciones necesarias en otras urbes.

1.3. OBJETIVOS

General

- Generar indicadores de sostenibilidad urbana de la ciudad de Cayambe, para garantizar el funcionamiento de la ciudad a partir del conocimiento de su metabolismo

Específicos

- Describir las teorías sobre desarrollo sostenible e indicadores de sostenibilidad urbana.
- Caracterizar la situación ambiental actual de la ciudad de Cayambe.
- Analizar la información temática disponible de la ciudad de Cayambe que permita seleccionar los indicadores de sostenibilidad aplicables en esta urbe.
- Desarrollar los indicadores de sostenibilidad seleccionados para la ciudad de Cayambe.

1.4. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se encuentra enmarcado en la línea de investigación del “Desarrollo Humano Sostenible”, en virtud que el presente estudio se presenta como la base analítica para la generación de indicadores que evidencien la situación actual de la ciudad desde un enfoque de sostenibilidad, misma que sirve como punto de partida para el planteamiento de un modelo de desarrollo integral que caracterice las potencialidades territoriales de la ciudad para mejorar la calidad de vida de los habitantes, en la perspectiva de garantizar oportunidades para las generaciones futuras de la ciudad.

La sublínea de investigación dentro de la cual se particulariza el presente estudio es la sostenibilidad de los modos de vida locales, ya que los indicadores de sostenibilidad urbana presentan información valiosa sobre la situación ambiental, social, de movilidad entre otras, que tiene la ciudad de Cayambe en la actualidad, y sobre las cuales se puede tomar decisiones, así como proyectar modelos de desarrollo que garanticen el buen vivir.

1.5. METODOLOGÍA

OBJETIVO

ACTIVIDAD

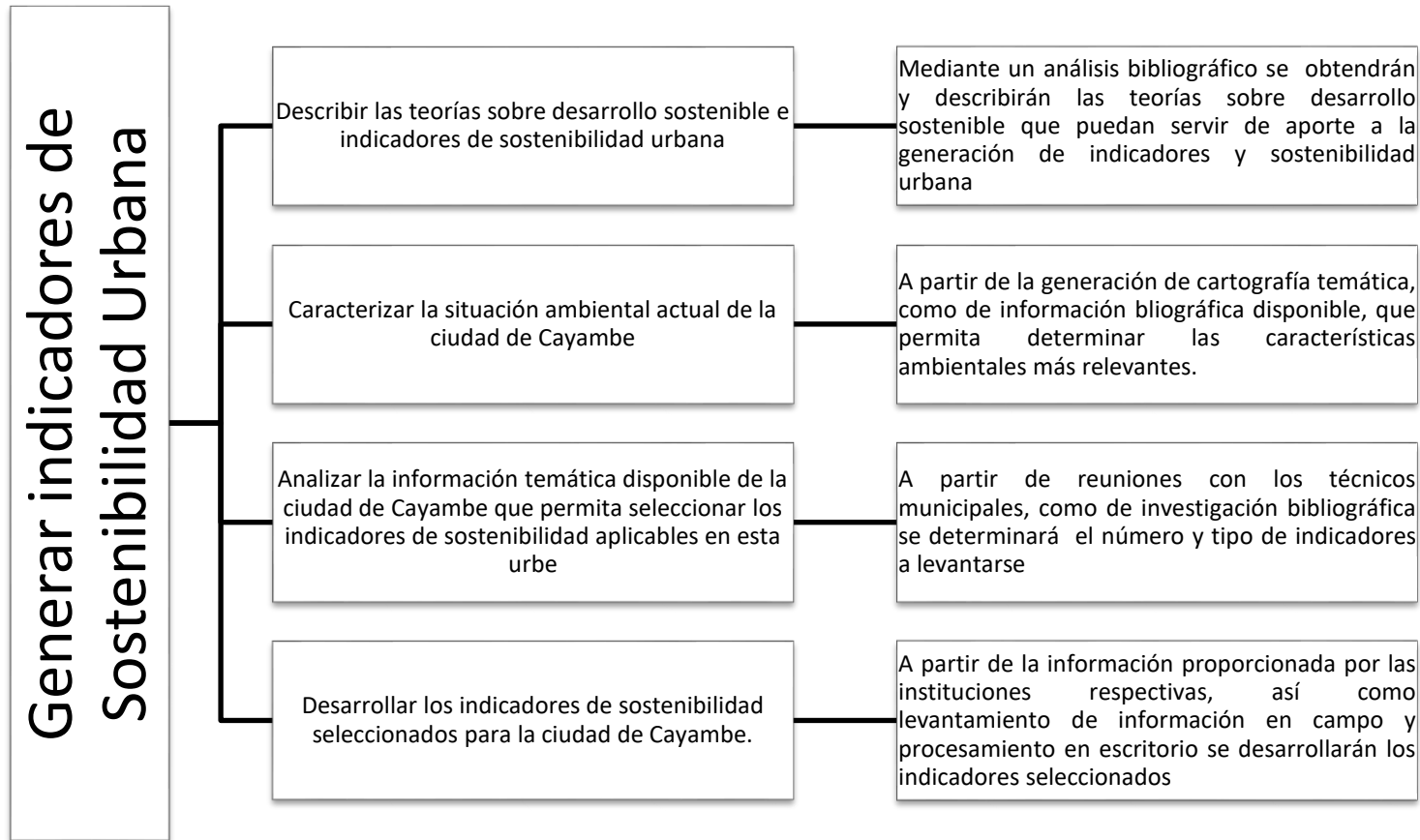


Fig 1. Metodología para la generación de indicadores de sostenibilidad urbana, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se puede observar en la Fig1. la metodología empleada para la generación de indicadores de sostenibilidad urbana para la ciudad de Cayambe contempla como parte de su proceso realizar análisis bibliográficos en los cuales se detallen los diferentes criterios científicos emitidos por investigadores reconocidos que permitirán fortalecer el presente estudio, por lo que la revisión de la bibliografía sobre indicadores de sostenibilidad urbana, metabolismo urbano, ecosistema, desarrollo, desarrollo sostenible entre otras son importantes y necesarias.

En segunda instancia se procederá a realizar una caracterización ambiental de la ciudad de Cayambe, la cual será desarrollada a través de la generación de información geográfica y revisión de los documentos existentes.

Para la primera parte se desarrollará cartografía temática y análisis espaciales que permitan a través del uso de herramientas de los sistemas de información geográfica (SIG) caracterizar el territorio de forma más precisa, de este primer análisis se podrá obtener un mejor resultado sobre el estado y las características del territorio, esta parte se complementará con la investigación documental que fortalecerá el resultado de los análisis espaciales.

Para analizar la información temática disponible, a fin de definir los indicadores de sostenibilidad urbana a levantarse en Cayambe; se realizaron reuniones con los actores principales del GAD Municipal que es la entidad que dispone de la información puntual que se necesita para el desarrollo del presente trabajo, esto complementado con la investigación bibliográfica que orienta significativamente hacia conocer el tipo de resultados que se quieren obtener y el tiempo que puede llegar a necesitarse para la elaboración de los mismos.

El desarrollo de los indicadores de sostenibilidad urbana para Cayambe, como se muestra en la Fig1, comprende la última etapa de la metodología ya que son el resultado no solo de un análisis bibliográfico extenso, sino también espacial y del levantamiento de información realizado en campo a través de encuestas, que fue lo que se determinó para poder trabajar con resultados de primera mano que permitan darle fiabilidad al presente estudio, así como garantizar que se constituya en un verdadero aporte hacia la gestión adecuada del ambiente urbano y por ende al desarrollo urbano sostenible.

La encuesta según es una técnica de investigación que consiste en una interrogación verbal o escrita que se la realiza a las personas con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación (Hernández, Cantín , López, & Rodríguez, 2009).

Para el presente estudio se realizó el siguiente cálculo de muestra.

Acorde a lo señalado por (psyma, 2016) antes de calcular el tamaño se debe determinar:

1. Tamaño de la población. Para el presente estudio se tomará en cuenta solo a la población asentada en Cayambe debido a que los indicadores han sido diseñados para analizar la dinámica de una ciudad y no de áreas rurales que poseen modelos de vida diferentes.

Una población es una colección bien definida de objetos o individuos que tienen características similares, y se clasifica en dos tipos:

- Población objetivo, que suele tener diversas características y también es conocida como la población teórica.
- Población accesible es la población sobre la que los investigadores aplicaran sus conclusiones.

2. Margen de error (intervalo de confianza). El margen de error es una estadística que expresa la cantidad de error de muestreo aleatorio en los resultados de una encuesta, es decir, es la medida estadística del número de veces de cada 100 que se espera que los resultados se encuentren dentro de un rango específico.
3. Nivel de confianza. Son intervalos aleatorios que se usan para acotar un valor con una determinada probabilidad alta. Por ejemplo, un intervalo de confianza de 95% significa que los resultados de una acción probablemente cubrirán las expectativas el 95% de las veces.
4. La desviación estándar. Es un índice numérico de la dispersión de un conjunto de datos (o población). Mientras mayor es la desviación estándar, mayor es la dispersión de la población.

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{E^2(N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

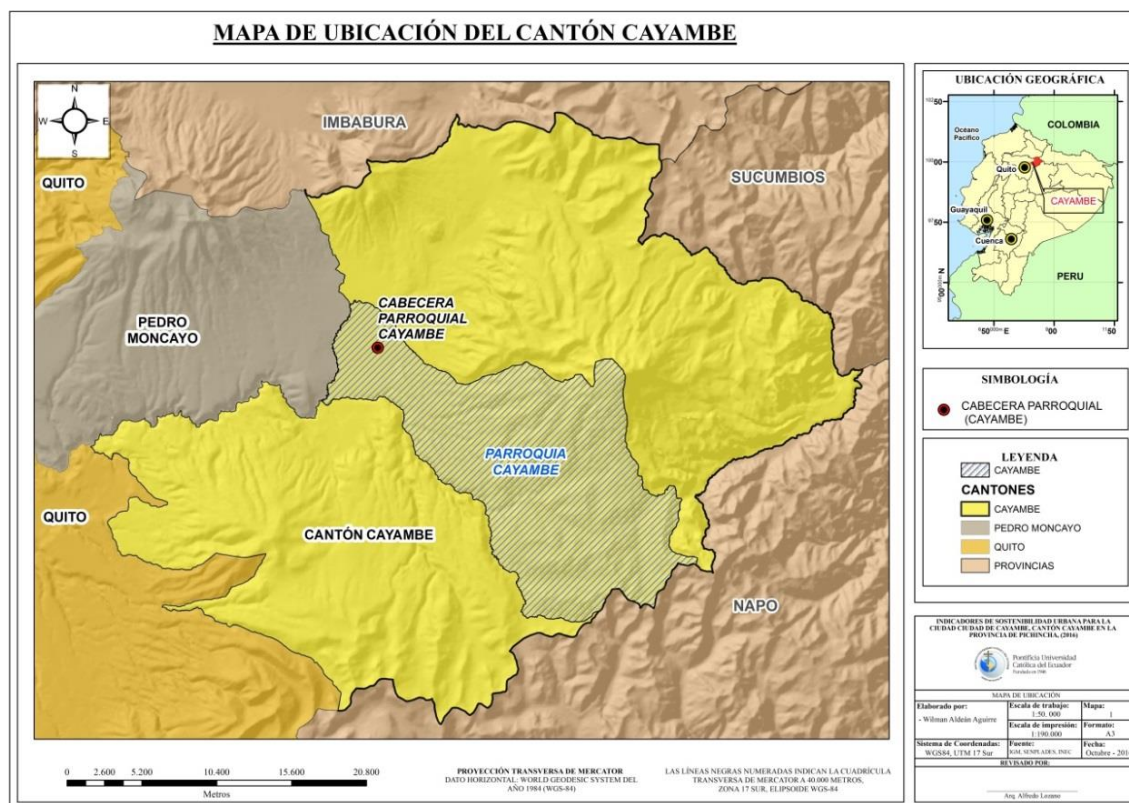
Fig 2. Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra, conociendo el tamaño de la población. Fuente (psyma, 2016)

Dónde:

N = Población	39.028
z = Intervalo del nivel de confianza	95% (0,95)
p = Nivel de Ocurrencia	50%
q = Nivel de No-Ocurrencia	50%
e = Grado de error	5% (0,05)

Lo que da como resultado 381 encuestas a ser levantadas en Cayambe.

1.6. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



Mapa 1. Ubicación de la Ciudad de Cayambe. Fuentes: Senplades, Inec, IGM. Elaboración Aldeán W, 2017

El cantón Cayambe está ubicado en los Andes, al norte del Ecuador, al noreste de la provincia de Pichincha, al pie del nevado que lleva su nombre; posee una extensión de 1.350km²; su cabecera cantonal tiene su mismo nombre, la fecha de cantonización fue el 23 de Julio de 1.883. Sus límites son: al NORTE las provincias de Imbabura y Sucumbíos, al SUR con el Distrito Metropolitano de Quito, y la provincia del Napo; al ESTE la Provincia de Napo y Sucumbíos; y al OESTE con el cantón Pedro Moncayo.

Cayambe tiene 2 parroquias urbanas: Juan Montalvo y Cayambe, que es la cabecera cantonal; 6 parroquias rurales: Ascázubi, Cangahua, Olmedo, Otón, San José de Ayora y Santa Rosa de Cusubamba.

El cantón Cayambe tiene una población de 85.795 habitantes (INEC, 2010), con un población urbana de 39.028 habitantes y una rural de 46.767 habitantes.

CAPÍTULO II

2.1. MARCO LEGAL

El marco legal está referido a la importancia y promoción del desarrollo sostenible, el ambiente, sostenibilidad ambiental, las competencias que tienen los GAD sobre esta temática, así como los lineamientos establecidos en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, y la Estrategia Territorial Nacional.

La Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Constituyente, 2008) en su **Art.3** señala que son deberes primordiales del Estado el preservar el crecimiento sustentable de la economía, y el desarrollo equilibrado y equitativo en beneficio colectivo.

Art.86 El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Por otro lado en el plan Nacional del Buen Vivir señala que en este documento se planifica, no se improvisa (Senplades, 2013).

El Buen Vivir es la forma de vida que permite la felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental; es armonía, igualdad, equidad y solidaridad. No es buscar la opulencia ni el crecimiento económico infinito.

El presente estudio se enmarca dentro del objetivo 7 señalado en el Plan Nacional del Buen Vivir, que es “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global”.

Por otro lado la Estrategia Territorial Nacional considera el territorio como una construcción social de carácter multidimensional y dinámico. Permite articular la política pública nacional a las condiciones y características propias del territorio (continental, marino e insular). A partir de la identificación de las necesidades territoriales, permite desarrollar estrategias para cambiar las condiciones dadas y alcanzar el Buen Vivir en las distintas localidades del país. (Senplades, 2013). Que señala en la parte de sustentabilidad ambiental que se espera que las actividades que se deben realizar dentro del territorio, con el propósito de mejorar el uso de las tierras, la ocupación del territorio y la conservación de la naturaleza, considerando que las sociedades, en sus diversos modos y niveles de vida, dependen de los bienes naturales.

El COOTAD en su Art.54 establece que son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

- a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales.
- b) Elaborar y ejecutar el plan cantonal de desarrollo, el de ordenamiento territorial y las políticas públicas en el ámbito de sus competencias y en su circunscripción territorial, de manera coordinada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, y realizar en forma permanente, el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas.

2.2 MARCO TEÓRICO

A fin de lograr entender de mejor forma el tema resulta necesario conocer algunos criterios, mismos que se encuentran enmarcados dentro de la temática, es así por ejemplo que es indispensable conocer sobre desarrollo local, planificación urbana, ecosistema urbano, metabolismo urbano, sostenibilidad, indicadores de sostenibilidad urbana, entre otros, no siendo estos los únicos conceptos, pero si quizá los más necesarios.

- **Desarrollo Local**

Para Fabio Velásquez citado en (Carvajal Burbano, 2011) hablar de desarrollo local es aludir a “ese conjunto de procesos económicos, sociales, culturales, políticos y territoriales a través de los cuales una comunidad, a partir de sus propias potencialidades y de las oportunidades que le brinda el entorno, accede al bienestar, sin exclusiones ni discriminaciones, y garantiza las condiciones para que futuras generaciones también puedan hacerlo

El desarrollo local aparece para dar soluciones a los problemas que existen en la localidad, para ello es necesario tener en cuenta las características específicas del territorio que son imprescindibles y deben ser consideradas para enfocar el desarrollo hacia la comunidad (Martínez, 2010).

Sin duda que el desarrollo local es un factor de democracia y desarrollo sustentable, el cuál no surge por casualidad, sino como resultado del estado de cosas anterior, como una ruta diferente y alternativa de desarrollo nacional y regional (Gallicchio, 2004).

La cercanía, la interacción y la asociatividad que representa en si el desarrollo local, son elementos cruciales que están estructuralmente ligados al territorio, están “anclados” a lugares, al decir de (Boiser, 1998) citado en (Madoery, 2001).

Lo local es el punto de encuentro de esa fuerte y particular relación entre Territorio y Desarrollo: el ámbito donde los actores dejan de ser espectadores y pasan a ser protagonistas de su destino común, si cuentan con proyectos políticos aglutinadores (Madoery, 2001).

En el mundo contemporáneo es una tarea compleja ya que alcanzar el desarrollo local requiere de la visión integral de todos los fenómenos implícitos dentro del crecimiento urbano (González L. , 1992).

El desarrollo local nace como una alternativa de desarrollo en la cual es necesario que las capacidades locales sean fortalecidas a través de procesos externos como internos que permitan que los habitantes del territorio se empoderen del mismo y puedan desarrollarse satisfactoriamente, es del desarrollo local el medio mediante el cual los actores territoriales pueden valerse para alcanzar el buen vivir ya que aquí se delinear las estrategias que cada realidad territorial requiere. Es así que el desarrollo local no puede ser un recetario homogéneo para todos los territorios, dependerá siempre de cada realidad, cada población y sus necesidades, así como la cosmovisión que ellos tengan de sus territorio, siempre eso si guardando estrecho respeto por el cuidado del ambiente.

- **Planificación Urbana**

La planificación busca evitar los errores del pasado, desechar modelos y visiones que ya no resuelven los problemas de la gente, ubicarse en las tendencias mundiales que apuntan al desarrollo, armonizar los esfuerzos públicos y privados, darle viabilidad a la iniciativa individual abriendo cauces a los emprendimientos; coordinar que los recursos

materiales, financieros y humanos se apliquen de forma programada en el tiempo y con la mayor eficiencia, efectividad, eficacia y productividad; cuidar que el modelo de desarrollo tenga el menor impacto ambiental posible, que no afecte negativamente el territorio, que logre ciudades sustentables. (Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, 2013)

El desarrollo de las áreas urbanas en las últimas décadas sin la debida planificación ha introducido una separación extrema de funciones por barrios, la urbanización discontinua y la ocupación extensiva del territorio. Estos cambios, están creando nuevos y graves problemas de habitabilidad y sostenibilidad, junto al despilfarro de suelo e infraestructura y la elevación de los costes de suministro de servicios: electricidad, agua, transporte público, etc (Echebarría & Aguado, 2002).

Las nuevas políticas de planificación urbana juegan un papel especialmente relevante en la consecución de un desarrollo local sostenible, dado que el urbanismo y el acto de crear ciudades es la fuente de impacto medioambiental global más poderosa. No pasa desapercibido el hecho de que la urbanización mundial es un proceso en continuo incremento y que las ciudades consumen la mayor parte de los recursos naturales, pese a que sólo ocupan el 2% de la superficie terrestre (Echebarría & Aguado, 2002).

La planificación urbana no sólo constituye una gama de instrumentos de planificación y de mecanismos de gestión que facilita una apropiada organización del uso del suelo, sino también, una proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de una ciudad que regulan la vida económica y social de sus ciudadanos (Echebarría & Aguado, 2002).

La planificación urbana es fundamental para el crecimiento ordenado de las ciudades, entendiéndose por esto el uso adecuado de los recursos y la mitigación de los riesgos que el territorio en si presenta.

Es la planificación urbana el conjunto de criterios generados a partir del conocimiento de los territorios que permite construir ciudades organizadas que aprovechan el espacio geográfico de la mejor manera.

La planificación urbana es parte fundamental del desarrollo en tanto y cuánto esta sea efectivamente aplicada en las ciudades, ya que considera hechos técnicos en muchos de los casos que pueden ser omitidos por otro tipo de intereses.

- **Ecosistema Urbano**

Según (Amaya, 2005) la ciudad como ecosistema, de acuerdo con Tilly (1974) puede ser conceptualizada según esas propiedades, destacando su estructura y función. Sus componentes y categorías estructurales pueden ser de varios tipos: biológicos, bioculturales, culturales y reguladores.

Entre los elementos biológicos encontramos los alimentos naturales, el agua, dióxido de carbono, oxígeno y otros elementos biológicos. Entre los bioculturales encontramos los materiales de construcción, materiales de transporte, calefacción, aire acondicionado, alimentos manufacturados, cuidados médicos, entre otros. Entre los culturales encontramos los servicios educativos, administrativos, religiosos, deporte y recreación, servicios profesionales y personales, etc; y, entre los reguladores encontramos el gobierno, dinero, medios de comunicación, iglesia, hogar y familia.

Es obvio, en consecuencia, que el ecosistema urbano, por la presencia del hombre y sus actividades, sea uno de los más complejos. Además de complejo, por la presencia del

hombre, es uno de los que presenta mayores problemas, relacionados, entre otros ejemplos, con contaminación, accidentes, sinergias, conflictos sociales, congestión.

A continuación se citan algunos conceptos básicos para entender el ecosistema urbano:

- BIOSFERA, conjunto que forman los seres vivos con el medio en que se desarrollan, va desde los océanos hasta la atmósfera.

La distinta ubicación geográfica, unida a variaciones topográficas y movimientos de masas de aire, crea varios climas que junto a distinta calidad del sustrato producen una enorme heterogeneidad dentro de la biosfera, que está ocupada por diversas formas de vida y diferentes agrupamientos de individuos y especies. Esto hace que en distintos lugares encontremos ecosistemas diferentes, cada uno de los cuales constituye una unidad funcional que, si bien está relacionada con otros, es en gran medida autónoma (Lewis, 1995).

- BIOTOPO, área de condiciones ambientales uniformes que provee espacio vital a un conjunto de flora y fauna. El biotopo es casi sinónimo del término hábitat con la diferencia de que hábitat se refiere a las especies o poblaciones mientras que biotopo se refiere a las comunidades biológicas (Ange, 2015).
- BIOCENOSIS, es un conjunto de organismos de todas las especies coexistentes dentro de un espacio definido que se llama biotopo, el cual ofrece condiciones ambientales necesarias para la supervivencia de los organismos. La división de la biocenosis está dada por la fitocenosis, que son el conjunto de vegetales, por la zoocenosis, que es el conjunto de animales y

finalmente por microbiocenosis, que son el conjunto de los microorganismos (Ecología hoy, 2011).

En otras palabras, la biocenosis es una comunidad o un conjunto de poblaciones de distintas especies, las cuales habitan en un lugar geográfico determinado y están influenciados por factores físicos como lo son la luz, la humedad, la temperatura, entre otros.

- ECOSISTEMA, subunidad de la biosfera donde concurren las interacciones directas e indirectas, entre todas las poblaciones que habitan normalmente un territorio. Ver Fig 3.

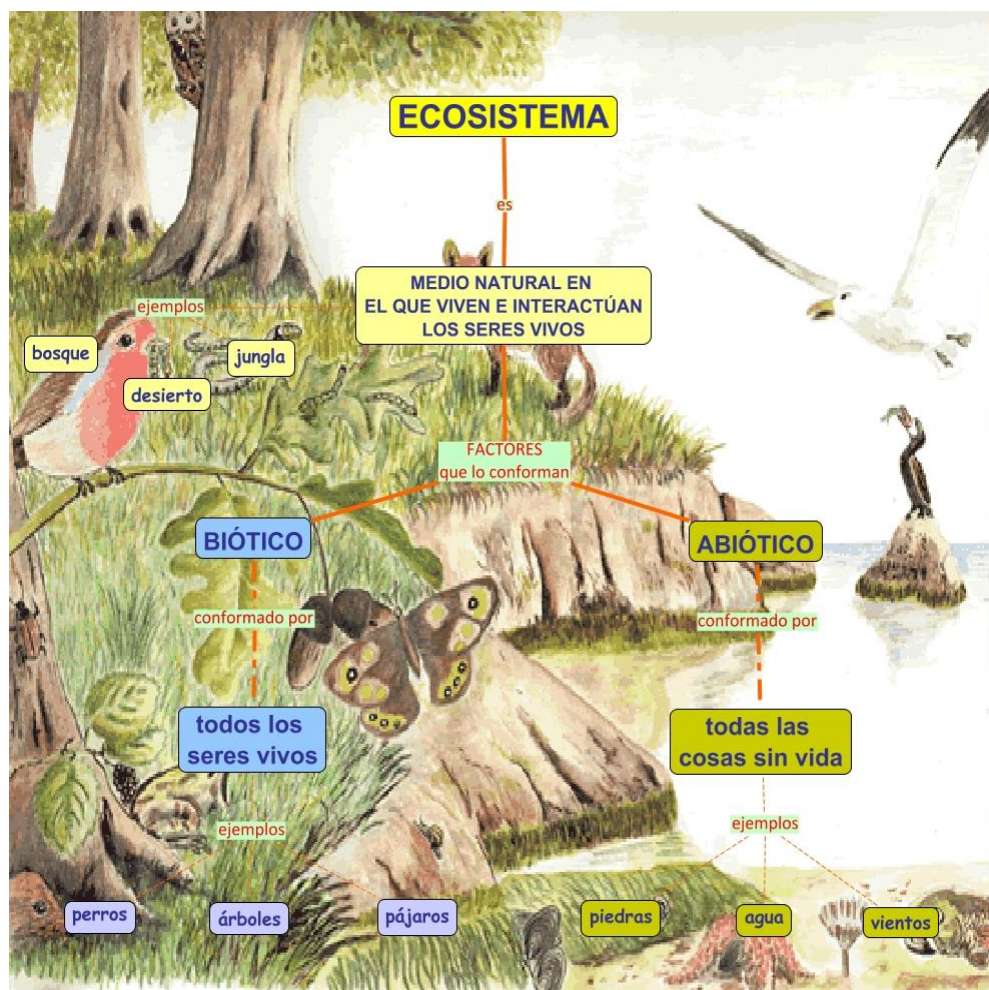


Fig 3. Funcionamiento de los ecosistemas. Fuente: Apunte de clase Lozano Alfredo, 2017

La ciudad, es un sistema que tiene la particularidad de contar con organismos vivos, siendo el principal, el ser humano. Cuando un sistema se compone de organismos vivos se llama ecosistema, razón por la que el sistema urbano, es también un ecosistema

El ecosistema urbano, en tanto en cuanto sistema espacial, es por definición un sistema complejo, e incluye la idea de un conjunto de subsistemas (físicos, socioeconómicos, ecológicos, culturales, etc.), cuyos vínculos son determinantes de las características de ese sistema, tanto como los subsistemas mismos. Constituye así una estructura que se altera y cambia de sentido si se altera cualquiera de sus partes, vínculos o subsistemas; las relaciones entre los subsistemas son fundamentales porque ellas determinan la estructura del sistema, la cual está dada por el conjunto de relaciones, y no por sus elementos

- **Metabolismo Urbano**

El enfoque ecológico asume que la ciudad como otros ecosistemas, muestra una estructura y un funcionamiento incluyendo componentes bióticos y abióticos, ciclaje y conversión de energía y materiales.

Existe una organización espacial y cambios a través del tiempo que resultan en patrones de comportamiento, distribución de especies, dinámica de poblaciones y comunidades.

En la ciudad interactúan procesos sociales y ecológicos, –por un lado el Medio Físico, condiciona la estructura urbana, y por otro, dicha estructura urbana, modifica a su vez las condiciones ambientales; la integración de conocimientos se convierte en una prioridad, y la síntesis de los resultados del análisis ecológico son urgentes en la gestión de los problemas urbanos.

El ecosistema urbano, tiene su propia estructura, funcionamiento y organización que puede describirse en términos de flujos de energía, de ciclo del agua, de eliminación o

reciclaje de los distintos elementos, de diversidad espacial, de ciertas tendencias sucesivas en su evolución de peculiares patrones de distribución y de comportamiento de las especies, grupos sociales y grupos de edad que lo componen, siendo estas últimas características las que le confieren singularidad

La ciudad se comporta como un ecosistema abierto capaz de mantenerse organizado gracias a los flujos ininterrumpidos de materia (para conservar y construir la estructura), de energía (para mantener las funciones del sistema) y de información; de ahí que puede ser estudiada a través del análisis de flujos de energía e información.

El metabolismo de una gran ciudad se caracteriza por la circulación de los materiales que entran y salen; es decir, importa combustibles y recursos biológicos y minerales y exporta productos manufacturados y desechos.

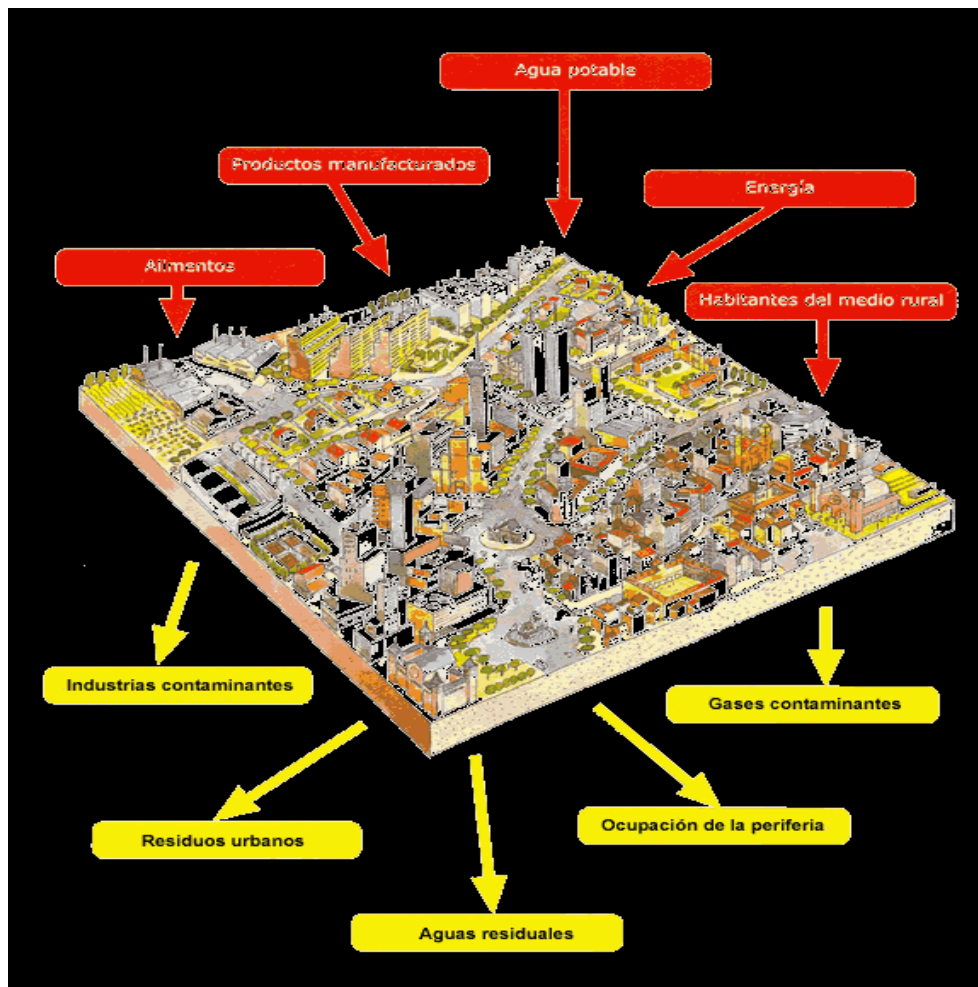


Fig 4. Funcionamiento del metabolismo urbano. Fuente: Apuntes de clase Alfredo Lozano, 2017

- **Desarrollo Sostenible**

Para hablar de desarrollo sostenible es necesario mencionar al informe de (Brundtland, 1987) que señala que el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades, se puede llamar desarrollo sostenible.

Es así que se puede decir que la sostenibilidad es un paradigma para pensar en un futuro en el cual las consideraciones ambientales, sociales y económicas se equilibran en la búsqueda del desarrollo y de una mejor calidad de vida. Estos tres ámbitos –la sociedad,

el medio ambiente y la economía– están entrelazados (Organización de las Naciones Unidas, 2012).

El desarrollo sustentable no pone a debate ni discute sobre sistemas políticos ni económicos sino que, a partir del medio ambiente, postula un cambio social pacífico y gradual, que de manera organizada y planificada modifique nuestra relación con la naturaleza, con nosotros mismos y con la sociedad. De esta manera, el desarrollo sustentable ha creado una gran adhesión a su favor porque en su discurso ofrece puntos centrales de consenso imposibles de rechazar (Ramírez, Sánchez, & García, 2004).

El desarrollo sostenible no puede ser confundido con un modelo sin interacción, ya que en la naturaleza como en la sociedad el dinamismo es parte fundamental de su existencia, tal es así que para (Gallopín, Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico, 2003) el concepto de desarrollo sostenible apunta a la idea de un cambio gradual y direccional, en el que no necesariamente se implique crecimiento cuantitativo, ya que se asemeja más bien al concepto de despliegue cualitativo de potencialidades de complejidad creciente, en donde lo que debe ser sostenible es el proceso de mejoramiento de la condición humana, proceso que dicho sea de paso no necesariamente requiere el consumo indefinido de energía y materiales.

Es entonces el desarrollo sostenible la búsqueda el equilibrio entre la necesidad de satisfacer las necesidades de la población en la actualidad preservando los recursos para las generaciones futuras, tomando como punto de partida el conocimiento del estado actual del territorio, sus necesidades, demandas y la búsqueda y aplicabilidad de estrategias que permitan desacelerar primero la demanda de recursos para posteriormente optimizarla.

- **Indicadores de Sostenibilidad**

Una de las herramientas que permite conocer el estado actual de la ciudad y como viven sus habitantes a fin de reestructurar y proponer la mejora del ambiente urbano es a través de la aplicación de los indicadores de sostenibilidad urbana.

Al ser los indicadores variables que engloban información, facilitan la comprensión de un tema de interés con el propósito de evaluar las condiciones y analizar las tendencias ligadas a los objetivos y las metas planteadas, y que además, prevé tendencias futuras otorgando información temprana; e identificando temas y problemas prioritarios en un momento determinado y a lo largo del tiempo (Torres, Construcción de un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Urbana: Estudio de Caso Santo Domingo de los Colorados, 2012).

Los convierte en elementos de suma importancia dentro de la planificación urbana así como en la mejora de la calidad de vida a través de la aplicación de modelos de desarrollo sostenible.

Los indicadores de sostenibilidad urbana muestran la situación actual en la que se encuentra un territorio, indica cuál es la demanda de recursos, pero por si solo no es la solución para alcanzar el desarrollo sostenible, sino un insumo fundamental que permite determinar la situación actual, así como diagnosticar la posible situación territorial a futuro, y que es parte primordial para el planteamiento de estrategias que permitan alcanzar el buen vivir.

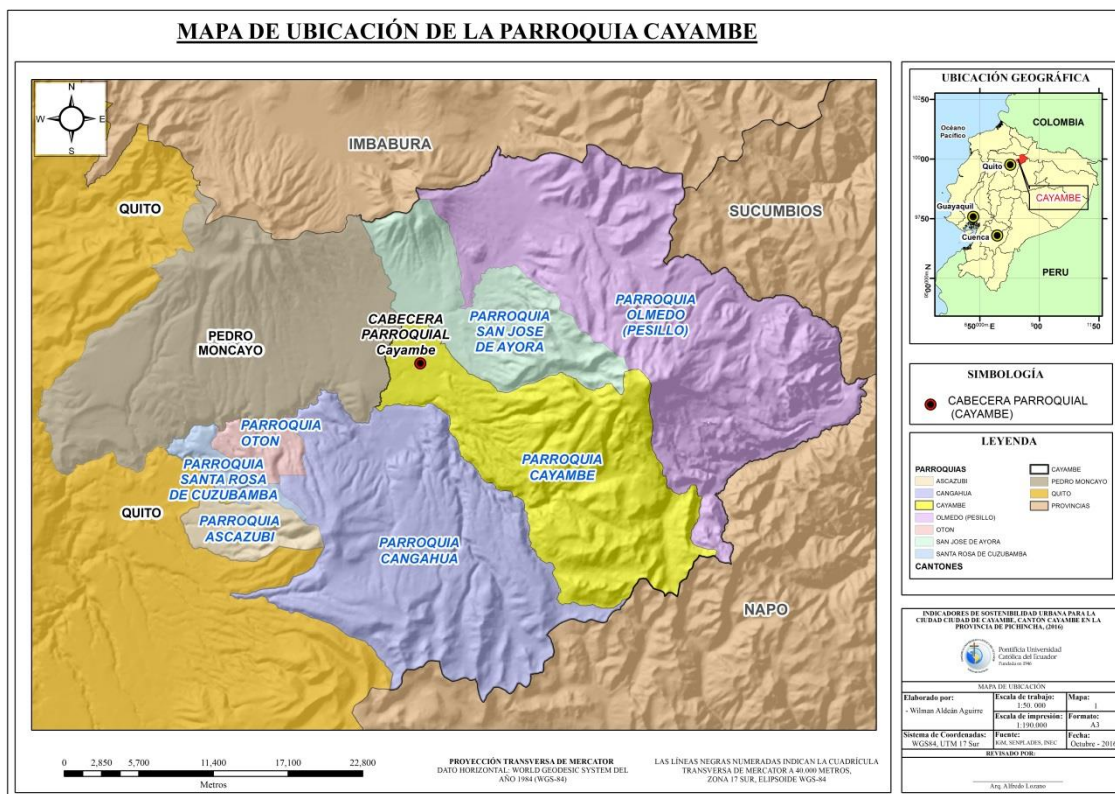
CAPÍTULO III

3.1. CARACTERIZACIÓN DE CAYAMBE

El territorio es dinámico en la medida que sus habitantes lo transforman, algunas veces los procesos son más lentos y otras veces velozmente significativos, dependiendo constantemente de factores internos y externos. Sin embargo, aunque los modos y medios de producción de una y otra sociedad sean diferentes (algunos más avanzados y organizados), el espacio geográfico estará en constante dinamismo, porque las sociedades no son estáticas, inmóviles y etéreas, si no que a cada instante aparecen elementos dinamizadores que las transforman y las hacen susceptible de cambios, es decir, van a aparecer cada día nuevos espacios con características definidas (Tibaduiza Rodríguez, 2009).

Es por esto que resulta necesario realizar un diagnóstico inicial que muestra las principales características biofísicas y demográficas del cantón y de la parroquia urbana de Cayambe, a fin de contextualizar de mejor forma el entorno que rodea al área de estudio y cómo esta forma parte del mismo. Este diagnóstico inicial constituye la primera idea del espacio geográfico en donde las interacciones sociales, culturales y físicas se desarrollan, conteniendo información clave que permitirá conocer la realidad territorial sobre la cual se va a trabajar.

3.1.1. DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL CANTÓN CAYAMBE



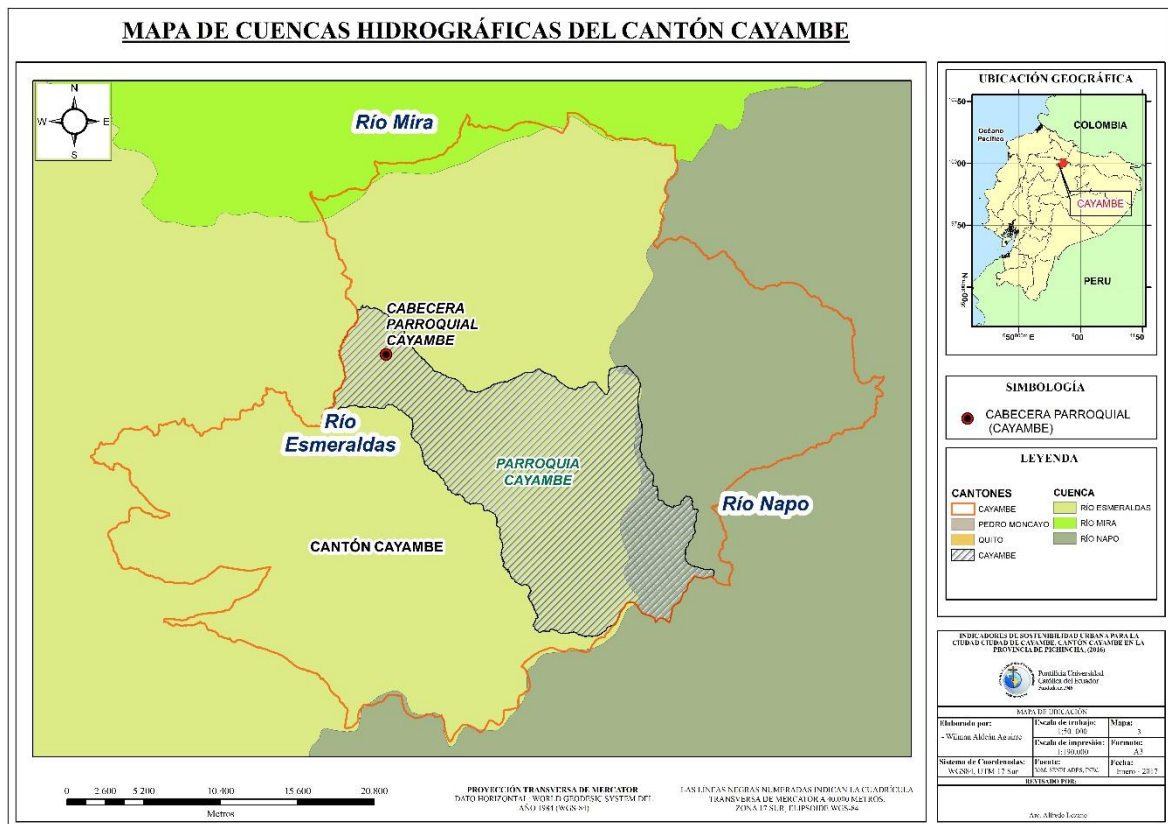
Mapa 2. Ubicación de la parroquia Cayambe. Fuente: Inec, Senplades. Elaboración: Aldeán W, 2017

Como se puede observar en el Mapa 2. la parroquia Cayambe limita al norte con las parroquias San José de Ayora, y Olmedo (Pesillo), al Sur limita con la parroquia Cangahua y la provincia del Napo, al Este limita con la parroquia Olmedo y la provincia del Napo, mientras que al Oeste limita con la parroquia Cangahua y el cantón Pedro Moncayo.

3.1.2. SITUACIÓN HIDROGRÁFICA

La hidrografía es la parte de la geografía física que trata de las aguas marinas y dulces, esta estudia, por una parte, la configuración de las costas, las profundidades del mar, las aguas marinas, la amplitud de las mareas, la corrientes oceánicas, etc.

Por otra parte estudia la hidrología fluvial cuyo objetivo básico es el régimen de los ríos y los lagos (González F. , 2005)



Mapa 3. Cuencas Hidrográficas del cantón y parroquia Cayambe. Fuente: Senagua. Elaboración Aldeán W, 2017

El cantón Cayambe, como se puede observar en el Mapa 3. Se encuentra entre las cuencas hidrográficas del Río Napo con una extensión de 924,04 km², la cuenca hidrográfica perteneciente al río Esmeraldas con 17,94km², y la cuenca del Río Mira con 17,94 km².

Por otro lado la parroquia Cayambe del total de su extensión territorial 216,33 km² se encuentran dentro de la cuenca hidrográfica del río Esmeraldas, y 36,83km², están ubicados en la cuenca hidrográfica del río Napo.

Nombre Cuenca	Nombre Subcuenca	Nombre Microcuenca
Río Napo	Río Coca	Río Oyacachi
		Río Sarayacu
		Río Cascabel
		Río Quebra Canillas
		Río Clavadero
		Drenajes Menores
		Río Azuela
		Río Cedro
		Microcuenca S/N
Río Esmeraldas	Río Guayllabamba	Quebrada Nañoloma
		Quebrada Verde Tola
		Quebrada Cariacu
		Quebrada De Paquistancia
		Quebrada Pulawi
		Río Blanco
		Quebrada Pulamarín
		Río Upayacu
		Drenajes Menores
		Río Monjas
		Río Cangahua
		Quebrada Portada
		Río Coyago
		Quebrada Navas Potrero
		Quebrada Buitreyacu
		Río Sayaro
		Quebrada Paqui Estancia
		Río Puructog
		Río Urvia
		Río Guachala
		Quebrada Del Diablo
		Quebrada Sambuco
		Quebrada Santa Ana
		Río La Chimba
		Quebrada Angacaja
		Quebrada Rumichaca
		Microcuenca S/N
Quebrada Allpachaca		
Quebrada San Carlos		
Quebrada De Otón		
Quebrada Arrayán		

Tabla 1. Matriz de Cuencas y subcuencas Hidrográficas, Fuente Plan de ordenamiento Territorial GADIP Cayambe, 2015

Como se muestra en la tabla 1, las cuencas más grandes dentro de las cuales está contenido el cantón Cayambe y la parroquia del mismo nombre tienen dentro de sí contenidas subcuencas y estas a su vez microcuencas. En el caso de la cuenca del Río

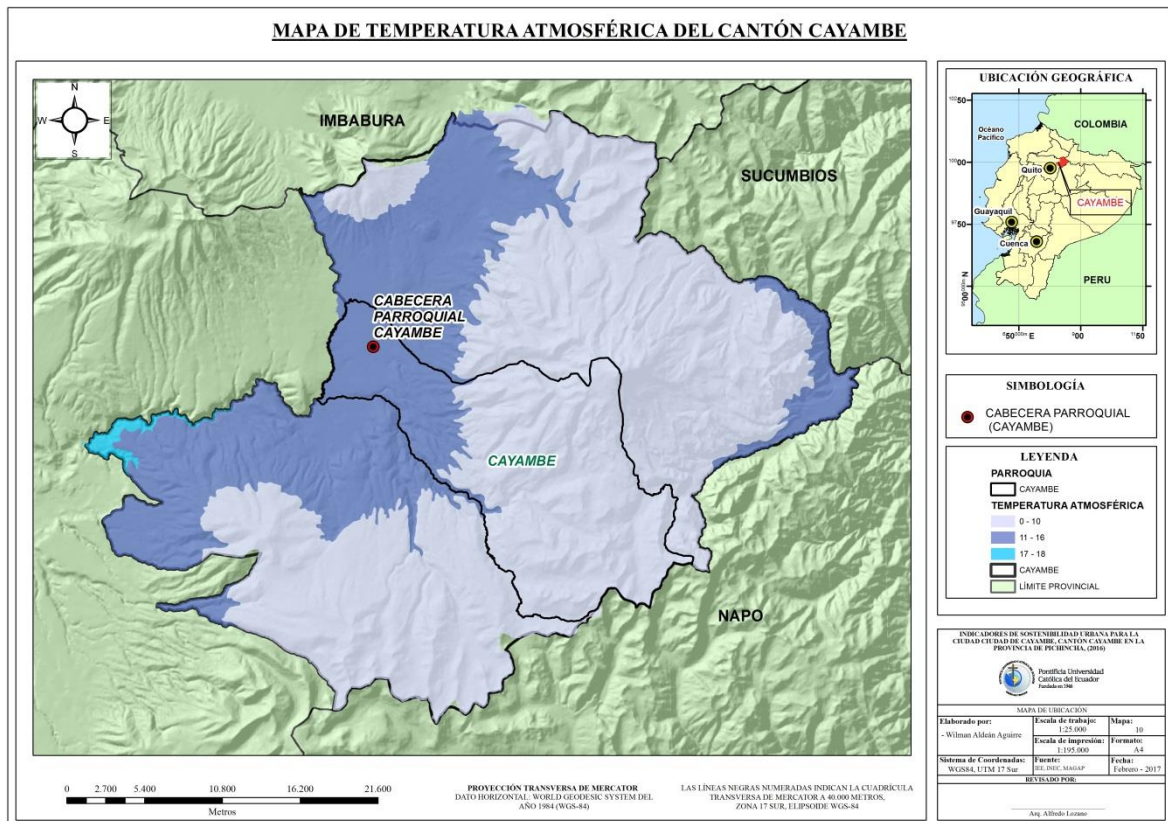
Napo esta contiene la subcuenca del río Coca quien a su vez contiene a nueve microcuencas entre las que destacan las de los ríos Oyacachi, y Sarayacu.

Por otro lado está la cuenca del Río Esmeraldas que también abarca parte del cantón y la parroquia y que a su vez contiene a la subcuenca del río Guayllabamba, y esta su vez a contiene treinta y un microcuencas. Véase Tabla 1 y Mapa 3.

3.1.3. SITUACIÓN CLIMÁTICA Y DE PRECIPITACIÓN

La temperatura ambiental a nivel cantonal y parroquial muestra los rangos máximos y mínimos que puede llegar a alcanzar determinado espacio geográfico, lo cual es sumamente importante conocer para temas de planificación tanto urbana como rural, ya que a partir de esta información se pueden emprender diferentes tipos de proyectos ambientales, agrícolas, forestales, turísticos entre otros, en donde el clima puede constituirse en el principal aliado y no en un enemigo.

La temperatura atmosférica es además una de los principales indicadores además del cambio climático, su conocimiento se vuelve vital además en términos ambientales ya que su continuo monitoreo puede dar una idea clara de lo que está aconteciendo globalmente, y como ayudar a mitigarlo de forma local, para que sus impactos negativos no sean catastróficos.



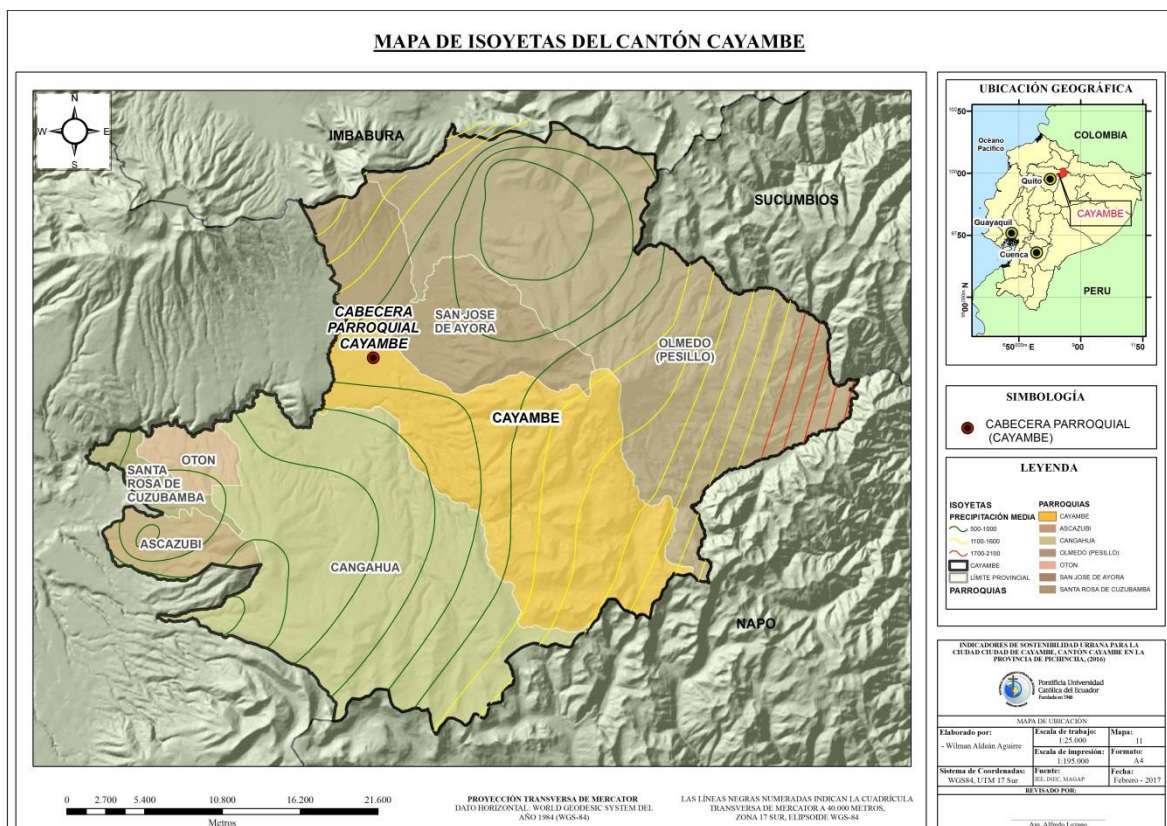
Mapa 4. Temperatura Atmosférica del cantón y parroquia Cayambe. Fuente: IEE. Elaboración Aldeán W, 2017

La temperatura oscila entre 8° y 18° centígrados, en promedio sin embargo en las zonas que rodean al nevado la temperatura puede llegar a 0°C (Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural y Plurinacional de Cayambe, 2015). (Véase Mapa 4).

El cantón Cayambe tiene la humedad relativa cercana al 80%, Cayambe tiene un altitud: 2.700 a 5.790m.s.n.m, su clima es frío – templado

Por otro lado la precipitación se conoce como la cantidad de agua que cae a la superficie terrestre y proviene de la humedad atmosférica, ya sea en estado líquido (llovizna y lluvia) o en estado sólido (escarcha, nieve, granizo). La precipitación es uno de los procesos meteorológicos más importantes para la hidrología, y junto a la evaporación constituyen la forma mediante la cual la atmósfera interactúa con el agua superficial en el ciclo hidrológico del agua (García, 2004).

Por lo que la información sobre las isoyetas tanto a nivel cantonal como parroquial, muestra el promedio de la ocurrencia de este fenómeno en el área de interés, insumo que servirá para fortalecer los diferentes proyectos agroecológicos que pueden presentarse en este cantón. Además la precipitación es relevante para conocer las medidas a tomarse en la gestión de riesgos, ya que de ella depende la implementación de diferentes obras de infraestructura que puedan llegar a mitigar impactos negativos debido al exceso de lluvias como a la falta de las mismas, es decir el conocimiento de la precipitación, así como su monitoreo continuo y la toma oportuna de decisiones a partir de esta información la convierte en un insumo importante para el desarrollo territorial sostenible, en donde se tome en cuenta los diferentes cambios que en la naturaleza puedan estarse suscitando.



Mapa 5. Isoyetas del cantón y parroquia Cayambe. Fuente: IEE. Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en la Mapa 5, existen dentro del cantón zonas cuya precipitación anual promedio está entre los 500 mm³, llegando en otras zonas hasta los 2100 mm³. En todo el cantón siendo las precipitaciones más fuertes en la parte alta del cantón en la zona que limita con el oriente, específicamente con las provincias de Sucumbíos y el Napo.

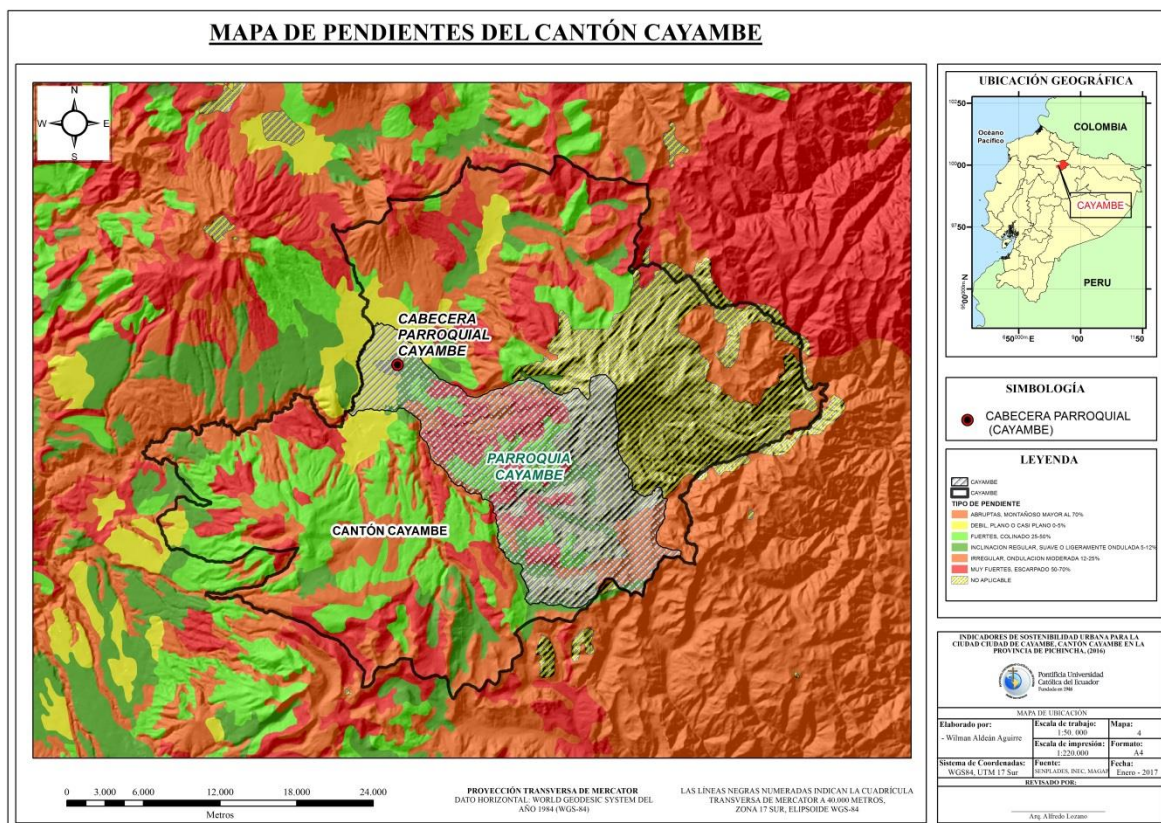
Para la parroquia urbana o cabecera cantonal de Cayambe la situación es algo diferente en el Mapa 5, se puede claramente observar que las precipitaciones en la zona baja de la parroquia, zona Sur-Este están comprendidas en el orden de los 1100 a 1600 mm³/año, mientras que en el sector donde se encuentra el área urbana estos valores descienden, encontrándose en valores de entre 500-1000 mm³/año. Lo que da como resultado una parroquia y un cantón con precipitaciones heterogéneas, siendo importantes en las zonas altas del cantón y parroquia cercanas al parque nacional Cayambe.

3.1.4. SITUACIÓN OROGRÁFICA

La orografía es uno de los elementos geográficos que determina la diferenciación de otros elementos (suelos, agua, vegetación entre otros), así como las diferentes actividades humanas (Zuñiga, Martínez, Ihl, & Aguilar, 2016).

Para alcanzar un desarrollo sostenible resulta indispensable conocer la situación orográfica del cantón ya que a partir de esta información se pueden generar otro tipo de insumos como de acciones necesarias para la distribución adecuada y equitativa del territorio en donde no solo se precautele la vida de los habitantes del cantón a partir de la gestión de riesgos, sino también el uso adecuado del suelo en función del conocimiento de sus características, como de sus potencialidades agroecológicas.

El conocimiento del grado de pendiente como de su superficie dentro del área de interés da como resultado zonas que pueden ser empleadas para diferentes actividades, lo que puede implicar un reordenamiento de los territorios, y de las dinámicas que en este suceden a fin de garantizar el uso adecuado de los espacios geográficos, así como de la preservación de los mismos en el corto, mediano y largo plazo.



Mapa 6. Pendientes del cantón y parroquia Cayambe. Fuente: Magap. Elaboración Aldeán W, 2017

Cayambe cuenta con la siguiente formación de pendientes dentro de su territorio:

PENDIENTE	DESCRIPCIÓN	ÁREA (km ²)	PORCENTAJE
Mayor Al 70%	Abruptas, Montañoso	232,6	19,47
0-5%	Débil, Plano O Casi Plano	60,7	5,08
25-50%	Fuertes, Colinado	222,2	18,60
5-12%	Inclinación Regular, Suave O Ligeramente Ondulada	89,8	7,52
12-25%	Irregular, Ondulación Moderada	113,8	9,53
50-70%	Muy Fuertes, Escarpado	216,3	18,11

PENDIENTE	DESCRIPCIÓN	ÁREA (km ²)	PORCENTAJE
No Aplicable		259,2	21,69
Total		1194,9	100,00

Tabla 2. Matriz Pendientes del cantón Cayambe, Fuente MAGAP, Elaboración Aldeán W, 2015

La mayor parte del cantón Cayambe, como se puede observar en el Mapa 6, se encuentra dentro de áreas montañosas con pendientes abruptas mayores al 70%, así como con pendientes colinadas correspondientes a un porcentaje entre el 25-50%, con un 18,6% de su territorio. Lo que denota de Cayambe un cantón con fuertes pronunciaciones montañosas.

Por otro lado la parroquia urbana de Cayambe en su territorio cuenta con (Véase tabla 3):

PENDIENTE	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Km ²)	PORCENTAJE
Mayor Al 70%	Abruptas, Montañoso	232,6	19,5
0-5%	Débil, Plano O Casi Plano	60,7	5,1
25-50%	Fuertes, Colinado	222,2	18,6
5-12%	Inclinación Regular, Suave O Ligeramente Ondulada	89,8	7,5
12-25%	Irregular, Ondulación Moderada	113,8	9,5
50-70%	Muy Fuertes, Escarpado	216,4	18,1
No Aplicable		259,2	21,7
TOTAL		1194,9	100

Tabla 3. Matriz Pendientes del parroquia Cayambe, Fuente MAGAP, Elaboración Aldeán W, 2015

Al igual que el tipo de pendiente predominante en el cantón Cayambe, la parroquia urbana está cubierta en su mayor parte de superficie con pendiente abrupta que equivale a pendientes mayores al 70%, el 19,5% de la parroquia se encuentra en este estado, así como el 18,6% de la parroquia se halla con pendientes fuertes en los rangos del 25 al 50%, tan solo el 7,5% de la superficie de la parroquia se encuentra entre los rangos del 5

al 12% que corresponde a pendientes con inclinación suave o ligeramente ondulada, como se puede observar en el Mapa 6.

3.1.5. INFRAESTRUCTURA VIAL

Es claro que contar con un mayor acceso a más y mejores carreteras facilita el desplazamiento de la población hacia otros territorios. La facilidad en el desplazamiento permite ampliar el mercado de productos, especialmente agrícolas, ofrecer mano de obra, acceder a servicios médicos básicos, así como también a servicios de educación de mejor calidad (Pérez G. J., 2005).

Acorde a lo expresado por el (Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural y Plurinacional de Cayambe, 2015) el cantón Cayambe se encuentra atravesado por la vía Panamericana de sur- oeste a noroeste, vía que comunica la capital nacional y el sur del país con las provincias de Imbabura y Carchi.

La red vial dentro del área urbana se caracteriza por vías pavimentadas de dos o más carriles; la mayoría en buen estado. En zonas periféricas predominan las vías lastradas de una o dos carriles.

VÍAS	KM	PORCENTAJE (%)
Pavimentada o asfaltada, dos o más vías	72,28	3,26
Revestimiento suelto o ligero, dos o más vías	106,96	4,83
Pavimentada o asfaltada, una vía	0,22	0,01
Revestimiento suelto o ligero, una vía	468,01	21,13
Camino de verano	777,13	35,08
Autopista, pavimentada o asfaltada, más de dos vías con parterre o separador	6,53	0,29
Calle	245,13	11,07
Sendero	75,97	3,43
Herradura	463,03	20,90

VÍAS	KM	PORCENTAJE (%)
Total	2215,26	100

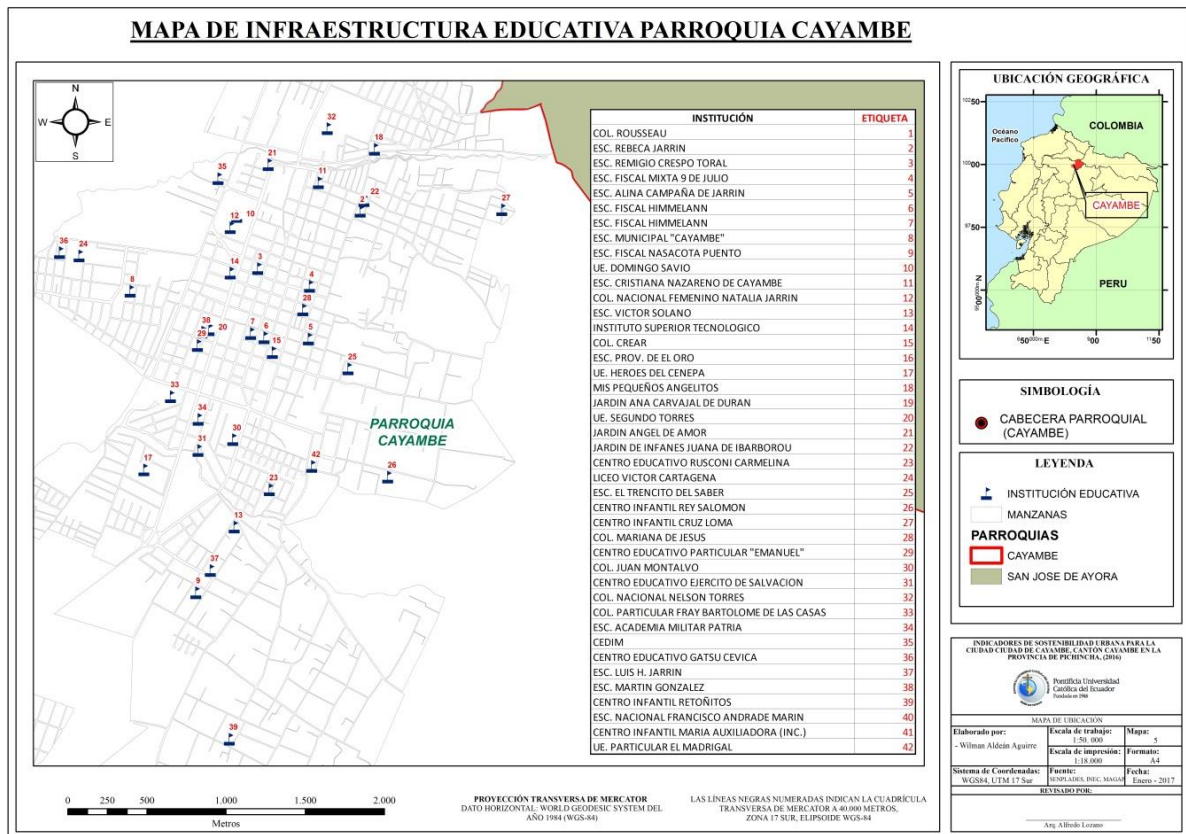
Tabla 4. Tipo de vialidad Cayambe, Fuente IEE, Elaboración GADIP Cayambe, 2015

Al encontrarse la infraestructura vial de mejor calidad dentro del área urbana estas facilitan la movilización de las personas para los habitantes situados en este sector de la urbe, además que permite integrar de mejor forma los barrios en esta área de la ciudad, así como le permite proyectarse turísticamente, entre otros beneficios que ofrece el tener vías asfaltadas.

3.1.6. EDUCACIÓN

La educación es una relación social presente en todas las actividades de la vida colectiva de las personas. Su importancia ha sido privilegiada por las sociedades a lo largo de la historia de la humanidad y hoy adquiere significación sin precedentes, al caracterizarse la sociedad como del conocimiento y la información, rasgo que destaca la importancia contemporánea de la educación en el devenir cotidiano de personas, organizaciones y sociedades (Batista, 2006).

En el área urbana de Cayambe como se muestra en el Mapa 7, existen 42 centros entre aquellos de educación primaria, secundaria y unidades educativas que son parte de la dinámica territorial de la parroquia y a su vez del cantón. Sin embargo, Cayambe no cuenta con infraestructura de tercer nivel apropiada para la demanda que un cantón de estas características genera, ya que son solo extensiones.



Mapa 7. Infraestructura educativa de la parroquia Cayambe. Fuente: INEC. Elaboración Aldeán W, 2017

El nivel de instrucción más alto dentro del cantón Cayambe es el primario con 39,41%, en segundo lugar se encuentra el nivel secundario con un 20,43%, seguido por la categoría educación básica del 11,67%. El nivel mínimo registrado corresponde al postgrado con solo el 0,34% (Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural y Plurinacional de Cayambe, 2015).

A nivel parroquial, el nivel de instrucción primario registra un alto porcentaje principalmente en la parroquia Olmedo con un total de 53,99%. Para el caso del nivel de educación secundario es la parroquia Ascázubi que registra mayor porcentaje con un 25,24%.

En cuanto al nivel superior y de posgrado sólo la cabecera cantonal refleja un porcentaje alto de 11,95% y 0,49% respectivamente, comparado con las otras parroquias.

Por otro lado a nivel cantonal, el nivel de educación de posgrado no alcanza un porcentaje significativo y éste se encuentra alrededor del 0,34%, siendo la población de la cabecera cantonal quienes aportan más a este porcentaje.

La escasez de profesionales afecta al desarrollo del cantón impidiendo concentrarse o especializar la producción, viéndose obligados a buscar profesionales a las ciudades más cercanas como Quito e Ibarra.

Este bajo nivel educativo hace que la población se dedique más a actividades operativas, de bajos salarios y sin mucho crecimiento para futuro.

En el cantón solo existen extensiones de universidades como la Universidad Politécnica Salesiana, Universidad Técnica Particular de Loja y La Escuela Superior Politécnica del Ejército, las mismas que no proporcionan una gama amplia de carreras universitarias frente a la demanda local y sus costos de matrícula no resultan accesibles a toda la población.

Parroquias	2010%	2001%	Variación %
Ascázubi	7	8,40	-1,40
Cangahua	24	30,20	-6,20
Cayambe	6,80	9,90	-3,10
Olmedo (Pesillo)	16,90	19,30	-2,40
Otón	17,20	23	-5,80
Santa Rosa de	8,60	10,70	-2,10

Tabla 5. Analfabetismo parroquias de Cayambe, Fuente IEE, Elaboración GADIP Cayambe, 2015

Como se puede observar en la Tabla 5 en todos los casos existe una disminución de los índices de analfabetismo que en algunas parroquias como Otón en nueve años muestra una reducción del 5,8%, lo que denota el interés que se ha mostrado en a través de la aplicación de políticas públicas efectivas la disminución de los índices de analfabetismo en las parroquias. En el caso específico de la parroquia Cayambe el decremento es del

3.10% lo muestra que la tendencia que tienen el resto de las parroquias hacia reducir los índices de analfabetismo se ve también efectivizada en la cabecera parroquial.

3.1.7. SALUD

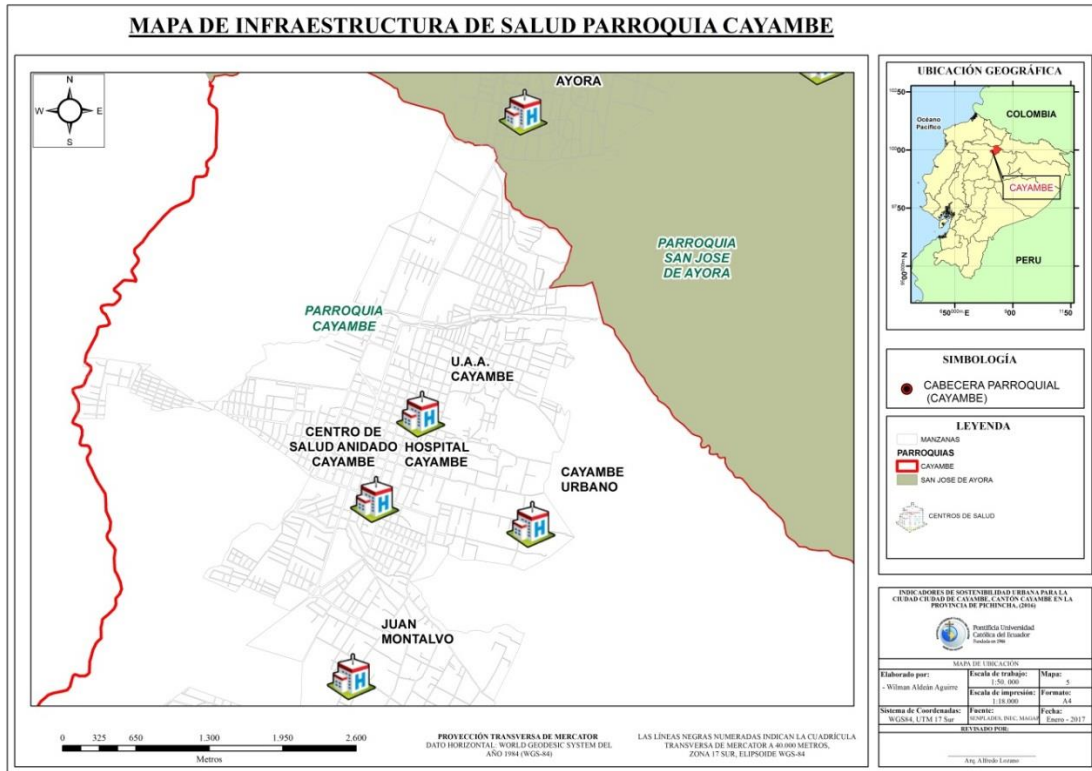
La promoción de la salud es, sin duda, un elemento clave para fomentar la equidad y sensibilizar a la población. Asimismo, resulta esencial para impulsar las políticas que buscan mejorar la situación de salud, al incidir sobre sus determinantes socioeconómicos y al modernizar los sistemas de salud (OPS, 2001).

Existen varios factores fundamentales que influyen para que una sociedad alcance un nivel mayor de desarrollo de forma más equitativa y colectiva; uno de estos factores es la salud, constituyendo un indicador clave del desarrollo humano (Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural y Plurinacional de Cayambe, 2015).

En el cantón Cayambe, según fuentes del Ministerio de Salud Pública (MSP), se registran seis sub-centros de salud, un hospital cantonal llamado Raúl Maldonado Mejía y seis dispensarios del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del Seguro Campesino. El Hospital base presta servicios de medicina interna, pediatría, cirugía general, traumatología, medicina general (médico rural o médico general), enfermería (enfermera rural o enfermera general), auxiliar de enfermería, inspección sanitaria y obstétrica (parto culturalmente aceptado y anticoncepción). Los subcentros son los más utilizados por la población, prestan servicios de prevención, promoción, recuperación de salud, servicio odontológico, emergencia, etc.; las mismas que brindan atención durante 8 horas diarias (Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural y Plurinacional de Cayambe, 2015).

Médicos		Odontólogos		Psicólogos		Enfermeras		Obstetricas		Auxiliar de Enfermería	
#	Tasa2	#	Tasa 2	#	Tasa 2	#	Tasa 2	#	Tasa 2	#	Tasa 2
47	5,08	32	3,46	3	0,32	38	4,10	13	1,40	50	5,40

Tabla 6. Personal de salud en el cantón Cayambe, Fuente IEE, Elaboración GADIP Cayambe, 2015

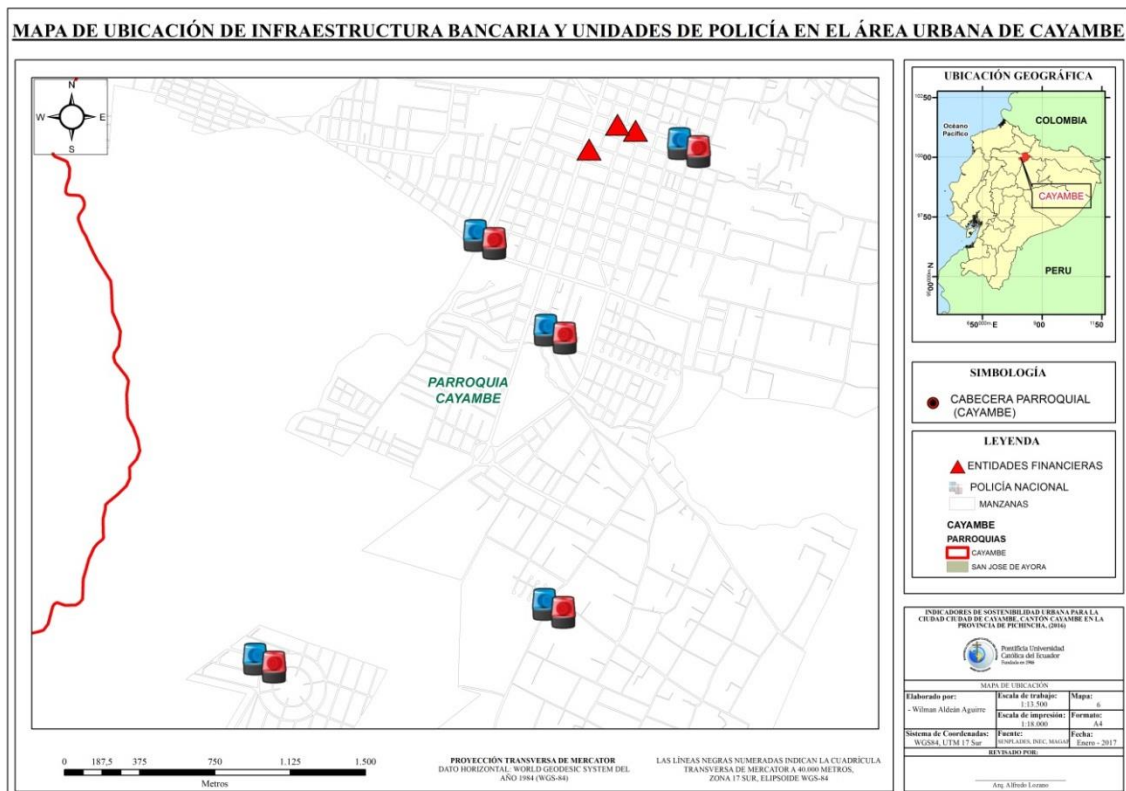


Mapa 8. Infraestructura de Salud en la parroquia Cayambe. Fuente: INEC. Elaboración Aldeán W, 2017

En la parroquia Cayambe como se muestra en el Mapa 8, existen 5 unidades de salud pertenecientes tanto al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), como al Ministerio de Salud Pública (MSP), estos centros de salud se encuentran cercanos entre si y ubicados en la parte central de la ciudad. En la parroquia urbana se encuentran los centros de salud más grandes del cantón, como la UAA de Cayambe y el hospital de Cayambe.

3.1.8. EQUIPAMIENTO URBANO

El equipamiento urbano que tiene la cabecera cantonal para poder brindar diferentes tipos de servicios a los habitantes de Cayambe, en el área urbana se instalan los servicios financieros, como los de seguridad y otro tipo de edificios importantes como municipios, y empresas públicas que son las encargadas de solventar las diferentes necesidades de la población. Una ciudad bien equipada facilita el intercambio comercial, productivo, agiliza procesos. En el caso de la empresa pública descentraliza al territorio y permite brindar a la ciudadanía soluciones inmediatas evitándole la movilización hacia la capital de la república o ciudades más grandes, mientras que en el caso de la empresa privada brinda oportunidades laborales, así como facilita la gestión y la inversión en el territorio.



Mapa 9. Equipamiento Urbano en la cabecera cantonal de Cayambe. Fuente: INEC. Elaboración Aldeán W, 2017

El presente análisis está enfocado hacia conocer las entidades financieras y de seguridad con la que cuenta el área urbana de Cayambe como se muestra en el Mapa 9. donde se puede apreciar que las entidades financieras se concentran en el centro de la urbe, mientras que las de seguridad están dispersas en el territorio, tratando de cubrir la mayor parte de este.

3.1.9. INDUSTRIAS

Según lo expresado en el PDOT del cantón Cayambe (Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural y Plurinacional de Cayambe, 2015) la mayor actividad de los habitantes del cantón Cayambe es la agricultura, que entre los principales cultivos destacan el trigo, cebada, papas, lenteja y maíz, destinados al mercado local y nacional; es conocida por ser una de las ciudades más importantes en la producción de flores a nivel mundial.

La infraestructura y servicios de la industria manufacturera y alimenticia levantada en el interior del cantón son:

- 6 registros de acopio
- 1 registro de fábrica de agua aromáticas
- 3 registros de industria alimenticia
- 4 registros de florícolas
- 3 registros de procesadoras
- 2 registros de avícolas
- 1 registro de centro agrícola
- 1 registro de municipio

PARROQUIA	NOMBRE	RAZÓN
Cayambe	Aromas De Cayambe Fábrica De Aguas Aromáticas	Procesadora
Cayambe	Industria Florícola Flor Aroma Sa	Florícola
Cayambe	Industria Alimenticia Nestlé	Alimenticia
Cayambe	Industria Florícola Qualisa	Florícola
Cayambe	Industria Centro Agrícola Cantón Cayambe	Agrícola
Cayambe	Industria Florícola Flower Fest	Florícola
Cayambe	Industria Alimenticia Productos González	Alimenticia
Cayambe	Industria Florícola Esmeralda Hilsea Invest Ments Ltda.	Florícola
Cayambe	Municipio De Cayambe	Administrativo

Tabla 7. Infraestructura levantada en la parroquia Cayambe, Fuente PDOT Cayambe, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en la Tabla 7 la parroquia Cayambe cuenta con infraestructura industrial dentro de su circunscripción lo que confirma que es una parroquia agrícola y productiva, en donde la inversión de este tipo es significativa. Destacan dentro las industrias asentadas en la parroquia las dedicadas a la actividad florícola, así como la industria de lácteos.

3.1.10. DEMOGRAFÍA

La demografía es una disciplina que articula fenómenos sociales con los movimientos que presentan las poblaciones humanas. La importancia de esta disciplina radica en que los datos que aporta son fundamentales para diseñar y planificar políticas para el desarrollo de los pueblos, dado que ofrecen una caracterización exhaustiva del estado de una población, así como también de su desarrollo y cambio a lo largo de su historia (INE, 2008).

Acorde a (León, 2015) quien cita a Massimo Livi Bachì en su “Introducción a la demografía” indica que la demografía requiere una previa definición de su objeto de

estudio, es decir, de la población. Por población se entiende un conjunto de individuos, constituido de forma estable, ligado por vínculos de reproducción e identificado por características territoriales, políticas, jurídicas, étnicas o religiosas.

La demografía juega un papel fundamental y preponderante el momento de gestionar el territorio, es sin lugar a duda la población la materia prima del espacio geográfico en donde las políticas y directrices de desarrollo pueden ser eficaces, o en muchos de los casos un fracaso total. Es por esto que la demografía además de su importancia debe ser tratada asertivamente a fin de que las políticas a implementarse no solo tengan un impacto positivo momentáneo, sino que puedan ser interiorizadas a fin de alcanzar resultados satisfactorios en el corto, mediano y largo plazo.

A continuación se detalla los principales poblados del cantón Cayambe y su población por habitantes así como en porcentaje

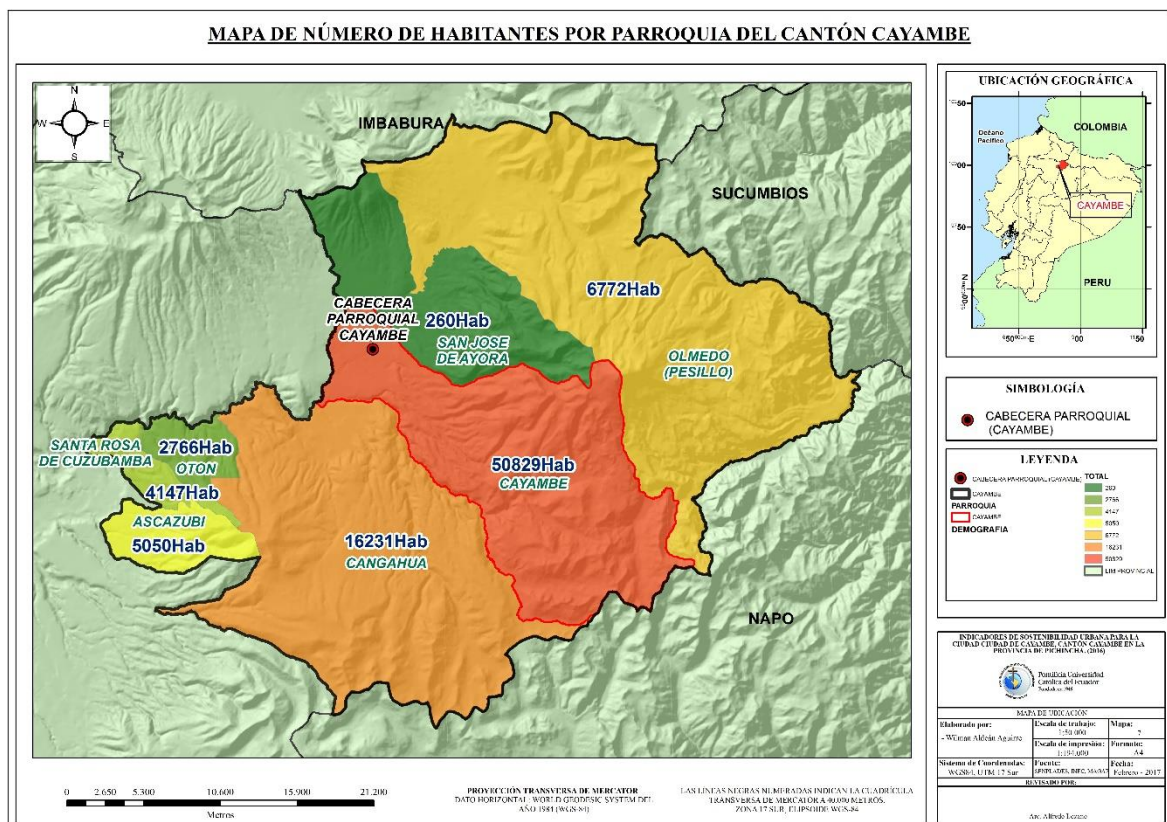
Principales Poblados	Población (Hab)	Población %
Santa Rosa De Cusubamba	258	0,53
Ayora	260	0,53
Otón	482	0,98
Cangahua	1040	2,12
Olmedo (Pesillo)	2562	5,22
Ascázubi	4186	8,53
Cayambe	40258	82,08

Tabla 8. Poblados de Cayambe, Fuente PDOT Cayambe, Elaboración GADIP Cayambe¹

Como se muestra en la tabla 8 la mayor cantidad de población se encuentra asentada en la cabecera parroquial que es Cayambe, de tal forma que el 82,08% de la población del cantón se encuentra en esta urbe lo que trae consigo relaciones poblaciones así como demandas más complejas en este sector del cantón.

¹ La tabla 8 muestra la población solo de las áreas consolidadas, y no de las áreas rurales

La parroquia Ascázubi es la segunda más poblada con 4186 habitantes equivalente a 8.53% de la población total del cantón muy por debajo de lo que tiene la parroquia Cayambe, la tercera parroquia más poblada del cantón es la parroquia Olmedo (Pesillo) con 2562 habitantes que corresponden al 5,22% de población del cantón, la parroquia Cangahua tiene 1040 habitantes y esto equivale al 2,12%, mientras que las parroquias de Otón, Ayora, Cusubamba equivale al 2,04% del total de la población del cantón.



Mapa 10. Demografía del cantón Cayambe. Fuente: INEC. Elaboración Aldeán W, 2017 ²

Como se muestra en el Mapa 10, la mayor concentración de habitantes del cantón Cayambe se encuentra en la cabecera cantonal o parroquia del mismo nombre, las parroquias que en el siguiente orden le siguen en concentración de habitantes son: Cangahua, que es una parroquia que se encuentra muy cercana a Cayambe, así como Olmedo (Pesillo), mientras que las parroquias con menor cantidad de habitantes son las

² El mapa considera la población total de las parroquias, tanto urbana como rural

de Ascázubi, Otón, y San José de Ayora, estas últimas tres con alta influencia de dinámicas rurales dentro de sus territorios.

A continuación se detalla la población del cantón Cayambe por grupo de edad y sexo

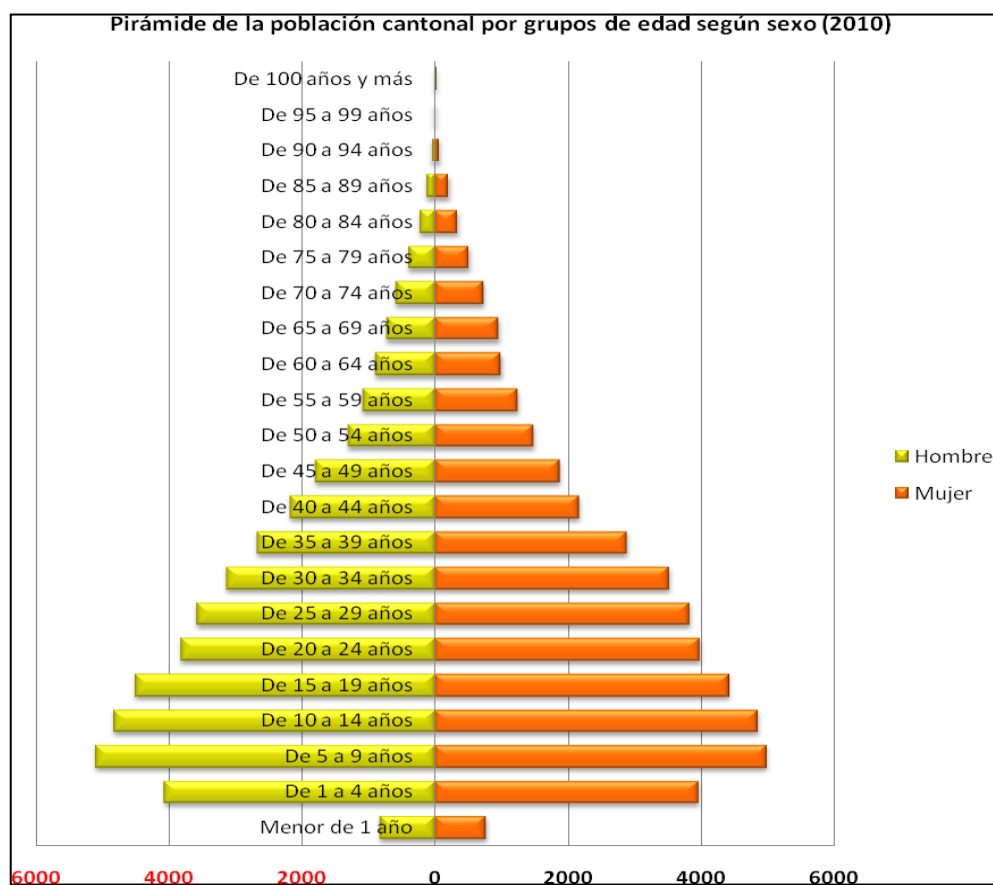


Fig 5. Pirámide de análisis demográfico de Cayambe, Fuente PDOT Cayambe, Elaboración GADIP Cayambe

Como se muestra en la Fig 5, existe igual cantidad de habitantes hombres y mujeres entre las edades menores a un año hasta los diecinueve años, mientras que en las edades de los 24 a los 34 años las mujeres tienen una ligera mayoría. Para las edades de 35 años en adelante hasta los 94 años la población se equipara.

Como se puede observar en la Fig5, existe una tasa de natalidad baja, mientras que la población se va incrementando a partir de los 4 años teniendo su pico más alto en niños

que se encuentran en la edad de 10-14 años, que es la mayor cantidad de población que tiene el cantón, la población desciende levemente en grupos de edad de 15-19 años y mantiene este descenso hasta los grupos de edad mayores a los 90 años.

Por lo que se puede decir entonces que Cayambe es un cantón con población mayormente joven ubicados entre los 5-24 años.

3.1.11. EXPOSICIÓN ANTE AMENAZAS.

La evaluación de riesgos es el paso inicial más relevante que tienen los planificadores y quienes toman decisiones, para el desarrollo e implementación de estrategias para la reducción de los riesgos de desastres, adopción de políticas sostenibles y definición de medidas para reducir la exposición a riesgos.

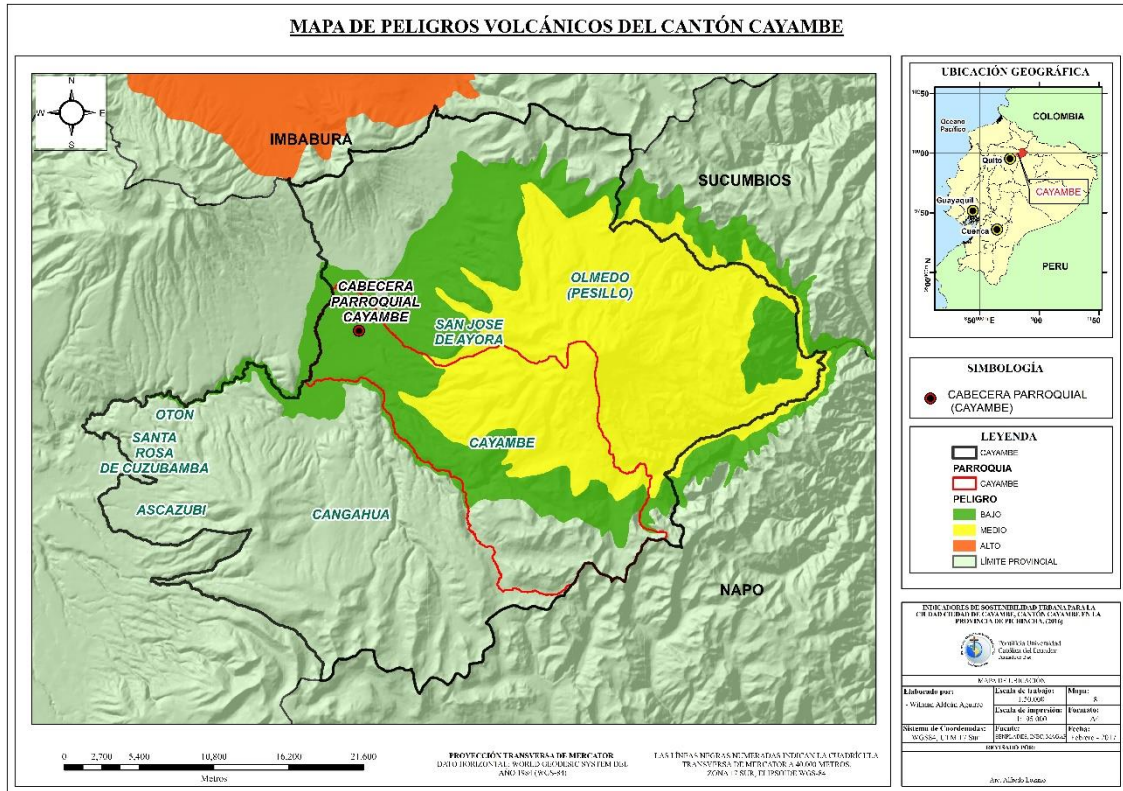
En el contexto del ciclo de Gestión del Riesgo de la evaluación de riesgos es parte del área de pre-desastre (prevención y mitigación), cuyo objetivo es el de mitigar el impacto de desastres potenciales y estar adecuadamente preparados en caso de un evento de amenaza inminente (Balzer, Jager, & Kuhn, s,f).

El conocimiento del territorio que es el espacio geográfico en donde la ocurrencia de estos fenómenos sucede, necesita de un diagnóstico previo no solo para conocer las potencialidades de este, sino también para conocer las amenazas antes las cuáles eventualmente se puede encontrar expuesto el territorio a fin de tomar las medidas necesarias que permitan garantizar la seguridad de los habitantes de estos territorios.

Los análisis territoriales con la información correcta en la actualidad permiten diagnosticar y modelar espacialmente lo que eventualmente podría suceder en el territorio, y generar a través de este diagnóstico los mecanismos necesarios así como

medidas que reduzcan la vulnerabilidad ante la cual se puede encontrar expuestas tanto el cantón como la parroquia Cayambe.

- Amenazas ante peligros volcánicos



Mapa 11. Peligros volcánicos del cantón y la parroquia Cayambe. Fuente: INEC, IGPN. Elaboración Aldeán W, 2017

NIVEL	SUPERFICIE (KM2)	%
ALTA	254,52	21,3
MEDIA	360,7	30,2
BAJA	424,6	35,5
NULA	155,09	13,0
TOTAL	1194,91	100

Tabla 9. Superficie del cantón Cayambe expuesta a peligros volcánicos Fuente IGPN Cayambe, Elaboración Aldeán W, 2017

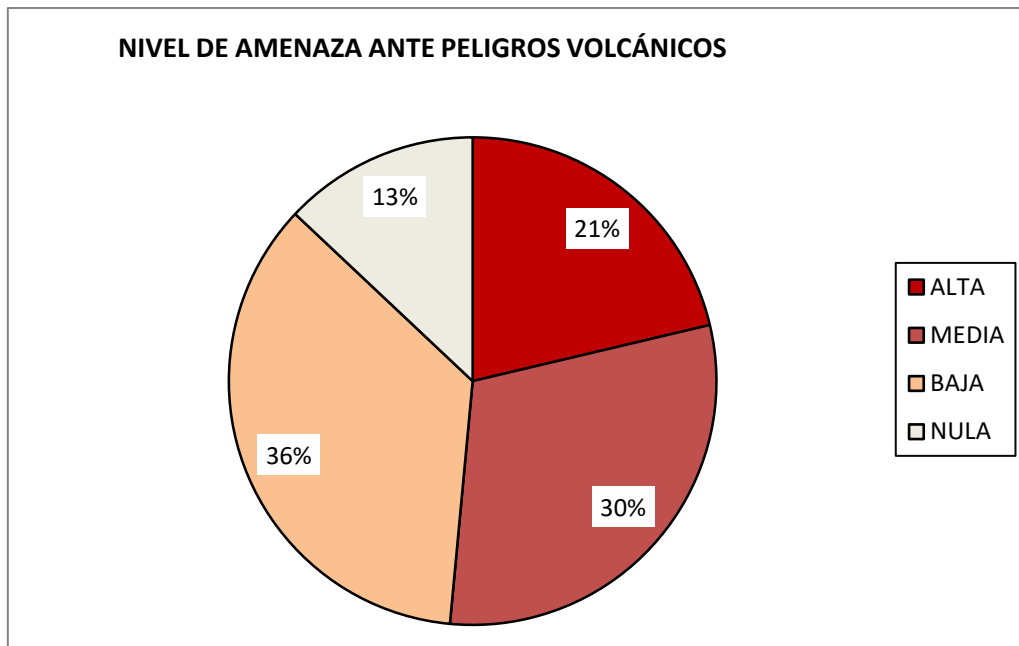
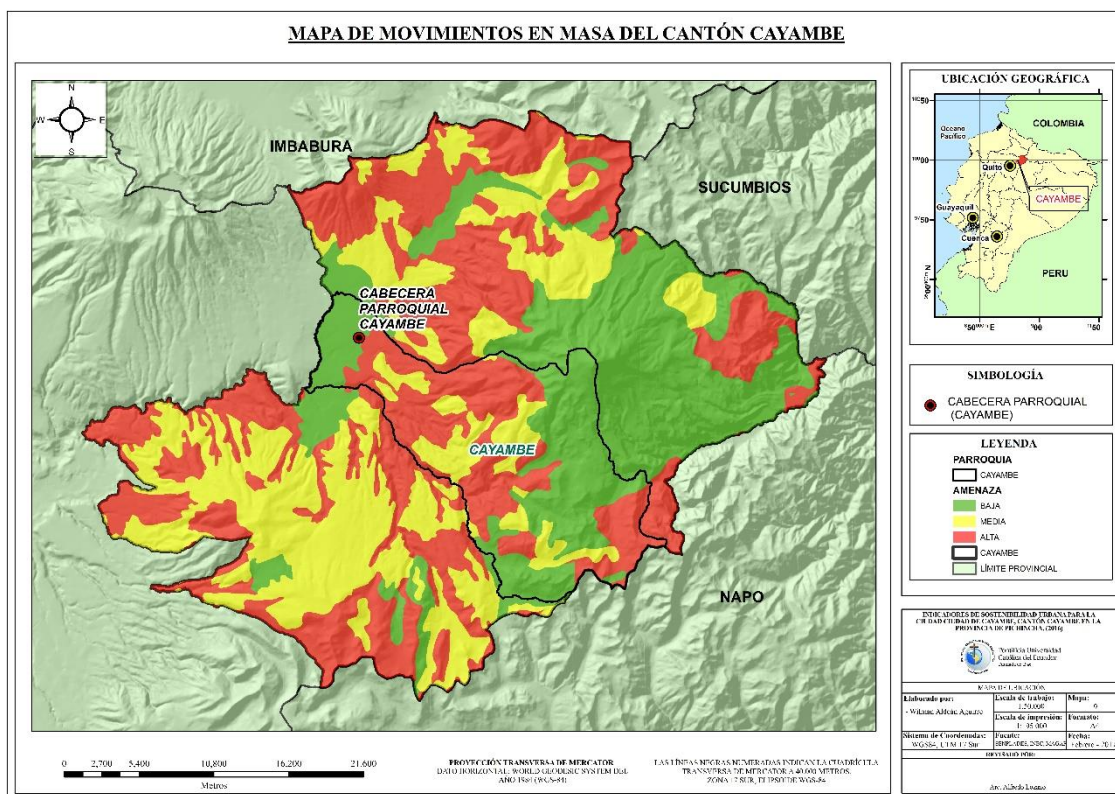


Gráfico 1. Nivel de amenaza ante peligro volcánico del cantón Cayambe, Fuente IGPN Cayambe, Elaboración Aldeán W, 2017

Para el caso de Cayambe debido a la presencia del volcán del mismo nombre, como se muestra en la Tabla 9. 254,52 km² se encuentran expuestos a un posibilidad alta de afectación en caso de la erupción volcánica, por otro lado 360,70 km² del territorio del cantón tiene una posibilidad media de sufrir daños en caso de la erupción de este volcán, 424,60 km² del territorio cantonal tiene una probabilidad baja de sufrir afectaciones por la erupción del Cayambe, mientras que un 13% del cantón equivalentes a 155,09 km² no se verían afectadas por una erupción volcánica. (Véase Mapa 11 y el Gráfico 1).

- **AMENAZA ANTE MOVIMIENTOS EN MASA**



Mapa 12. Movimientos en Masa del cantón y parroquia Cayambe. Fuente: INEC, IGPN. Elaboración Aldeán W, 2017

NIVEL DE AMENAZA ANTE MOVIMIENTOS EN MASA	SUPERFICIE (KM2)	%
ALTA	481,43	40,3
MEDIA	359,16	30,1
BAJA	354,32	29,7
TOTAL	1194,91	100

Tabla 10. Superficie del cantón Cayambe expuesta a Movimientos en masa, Fuente IGPN, Elaboración Aldeán W, 2017

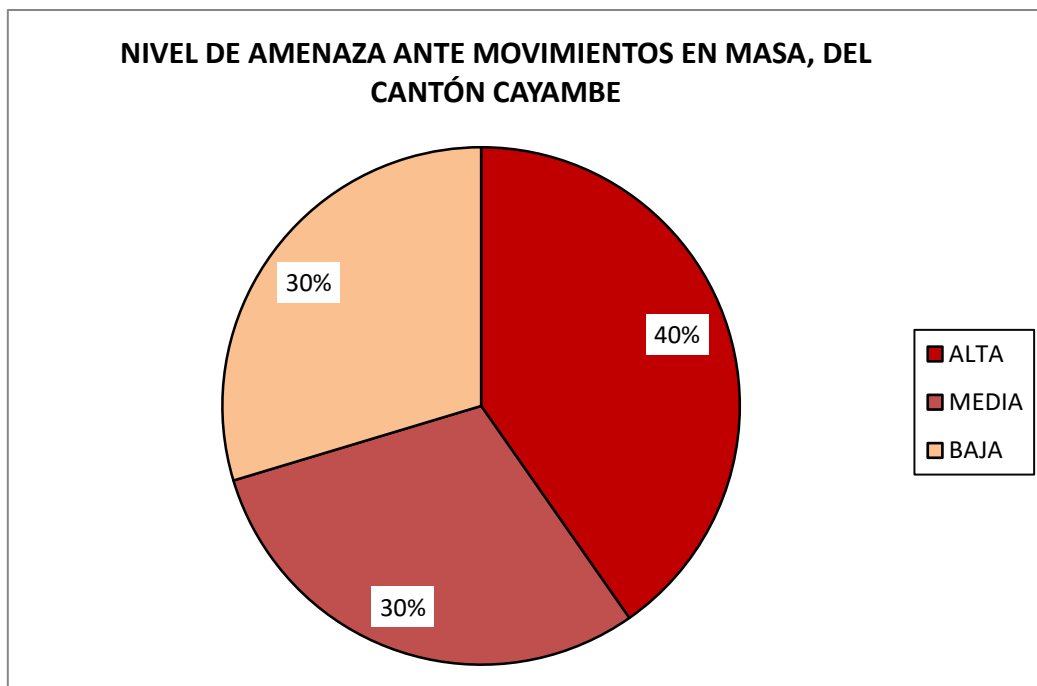


Gráfico 2. Nivel de amenaza ante Movimientos en masa del cantón Cayambe, Fuente IGPN Cayambe, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en el Gráfico 2, el cantón Cayambe, se encuentra expuesto ante la amenaza de movimientos en masa en diferentes niveles de intensidad, acorde a la tabla 10, 481,43km², de su extensión territorial se encuentra expuesto a una alta susceptibilidad de movimientos en masa, 359,16 se encuentra expuesto a un nivel de susceptibilidad media ante movimientos en masa, y 354,32 km² se encuentran expuestos a un nivel de amenaza baja o nula ante este fenómeno.

Nivel de amenaza ante movimientos en masa	Superficie (km ²)	%
Alta	102,18	40,4
Media	43,83	17,3
Baja	107,14	42,3
Total	253,15	100

Tabla 11. Superficie del cantón Cayambe expuesta a Movimientos en masa, Fuente IGPN, Elaboración Aldeán W, 2017

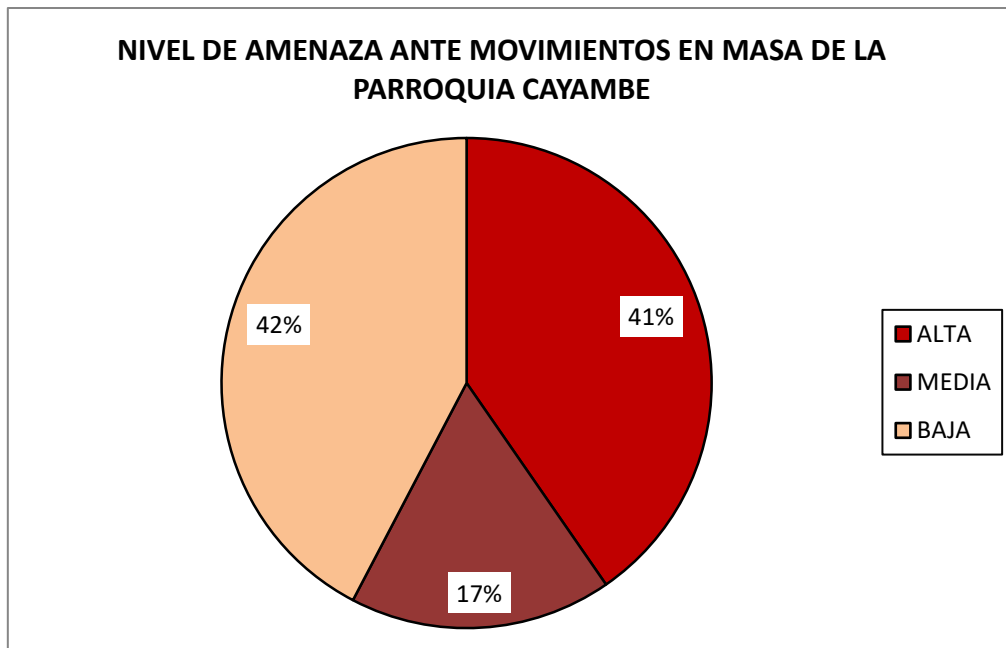
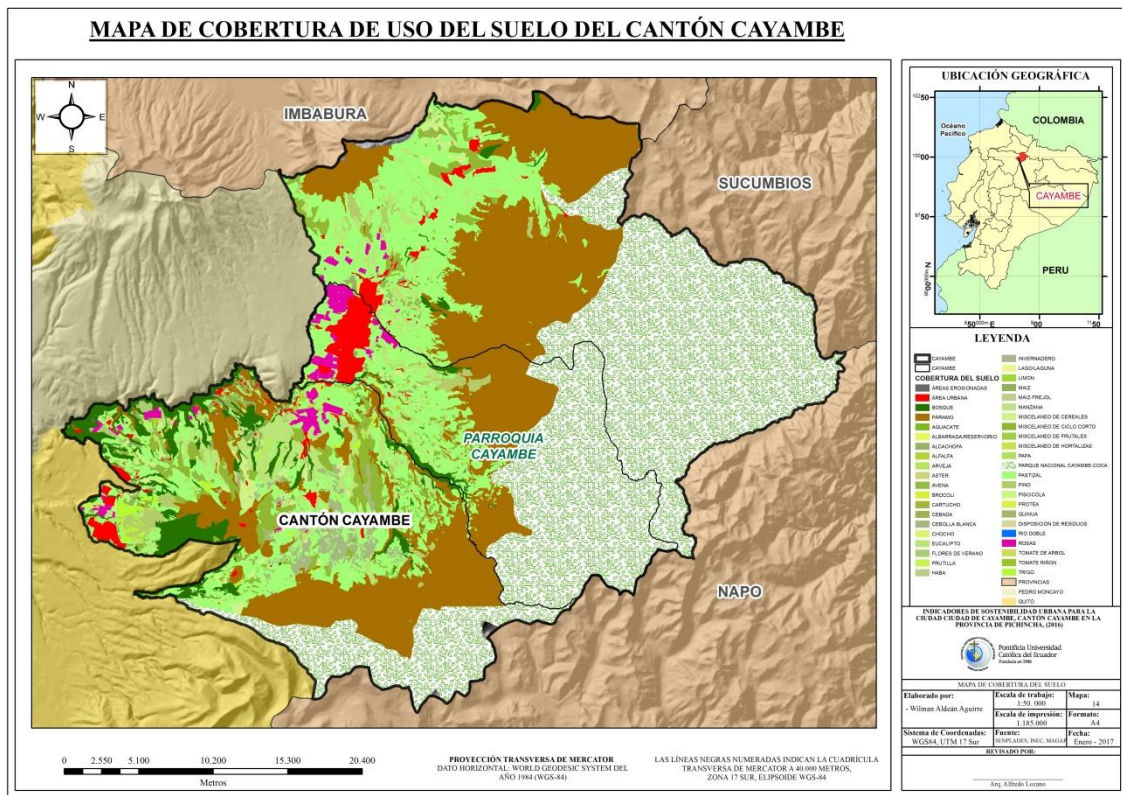


Gráfico 3. Nivel de amenaza ante Movimientos en masa de la parroquia Cayambe, Fuente IGPN Cayambe, Elaboración Aldeán W, 2017

Por otro lado como se muestra en la Tabla 11, en la parroquia Cayambe 102,18 Km² de extensión territorial de la parroquia se encuentran expuestos a una alta probabilidad de afectación ante la ocurrencia de movimientos en masa, mientras que 43,83 Km² de la parroquia se encuentran expuestos a una amenaza media y 107,14 Km² restantes se encuentran expuestos a un nivel de amenaza bajo, lo que significa que la posibilidad de ocurrencia de este fenómeno es baja pero no imposible, lo que implica tomar medidas en toda la parroquia a fin de evitar desastres (Véase Gráfico 3, y Mapa 12).

3.1.12. COBERTURA DE LA TIERRA



Mapa 13. Cobertura del Suelo del Cantón y Parroquia Cayambe. Fuente: INEC, IEE. Elaboración Aldeán W, 2017

COBERTURA	ÁREA	PORCENTAJE
Parque Nacional Cayambe-Coca	42574,2	35,75142%
Pasto Cultivado	21153,9	17,76383%
Páramo Herbáceo Poco Alterado	18628,4	15,64310%
Eucalipto	4833,6	4,05899%
Misceláneo De Ciclo Corto	4178,8	3,50910%
Páramo Arbustivo Medianamente Alterado	2774,8	2,33016%
Páramo Herbáceo Medianamente Alterado	2315,5	1,94439%
Matorral Húmedo Poco Alterado	1768,4	1,48500%
Páramo Herbáceo Muy Alterado	1674,8	1,40643%
Páramo Arbustivo Poco Alterado	1625,4	1,36495%
Cebolla Blanca	1497,0	1,25714%
Urbano	1456,2	1,22285%
Rosas	1434,9	1,20497%
Pino	1368,9	1,14954%
Misceláneo De Cereales	1276,4	1,07182%
Matorral Húmedo Muy Alterado	1126,2	0,94568%
Páramo Arbustivo Muy Alterado	965,6	0,81084%
Matorral Seco Medianamente Alterado	858,2	0,72068%

COBERTURA	ÁREA	PORCENTAJE
Centro Poblado	758,7	0,63716%
Maíz	654,3	0,54946%
Pasto Cultivado Con Presencia De Árboles	627,4	0,52682%
Vegetación Herbácea Húmeda Muy Alterada	605,6	0,50852%
Trigo	557,0	0,46776%
Vegetación Herbácea Seca Poco Alterada	520,6	0,43716%
Matorral Seco Muy Alterado	520,5	0,43706%
Cebada	383,1	0,32172%
Vegetación Herbácea Seca Muy Alterada	371,1	0,31162%
Matorral Seco Poco Alterado	283,6	0,23816%
Vegetación Herbácea Húmeda Poco Alterada	265,1	0,22262%
Avena	240,3	0,20182%
Vegetación Herbácea Húmeda Medianamente Alterada	188,0	0,15786%
Alfalfa	175,1	0,14707%
Flores De Verano	162,1	0,13614%
Área En Proceso De Urbanización	137,6	0,11551%
Bosque Protector	131,9	0,11073%
Matorral Húmedo Medianamente Alterado	107,7	0,09041%
Vegetación Herbácea Seca Medianamente Alterada	104,2	0,08748%
Papa	104,1	0,08741%
Frutilla	90,0	0,07558%
Granja Avícola	65,5	0,05501%
Complejo Industrial	51,6	0,04336%
Haba	49,5	0,04155%
Alcachofa	49,3	0,04139%
Rio Doble	46,8	0,03926%
Albarrada/Reservorio	41,3	0,03471%
Casa De Hacienda	34,0	0,02856%
Complejo Arqueológico	31,9	0,02675%
Aguacate	25,7	0,02156%
Manzana	23,6	0,01985%
Protea	18,9	0,01588%
Complejo Recreacional	17,9	0,01505%
Misceláneo De Frutales	16,4	0,01379%
Cantera	15,7	0,01318%
Área En Proceso De Erosión	15,5	0,01306%
Área Erosionada	12,9	0,01084%
Piscícola	11,0	0,00922%
Complejo Educacional	9,6	0,00804%
Relleno Sanitario	5,9	0,00498%
Brócoli	4,2	0,00352%
Cartucho	3,5	0,00294%
Lago/Laguna	3,3	0,00276%
Complejo Militar	3,2	0,00271%

COBERTURA	ÁREA	PORCENTAJE
Tomate De árbol	3,2	0,00271%
Limón	3,1	0,00264%
Chocho	3,1	0,00258%
Misceláneo De Hortalizas	2,9	0,00239%
Arveja	2,6	0,00220%
Establo	2,1	0,00179%
Quinua	2,1	0,00177%
Áster	1,7	0,00139%
Vertedero De Basura	1,2	0,00098%
Complejo De Salud	1,1	0,00096%
Afloramiento Rocoso	1,0	0,00087%
Invernadero	0,9	0,00078%
Gasolinera	0,9	0,00076%
Tomate Riñón	0,7	0,00063%
Maíz-Frejol	0,7	0,00062%
Total	119083,9	100,00%

Tabla 12. Superficie de la cobertura del suelo del Cantón Cayambe. Fuente IEE, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se puede observar en la tabla 12, el cantón Cayambe es altamente productivo, y a la vez gran parte de su territorio se encuentra cubierto por zonas de páramo como por zonas de bosque y páramo, lo que hace de Cayambe un cantón con un alto potencial de conservación, así como turístico.

En el cantón Cayambe como se muestra en la Tabla 12. y se puede verificar en el Mapa 13, el parque nacional Cayambe es el que ocupa la mayor parte del territorio del cantón con una superficie de 42.574,2 Ha, que equivalen al 35,75% del cantón, seguidamente los pastos son la cobertura del suelo que ocupa también una superficie importante 21153,9 Ha. que equivalen al 17,76% de Cayambe, siguiendo con este orden 18628,4 Ha. que son el 15,64% del territorio es área de páramo, y que ocupan también una parte importante del territorio, por otro lado el eucalipto, que es una plantación forestal se encuentra ocupando una superficie de 4833,6 Ha que son el equivalente de 4.05%. Dejando el resto de superficie a diferente tipos de cultivos y área urbana, entre lo que destaca el cultivo de rosas cuya extensión territorial es el equivalente al de superficie

urbana en el cantón ya que las dos ocupan el 1,20% de la extensión territorial del cantón. En Cayambe existen también otro tipo de cultivos como la cebolla blanca, el maíz, la avena, quinua entre otras que pese a no ser los cultivos predominantes de la zona, ni ocupar grandes extensiones de territorio, se encuentran presentes en el cantón.

Como se puede observar en el Mapa 13, las superficies de bosque, páramo y vegetación herbácea son las predominantes en el cantón, lo que habla de un territorio con una riqueza florística, y faunística sumamente elevada, que puede ser potencialmente empleada en planes de conservación así como de turismo ecológico, entre otras actividades.

CAPÍTULO IV

4.1. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA

Emparentados con la amplia familia de indicadores medioambientales, llamados indicadores de desarrollo sostenible, o simplemente indicadores de sostenibilidad, han tenido un considerable auge, sobre todo desde el lanzamiento de la Agenda 21 y la vasta selección de indicadores de desarrollo sostenible realizada por las Naciones Unidas en su libro azul (Castro, 2002) .

En este contexto, es necesario desarrollar instrumentos conceptuales que permitan de una parte materializar y objetivar claramente y sin ambigüedades las dimensiones precisas de la sostenibilidad y de otra, que sirvan para evaluar con facilidad la efectividad y eficacia de las políticas puestas en marcha. Entre estos se encuentran los indicadores, entendidos estos como instrumentos conceptuales que permiten modelizar la realidad urbana y expresar, a través fundamentalmente de parámetros cuantitativos, las condiciones de funcionamiento de ésta (Feria Toribio, 2006).

(Castro, 2002) quien cita a (Hammond, Adriaanse, Rodenburg, Bryant, & Woodward, 1995) quienes señalan que debido a la heterogeneidad de las medidas de sostenibilidad no existe un consenso en este sentido, tomando en consideración que estos indicadores se aplican tanto a escala local como internacional, pasando por la nacional.

Por ende los indicadores de sostenibilidad urbana además de ser herramientas útiles, deben ser generados como puntos de partida mediante los cuales se puedan generar políticas de desarrollo sostenible, acorde a las realidades territoriales de cada uno de los espacios geográficos, en donde se puedan aplicar estos instrumentos.

El re-direccionamiento de la política pública que apoye al desarrollo sostenible es fundamental para garantizar la calidad de vida de los habitantes de la cabecera cantonal de Cayambe.

Los recursos que una ciudad requiere para satisfacer sus necesidades son el agua, la comida, la energía, los materiales para construcción básicamente; recursos que son obtenidos del medio circundante a la misma, es decir, toma del entorno para introducirlos dentro de la dinámica interna de la ciudad. Además, estudiar el territorio que la ciudad demanda, es decir el área que la ciudad ocupa en relación a la población (Torres, Construcción de un sistema de Indicadores de Sostenibilidad Urbana: Estudio de caso Santo Domingo de los Colorados, 2012).

4.1.1. AGUA POTABLE

La disponibilidad del agua así como su adecuada gestión se puede desglosar en tres aspectos fundamentales como lo señala (San Martín, 2012):

- Medioambiental, el agua es imprescindible para los ecosistemas y los seres vivos que viven en ellos, incluyendo al hombre, por lo que no se puede lograr un verdadero desarrollo sostenible en ausencia de agua o cuando se gestiona de forma deficiente poniendo en peligro, precisamente, su permanencia en el tiempo en cantidad y calidad suficiente.

- Social, ya que para el desarrollo sostenible el agua también es una variable clave. Además del “agua de boca”, es decir, la necesaria para beber (que se englobaría en la dimensión ambiental, ya que afecta a todos los seres vivos), el hombre utiliza también el agua en la cocina, en la higiene personal y, quizás lo más relevante desde el punto de vista social, como vehículo para la evacuación de residuos mediante el sistema de saneamiento y alcantarillado. No hay que olvidar que para entender la evolución y el desarrollo social de los últimos siglos (al menos en los países desarrollados), más importante aún que la existencia de un sistema de suministro de agua potable ha sido el desarrollo de los sistemas de saneamiento y alcantarillado, ya que han mejorado de forma decisiva las condiciones sanitarias, permitiendo un gran avance en lo que se refiere a salubridad. En cuanto a la equidad, que es el objetivo principal de la dimensión social del desarrollo sostenible, prácticamente existe unanimidad en considerar al agua como una necesidad básica para una vida digna, y que, por tanto debería estar garantizado de forma universal el acceso al agua suficiente, salubre y asequible para uso personal y doméstico.
- Económica, la influencia de la disponibilidad de agua no es menor que en las otras dos. Sin embargo, la importancia del agua para la actividad económica se extiende mucho más allá de su uso en el sector primario, en la agricultura de regadío. El conocimiento que se tiene de las cantidades de agua utilizadas es muy superficial. Esto se refleja, de forma extrema, en la total ignorancia respecto al orden de magnitud de la cantidad de agua que es necesaria para producir alimentos

Aunque el agua es el elemento más frecuente en la Tierra, únicamente 2,53% del total es agua dulce y el resto es agua salada. Aproximadamente las dos terceras partes del

agua dulce se encuentran inmovilizadas en glaciares y al abrigo de nieves perpetuas. El agua dulce disponible se distribuye regionalmente (World Water, 2003).

La gestión de nuestros recursos hídricos de una manera sostenible y equitativa es fundamental para el sustento de vida, la salud y la dignidad de los pueblos, y constituye una de las bases esenciales de nuestro desarrollo social y económico. Involucra a muchos sectores y grupos de interés y se extiende desde el nivel local hasta el global. La Conferencia de Bonn sobre el Nexo Agua, Energía y Seguridad Alimentaria de 2011 ha demostrado los vínculos e interrelaciones que demandan el establecimiento de políticas más coherentes (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2016).

El agua es el líquido vital que le permite a la humanidad desarrollarse, es indispensable para la vida, su correcta gestión permitirá que la población se vea beneficiada de la misma.

No solo el acceso de la población al líquido vital le permitirá alcanzar su desarrollo, sino que a su vez el agua potable debe ser de calidad, para lo cual en el Ecuador el Instituto Nacional de Normalización ha trabajado algunas directrices. Véase tablas 13,

14

PARAMETRO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
Características físicas		
Color	Unidades de color aparente (Pt-Co)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	---	no objetable
Sabor	---	no objetable
Inorgánicos		
Antimonio, Sb	mg/l	0,02
Arsénico, As	mg/l	0,01
Bario, Ba	mg/l	0,7
Boro, B	mg/l	2,4
Cadmio, Cd	mg/l	0,003
Cianuros, CN ⁻	mg/l	0,07
Cloro libre residual*	mg/l	0,3 a 1,5 ¹⁾
Cobre, Cu	mg/l	2,0

PARAMETRO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
Cromo, Cr (cromo total)	mg/l	0,05
Fluoruros	mg/l	1,5
Mercurio, Hg	mg/l	0,006
Níquel, Ni	mg/l	0,07
Nitratos, NO ₃ ⁻	mg/l	50
Nitritos, NO ₂ ⁻	mg/l	3,0
Plomo, Pb	mg/l	0,01
Radiación total α *	Bg/l	0,5
Radiación total β **	Bg/l	1,0
Selenio, Se	mg/l	0,04

Tabla 13. Características físicas, sustancias inorgánicas y radiactivas, Fuente INEN 2014

PARÁMETRO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
Aromáticos HAP	mg/l	0,0007
Hidrocarburos:		
Benceno	mg/l	0,01
Tolueno	mg/l	0,7
Xileno	mg/l	0,5
Estireno	mg/l	0,02
1,2dicloroetano	mg/l	0,03
Cloruro de vinilo	mg/l	0,0003
Tricloroetano	mg/l	0,02
Tetracloroetano	mg/l	0,04
Di(2-etilhexil) ftalato	mg/l	0,008
Acrylamida	mg/l	0,0005
Epiclorohidrina	mg/l	0,0004
Hexaclorobutadieno	mg/l	0,0006
1,2Dibromoetano	mg/l	0,0004
1,4- Dioxano	mg/l	0,05
Ácido Nitrilotriacético	mg/l	0,2

Tabla 14. Sustancias Orgánicas, Fuente INEN 2014

Como se puede notar en las tablas 13, 14 existen requisitos mínimos que la potabilización del agua debe cumplir para que esta sea apta para el consumo humano, el cumplimiento de estos requisitos debe monitorearse periódicamente así como de forma técnica garantizando la evaluación adecuada de los resultados de tal forma la calidad del agua que es consumida por la población.

VARIABLES Y CÁLCULOS

Las variables para realizar el cálculo del indicador son:

- **La cantidad** de agua que requiere el ser humano para sus actividades diarias que según (Torres, Construcción de un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Urbana: Estudio de Caso Santo Domingo de los Colorados, 2012) es de 2 lts/hab/día, mientras que el consumo extrasomático se encuentra en el rango de los 210-220 lts/hab/día, en ciudades desarrolladas.

Para el presente estudio se empleará la información primaria levantada mediante encuestas. Para este caso sumar en m³ las distintas formas en las que la vivienda recibe el recurso.

LITROS DE AGUA CONSUMIDOS AL MES POR HABITANTE EN CAYAMBE	0 – 50 lts/día-hab	51 – 150 lts/día-hab	151 – 200 lts/día-hab	más de 200 lts/día-hab
		57	133	174

Tabla 15. Consumo de agua por habitante en el área Urbana de Cayambe 2017. Fuente: Encuestas elaboradas por Aldeán W.

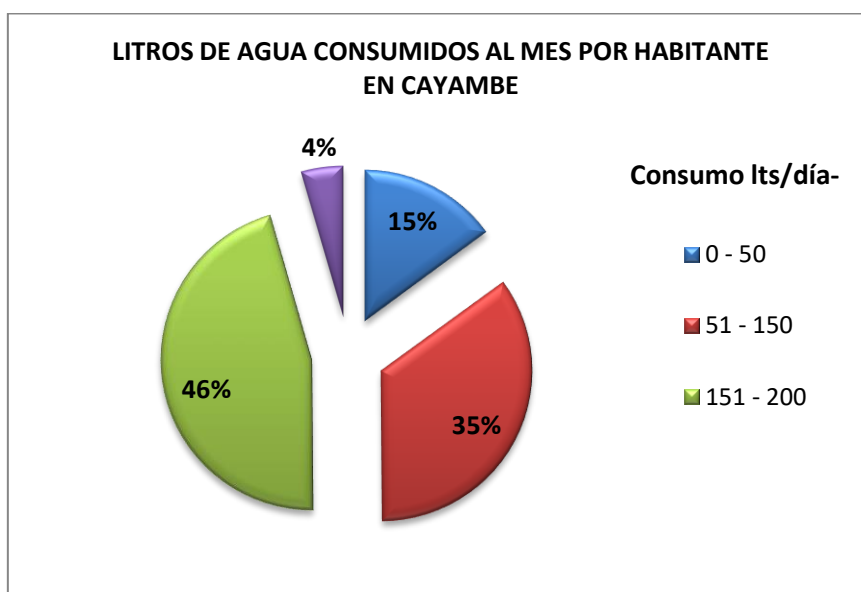


Gráfico 4. Promedio del nivel de consumo de agua en la ciudad de Cayambe, Fuente: Encuestas elaboradas por Aldeán W, 2017

Como se muestra en la Gráfico 4, el promedio de consumo de agua potable en la ciudad de Cayambe da como resultado que 46% de la población consume un volumen diario de 151-200 lts/día-hab, seguido con un 35% por aquellas personas que consumen entre 51-150 lts/día-hab, entre las personas cuyo consumo máximo está en los 50 lts/día-hab se encuentra el 15% de la población, y un 4% en el otro extremo y son aquellas que consumen sobre los 200 lts/día-hab

Fruto del estudio de campo y la información recopilada se concluyó que la mediana de consumo es de 148,5 lts/día-habitante, por lo que para el presente estudio y los cálculos respectivos se empleará 150 lts/hab-día.

En el caso del área de estudio debido a que se toma como promedio de consumo 150 lts/día-habitante, y que para el área urbana de Cayambe la cobertura del servicio de agua potable por red pública es del 100%, se puede decir que la cantidad de agua total recibida, es igual al agua total recibida por red pública, esto multiplicado por la población total del área urbana de Cayambe.

$$Q_{H2O} = A_{tr} * \text{Población total}$$

El área de estudio cuenta con población de 39.028 Hab.

Por lo que el consumo de agua sería de

$$Q_{H2O} = (150 \text{ lts/día Hab}) * 39.028 \text{ Hab}$$

$$Q_{H2O} = 5'854.200 \text{ lts/día}$$

En este punto es preciso puntualizar que Senagua a través de su base nacional de autorizaciones señala que para la parroquia urbana de Cayambe la empresa de agua

potable realiza un pedido de caudal de 250 lts/día, sin puntualizar que porcentaje de este caudal es empleado solo en uso doméstico que son los datos que han sido recopilados para el presente estudio, sobre entendiéndose que a este caudal se le puede dar otro tipo de usos como para riego.

- **Calidad**, se refiere al tipo de agua que es consumida por los usuarios, la cual debe cumplir con estándares físico-químicos para ser considerada de calidad, como se mostró en la tabla 13 el agua debe cumplir con algunas características para ser considerada apta para el consumo humano.

Acorde a lo señalado por las autoridades municipales la calidad del agua potable en Cayambe cumple con los estándares requeridos por la autoridad máxima ambiental para el consumo humano. Lo cual se ratificó con los resultados obtenidos a partir del trabajo de campo en el que la población en un amplio porcentaje calificó la calidad del agua como buena.

Como se muestra en el Gráfico 5. la población encuestada tiene en un 95% un criterio favorable acerca de la calidad del agua en Cayambe, ya que considera que es de buena calidad, es decir puede ser ingerida directamente de la llave inclusive, mientras que un 3% lo considera regular es decir requiere el agua requiere de un tratamiento previo antes de ser ingerida, y un 2% considera que la calidad del agua es mala, es decir no puede ser consumida, puntualizando que esto es fruto del trabajo de campo por lo que es percepción de la ciudadanía.

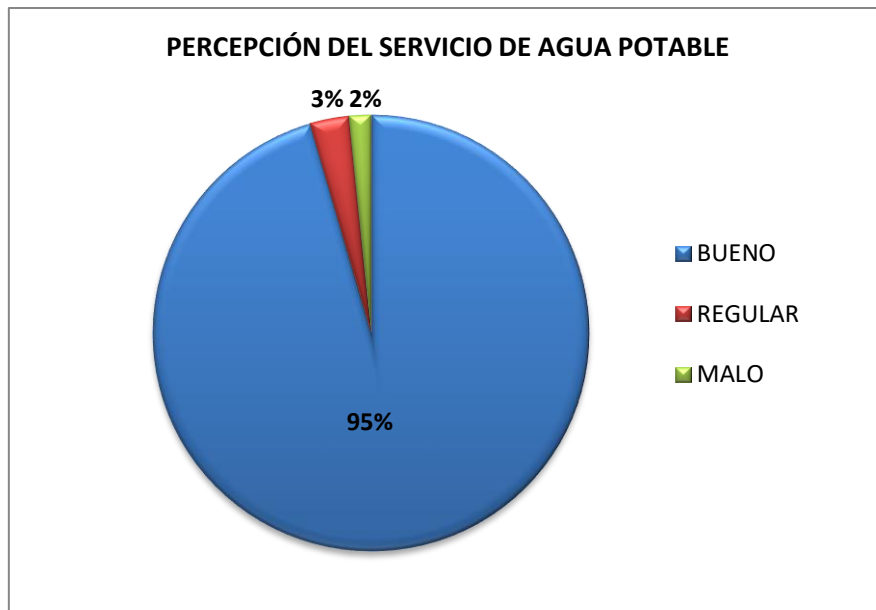


Gráfico 5. Percepción de la calidad del agua en la ciudad de Cayambe, Fuente: Encuestas elaboradas por Aldeán W, 2017

- **Recepción del recurso**, se refiere a la forma mediante la cual el usuario cuenta con el suministro de agua, en este caso lo óptimo es mediante la red pública de agua potable.

La totalidad del área urbana de Cayambe recibe el recurso mediante red pública, no existen carros repartidores que comercialicen el producto. En las encuestas realizadas no existió respuesta alguna para determinar que los habitantes del área urbana de Cayambe empleen otros mecanismos para obtener agua potable que no sea la red pública.

- **Tiempo del servicio**, se refiere al número de horas efectivas con la que los usuarios cuentan con el servicio de agua potable.

Según lo informado por el GAD Municipal de Cayambe, y corroborado en las encuestas, para el área urbana existe disponibilidad del servicio durante las 24 horas del día en un 99%, el 1% restante cuenta con el servicio de agua potable de 8-12 horas diarias, vale la pena aclarar que los encuestados señalaron que este

servicio se ve interrumpido solo en casos en los cuales la municipalidad realiza mantenimiento de rutina u ocurren daños de fuerza mayor (véase Gráfico 6).

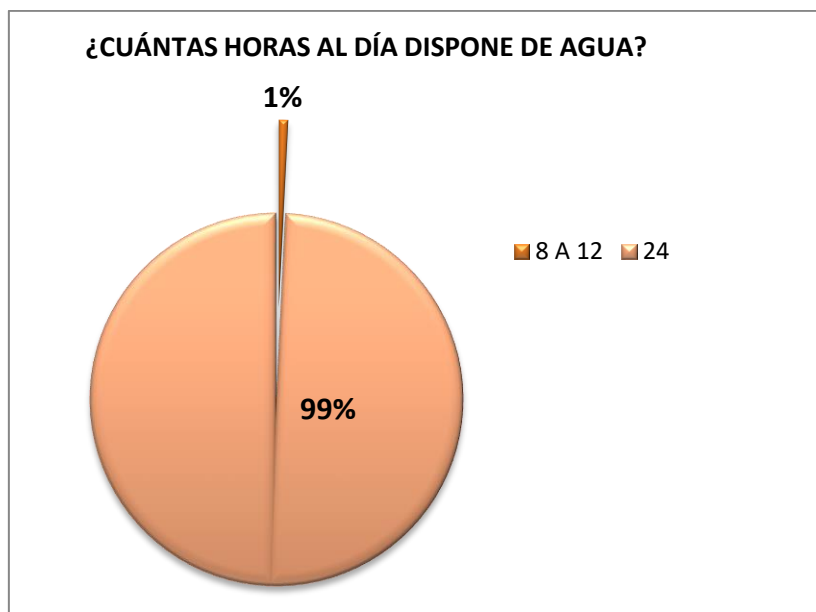


Gráfico 6. Horas al día con las que cuenta con el suministro de agua en la ciudad de Cayambe, Fuente: Encuestas elaboradas por Aldeán W, 2017

El agua al ser un recurso importante para el desarrollo acorde a (Howard & Bartram, 2003) 7,5 lts/día es el consumo per cápita que permitiría satisfacer de manera correcta las necesidades de higiene y alimentación de los habitantes, dato que se considera el mínimo necesario como los autores puntualizan en cualquier caso, sin embargo como se puede observar en el Gráfico 4, el consumo promedio en Cayambe supera por mucho este valor, la razón es porque los habitantes de Cayambe hacen uso del agua potable no solo con los fines mínimos de supervivencia sino que también son empleados de diferente forma, y tiene que ver mucho con las costumbres que tiene la población.

Por lo que el consumo adecuado del recurso debe ir acompañado no solo de hábitos adecuados, sino también del conocimiento técnico y preservación de los recursos hídricos existentes para satisfacer las necesidades actuales como futuras de Cayambe.

Cayambe cuenta con una cobertura amplia de la red de servicio de agua potable, y su servicio es de forma ininterrumpida esto facilita el uso del agua potable en diferentes actividades incluso recreacionales que desemboca en un alto consumo, en ciudades desarrolladas el consumo promedio de agua potable es de 210-220 lts/hab diario. En Cayambe el 46% de la población consume entre 151-200 lts/día por habitante en la ciudad considerando que Cayambe es una ciudad intermedia con una población inferior a la que tienen las ciudades desarrolladas, sin embargo el 50% de la población restante en la ciudad tiene un consumo inferior a los 200 lts, pero ya hay un 4% de la población que cuenta con un consumo superior a los 200 lts/diahab.

Acorde a lo señalado resulta necesario conocer los hábitos de consumo de los habitantes de Cayambe, así como determinar la cantidad de agua que es empleada en fines diferentes a los de consumo humano para fortalecer el uso adecuado del recurso, así como su cuidado, esto con la población así como fortalecer los procesos técnicos enfocados al monitoreo continuo de la calidad de agua y su disponibilidad a fin de satisfacer las necesidades de la población en la actualidad y a futuro.

4.1.2. AGUAS SERVIDAS (EVACUACION SISTEMA ALCANTARILLADO)

El sistema de alcantarillado consiste en obras o infraestructura hidráulica destinada al saneamiento, depuración, tratamiento y reutilización de las aguas aprovechadas y las que tengan como objeto la recarga artificial de acuíferos, la actuación sobre cauces (ARCA, 2015).

La función del alcantarillado radica en la conducción de las aguas utilizadas en diferentes usos por la población (aguas servidas) hacia lugares en donde su impacto negativo no afecte a los habitantes de la población tomando las debidas precauciones

antes de su descarga a fin de que el impacto, como el daño ambiental sea el menor posible.

El objetivo de la red de alcantarillado es la evacuación de las aguas residuales y las pluviales, que escurren sobre calles y avenidas, evitando con ello su acumulación y propiciando el drenaje de la zona a la que sirven. De ese modo se impide la generación y propagación de enfermedades relacionadas con aguas contaminadas (Comisión Nacional del Agua, 2007).

Por ende la necesidad de contar en una ciudad con adecuados, y funcionales sistemas de alcantarillado es fundamental para evitar enfermedades ocasionadas por la disposición inadecuada de las aguas servidas, que afecten directamente a la integridad de los habitantes de la ciudad, como al medio ambiente. Además permite evitar inundaciones y los problemas que esto trae consigo así como mitigar el impacto negativo que esto tendría eventualmente para la población.

Los sistemas de alcantarillado son fundamentales y deben ir a la par con los sistemas de agua potable, entre otros servicios básicos que son aquellos que permiten garantizar a la población acceso digno a estos servicios.

- **Clasificación de los sistemas de alcantarillado**

Acorde a la (ARCA, 2015) el alcantarillado se puede clasificar en:

- **Alcantarillado sanitario:**

Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales, recolección y conducción; tratamiento y disposición final de las aguas residuales y derivados del proceso de depuración

○ **Alcantarillado pluvial:**

Es el sistema que capta y conduce las aguas de lluvia para su disposición final, que puede ser por infiltración, almacenamiento o depósitos y cauces naturales.

En el Ecuador existe normativa vigente, emitida por la autoridad competente para la descarga de aguas residuales, en donde se indican los valores máximos permisibles que deben tener las aguas residuales, previo a su disposición final.

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sust. solubles en hexano	mg/l	70,0
Explosivos inflamables	Sustancias	mg/l	Cero
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN<	mg/l	1,0
Ci nc	Zn	mg/l	10,0
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo	mg/l	0,1
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Compuestos organoclorados	Organoclorados totales	mg/l	0,05
Cromo Hexavalente	Cr+6	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO5	mg/l	250,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	500,0
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Mangane so total	Mn	mg/l	10,0

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno Total Kjedahl	N	mg/l	60,0
Organofosforados	Especies Totales	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sólidos Sedimentables	SD	ml/l	20,0
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/l	220,0
Sólidos totales	ST	mg/l	1 600,0
Sulfatos	< 2 SO ₄	mg/l	400,0
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	oC		< 40,0
Tensoactivos	Sustancias Activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0

Tabla 16. Límites de descarga al sistema de alcantarillado, Fuente MAE 2015

En el Ecuador los límites máximos permisibles de descarga de aguas residuales se encuentran definidos en el libro VI del TULSMA, en donde se puede obtener información más detallada sobre las características que debe tener el agua residual previa a su descarga.

Variables y Cálculos

Para el presente análisis se toma en cuenta las siguientes variables:

- **Cantidad**, debido a que para el cálculo del indicador de consumo de agua se tomó como referencia un consumo de 150 lts/día-hab, y conociendo que de la cantidad de agua que ingresa el 90% regresa al ambiente (Torres, Construcción

de un sistema de Indicadores de Sostenibilidad Urbana: Estudio de caso Santo Domingo de los Colorados, 2012), por lo que para este caso se espera que 135 lts/hab-día sea lo que retorne

$$Q_{H2ORes} = 150 \text{ lts/día-hab} * 0.9$$

$$Q_{H2ORes} = 135 \text{ lts/día-hab}$$

$$Q_{H2ORes} = (135 \text{ lts/día Hab}) * 39.028 \text{ Hab}$$

$$Q_{H2ORes} = 5'268.780 \text{ lts/día}$$

En la ciudad de Cayambe la cantidad de agua residual asciende a 5'268.780 lts/día, los cuales son descargados directamente en los cuerpos de agua, sin previo tratamiento.



Gráfico 7. Cobertura del servicio de alcantarillado en la ciudad de Cayambe, Fuente: Encuestas elaboradas por Aldeán W, 2017

En la ciudad de Cayambe pese a no contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales, que eviten la contaminación de los cuerpos de agua, la cobertura del

servicio de alcantarillado es alta con 94% de cobertura de servicio, y un 6% de déficit acorde a las encuestas realizadas en esta ciudad.

- **Calidad**, se entiende por el cumplimiento que debe tener el agua residual previo a la descarga en un cuerpo de agua, y que este tratamiento a su vez cumpla con las normas establecidas por la ley ambiental. Para el caso de Cayambe no existe tratamiento de aguas residuales previo a la descarga en el área urbana.
- **Disposición final**, es la forma como gestiona la ciudad sus aguas residuales, que puede emplear diferentes procedimientos como plantas de tratamiento, pozos sépticos o descarga directa en cualquier tipo de cuerpo de agua. En el caso de Cayambe las aguas residuales son descargadas directamente en los cuerpos de agua.

El manejo adecuado de las aguas residuales es importante para garantizar la calidad de vida de los habitantes de una ciudad a través de la preservación de sus fuentes de agua, así como del ambiente en general, desafortunadamente en la ciudad de Cayambe aún no existen métodos de disposición adecuados que permitan

4.1.3. CONSUMO DE ALIMENTOS

Una combinación de inversiones en protección social y desarrollo adicional a favor de los pobres es la mejor manera de sacar rápidamente a la gente del hambre y la pobreza extrema. La protección social, cuando se alterna con políticas de desarrollo rural e iniciativas de nutrición específicas, ayuda a los agricultores y hogares rurales pobres a superar las limitaciones financieras y gestionar mejor los riesgos, con un impacto positivo en la producción de alimentos y las inversiones agrícolas a nivel de explotaciones. Los programas como la alimentación escolar, las transferencias de dinero en efectivo y la atención sanitaria dan una cierta seguridad a los ingresos y acceso a una

mejor nutrición, sanidad, educación y empleo decente para las personas que viven en entornos difíciles y a menudo peligrosos (FAO, 2015).

Hoy en día, hay en nuestro planeta más personas para alimentar con menos agua, menos tierra productiva y una fuerza de trabajo rural más pequeña. Si bien en la actualidad casi 800 millones de personas sufren hambre, para el año 2050 la producción mundial de alimentos se tendría que aumentar en un 60% si se quiere alimentar a los más de 9.000 millones de habitantes que, según las previsiones, vivirían en nuestro planeta. En todo el mundo, los recursos naturales se están deteriorando, los ecosistemas están sujetos a tensiones y se está perdiendo la diversidad biológica. El cambio climático plantea una amenaza adicional a la producción mundial de alimentos (FAO, 2016).

Los ecosistemas sanos deben ser resistentes y productivos y facilitar los bienes y servicios necesarios para atender las necesidades y deseos actuales de la sociedad sin poner en peligro las posibilidades de las generaciones futuras de beneficiarse del abanico completo de bienes y servicios derivados de los ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos. Existen vínculos muy estrechos entre las condiciones para alcanzar a escala universal la seguridad alimentaria y nutricional, la administración responsable de los recursos medioambientales y una gestión alimentaria más justa. Todo ello converge en los sistemas agrícolas y alimentarios a nivel mundial, nacional y local (FAO, 2012).

El acceso a los alimentos es de importancia para el desarrollo sostenible ya que a partir del acceso a estos se garantiza la erradicación del hambre y se eliminan problemas de pobreza asociados a la misma, resulta indispensable en el escenario actual contar con mecanismos que garanticen el acceso universal a los alimentos, tomando en cuenta que las presiones urbanas han generado transformaciones de uso del suelo que han visto

reducidos los suelos agrícolas, así como la disminución de fuerza laboral en el sector rural que hace que se tengan suelos inutilizados. Cabe señalar que el acceso a los alimentos debe ir acompañado de políticas de nutrición a fin de que se garantice no solo el acceso a los mismos, sino también al conocimiento y práctica de dietas adecuadas que permitan que la población se desarrolle saludablemente.

Es sin duda importante tomar en cuenta que la producción de alimentos saludables también desempeña un papel fundamental en el acceso a los alimentos, ya que no solo tener alimentos, sino tener alimentos de calidad garantiza una población sana, lo que conlleva a un desarrollo sostenible. Las prácticas agrícolas que se emplean en la producción de alimentos debe ser evaluada y reestructurada a fin de que emplee técnicas ambientalmente amigables que no afecten la salud de los consumidores, pues una buena alimentación y el acceso universal a los alimentos dan como resultado una población que cuenta con los instrumentos necesarios para desarrollarse.

La canasta básica familiar según el INEC en el Ecuador está constituida por:

- Cereales y derivados
- Carne y preparaciones
- Pescados y mariscos
- Grasas y aceites comestibles
- Leche, productos lácteos y huevos
- Verduras frescas
- Tubérculos y derivados
- Leguminosas y derivados
- Frutas frescas
- Azúcar, sal y condimentos

- Café, té y bebidas gaseosas

Cabe señalar que por conocimiento empírico se sabe que los pescados y mariscos no son de alto consumo en Cayambe debido no solo a su posición geográfica dentro del territorio ecuatoriano, sino también a su tradición cultural, en la cual el consumo de estos alimentos no es representativo.

Cayambe es una ciudad compuesta por población mestiza, indígena y además tiene un elevado flujo migratorio debido a la presencia de florícolas y empresas de lácteos que demandan de mano de obra, por lo que existen consumos importantes de pescado el cuál no es un hábito alimenticio propio de la serranía ecuatoriana.

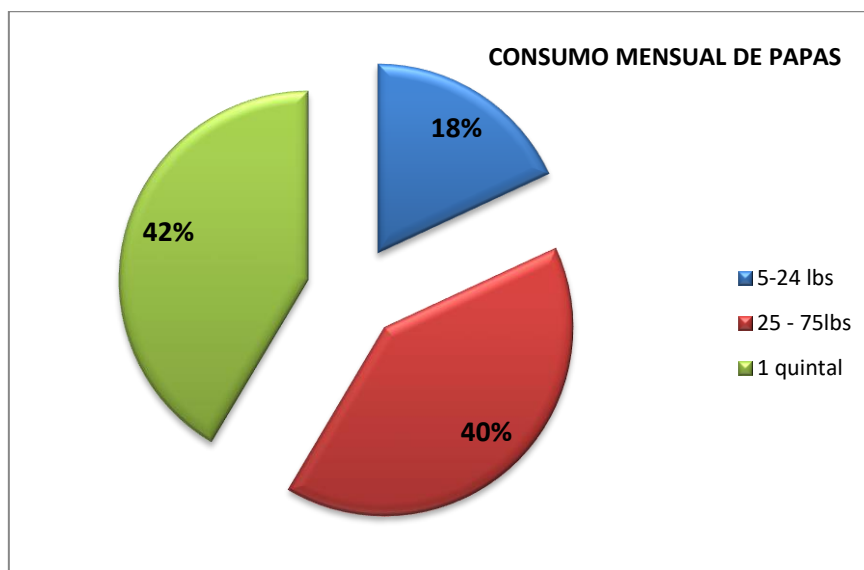


Gráfico 8. Consumo mensual de papas en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

Como muestra la Gráfico 8, el 18% de los encuestados consume entre 5-24 lbs/mes de papas, mientras que el 40% considera que consume entre 25-75 lbs mensuales, un 41%

considera que consume 1 quintal al mes, señalando que la papa es uno de los productos presentes en casi todos los tipos de comida preparados en la urbe.

Acorde a la información recopilada y de lo comentado por la población la papa es uno de los productos más consumidos en la urbe debido a las costumbres alimenticias que tiene la población como a la accesibilidad que tienen a este tipo de producto y el bajo costo que tiene el mismo en comparación con algunos de sus potenciales sustitutos como la yuca, o el plátano verde.

Como se puede observar en la tabla 12, el 0.08% de la superficie de Cayambe es empleada para la producción de papa, pese a ser uno de los productos más consumidos por los habitantes del cantón, lo que obliga a incentivar su producción y desarrollo a fin de emplear adecuadamente el espacio que se tiene para producción de alimentos que sean consumidos diariamente por los habitantes de Cayambe.

Acorde a la OMS se debe consumir 4 lbs mensuales de papa, la misma que debe ser combinada con el consumo de otros alimentos como frutas, cereales entre otros a fin de garantizar una correcta alimentación, esto es ampliamente superado en la ciudad de Cayambe ya que como se puede observar en la Gráfico 8. El consumo mensual de este producto supera las 5 lbs/mensuales.

Resulta entonces necesario no solo incentivar la producción de este tipo de alimento al ser de alta demanda en la ciudad, a fin de que satisfaga las necesidades locales, sino también el acompañamiento de los organismos encargados de promover una alimentación sana y completa para los habitantes de la ciudad.

El desarrollo local no solo tiene que ver con la satisfacción de las necesidades actuales que tiene la población precautelando las de las generaciones futuras fomentando el desarrollo endógeno sino también con el hecho de tener población más saludable.

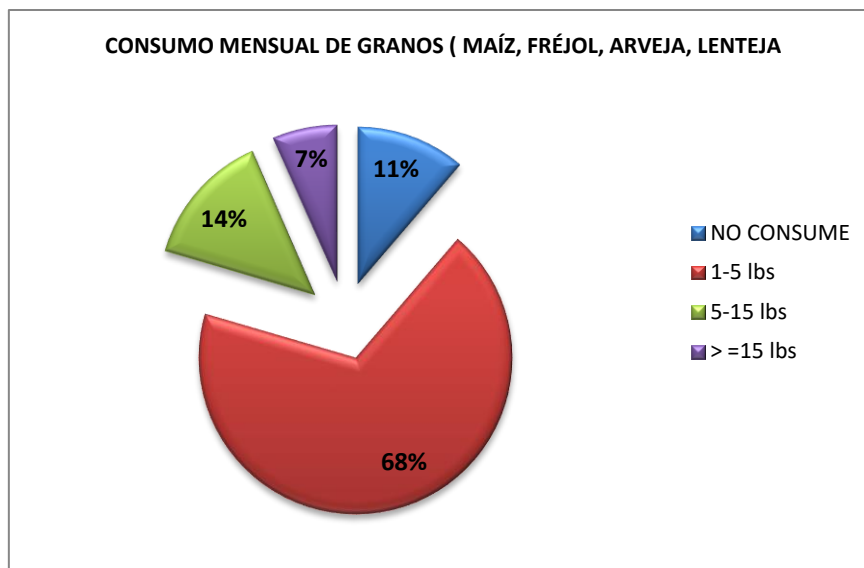


Gráfico 9. Consumo mensual de granos en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en Gráfico 9, en la ciudad de Cayambe el consumo de granos es reducido, el 68% de las personas consultadas consume de 1-5 lbs de este tipo de productos al mes, mientras que el 14% de ellos consume de 5-15 lbs mensuales, existe un 11% que no consume este tipo de alimentos y un 7% restante que considera que el consumo de granos es superior a 15 lbs al mes.

La dieta de los habitantes de Cayambe como se puede observar en el Gráfico 9 no cuenta con un alto consumo de granos, según lo señalado por los encuestados debido a la falta de costumbre como al costo que pueden llegar a alcanzar en los mercados este tipo de productos.

Muchos de los habitantes de Cayambe viven de la agricultura familiar y muy pocos siembran en sus chacras este tipo de productos. Sin embargo al es necesario fomentar la producción de los mismos, de tal manera que la dieta de los habitantes de Cayambe se vaya complementando aprovechando la costumbre de agricultura familiar que existe en Cayambe.

Resulta necesario promover espacios que apoyen a la agricultura familiar, la misma que debe ser organizada en función de las necesidades alimenticias de la población a fin no solo de que satisfaga sus necesidades, sino también aporten a su correcta alimentación.

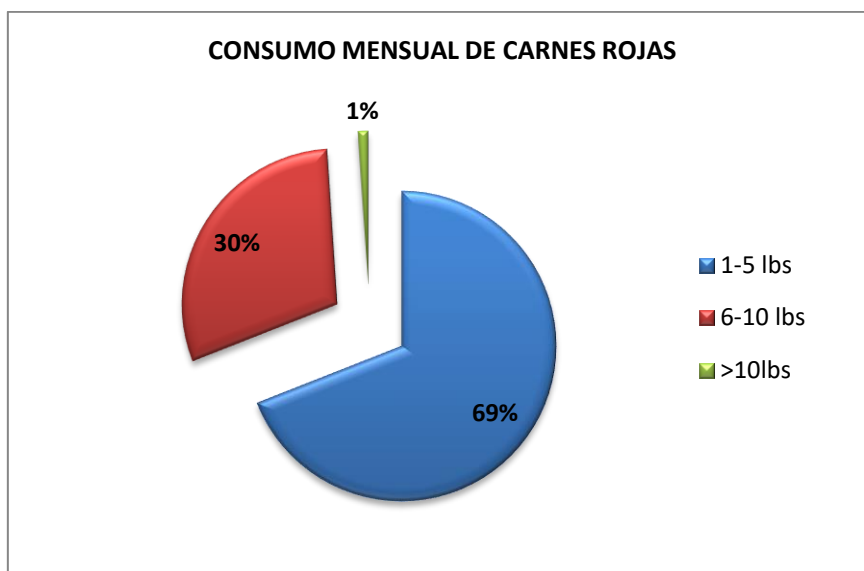


Gráfico 10. Consumo mensual de carnes rojas en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se puede observar en Gráfico 10 un 69% de la población encuestada del área urbana de Cayambe consume de 1- 5 lbs de carne mensualmente mientras que el 30% consume entre 6-10 lbs mensuales de este producto, y tan solo el 1% señaló que consume más de 10 lbs mensuales de carnes rojas al mes.

El consumo de carnes rojas pese a su importancia proteínica es de bajo consumo con respecto a otras ciudades del país como Guayaquil en donde su consumo supera las 7 lbs en promedio acorde al diario el comercio, esto se debe en parte costo que la misma tiene, la mayor parte de los habitantes de Cayambe optan por productos menos costosos como el pollo.

Sin embargo el 69% de los habitantes de Cayambe estarían consumiendo acorde a la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo recomendable al mes ya que ellos sugieren 4.5 lbs/mes de carne de res.

En Cayambe gran parte del ganado existente se emplea para producción de lácteos por lo que en su mayoría la carne proviene de otras localidades, lo que eleva su costo y dificulta su consumo, acorde a lo señalado por los encuestados.

Existen este tipo de circunstancias en el territorio que hacen que se empleen las grandes extensiones de terreno para un solo fin como es el caso de los lácteos, Cayambe destina el 0,52% de su territorio para pastizales cultivados, en los cuáles se tiene ganado empleado únicamente para la producción de este producto, el cual se ve incentivado por la presencia de empresas destinadas al procesamiento, producción y comercialización de lácteos y sus derivados, lo que motiva a los ganaderos a dejar de lado otro tipo de producción ganadera, lo cual descompensa al territorio al no poder emplear este suelo para otros tipos de producción ganadera.

Es importante estimular la producción de diferentes tipos de ganadería en el cantón que estén enfocadas a la apertura de nuevos mercados, generación de empleos, así como a la correcta alimentación de la población. Es necesario motivar la diversificación en los usos actuales que tiene el suelo, viendo potencial en diferentes tipos de actividades enfocadas a mejorar la producción local de productos cárnicos que satisfagan las necesidades del medio local.

Los territorios sostenibles se construyen a partir de la organización correcta de su territorio, del aprovechamiento de los recursos, y la diversificación de la producción que satisfaga las necesidades locales y busque el beneficio de los habitantes.

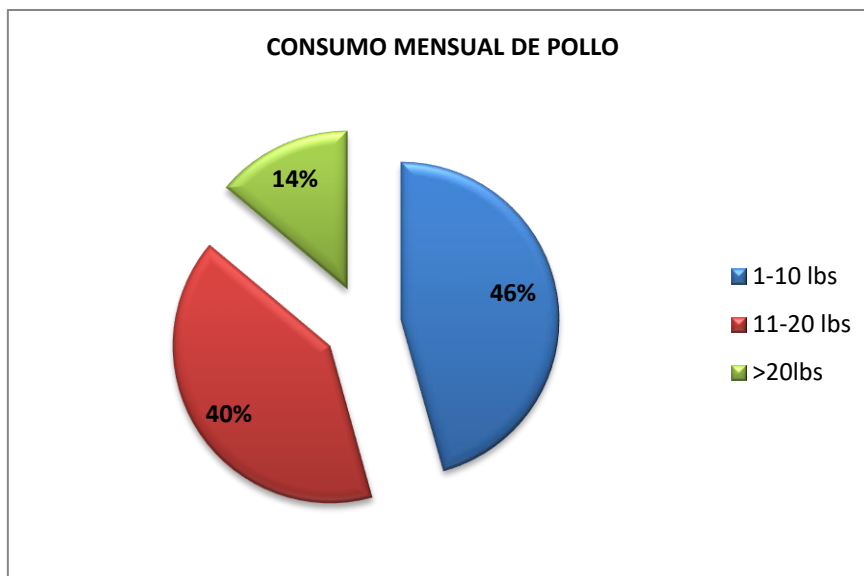


Gráfico 11. Consumo mensual de pollo en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en el Gráfico 11 el consumo de pollo en la ciudad de Cayambe entre 1-10 lbs mensuales corresponde a un 46% de la población encuestada, mientras que un 40% de los encuestados señaló que su consumo de este tipo de carne está en el rango de las 10-20 lbs mensuales, el 14% restante indicó que el consumo de pollo es superior a las 20 lbs/mensuales.

El pollo es de las carnes más consumidas en la dieta diaria por los hogares cayambeños ya que además de su bajo costo puede esta ave en muchos de los casos es criada por los habitantes de Cayambe, acorde a lo señalado por los encuestados se consume de diferentes formas y generalmente en el almuerzo y la cena.

Acorde a lo señalado por la (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador, 2013) el consumo per cápita promedio en el Ecuador es de 7 lbs/mes, consumo que es claramente compatible con el 46% de la población de Cayambe, sin embargo el 54% restante de los habitantes de Cayambe superan esta media nacional consumiendo más de 11lbs/mes de carne de pollo, lo que dice de una dieta desbalanceada.

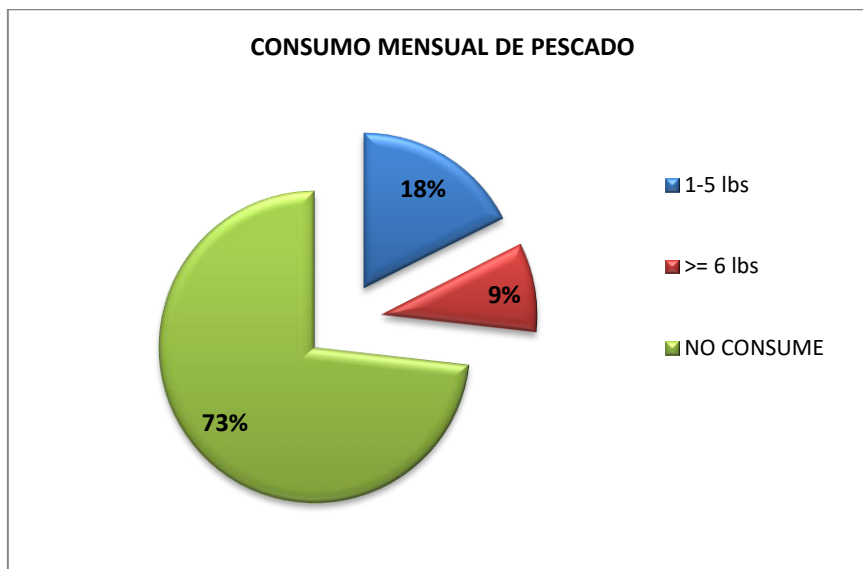


Gráfico 12. Consumo mensual de pescado en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en la Gráfico 12, el consumo de pescado en la ciudad de Cayambe es bajo, y se ve reflejado en que de los encuestados el 73% no consume pescado como parte de su dieta básica, un 18% consume entre 1-5 lbs/mensuales de pescado y un 6% seis libras o más.

El consumo recomendable de pescado acorde a la OMS debe ser dos veces por semana en aproximadamente 400 gr, que da un consumo promedio de 3,5 lbs al mes, esto siendo parte de una dieta balanceada, en el caso de Cayambe el consumo de este alimento es muy bajo debido no solo a los arraigos culturales en donde el consumo de pescado es inexistente, sino también al difícil acceso al que se tiene para conseguir este alimento en los mercados, cabe recalcar que Cayambe cuenta dentro de su población con un porcentaje importante de población migrante proveniente de la costa que es la que más consume este tipo de alimento.

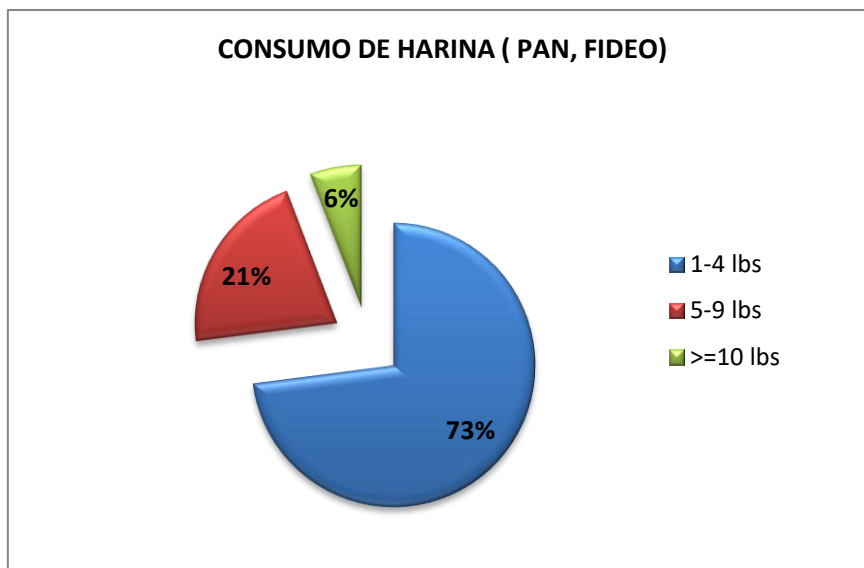


Gráfico 13. Consumo mensual de pescado en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en la Gráfico 13, el consumo mensual de harinas (pan, fideos) en la ciudad de Cayambe le corresponden valores del 73% a aquellos habitantes que consumen entre 1-4 lbs mensuales, mientras que el consumo de 5-9 libras mensuales corresponde al 21% de la población, y un 6% restante considera que consume proporciones mayores o iguales a 10 libras de harinas al mes.

El consumo de pan y fideo es parte de la dieta diaria de los habitantes de Cayambe y se demuestra en el consumo mensual que va de 1-4 libras/mes acorde a lo señalado por la OMS el consumo sugerido de harinas es de 7,3 lbs/mes, es decir el consumo de este tipo de alimentos en Cayambe está por debajo de lo sugerido, tan solo el 27% de la población encuestada se encuentra dentro de estos rangos, por lo que las políticas públicas como los diferentes programas y proyectos vayan enfocados hacia equilibrar la dieta básica de los Cayambeños.

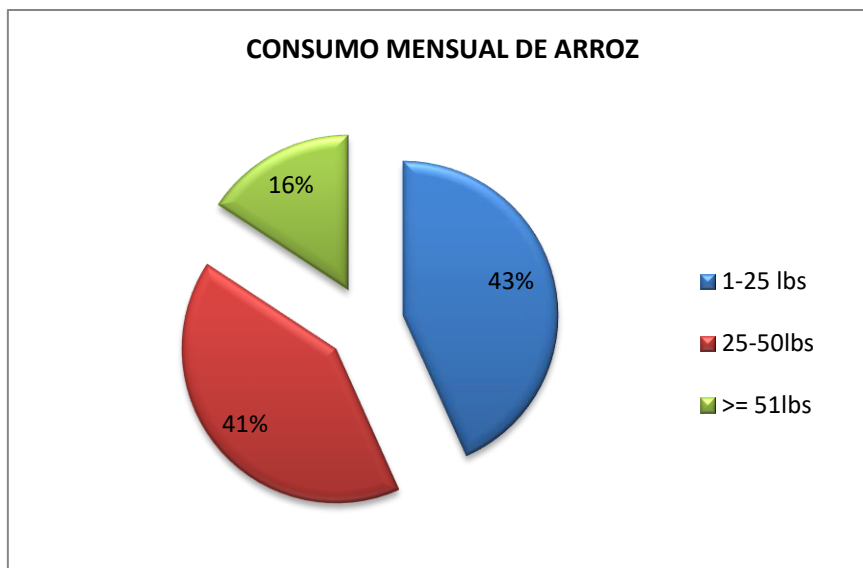


Gráfico 14. Consumo mensual de arroz en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

El arroz forma parte importante de la alimentación de los habitantes de Cayambe, ya que como se muestra en Gráfico 14, el 43% de los encuestados señaló que consume entre 1-25 lbs de arroz mensualmente en su hogar, mientras que el 41% indicó que su nivel de consumo se ubica entre las 26-50 lbs/mensuales y un 16% restante manifestó que consumen más de 51lb/mes de arroz.

El arroz es uno de los alimentos más consumidos por los ecuatorianos, y en Cayambe no es la excepción pues es parte fundamental de su dieta diaria, sin embargo, este debe ir acompañado de otro tipo de alimentos que complementen su contenido nutricional. El consumo de arroz adecuado es de 9,75 lbs/mes acorde a lo señalado por (MAGAP, 2017), por lo en comparación a los resultados obtenidos en el trabajo de campo se puede notar que el consumo en Cayambe supera este promedio en el 16% de la población, puesto que estos habitantes consumen mucho más del promedio en el país, acorde a la OMS el consumo recomendado de arroz es de 5 libras mensuales de arroz acompañado de otros alimentos, por lo que en Cayambe se está sobrepasando el consumo recomendado claramente al contrastarlo con la información levantada en campo. Resulta entonces necesario generar proyectos de política pública enfocados a culturizar

a los habitantes en temas de nutrición a fin de que se eviten estos picos elevados de consumo de determinados productos como el arroz y aquellos que se encuentran debajo de lo recomendado como las verduras. Esto también pensando en la constante y creciente demanda que tienen determinados productos como es el caso del arroz ya que se ejerce presión sobre este tipo de cultivos.

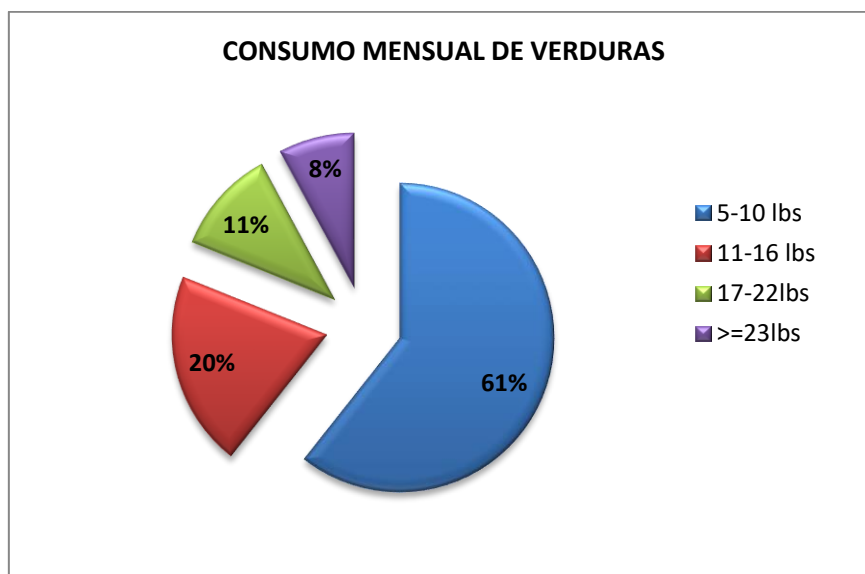


Gráfico 15. Consumo mensual de arroz en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en el Gráfico 15, el consumo de verduras en la ciudad de Cayambe para el 61% de los encuestados oscila entre 5-10 lbs mensuales, un 20% consume entre 11-16 lbs mensuales de verduras, 11% de los encuestados aseveró que consumen entre 17-22lbs mensuales de verduras y un 8% restante más porciones iguales o mayores a las 23lbs/mensuales.

El consumo de verduras es sumamente importante para mejorar las condiciones de salud de la población, ya que debido a las propiedades que estos tienen ayudan en la prevención y tratamiento de enfermedades, acorde a la OMS el consumo recomendado de verduras mensual es de 13 lbs, lo que en el caso de Cayambe se cumple para el 39% de la población, se debe tratar de elevar el consumo de verduras que se produzcan en

Cayambe, y tratar de que el 61% de la población restante eleve este consumo y lo haga parte de su dieta diaria, ya que la ingesta de este tipo de alimentos ayuda a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de Cayambe.

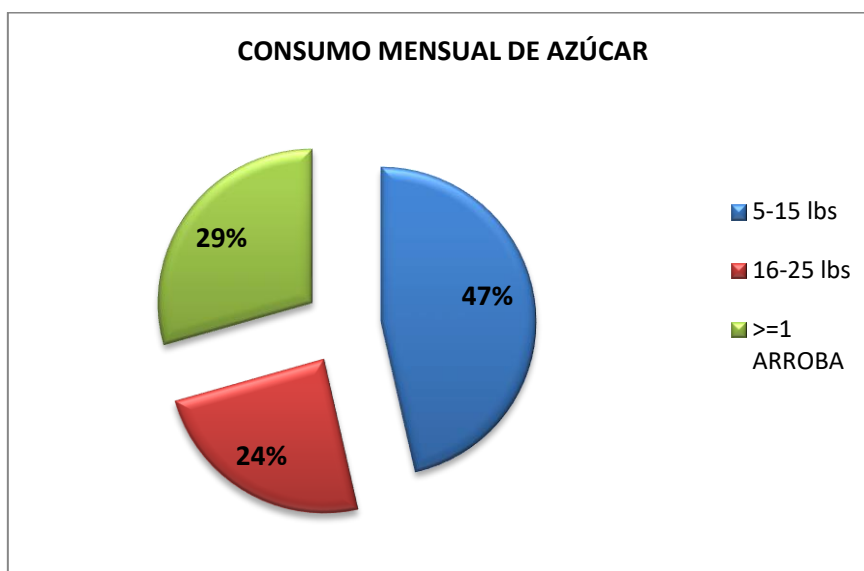


Gráfico 16. Consumo mensual de azúcar en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en Gráfico 16, el consumo de azúcar según lo señalado por el 47% de la población está entre 5-15 lbs/mensuales, un 24% de los encuestados señalaron que su consumo mensual de azúcar se encuentra entre las 16-21lbs, y un 29% supo indicar que su consumo mensual de azúcar es igual o superior a una arroba.

La demanda que tiene la población sobre determinados tipos de productos hace que la presión sobre los ecosistemas para la producción de este tipo de alimentos a la vez sea también mayor, sin duda que el azúcar forma parte de este grupo de alimentos, ya que es usado a diario y en muchos de los productos que consumimos, como se puede notar en el Gráfico 16 el 29% de los encuestados consume cantidades de azúcar o superiores a las 25 lbs al mes cuando lo recomendable es que se consuma 3,5 lbs mensuales de este producto acorde a lo expresado por la OMS.

Esto denota no solo la alta demanda que tiene el producto sino también el abuso que se tiene del mismo, así como el olvido que se le ha dado a otros sustitutos del azúcar como la panela, cuya demanda cada vez va más en decremento.

Resulta entonces necesario repensar no solo los hábitos alimenticios que pueden tener incidencia negativa en la salud de los habitantes, sino también en aquellos alimentos que pueden ser sustituidos de forma sencilla.

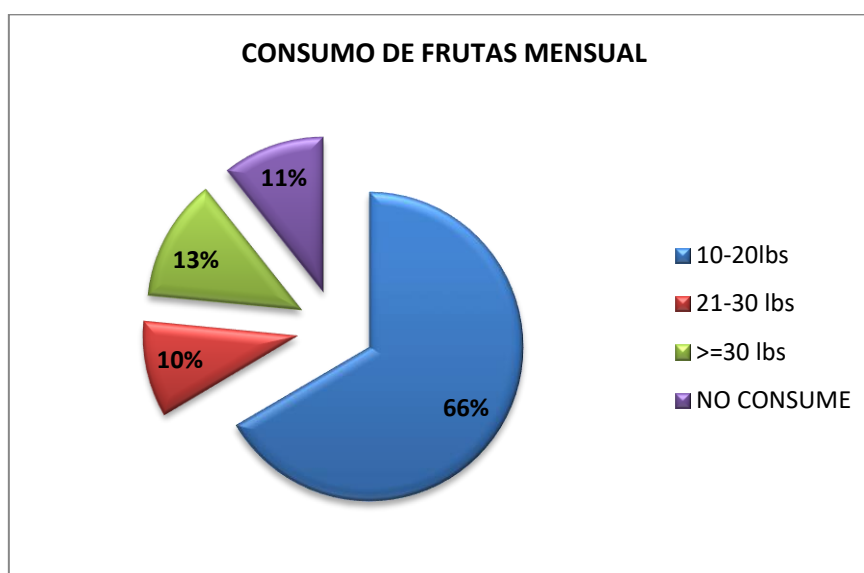


Gráfico 17. Consumo mensual de frutas en el área urbana de Cayambe. Fuente: Trabajo de Campo. Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en el Gráfico 17 el consumo de frutas en Cayambe de entre 10-20 lbs/mes corresponde a un 66% de los encuestados, mientras que aquellas personas que consumen más de 30 lbs mensuales representan al 13% de los encuestados, un 11% de la población encuestada no consume frutas, y el 10% restante consume de 21-30 lbs/mensuales.

Dentro de la correcta alimentación las frutas juegan un papel fundamental, pese a ser productos de bajo consumo, no solo debido a que Cayambe no es un productor de fruta sino a la falta de cultura alimenticia que tiene la población que no ve como necesario el consumo de este tipo de alimentos.

Acorde a lo señalado por la OMS se debe consumir 4 libras mensuales de fruta distribuidas en porciones diarias de 58 gr diarios. En Cayambe como se puede ver en el Gráfico 17, esta recomendación no es cumplida.

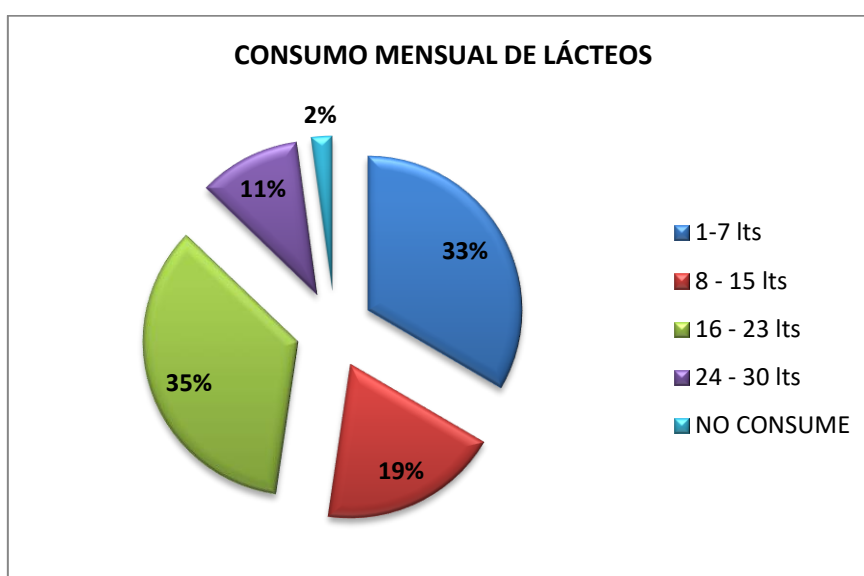


Gráfico 18. Consumo mensual de lácteos en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se puede observar en el Gráfico 18, el consumo mensual de lácteos en la ciudad de Cayambe acorde a lo señalado por las personas encuestadas, existe un 35% que ingiere entre 16-23 lts/mes, seguidos de un 33% que señaló que ingieren entre 1-7 lts de leche al mes, por otra parte el 19% de los encuestados considera que ingieren entre 8-15 lts de leche al mes, un 11% consume entre 24-30 lts de leche al mes, y un 2% señaló que no consume leche.

Pese a que el cantón Cayambe es un cantón ganadero, el consumo de lácteos no es elevado. En Cayambe el área de pastizales ocupa el 17,7% de la superficie del cantón

siendo la categoría de uso del suelo más amplia, tan solo después del parque nacional “Cayambe-Coca”, y sin embargo el consumo de estos productos.

Lo contradictorio de las dinámicas territoriales es sin lugar a duda que la mayor cantidad de la producción de lácteos no sea aprovechada por los habitantes de Cayambe, pese a que gran parte no solo de su territorio sino también de su infraestructura productiva está enfocada en la producción de este tipo de alimentos.

Al ser la ganadería una actividad que requiere gran cantidad de territorio necesita además de buscar técnicas amigables con el ambiente, métodos más intensivos que extensivos de producción a fin de garantizar las sostenibilidad del suelo, y por ende de la localidad.

4.1.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

La construcción civil es el segmento que más consume materias primas y recursos naturales en el planeta. La construcción sostenible tiene por lo tanto, papel fundamental para el desarrollo e incentivo a la industria de productos e insumos ambientalmente correctos, los cuales serán absorbidos por la propia obra, repercutiendo positivamente en toda la sociedad cuánto a la preservación de los recursos naturales (Sustainable Strategies, 2011).

El entorno construido, donde pasamos más del 90% de la nuestra vida, es en gran medida culpable de dicha contaminación. Los edificios consumen entre el 20% y el 50% de los recursos naturales, dependiendo del entorno en donde están situados, siendo la construcción un gran consumidor de recursos naturales como; madera, minerales, agua y combustibles fósiles. Asimismo, los edificios, una vez construidos, continúan siendo una causa directa de contaminación por las emisiones que producen o el impacto sobre

el territorio y son una fuente indirecta de contaminación por el consumo de energía y agua necesarias para su funcionamiento (Ramírez A., 2014).

El concepto de arquitectura sostenible abarca los procesos constructivos, el entorno urbano e incluso ciertos hábitos de conducta social, pero especialmente hace referencia a la elección acertada de los materiales (Mata Cabrera, 2009).

En este sentido, se trata de utilizar materiales sostenibles energéticamente, es decir, materiales en los que la carga de energía necesaria en su producción sea la menor posible, al tiempo que sean reciclables y tengan una vida prolongada. Así pues, se ha de tener en cuenta:

- El uso de materiales naturales, bien de forma directa o incorporándolos a morteros o conformando composites diversos
- La reutilización de materiales y subproductos de otros sectores
- La reutilización y reciclado de residuos de demoliciones

El uso adecuado de los materiales de construcción, y la aplicación de tecnología que optimice la utilización de estos recursos puede dar como resultado una valoración positiva, que se verá reflejada directamente en la sostenibilidad ambiental de la urbe.

Resulta necesario en la actualidad por lo tanto conocer la demanda de recursos que tiene la ciudad de Cayambe, a fin de conocer la situación actual para a partir de este dato poder realizar las proyecciones pertinentes que permitan conocer, si al ritmo que la demanda de recursos para la construcción se mantiene se puede sostener la edificación de la ciudad, o si resulta necesario el evaluar los mecanismos empleados en la construcción que como bien cita (Mata Cabrera, 2009) es indispensable la reestructuración de la arquitectura, la misma que debe tener un enfoque no de recursos

infinitos, sino de optimización y durabilidad que eviten los costes ambientales negativos que causan una afectación directa sobre los ecosistemas que ya se encuentran altamente fragmentados, y cuya sostenibilidad dependerá directamente de las medidas que se tome para su recuperación y su preservación.

Cabe recalcar que la construcción no es solo sinónimo de demanda de recursos naturales, sino también es una fuente de empleo, por lo que las propuestas de tecnificación y mejora deben ir enfocadas a la menor demanda de recursos naturales y no a la paralización de las actividades que la construcción genera, la población necesita de modos de vida diferentes, que apoyen a la construcción de sistemas sostenibles de vida.

Acorde a la información de campo recolectada existe una demanda de materiales de construcción de:

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CANTIDAD
CEMENTO	1200 Sacos/mes
VARILLA	20.000kg/mes
MATERIAL PÉTREO	15.000 m ³ /mes
LADRILLO	390.000 ladrillos/mes

Tabla 17. Materiales de construcción empleados en la parroquia de Cayambe, Fuente Levantamiento de Información en campo, 2017, Elaboración Aldeán W

Como se muestra en la Tabla 17 acorde a la información recopilada en campo en las principales ferreterías de la urbe existe una demanda mensual promedio de 1.200 sacos de cemento al mes, mientras que en el caso del material pétreo aproximadamente 15.000 m³/ mes

La demanda de recursos para la construcción ejerce alta presión sobre los ecosistemas que tienden a seguir fragmentándose por la demanda de recursos para la construcción,

actividad que sin lugar a duda es necesaria ya que una de las necesidades del ser humano es una vivienda.

Entonces el problema no es la satisfacción de la necesidad sino la falta de tecnología que incide en la baja optimización de recursos así como en la creciente demanda de los mismos, es quizá la falta de tecnicidad con la que se siguen construyendo las viviendas la razón por la cual la demanda de materiales se sigue incrementando.

Es indispensable entonces buscar alternativas ecológicamente amigables que no afecten la generación de empleo proveniente de la construcción que es sin duda fuente de empleo, sino reenfocarlo. La sostenibilidad ambiental obliga a que la sociedad busque alternativas innovadoras que propendan a reducir y maximizar la ocupación de los recursos provenientes de la naturaleza, siendo enfáticos en actividades como estas en las que la demanda de recursos tiende siempre a ser mayor.

El desarrollo local y la generación de empleo van de la mano, y son necesarios en cualquier territorio es por ello que una fuente de empleo como esta no debe ser estancada sino replanteada, se requiere de la participación de la sociedad y también de las autoridades, las universidades que son las llamadas a aportar conocimiento e investigación en estos temas, seguramente es la oportunidad de buscar en los métodos de construcción antiguos que pueden ser el punto de partida para desarrollar nuevas y mejores tecnologías, sin que la dinámica de la construcción que no solo busca satisfacer una necesidad básica sino que a su vez es una fuente de empleo no se afectada y por ende no afecte al desarrollo local y sostenible de la urbe.

4.1.5. DESECHOS GENERADOS

En las ciudades la basura viene siendo un problema casi desde el origen de éstas, debido a la alta densidad de población y al hecho de arrojar la basura a las calles. Esto provoca la proliferación de insectos, roedores y microorganismos patógenos. Y si a eso le agregamos un mal sistema de gestión de las basuras, el resultado viene siendo un deterioro y depreciación del entorno debido a la contaminación del aire, del agua y del suelo (Mora Reyes, 2014).

El problema que trae consigo la generación de residuos se ha venido agravando debido a los cambios que la sociedad viene sufriendo en cuanto a hábitos de consumo pues los desechos generados por el hombre en décadas pasadas se degradaban rápidamente, lo que contrasta con la realidad actual en donde los productos consumidos debido a la índole de su fabricación, así como a las necesidades que tiene la población, emplean técnicas más agresivas con el ambiente.

La palabra basura significa para mucha gente algo despectivo, algo que carece de valor y de lo que hay que deshacerse lo más pronto posible. De esta manera lo útil, que no siempre necesario, se convierte en un estorbo y es causa del problema de cómo desentendernos de lo que consumimos o producimos. En el medio rural, la basura jamás representó un verdadero problema, ya que los residuos orgánicos continuaban el ciclo de la vida sirviendo de abono o de alimento para animales, los vertidos a los ríos eran depurados por las propias aguas. Caso contrario sucede en las ciudades, en las cuales la basura representa un serio problema casi desde la aparición de éstas, como resultado de la alta densidad poblacional y al hecho de arrojar la basura en la calle por el consumo exagerado de objetos innecesarios desechados casi siempre en un periodo corto (Mora Reyes, 2014).

Los desechos generados por el hombre que van en aumento debido no solo al crecimiento poblacional que es sin duda una realidad innegable, se debe también a la demanda incesante de recursos que tiene la población , para satisfacer hábitos de consumo cada vez más agresivos, que conlleva a la generación elevada de residuos.

La excesiva generación de desechos es parte de la problemática que enfrenta a las realidades urbanas, esta va también acompañada de la gestión inadecuada de los desechos, es decir a la basura no basta con recogerla de las calles para evitar una insatisfacción por parte de los habitantes, sino que el proceso al cual se someten los residuos son en muchos de los casos ineficientes, debido a la falta de importancia que se le da al tópico, así como los elevados costos que tiene la tecnificación de la gestión de desechos, ya que vale la pena recalcar que no todos los desechos pueden ser tratados de la misma forma, lo cual complejiza el tema y lo vuelve un problema. Lo que hace indispensable el manejo integral de los residuos.

El manejo integral de residuos implica la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, minimización, separación en la fuente, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales que se realizan de manera individual o interrelacionadas de manera adecuada y en condiciones que propendan por el cuidado de la salud humana (Área Metropolitana valle de Aburrá, 2009)

Etapas para el manejo integral de Residuos (Área Metropolitana valle de Aburrá, 2009)

- Realizar un diagnóstico ambiental
- Formular el compromiso institucional

- Diseñar la estructura funcional y asignar responsabilidades
- Definir y establecer mecanismos de coordinación
- Gestionar el presupuesto para implementar medidas para el manejo integral de residuos.
- Velar por la ejecución de las medidas establecidas para el mejoramiento continuo en relación con el manejo integral de los mismos.
- Realizar campañas de capacitación periódicas.
- Establecer medidas para el mejoramiento continuo en relación con el manejo integral de los mismos.
- Garantizar la recolección de la información necesaria para ser reportada a las entidades, autoridades que así lo requieran.
- Verificar que las empresas a las que se entregan los residuos peligrosos y especiales para su gestión, cuentan con los permisos y licencias ambientales a que haya lugar para el desarrollo de sus actividades.

Siempre estas medidas deberán ir acompañadas del monitoreo continuo del proceso de la gestión de residuos, garantizando que las normas ambientales expresadas en la ley del país se cumplan a cabalidad.

VARIABLES Y CÁLCULOS

- **Cantidad**, se refiere al peso en (kg) que en promedio generan los habitantes del área urbana de Cayambe acorde a los datos obtenidos en el estudio de campo se puede determinar que la generación per cápita de basura es de 0,8 kg/hab-día.
- **Clasificación y reciclaje**, se refiere a las estrategias que tiene la empresa encargada de la recolección de basura para separar los diferentes tipos de residuos en función de su composición a fin de que la disposición final de los

mismos tenga el menor impacto ambiental posible. Para el área urbana de Cayambe acorde a lo expresado por la municipalidad se está iniciando un plan de recolección de vereda el mismo que se lleva a cabo mediante el mecanismo pie de vereda es así que los residuos orgánicos se recogen los días: lunes, miércoles y viernes; mientras que los desechos inorgánicos se recogen los días: jueves, sábado y domingo, a fin de que la gente empiece la clasificación de la basura en sus hogares, lo mismo que es positivo en cierta medida, ya que los desechos separados aún no cuentan con un plan en ejecución que permitan mejorar su aprovechamiento.

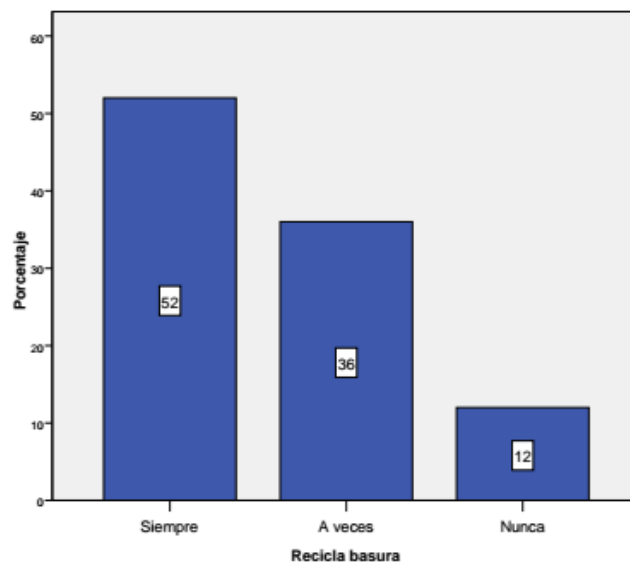


Gráfico 19. Porcentaje de clasificación de la basura en Cayambe. Fuente: Encuestas realizadas por los alumnos de la maestría 2016.

Como se muestra en el Gráfico 19 los habitantes de Cayambe aún no han interiorizado las prácticas de reciclaje en su totalidad ya que tan solo el 52% de la población recicla habitualmente, mientras que el 36% lo realiza a veces, y un 12% restante no recicla nunca.

- **Disposición Final**, se refiere al lugar en donde los desechos son colocados de forma definitiva por parte de la empresa encargada de la recolección de residuos, en el caso de la ciudad de Cayambe cuenta con un relleno sanitario, el mismo que cuenta con todas las especificaciones técnicas requeridas para minimizar el impacto negativo que puede llegar a tener la disposición de los residuos, el relleno sanitario cuenta con una vida útil de 15 años.

La gestión adecuada de los residuos sólidos tiene incidencia directa en la calidad de vida de los habitantes, así como en el desarrollo local. Es sin lugar a duda fundamental que la reducción de desechos sólidos sea política pública y costumbre cultural a fin de minimizar el impacto ambiental que tiene la basura, este es sin lugar a duda el primer paso que se debe dar como ciudad, enfocarse hacia la reducción de desechos es tarea de la ciudadanía como de las autoridades y requiere del compromiso conjunto con la ciudad y por ende con el desarrollo sostenible de la urbe.

Así como reducir la producción de basura es fundamental, también resulta indispensable contar con programas de reciclaje debidamente estructurados e interiorizados en la ciudadanía de tal forma que el proceso sea exitoso. En la actualidad Cayambe se encuentra iniciando este proceso sin duda que es importante, sin embargo debe contar con objetivos definidos en el corto, mediano y largo plazo a fin de que puede ser exitoso y continuo pues la producción de desechos es constante.

Los proyectos de reciclaje tienden a ser largos y dificultosos no solo por la falta de costumbre sino por la falta de constancia que pueden llegar a tener las autoridades como la ciudadanía con el compromiso que este tipo de procesos requiere.

Son la reducción como el reciclaje parte fundamental en la gestión de residuos, sin obviar los procesos de procesamiento del material reciclado puesto que en la medida de lo posible deben ser óptimos y eficientes.

El desarrollo sostenible se sostiene sobre la base del respeto al medio ambiente, resulta entonces fundamental implementar mecanismos eficientes que sean amigables con el entorno y que reduzcan la disposición final de los residuos de forma inadecuada, ya que esto tiene incidencia directa sobre la contaminación del suelo como de los cuerpos de agua.

En la actualidad ciudades pioneras en el reciclaje de la basura han visto en ella una oportunidad de desarrollo a través de la generación de fuentes de empleo de diferentes formas, es sin duda una oportunidad que podría ser aprovechada para integrar la sostenibilidad ambiental con la implementación de fuentes de trabajo, tomando en cuenta que el mismo debe ser correctamente administrado evitando monopolios y explotación.

La gestión adecuada de los desechos ayudará a que Cayambe se desarrolle localmente ya que preservará los cuerpos de agua así como los suelos, una gestión adecuada de desechos garantiza la eliminación de la contaminación visual que provoca la disposición inadecuada de los desechos, así como los beneficios para la salud que contrae su correcta gestión.

Es entonces la gestión de residuos un pilar fundamental para el desarrollo sostenible como para el desarrollo local, ya que trabajado de forma adecuada resulta una oportunidad de crecimiento para la ciudad como de cuidado del ambiente.

4.1.6. ENERGIA.

La energía es un bien fundamental para la actividad económica y el bienestar individual y colectivo. Actualmente la humanidad necesita unos 13 TW de potencia continuada para satisfacer sus aplicaciones y actividades de diverso tipo. Es una cifra ciertamente enorme, que sin embargo se ha de poner en perspectiva comparándola con los 120.000 TW que llegan a la superficie del planeta desde el sol. Esta última energía es la que vivifica toda la actividad biológica de la Tierra, y además constituye la base de las energías renovables fundamentales, que son precisamente las que tienen un origen solar. A pesar de su aparente abundancia, estas energías renovables presentan el inconveniente de unas intensidades muy pequeñas y una variabilidad y aleatoriedad que no las hacen fácilmente explotables en un régimen tecnológico (Fundación para estudios sobre la energía, 2008).

En el mundo hay 1 600 millones de personas que no tienen acceso aún a la electricidad y 2 400 millones, más de las dos terceras partes de la población mundial, que todavía cocinan y se calientan con fuentes de combustibles tradicionales, como la leña o el estiércol y que sufren la contaminación del aire en espacios cerrados y al aire libre. Hacen falta más fuentes de energía menos contaminantes para apoyar el tipo de desarrollo económico que mejore la vida de centenares de millones de personas que, en estos momentos, viven en la indigencia (ONU, 2010).

Cuando se habla de energía en el contexto del desarrollo sostenible, se introduce la dimensión social. La producción y el uso de la energía no sólo deben ser compatibles con las prioridades ambientales de la sociedad, sino que también deben organizarse de manera tal que respalden el consenso social que nos une (Priddle , 1999).

Así, por ejemplo, los patrones de consumo energético de un tercio de la humanidad, que utiliza biomasa como única fuente de energía, tienden a reforzar su situación de extrema pobreza. Cientos de millones de personas, especialmente niños y mujeres, gastan varias horas al día buscando leña o acarreando agua desde distancias considerables, lo que les resta oportunidades para su educación o para realizar actividades más productivas. Cocinar con leña en espacios mal ventilados tiene importantes repercusiones negativas sobre la salud, como antes hemos comentado.

El acceso a formas avanzadas de energía en zonas rurales puede reducir la migración hacia las grandes ciudades, al ofrecer más oportunidades de desarrollo en el ámbito local.

Una política adecuada de desarrollo del transporte puede reducir el impresionante crecimiento de la flota global de vehículos, con sus implicaciones sobre el consumo energético y la contaminación ambiental.

El modelo vigente de desarrollo y consumo, tanto el derroche energético de los ricos como los patrones de consumo de los más desfavorecidos, generan contaminación y destrucción que terminan por traducirse en pobreza, pobreza que a su vez contamina y destruye. Este es el triángulo vicioso: consumo – contaminación – pobreza. Se trata de un complejo entramado de relaciones, no siempre evidentes, en el que ciertos fenómenos son causa y efecto a la vez y donde ningún elemento puede considerarse aislado (Pérez J., 2002).

La energía sin duda que es protagonista en el desarrollo sostenible, primero la necesidad de los habitantes a tener acceso a la misma para poder realizar sus actividades diarias, esta demanda de energía crece conforme la presión demográfica y las necesidades de los habitantes, es decir también depende del estilo de vida de los ciudadanos ya que por

ejemplo el comportamiento rural así como sus costumbres difiere del urbano, en donde la demanda es mucho más significativa, pero el consumo de energía no solo está relacionado al consumo de energía eléctrica, sino también se refiere al consumo de gas licuado de uso doméstico que es el usualmente empleado por los hogares para la cocción de los alimentos, calentamiento del agua entre otros, y es uno de los servicios con mayor demanda, así como el consumo de combustibles fósiles que en su gran mayoría dependen de las necesidades de movilidad que tenga la población. Esta característica sin lugar a duda será mucho mayor en ciudades con grandes superficies urbanas en donde la necesidad de movilización, así como el parque automotor sea grande, e irá en decremento en ciudades intermedias y pequeñas en donde esta demanda será menor, sin embargo lo preocupante en estos casos es el crecimiento que pudiera existir en la demanda de los mismos.

Es por esto que el consumo de energía juega un rol protagónico en el desarrollo sostenible de las ciudades ya que es un factor decisivo el momento de realizar los análisis de sostenibilidad, así como un factor clave para la toma oportuna de decisiones que permita reducir hábitos de consumo cada vez más nocivos con la naturaleza, y que ponen directamente en riesgo los recursos de las generaciones futuras.

Cálculos y Variables

Cantidad. Se refiere al consumo per cápita de energía aproximado que tienen los habitantes del área urbana de Cayambe.

Energía Eléctrica

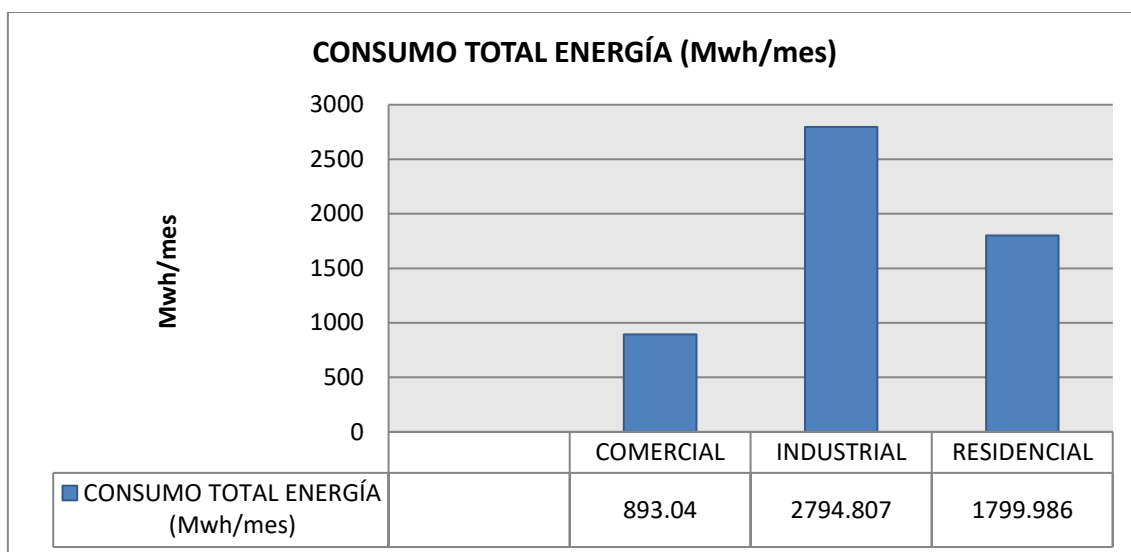


Gráfico 20. Consumo de energía eléctrica en el área urbana de Cayambe. Fuente: EMELNORTE. Elaboración Aldeán W, 2017

Como se puede observar en el Gráfico 20 el consumo de energía eléctrica en el área urbana de Cayambe principalmente está demandado por el sector industrial presente en la urbe que asciende a 2.794 Mwh/mes, que equivale al 50,93% del total de consumo realizado en Cayambe, el sector residencial en Cayambe demanda en promedio 1.799,98 Mwh/mes que representa el 32,8% de la demanda de consumo, mientras que el sector comercial demanda mensualmente en promedio 16,27% siendo el de menor consumo 893,04 Mwh/mes. Lo que da una demanda total de energía eléctrica de 5487,83 Mwh/mes para la ciudad de Cayambe.

Cayambe es una ciudad con dinámica industrial, la presencia de florícolas cuya extensión de territorio ocupa la misma superficie que la mancha urbana de la ciudad de Cayambe muestran el poder de esta industria aún creciente en este territorio, la industria de lácteos entre otras hacen de Cayambe una ciudad con crecimiento industrial, y el consumo de energía lo ratifica pues es la actividad que mayor cantidad de recursos energéticos demanda.

La presencia de la industria marca sin duda un atractivo para la migración debido a las plazas de trabajo que esta genera, por lo que Cayambe cuenta dentro de su territorio con un considerable flujo migratorio que llega en busca de oportunidades en la industria florícola, como en la producción de lácteos.

Estas dinámicas territoriales son importantes el momento de conjugar modelos de planificación urbana que sean inclusivos y tomen en cuenta la realidad territorial con todos los actores que en ella se desenvuelven.

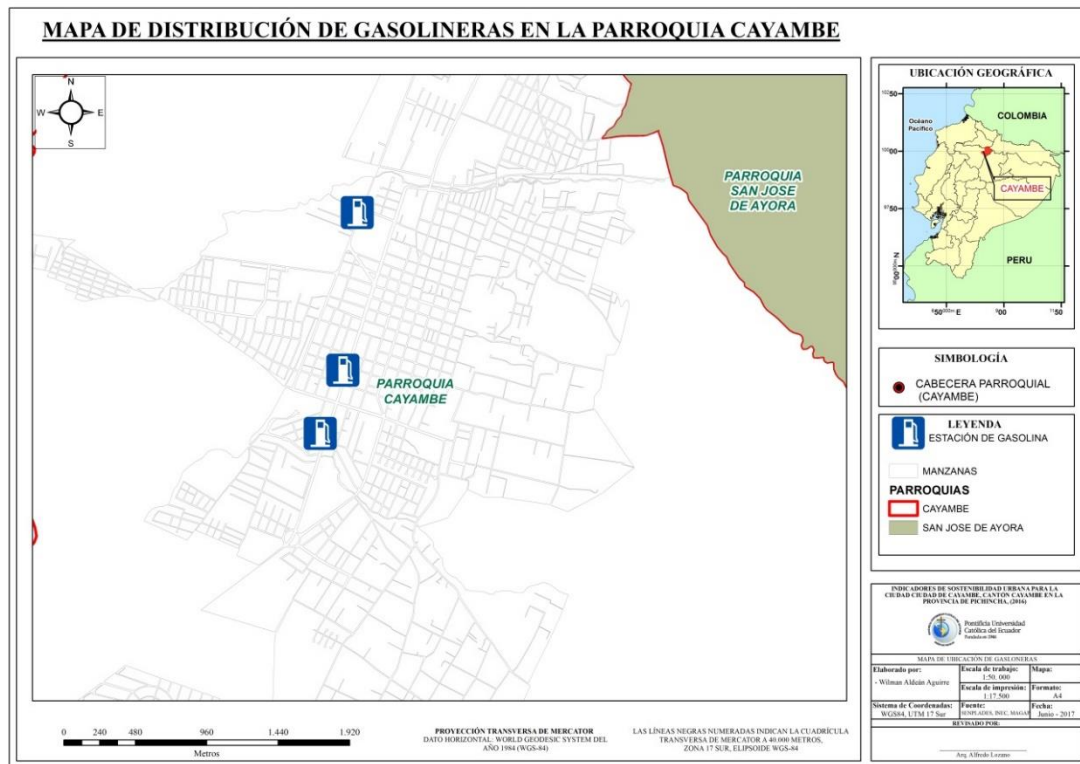
Una correcta planificación urbana como territorial es aporte fundamental para la generación de modelos locales acertados que buscan mejorar la calidad de vida de la gente.

La cobertura de energía eléctrica como la fácil accesibilidad al recurso con la que cuenta la ciudad de Cayambe, conjugado con su potencial industrial convierte a la ciudad en un territorio atractivo para la inversión industrial misma que con el paso del tiempo se ha venido fortificando. Es sin duda importante contar a su vez con energías limpias que garanticen el cuidado ambiental, por lo que es importante no solo fortalecer el consumo responsable sino también generar fuentes de energía renovable y limpia que fortalezcan los procesos de desarrollo sin que se afecte el ambiente.

Cayambe es una ciudad intermedia que aún tiene mucho potencial industrial y que sin duda con el paso de los años se verá fortalecido, por lo que desde ya resulta necesario definir estrategias de consumo responsable como de aplicación de energías alternativas y limpias en post del desarrollo sostenible.

1. Combustibles Fósiles y sus derivados

En el área urbana de Cayambe se encuentran tres gasolineras que son las encargadas del despacho de combustible en la ciudad estas gasolineras se encuentran distribuidas de la siguiente forma:



Mapa 14. Consumo de energía eléctrica en el área urbana de Cayambe. Fuente: Inec. Elaboración Aldeán W, 2017

Como se muestra en el Mapa 14 las gasolineras se encuentran en el área urbana de Cayambe, apostadas del lado de la avenida Panamericana que es la carretera principal que cruza a la parroquia de norte a sur, debido al flujo vehicular que tiene la vía.

En estas gasolineras el ingreso de combustible en promedio es de:

COMBUSTIBLE	CANTIDAD
Diesel	375.000 Galón/mes
Gasolina Extra	390.000 Galón/mes
Gasolina Súper	300.000 Galón/mes

COMBUSTIBLE	CANTIDAD
Promedio	355.000 Galón/mes

Tabla 18. Recepción de Combustible en la parroquia de Cayambe. Fuente: Levantamiento de información en campo. Elaboración Aldeán W, 2017

Como se puede observar en la Tabla 18 el promedio de consumo de gasolina más alto lo tiene el consumo de gasolina extra, que como lo supieron señalara en las gasolineras corresponde principalmente a autos pequeños, seguido del consumo de diesel que es el correspondiente a los vehículos de transporte pesado, como liviano y va desde camiones, buses hasta camionetas, las mismas que son empleadas para el transporte interno en Cayambe, que tiene un promedio de consumo de 355.000 Galones de combustible al mes.

Es indispensable reducir el consumo de combustibles fósiles a través de la aplicación de tecnologías limpias que preserven los recursos para las generaciones futuras, el desarrollo sostenible depende de muchos factores entre los primordiales está la concienciación de la finitud de los recursos naturales, y es quizá el petróleo uno de los más conocidos por lo que la reducción de su uso es indispensable.

Para ciudades como Cayambe en este punto resulta necesario plantearse estrategias de movilidad óptimas planificadas en el mediano y largo plazo que satisfagan las necesidades de la mayor número de habitantes de la ciudad, esto en post de que se reduzca el uso del vehículo particular y a su vez de combustible.

Cayambe está obligado a plantearse modelos de movilidad eficientes que garanticen la satisfacción de las necesidades de la población y fomenten el uso del transporte público en todos sus niveles.

Es importante incluir dentro de los modelos de movilidad además de la transportación urbana modelos también eficientes como las ciclo rutas que podrían llegar a ser ampliamente exitosas en ciudades intermedias como lo es Cayambe.

Los modelos de desarrollo sostenible deben ser nutridos con alternativas propositivas enfocadas hacia la reducción de la presión que se ejerce sobre los ecosistemas así como al planteamiento y ejecución de propuestas innovadoras y el enfoque de ciudades inteligentes cuyo dinamismo dependa en menor medida del ingreso externo de recursos.



Fig 6. Gasolinera Petroecuador ubicada en Cayambe. Fuente: Levantamiento de Información en campo, 2017



Fig 7. Gasolinera Primax ubicada en Cayambe. Fuente: Levantamiento de información en campo, 2017

- **CONSUMO DE GAS DOMÉSTICO**

Acorde a lo señalado por los habitantes de Cayambe en las encuestas realizadas en la urbe:

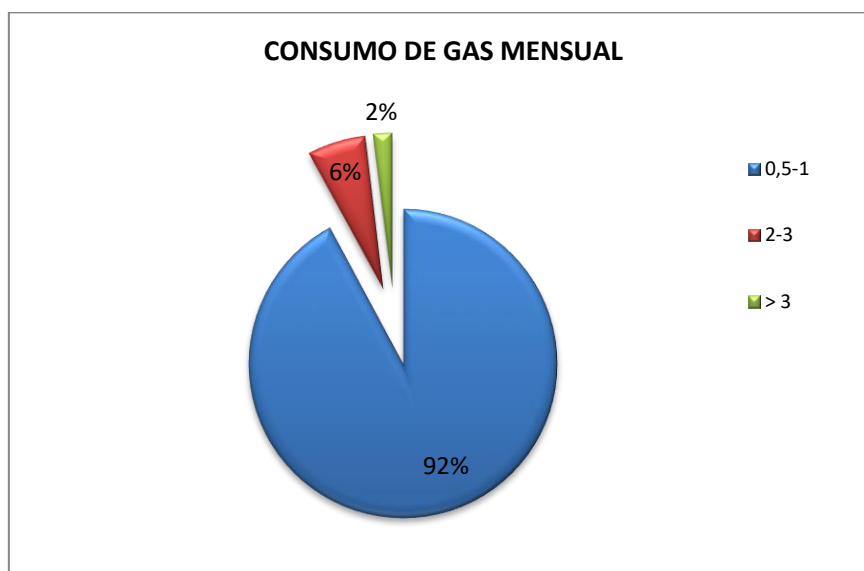


Gráfico 21. Consumo de bombonas de gas en el área urbana de Cayambe, Fuente Trabajo de Campo, Elaboración Aldeán W, 2017

Como se puede observar en el Gráfico 21, acorde a lo expresado por los habitantes de Cayambe en promedio ellos tienen un consumo de 0.5-1 bombonas de gas correspondientes al 92% de los encuestados, mientras que el 6% señaló que consumen entre 2-3 bombonas de gas al mes y 2% restante dijo que su consumo era superior a 3 bombonas de gas por mes.

Por lo que del presente análisis se puede concluir que siendo el promedio de consumo de gas de 0,8 cilindros al mes por familia y estando conformada la ciudad de Cayambe por alrededor de 9.757 familias, que la demanda de gas licuado es de 7. 806 cilindros de gas al mes, en promedio.

El país se encuentra implementando programas que fortalecen la utilización de energías alternativas para la cocción de alimentos que sustituyen al comúnmente usado cilindro de gas, sin embargo esta iniciativa aún debe ser trabajada ya que no se ha logrado cambiar la totalidad de las cocinas, ni proveer de la infraestructura adecuada que facilite a los hogares la utilización de este tipo de cocinas.

Resulta necesario potenciar este tipo de proyectos enfocados hacia la utilización de energías limpias y renovables que se muestren como una alternativa viable y además factible que le permita a la ciudadanía reducir el consumo de bombonas de gas.

Es importante ratificar que la finitud de los recursos naturales hace indispensable la dotación de infraestructura eléctrica que provea energía limpia, la misma que puede ser usada por toda la población, este tipo de proyectos deben ser trabajados con y para la ciudadanía, además de venir acompañado de beneficios que estimulen su uso.

4.1.7. EMISIÓN DE DIOXIDO DE CARBONO CO₂

En la actualidad el calentamiento global es una problemática mundial la cual está siendo tratada en todos los niveles, parte importante de este fenómeno tiene que ver con el incremento de dióxido de carbono en la atmósfera.

El dióxido de carbono (CO₂) es un importante contaminante cuya concentración aumenta y contribuye notablemente al calentamiento global. El aumento en la temperatura del aire incrementará también la cantidad de vapor de agua en la atmósfera, complicando aún más el calentamiento global (Medina, 2010).

El dióxido de carbono es un asfixiante simple que actúa básicamente por desplazamiento del oxígeno y que a elevadas concentraciones (>30.000 ppm) puede causar dolor de cabeza, mareos, somnolencia y problemas respiratorios, dependiendo de la concentración y de la duración de la exposición. Es un componente del aire exterior en el que se encuentra habitualmente a niveles entre 300 y 400 ppm, pudiendo alcanzar en zonas urbanas valores de hasta 550 ppm. El valor límite de exposición profesional (LEP-VLA) del INSHT para exposiciones diarias de 8 horas es de 5.000 ppm con un valor límite para exposiciones cortas de 15 minutos de 15.000 ppm. Estos valores son difíciles de encontrar en ambientes interiores no industriales como son oficinas, escuelas y servicios en general. En la práctica, en estos recintos se encuentran valores de 2.000 y hasta 3.000 ppm. Si se superan estos niveles puede deberse a una combustión incontrolada, en cuyo caso el riesgo para la salud puede no ser debido al dióxido de carbono sino a la presencia de otros subproductos de la combustión, principalmente el monóxido de carbono (CO), cuyo límite de exposición es muy inferior (25 ppm) (Berenguer & Bernal, 2000) .

Cálculos y Variables

A partir de la información recopilada en campo trabajada con las entidades encargadas de la distribución de combustible en la ciudad de Cayambe como de su población se pudieron obtener datos de consumo de energía, mismos que serán empleados para el presente análisis.

Consumo eléctrico

Para calcular las emisiones asociadas, debe aplicarse un factor de emisión de CO₂ atribuible al suministro eléctrico –también conocido como mix eléctrico (g de CO₂/kWh)– que representa las emisiones asociadas a la generación eléctrica conectada a la red nacional necesaria para cubrir el consumo que equivale a 181 g CO₂/kwh (Comisión Interdepartamental del Cambio Climático, 2011).

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \text{Consumo Energía Anual (kwh/año)} * 181 \text{ gCO}_2/\text{kwh}$$

$$\text{Emisiones de CO}_2 = 65853996 \text{ kwh/año} * 0.181 \text{ kgCO}_2/\text{kwh}$$

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \mathbf{11919573,28 \text{ Kg CO}_2/\text{año}}$$

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \mathbf{11919,57 \text{ TonCO}_2/\text{año}}$$

Consumo de bombonas de gas y combustible

Los factores de conversión para transformar las unidades de masa o volumen en unidades de energía, según el tipo de combustible, que representan el valor calorífico de los combustibles son los siguientes (Comisión Interdepartamental del Cambio Climático, 2011):

Gas Natural: 12,44 kwh/kg de gas butano. Factor de emisión 0,2383 kgCO₂ eq Kwh

Combustibles Fósiles: 10,6 kwh/l de gasolina. Factor de emisión 0,2628 kgCO₂ eq Kwh

Gas Natural: 93672 cilindros/año *12,44 kwh/kg de gas butano

Gas Natural: 1165279,68 kwh/kg-año*0,2383 kgCO₂ eq Kwh

Gas Natural: 277686,14 kg de CO₂

Gas Natural : 277,68 Ton de CO₂/año

Combustibles Fósiles: 16125854,2 lts/año*10,6 kwh/l

Combustibles Fósiles: 170934054,5 kwh/año*0,2628 kgCO₂

Combustibles Fósiles: 44921469,53 kgCO₂ /año

Combustibles Fósiles: 44921,46 Ton/año

Sin lugar a duda que las emisiones de dióxido de carbono son una problemática de contaminación a nivel mundial, en la actualidad esta es una problemática tratada en todos los niveles de gobierno como en todos los estamentos debido a las implicaciones que tiene con la salud de la población como del medio ambiente.

Es necesario involucrar tecnología limpia en las industrias a fin de que estas reduzcan las emisiones de dióxido de carbono, a la vez se necesita instituciones fuertes que puedan dar seguimiento y control a los diferentes procesos que se empleen en la disminución de las emisiones de dióxido de carbono.

Las emisiones de dióxido de carbono no son una problemática específicamente de tipo industrial sino también del consumo de combustibles fósiles empleados en la cotidianidad como el uso del vehículo, el consumo de bombonas de gas, de los cuáles en el presente estudio también se ha calculado, entonces el apoyo de la tecnología limpia

así como los hábitos de reducción de consumo son importantes para reducir las emisiones de dióxido de carbono.

En el caso del consumo de energía eléctrica como se ha visto en el presente estudio el principal sector que consume energía eléctrica es el industrial, sin embargo el sector residencial como comercial también son usuarios de este servicio por lo que los programas de reducción de consumo deben ser focalizados para cada sector buscando siempre la reducción del consumo apoyándose en el uso de tecnología limpia que reduzca las emisiones de dióxido de carbono.

Es necesario fortalecer la masificación de programas enfocados a reducir el consumo de combustibles fósiles como de energía eléctrica a fin de que se reduzcan las emisiones de dióxido de carbono buscando que sea lo mínimo posible.

4.2. INDICADORES RELACIONADOS CON LA CALIDAD DEL AMBIENTE Y PAISAJE URBANO

4.2.1 CONTAMINACIÓN VISUAL

La retina del ojo retiene por una décima (1 /10) de segundo cada imagen que recibe, teniendo esa información un efecto directo en la capacidad de atención. Cuando una imagen supera el máximo de información que puede asimilar el cerebro, se afecta la capacidad de concentración provocando estrés visual que, a su vez, causa que el panorama sea caótico y la “lectura” ordenada de este paisaje se limite o imposibilite (Negrón, 2011).

El crecimiento urbano acelerado y anárquico, a nivel mundial, ha generado deterioro ambiental en las ciudades, lo que se traduce en algún tipo de contaminación o

combinación de ellas. La “contaminación” se asocia frecuentemente a afectaciones a recursos naturales. Pero hay tipos de contaminación más característicos de los entornos urbanos como son la sonora, la lumínica y la visual (Méndez Velandia, 2013).

Las zonas con intensa actividad comercial o con deficiencias en regulación y gestión de contaminantes visuales son propensas a tener un alto grado de impacto. Allí se encuentran actualmente muchos de los contaminantes visuales mencionados anteriormente, debido en parte a profundas transformaciones de uso, connotación y a la carencia de planes que regulen las acciones individuales del sector (Marín, 2005).

Las consecuencias de esta contaminación van desde la alteración del estado emocional de los individuos, afecciones a la salud física y mental, hasta la pérdida de valores escénicos, paisajísticos que pueden repercutir en el potencial turístico y económico de un lugar (Méndez Velandia, 2013).

En la actualidad el crecimiento económico que tiene la ciudad de Cayambe hace que en el área urbana se asiente gran cantidad de negocios los mismos que buscan ofertar sus servicios a través del uso de vallas publicitarias las mismas que pueden resultar en muchos de los casos excesivas para el habitante de Cayambe, así como de forma indirecta afectar la belleza escénica que tiene la infraestructura de las edificaciones asentadas en la ciudad, lo cual incide directamente en el turismo de la ciudad.

Variables y cálculos

Las variables seleccionadas para levantar el presente indicador son:

Cantidad: se refiere al número de carteles o vallas publicitarias existentes en un área determinada para el estudio, debido a la dinámica urbana que tiene la ciudad de Cayambe y dada su organización territorial, la mayor cantidad de negocios como de

servicios se ubican en el centro de la ciudad, por lo que el área de estudio seleccionada está entre las calles:

Norte calle Bolívar limitada al Este por la panamericana y al oeste con la calle Juan Montalvo, y al Sur por la calle 10 de agosto, como se muestra en la Fig8.



Fig 8. Ubicación del área de estudio seleccionada para el análisis de contaminación visual en la ciudad de Cayambe. Fuente: Google Earth. Elaboración, Aldeán Wilman, 2017



Fig 9. Muestra de valla publicitarias. Fuente Google Earth. Elaboración Aldeán W, 2017



Fig 10. Diferenciación de vallas publicitarias en la ciudad de Cayambe, Fuente Google Earth, Elaboración Aldeán W, 2017

RUTA	NÚMERO DE VALLAS PUBLICITARIAS
Panamericana – Bolívar	37
Bolívar – Juan Montalvo	7
Bolívar – 10 De Agosto – Panamericana	14

RUTA	NÚMERO DE VALLAS PUBLICITARIAS
Panamericana – Roca – 10 De Agosto	29
10 De Agosto – Terán – Bolívar	10
10 De Agosto – Ascázubi - Bolívar	22
10 De Agosto – Restauración - Bolívar	24
TOTAL	143

Tabla 19. Cantidad de Vallas Publicitarias encontradas en el área de estudio, Fuente Aldeán W, 2017

La ciudad de Cayambe no cuenta con una ordenanza municipal que regule la cantidad, dimensión, ni ubicación de la publicidad en la ciudad, por lo que esta puede variar en función del número de negocios que puedan existir en cada cuadra de la ciudad. Así la cuadra con mayor cantidad de vallas publicitarias es la comprendida entre la avenida Panamericana y calle Bolívar encontrándose un total de 37 vallas publicitarias (véase Tabla 19), en su mayoría de negocios pequeños, la cuadra comprendida entre la avenida Panamericana, y las calles Rocafuerte y 10 de Agosto es otra de las cuadras con una gran cantidad de rótulos como lo indica la tabla 15, son 29 en total. Existen a su vez cuadras con una oferta baja de rótulos como lo es la cuadra comprendida entre las calles Bolívar y Juan Montalvo, que cuenta con 7 vallas publicitarias, y la cuadra comprendida entre las calles 10 de Agosto, Terán y Bolívar que contiene 10 vallas publicitarias.

Los anuncios se ven bastante desordenados y cuentan con una diversidad de formas, tamaños y colores preponderando los rectangulares.

Colores, se refiere a la intensidad que los colores de los anuncios pueden llegar a tener, en caso de ser demasiado chillones, lo cual impacta negativamente en la visión de los habitantes de Cayambe, así como afecta al turismo en la urbe.



Fig 11. Negocio ubicado en el área urbana de Cayambe. Fuente Google Earth. Elaboración Aldeán W, 2017

Los colores de los anuncios varían en función de la finalidad de los mismos, los anuncios de negocios grandes y cadenas comerciales tienden a ser mucho más grandes y de colores chillones, mientras que los negocios pequeños en su gran mayoría tienen colores pastel o de tonalidades bajas.

Ubicación, se refiere al espacio en metros cuadrados aproximadamente que pueden llegar a ocupar los anuncios. Cayambe al no tener una ordenanza respecto a la publicidad, el tamaño como la ubicación varían no existe en si una tendencia para el tamaño y la ubicación de las vallas, variando en función del gusto del propietario de los negocios, siendo más grandes aquellas vallas que publicitan grandes cadenas.

En la actualidad la contaminación visual es una temática que se viene desarrollando debido a la incidencia que esta tiene tanto en la salud de los habitantes como en el turismo, y el orden que puede denotar una ciudad debido al exceso de publicidad o su mal uso.

Para el caso de Cayambe que no cuenta con ordenanzas que regulen el uso del espacio previsto para publicidad, se tiene como resultado desorden así como mal uso de este espacio, ocupando gran espacio en muchos de los casos especialmente en aquellos negocios grandes sin un formato establecido y sin cuidar en el caso de las calles que quedan alrededor del parque central la visibilidad de las viviendas.

Es necesario generar ordenanzas, que regulen este tema a fin de mostrar una ciudad organizada en la que los espacios arquitectónicos y embellezcan la ciudad generando fortaleciendo la belleza escénica de la ciudad, lo que tendrá efecto positivo en el turismo, que es una de las aristas del desarrollo local, ya que fortalece las capacidades endógenas.

En el Ecuador, la ciudad de Quito es la pionera en el control de la contaminación visual, de tal forma que cuenta con una ordenanza municipal, en la que se regula el tamaño que deben tener pancartas, papeletas, murales entre otras y donde deben ser colocadas a fin de no saturar de información a los habitantes así como de precautelar la belleza escénica de la ciudad, con especial énfasis en el centro histórico debido a su alta riqueza cultural³

Además del cuidado de la belleza escénica que debe venir dado por el uso del espacio adecuado de la publicidad es importante preservar la salud de los habitantes de Cayambe que son quienes a diario tienen que ver vallas publicitarias de gran tamaño esparcidas de forma desordenada por todas las fachadas de la ciudad.

El desarrollo local debe estar enfocado hacia garantizar el desenvolvimiento adecuado de los habitantes de los espacios geográficos en donde las múltiples interacciones suceden, parte de las interacciones que ahí suceden son las que los habitantes tienen en su entorno y una de las posibles afectaciones a la salud de los habitantes es el uso

³ Véase Ordenanza municipal número 0186 de publicidad exterior del Distrito Metropolitano de Quito

inadecuado de la publicidad ya que este causa estrés y dificulta la lectura ordenada del paisaje.

4.2.2. GENERACIÓN DE EMPLEO

El medio ambiente y el desarrollo social son dos elementos indisolubles que no se pueden seguir abordando como dos pilares independientes del desarrollo sostenible. Este enfoque integrado convierte el impulso hacia la sostenibilidad medioambiental en una gran oportunidad para el desarrollo, con más y mejores empleos, mayor inclusión social y menos pobreza. Se pueden obtener resultados positivos siempre que se adopten políticas específicas para cada país, aprovechando las oportunidades que se presentan y dando respuesta a los desafíos planteados mediante la integración de las cuestiones medioambientales, sociales y de trabajo decente y una transición fluida y equitativa hacia una economía sostenible. De hecho, es posible que las mayores oportunidades de lograr beneficios se encuentren en los países en desarrollo y en las economías emergentes (OIT, 2013).

Como lo señala (OIT, 2007) es importante prever importantes cambios en los modelos de empleo y en los perfiles de las calificaciones. Es probable que el alcance de estos cambios y el corto plazo en que se produzcan no den tiempo suficiente para que los mercados de trabajo puedan ajustarse con facilidad, habría que empezar a aplicar desde ya medidas para ajustar la producción y los modelos de consumo porque sus efectos sobre el ajuste del empleo no tardarían en hacerse sentir. Cabe citar algunas cuestiones prioritarias que podría abarcar esa iniciativa de transición a empleos verdes y que incluirían la identificación y aplicación de:

- Programas destinados a desarrollar y ampliar un diálogo eficaz entre todos los actores pertinentes, y en particular un diálogo social nacional e internacional

sobre el medio ambiente y el mundo del trabajo entre los gobiernos, las organizaciones de empleadores y las organizaciones de trabajadores

- Un vasto programa de investigaciones acerca de las consecuencias que podrían tener las diferentes hipótesis de cambio climático y medidas de mitigación sobre la producción y los modelos de consumo, la lucha contra la pobreza y las oportunidades futuras de empleo e ingresos
- Un programa de apoyo a la creación de nuevos empleos «verdes» en varios sectores prioritarios tales como las fuentes de energías renovables, la conservación de energía, la captación de carbono, las nuevas tecnologías con un bajo contenido de carbono, la construcción, el transporte público y la eliminación de los desechos
- En un contexto más amplio de políticas de protección social y de políticas activas de mercado de trabajo diseñadas para apoyar el ajuste del empleo a los cambios tecnológicos y comerciales, medidas destinadas a facilitar una transición justa de las trabajadoras y los trabajadores, las comunidades y las empresas perjudicadas por los cambios de los modelos de producción y de consumo, con inclusión de políticas para mitigar el cambio climático
- Un programa destinado a apoyar iniciativas en materia de educación y formación que faciliten el desarrollo de las calificaciones necesarias para la creación de nuevos empleos verdes y para facilitar la transición de los trabajadores que perderán sus «viejos» empleos
- Nuevas técnicas de evaluación para mejorar las estimaciones y, cuando sea posible, aumentar las repercusiones que tienen sobre el empleo y los ingresos las inversiones en infraestructura públicas y privadas de gran escala (infraestructura de transporte e inversiones en actividades de rehabilitación, mitigación y

adaptación, tales como la captación de carbono, los biocombustibles y la protección contra las inundaciones), y medidas encaminadas a reforzar la capacidad institucional para tratar de manera más eficaz los efectos que tengan sobre el empleo y los ingresos las iniciativas de desarrollo sostenible, con inclusión de la prestación de apoyo a los ministerios del medio ambiente, trabajo, finanzas, educación y otros ministerios pertinentes, las organizaciones de trabajadores y de empleadores y las autoridades de zonas urbanas.

Cálculos y Variables

Población Económicamente Activa (PEA), está conformada por las personas de 10 años y más que trabajaron al menos 1 hora en la semana de referencia, o que no laboraron, pero tuvieron empleo (ocupados), o bien, aquellas personas que no tenían empleo, pero estaban disponibles para trabajar y buscaban empleo (desocupados) (INEC,2012).

En el caso de la parroquia urbana de Cayambe la PEA es de 29.110 que equivale al 74.59%.

Población Económicamente Inactiva (PEI), Se consideran personas inactivas todas las personas de 10 años y más, no clasificadas como ocupadas o desocupadas durante la semana de referencia, como rentistas, jubilados, pensionistas, estudiantes, amas de casa, entre otros (INEC, 2012).

Para la parroquia urbana de Cayambe la PEI es de 9.918 que equivale al 25.41% de la población de la urbe.

La PEA de Cayambe acorde a lo señalado por el (INEC, 2010) representa el 3.2% de la PEA provincial, y las principales actividades que aquí se desarrollan son las agrícolas,

convirtiéndose en la principal fuente de empleo, así como las comerciales, de construcción y de industrias en ese orden, lo cual es ratificado por los consumos de energía eléctrica como por los datos obtenidos en el presente estudio de ocupación y uso del suelo.

El desarrollo local busca fortalecer estas capacidades endógenas a través de estrategias que permitan que la población pueda desarrollarse a plenitud, es entonces el momento de fomentar estrategias de desarrollo productivo que le permitan a la población garantizar mejores niveles de calidad de vida a través del fomento productivo.

Es innegable que la realidad territorial en Cayambe muestra la presencia de fábricas atraídas por el cultivo de rosas como fábricas de lácteos, lo que sin duda es una fuente de empleo, para lo cual las estrategias deben ir enfocadas hacia contemplar que este empleo sea digno y que a su vez estas industrias cumplan con los estándares ambientales establecidos por la legislatura ecuatoriana en diferentes temáticas a fin de que el impacto ambiental sea reducido.

Cayambe es una ciudad intermedia en constante desarrollo lo denota el empleo que genera la construcción acorde al (INEC, 2010) es el 7.9% de la PEA, por lo que es indispensable generar políticas enfocadas hacia la regularización del empleo en este polo de desarrollo, así como apoyarse en tecnologías limpias que eviten el desperdicio de materiales, y fomenten su buen uso.

Mientras no se tomen las medidas respectivas en este sentido lo que se hace como urbe es simplemente demandar mayor cantidad de recursos los mismos que son finitos, generando modelos insostenibles de desarrollo.

4.2.3. VIVIENDA

(Camargo, 2011) Quien cita a Moser (2005) señala que la vivienda forma parte del capital físico (uno de los cinco capitales, los demás son: humano, social, natural y financiero. La vivienda también está estrechamente relacionada con este último capital) y la considera el activo productivo más importante para los pobres urbanos.

Amartya Sen citado por (Camargo, 2011), por su parte, la considera un bien de mérito “pues es a su vez un derecho y una mercancía” (Giraldo, García, Ferrari y Bateman, 2009, p. 51).

El informe de UN Habitat, Urbanización para el desarrollo humano (Giraldo et ál., 2009), define la vivienda como un bien complejo: cuando se adquiere una, además de la construcción que se va a habitar, se adquiere la posibilidad de habitar una ciudad particular y una localización dentro de esa ciudad, con todos los atributos de su entorno. Es, además, un bien que tiene un precio tan alto en relación con los ingresos que hace casi indispensable acudir al crédito.

Es entonces la vivienda no solo un espacio físico edificado que permite fortalecer los lazos familiares, y a la vez generar en los individuos un espacio de pertenencia que repercute directamente en su bienestar, sino también un instrumento económico que puede servir de activo indispensable para la realización de transacciones económicas que en momentos determinados pueden llegar a ser decisivos.

Se debe tomar en cuenta que la expansión de las áreas urbanas dada por la necesidad en aumento que tiene la población de tener vivienda propia conlleva a una mayor demanda de servicios básicos en zonas muchas veces técnicamente complicadas, lo que implica que la planificación de la urbe debe ir acorde a las necesidades y demandas de la

población pero también acompañadas de una estructurada planificación que facilite y garantice los servicios básicos en dichas zonas a fin de que la vivienda no solo sea una estructura que provea seguridad a los habitantes sino que les garantice su derecho de vivir dignamente.

Cálculos y Variables

Superficie. Se refiere al espacio físico con el que cuentan las viviendas y el número de personas que habitan en ella.

Personas	Casos	%	Acumulado %
1	1133	10.96	10.96
2	1476	14.27	25.23
3	2126	20.56	45.79
4	244	23.60	69.39
5	163	15.76	85.15
6	796	7.70	92.85
7	381	3.68	96.54
8	165	1.60	98.13
9	100	0.97	99.10
10	58	0.56	99.66
11	18	0.17	99.84
12	9	0.09	99.92
13	6	0.06	99.98
14	2	0.02	100.00
Total	10340	100.00	100.00

Tabla 20. Personas por Vivienda en la parroquia de Cayambe, Fuente INEC, 2012, Elaboración Aldeán W

Como se puede observar en la Tabla 20, la distribución de personas por vivienda en su gran mayoría se encuentra en los grupos de entre 1 y 7 personas por vivienda que en total suman 6319 personas que equivalen al 61.12% del total de la distribución de los datos.

Tipo de vivienda	Casos	%	Acumulado %
Casa/Villa	8292	68.15	68.15
Departamento en casa o edificio	1325	10.89	79.04
Cuarto(s) en casa de inquilinato	1674	13.76	92.80
Mediagua	727	5.98	98.78
Rancho	4	0.03	98.81
Covacha	32	0.26	99.07
Choza	6	0.05	99.12
Otra vivienda particular	103	0.85	99.97
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	1	0.01	99.98
Otra vivienda colectiva	3	0.02	100.00

Tabla 21. Tipo de Vivienda en la parroquia de Cayambe. Fuente: INEC. 2012. Elaboración Aldeán W

Como se puede ver en la Tabla 21. las personas en Cayambe en su mayor parte el 68,15% de ellos habitan en casas o villas, seguidas de un 10,89% que viven en departamentos o edificios y un 19.76% en cuartos de inquilinato dato que es alto debido al alto flujo migratorio que tiene Cayambe debido a la oferta laboral que presenta la urbe.

Servicios. Hace referencia a los servicios básicos tales como agua, luz, alcantarillado, teléfono, celular, con los que cuenta la vivienda.

Acorde a lo señalado por el GADIP Cayambe la cobertura de agua potable para el área urbana es del 100%.

Red de empresa eléctrica de servicio público	Generador de luz (Planta eléctrica)	Otro	No tiene
10180	10	10	136

Tabla 22. Recepción de Energía Eléctrica en la parroquia de Cayambe, Fuente INEC, 2012, Elaboración Aldeán W

Como se puede observar en la Tabla 22, la mayor parte de la energía eléctrica en la ciudad de Cayambe la reciben por parte de la red de servicio público que en el caso de Cayambe es administrada por EMELNORTE, este valor asciende a aproximadamente el 99%, mientras que el 1% restante se encuentra repartido entre aquellos habitantes que en sus domicilios reciben el servicio mediante generadores de energía u otros mecanismos.

La vivienda es una necesidad que cumple algunas funciones dentro de la dinámica territorial no solo brindando un espacio que sirve como protección, sino que es un bien que genera sentido de pertenencia dentro del espacio geográfico, lo cual lo hace sumamente importante, ya que es un bien y un derecho.

El garantizar la vivienda dentro de la urbe se convierte en un reto para el desarrollo sostenible ya que es como se ha visto aquí una de las actividades que mayor cantidad de materia prima demanda así como superficie, por lo que es necesario generar mecanismos que integren por una parte la satisfacción de una necesidad como lo es la construcción de vivienda, y por otro la aplicación de técnicas y tecnologías sostenibles para su edificación en post de la preservación ambiental.

Para poder tener territorios sostenibles se debe tomar en cuenta la demanda de recursos que estos exigen, así como los desechos que generan sin dejar de lado las dinámicas internas que ahí suceden, sus demandas y necesidades. Requiere entonces el desarrollo sostenible de estrategias propias que surjan del ingenio y las necesidades de cada uno de los territorios, por lo que para el caso de la vivienda es fundamental implementar técnicas de construcción como arquitectura que se solía emplear o si sigue empleando ancestralmente en Cayambe.

La satisfacción de una necesidad básica como lo es la de la vivienda requiere además de una adecuada planificación territorial, a fin de que se evite el mal uso del suelo, así como ciudades desordenadas con crecimiento difuso que imposibilita la provisión de servicios básicos entre otras necesidades.

4.2.4 ACTIVIDADES DE OCIO

Se puede decir que el ocio ejerce en la vida del ser humano la misma función que ejerce el embrague en un vehículo, ya que en un automóvil este es el mecanismo que permite al motor desconectarse momentáneamente de las marchas para poder establecer un nuevo nivel de energía. En el mundo de las ideas, el ocio permite a la mente desconectarse temporalmente de la realidad tal y como la contemplamos, para que emerjan nuevas posibilidades que serán posteriormente transformadas en realidad (Csikszentmihalyi, Cuenca , Buarque, & Trigo, 2001).

El ocio ha sido y será un signo distintivo de culturas y civilizaciones, y como fenómeno colectivo y social permite un bienestar mayor al ofrecer oportunidades a personas y grupos, quienes seleccionan experiencias que se ajustan a sus necesidades, intereses y preferencias. Cuando las decisiones con relación al uso y disfrute de los espacios de ocio responden a valores compartidos, se consiguen altos grados de realización, lo cual permite interactuar de forma positiva con el entorno, y en consecuencia, se mejora la calidad de vida y la capacidad de relación apropiada con el medio (Mahieu, Bozzano, Toselli, & Ten Hoeve, 2003).

Las personas necesitan de espacios de interacción diferentes a los habituales en los que se pueda interactuar con diferentes entornos y espacios a fin de que puedan salir de la rutina, como de entornos pesados y agobiantes que incluso podrían desencadenar enfermedades, sin duda que el tiempo que los habitantes de las ciudades emplean en

este tipo de actividades conlleva a tener una mejor convivencia con su entorno así como un mejor desarrollo personal.

El ocio debe venir acompañado de espacios y programas adecuados que garanticen que el tiempo predispuesto para esta actividad sea correctamente aprovechado, garantizando así la satisfacción plena de los habitantes.

Acorde a lo señalado por los habitantes de Cayambe en las encuestas realizadas, el ocio está asociado principalmente a actividades deportivas el día domingo.



Fig 12. Encuestas realizadas a los habitantes de Cayambe. Fuente: Levantamiento de Información en campo, 2017

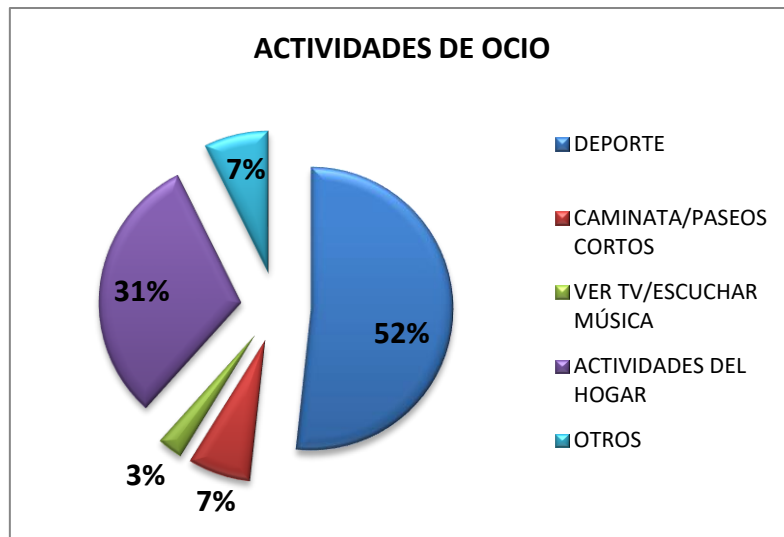


Gráfico 22. Principales actividades de Ocio en el área urbana de Cayambe. Fuente: Google Earth. Elaboración Aldeán W, 2017

Como se puede observar en el Gráfico 22, acorde a lo señalado por los habitantes de la ciudad de Cayambe sus actividades de ocio están principalmente enfocadas al desarrollo de actividades deportivas ya que un 52% de la población se refirió a esta actividad como su actividad principal de ocio, un 31% de las personas encuestadas señaló que sus actividades de ocio están enfocadas a actividades en el hogar, mientras que un 7% señaló que emplea el tiempo libre en caminatas o paseos cortos en familia, el otro 7% respondió que el tiempo libre lo emplea en diferentes tipos de actividades y señaló que no se rigen por una rutina en este sentido, y un 3% restante prefiere dedicar el tiempo libre a ver televisión o escuchar música.

Es fundamental para el desarrollo local, que el individuo pueda desarrollarse integralmente, es decir en un entorno saludable, en donde los recursos sean correctamente administrados, en donde pueda también hacer uso adecuado de su tiempo libre.

El correcto uso del tiempo libre es indispensable para la formación de individuos más activos y felices, Cayambe es una ciudad en donde la práctica del deporte es una de las actividades con mayor demanda, por lo que se requiere de espacio adecuado para su práctica.

El interés por parte del gobierno local para que se masifique la actividad deportiva debe ser una política pública enfocada a promover vida más saludable.

Existe sin embargo en Cayambe otras actividades de ocio que deben ser también tomadas en cuenta para la promulgación de política pública integral que sea canalizado como medio de integración, y desarrollo personal.

Es indispensable que los habitantes de Cayambe disfruten de sus entorno y la belleza que tiene su territorio a través del empleo adecuado del tiempo libre, por lo que los programas, planes y proyectos del gobierno local deben también ir orientados hacia fortalecer e incentivar las diferentes actividades deportivas, culturales, recreacionales que generen entornos de alegría y que le permitan al individuo desarrollarse de mejor forma en armonía con su entorno.

4.3. METABOLISMO DE LA CIUDAD DE CAYAMBE

La visión ecosistémica de la ciudad, permite conocer en que bases se asienta su funcionamiento, para plantear estrategias que tiendan a mejorar su habitabilidad; es evidente que el actual funcionamiento de la ciudad, se asienta sobre bases insostenibles, que hacen pensar que peligra el bienestar de la población, en el instante que los recursos finitos den signos de agotarse.

En el Gráfico 23. Se registra el metabolismo de una ciudad de 1'000.000 de habitantes, expresado básicamente en los insumos que entran para su funcionamiento como: agua, alimentos y combustibles fósiles, y los desechos que generan: aguas residuales, residuos sólidos urbanos, y CO₂.

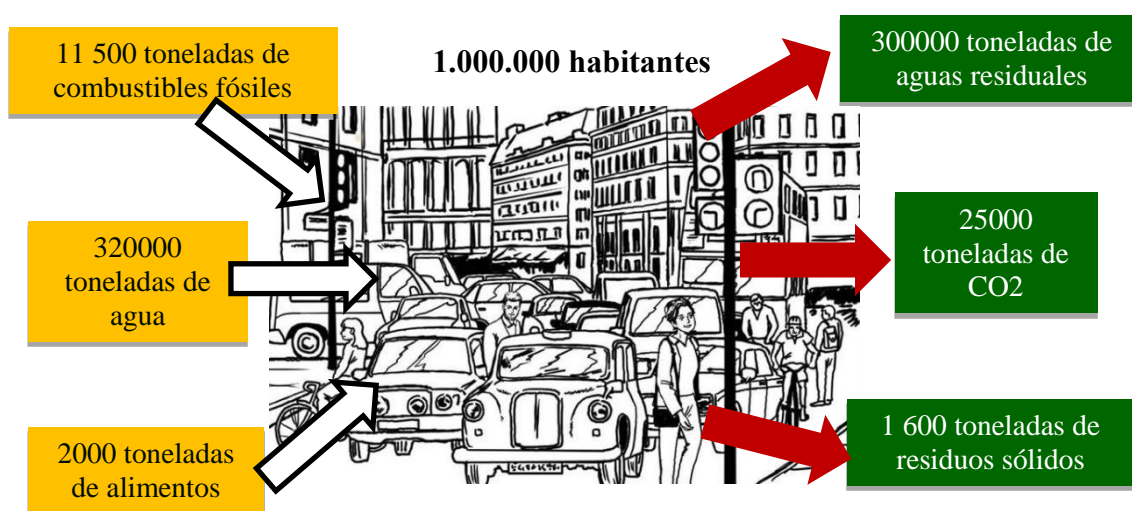


Gráfico 23. Metabolismo Urbano de una ciudad. Fuente: Apuntes de clase Lozano Alfredo. 2017.

En el caso de la ciudad de Cayambe los datos recogidos permiten establecer que su metabolismo de acuerdo al número de habitantes, registra los insumos, y desechos en orden a las siguientes cifras:

Acorde a los datos de (INEC, 2010) la tasa de crecimiento poblacional para Cayambe es del 2,54% anual por lo que se espera que su población para el año 2030 sea aproximadamente de

$$P^{t+n} = P^t (1 + tcaa)^n$$

Fig 13. Cálculo de población estimada en 13 años. Fuente: (Pérez J., 2009)

En donde P es la población.

P^t es igual a la población en el año actual, en este caso sería 2017.

N es igual al número de años para el que se desea proyectar la población, en este caso sería 13 años más.

Tcaa es igual a la tasa de crecimiento anual en este caso 2,54%.

Lo que da como resultado lo siguiente:

$$P^{2030} = 39028(1+0,0254)^{13}$$

$$P^{2030} = 39028(1,38)$$

$$P^{2030} = 54074 \text{ Habitantes}$$

Por lo que se podría decir que la demanda de recursos actualmente y a 2030 sería la siguiente:

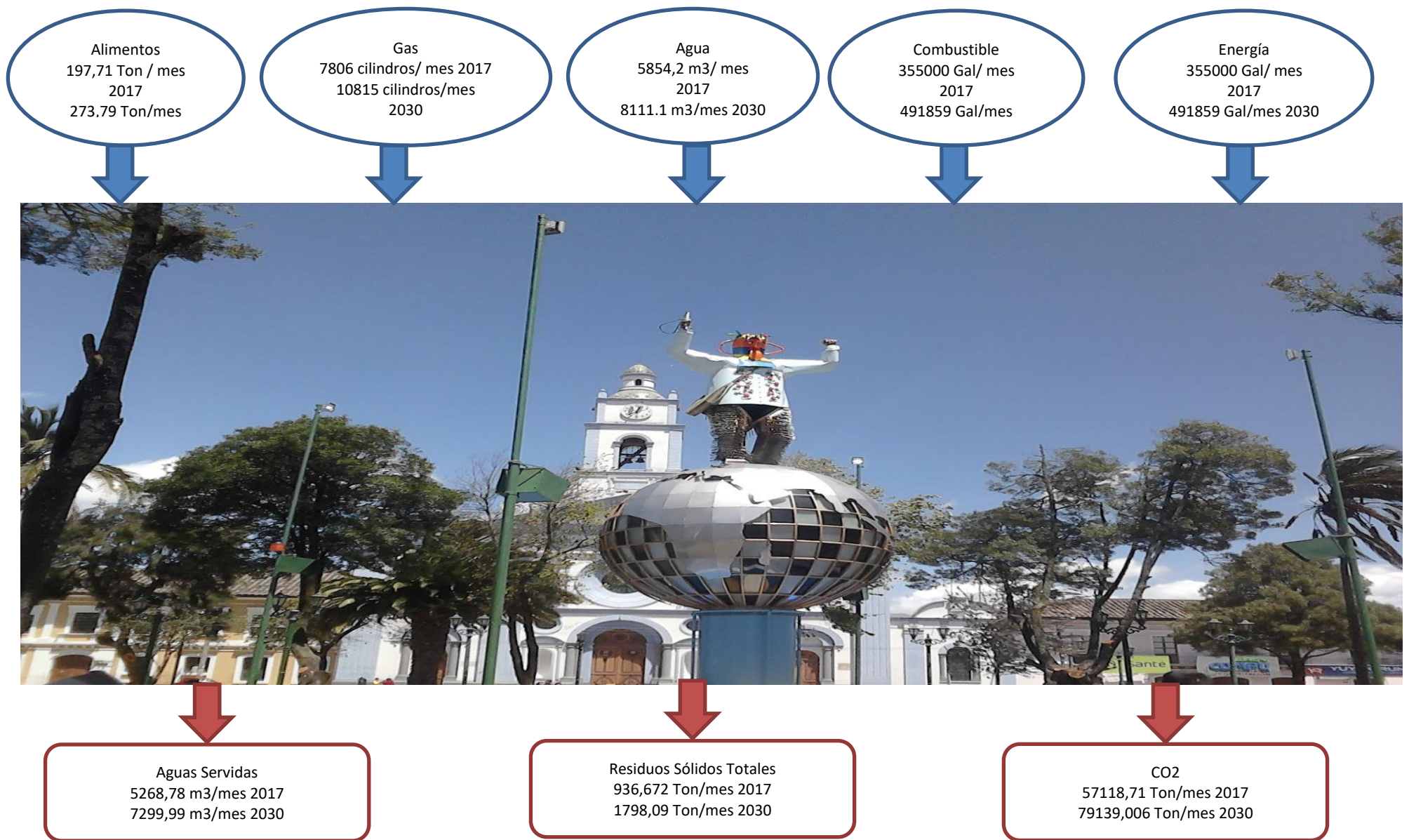


Fig 14. Metabolismo de la ciudad de Cayambe. Fuente: Levantamiento de información en campo. Elaboración: Aldeán W. 2017

Este análisis permite establecer que para el año 2030, cuando tenga 54.074 habitantes aproximadamente el consumo alcanzará cifras que deben ser tomadas en cuenta según los recursos disponibles de agua, energía eléctrica, combustible, gas, alimentos que a su vez seguirán generando desechos los cuales también deben tomarse en cuenta tanto para su disposición final, así como para su reducción y adecuado tratamiento, como se puede notar en la Fig 14.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se han calculado diez indicadores de sostenibilidad urbana, a partir de información recopilada para el presente estudio en la ciudad de Cayambe, los cuales permiten describir la situación actual de la urbe en diferentes temáticas como la ambiental, social, consumo de energía, agua potable, alcantarillado, recolección y gestión de residuos, vivienda, demanda de materiales de construcción, indicadores que son fundamentales para convertirse en el punto de partida que permita construir territorios sostenibles a partir de la gestión técnica y adecuada información para todos los habitantes de Cayambe.
- Acorde a lo analizado en el presente estudio se han descrito algunas teorías sobre sostenibilidad y desarrollo, que permiten obtener concepciones adecuadas sobre la construcción de ambientes urbanos saludables en los que el reto se encuentra dividido en dos partes; y son la conceptualización adecuada del modelo de desarrollo que debe guardar estrecha coherencia con los recursos disponibles, y la practicidad de los mismos en este espacio geográfico
- Los indicadores de sostenibilidad urbana son indispensables para el conocimiento de la situación actual del funcionamiento que tienen las urbes y son fundamentales para enfocar adecuadamente el uso de los recursos, las

estrategias los planes y los proyectos que decidan ejecutarse en la ciudad ya que puntualizan las deficiencias en temas neurálgicos para las áreas urbanas, así como permiten dar seguimiento al cumplimiento de las metas trazadas, enfocadas siempre a la construcción de ciudades sostenibles.

- El desarrollo local demanda de esfuerzos mancomunados entre sociedad y estado, siendo necesaria la intervención de este a través de la generación de política pública que garantice la accesibilidad a los diferentes servicios, así como la corresponsabilidad de la sociedad en darle buen uso.
- El resquebrajamiento de los ecosistemas se da por la constante presión que se ejerce sobre los mismos a fin de obtener los recursos que la sociedad actualmente demanda para satisfacer las necesidades actuales, esto generará la falta de recursos para las generaciones futuras, por lo que debe tomarse las medidas necesarias a fin de que se fomente el consumo responsable de los recursos.
- Los indicadores de sostenibilidad ambiental muestran como la demanda sigue en aumento conforme las necesidades de la población, es fundamental entonces transformar los modelos de vida actuales, que consumen y demandan recursos y que hacen que los territorios sean insostenibles.
- La creciente demanda de recursos genera también residuos los cuáles no reciben ningún tipo de tratamiento siendo contaminantes directos del ambiente, por lo que es necesario gestionar adecuadamente los desechos a fin de que no afecten la sostenibilidad ambiental.
- El desarrollo local toma en cuenta la realidad territorial y las diferentes dinámicas que aquí se generan, sus interacciones, necesidades, así como la cosmovisión que los actores territoriales tienen de su entorno, por lo que es

importante que sean ellos quienes formen parte activa de la toma de decisiones, en la generación de política pública en post de mejorar las condiciones actuales, y futuras de su territorio, siempre fomentando aprovechando las capacidades y características que hacen de Cayambe un territorio único.

- El modelo actual de consumo no es consciente de la finitud de recursos ya que busca satisfacer las necesidades actuales sin pensar en las futuras generaciones, ya que está basado en el consumo irresponsable de los recursos.
- El desarrollo local es un proceso integral que busca la satisfacción de las necesidades sin afectar los recursos de las generaciones futuras, y se puede lograr mediante la aplicación de técnicas y tecnología eficiente que mejore los procesos que actualmente se lleva a cabo en el territorio.
- Según el análisis realizado en Cayambe, es una ciudad intermedia con características culturales como físicas que la hacen única, cuenta con una población de 39.028 Hab (dentro del área urbana), en el año 2030 tendrá 54074 Hab aproximadamente con lo cual el consumo de agua será de 8111,1 m³/mes, la producción de desechos sólidos de 1798,09 Ton/mes, lo cual demanda preservar las reservas de agua y buscar sitios adecuados para el vertedero de basura que no contamine el suelo útil para la agricultura la principal actividad económica del cantón
- De los indicadores de sostenibilidad analizados se puede concluir que:
 - Agua, el agua juega un rol fundamental en el progreso de los pueblos para la ciudad de Cayambe el consumo per cápita promedio de agua es de 4,48 m³/habitante-mes, y tiene una demanda de consumo aproximado de 5'854.200 lts/día de agua potable, en cuanto a la calidad del agua que reciben los habitantes de Cayambe es considerada de buena calidad tanto

por la municipalidad de Cayambe, como por la población beneficiaria ya que el 95% de las personas encuestadas señaló que se puede ingerir directamente del grifo debido a su calidad. Los habitantes de Cayambe reciben el agua por red pública y cuentan con el líquido vital los 365 días del año las 24 horas del día.

- Alcantarillado, en cuanto al manejo de aguas residuales el área urbana de Cayambe descarga aproximadamente 5'268.780 lts/día directamente en sus cuerpos de agua ya que las aguas residuales no cuentan con ningún tipo de tratamiento previa descarga o en los cuerpos de agua, siendo necesario la dotación de una depuradora de aguas servidas o lagunas de oxidación para luego ser vertidas a los cauces naturales.
- Desechos Sólidos Generados, en cuanto a la generación y tratamiento de la basura Cayambe se encuentra implementando un programa de recolección diferenciada pie de vereda que permita separar los residuos orgánicos de los inorgánicos sin embargo este proceso se encuentra en etapas iniciales por lo que los habitantes de Cayambe según lo señalado aún no se han habituado a estas prácticas, la generación de desechos per cápita en Cayambe es de 0,8 Kg/hab-día aproximadamente, los residuos son llevados en carro recolector hacia el relleno sanitario que se prevé tenga una vida útil de quince años acorde a lo señalado por los técnicos municipales.
- Contaminación Visual, la ciudad de Cayambe no cuenta con ordenanzas, ni especificaciones técnicas o legales para la colocación de rótulos en los diferentes negocios y calles de la ciudad, lo cual afecta directamente en la belleza escénica y arquitectónica de las viviendas, acorde a lo

levantado en el presente estudio en el área seleccionada debido a su impacto turístico y concentración de servicios se contabilizaron 143 vallas publicitarias, las cuáles varían de tamaño y color, en la mayoría de los casos no guardan proporcionalidad con el tamaño de los bienes, y los colores dependen directamente del propietario del negocio.

- Actividades de Ocio, los habitantes de Cayambe en su tiempo libre realizan principalmente actividades deportivas entre las que destacan la práctica de fútbol, ecua-volley, caminata o paseos. Existe un importante porcentaje de habitantes (31%) que emplea este tiempo para realizar actividades en el hogar.
- Energía, el consumo de energía en la ciudad de Cayambe más elevado se encuentra concentrado en las áreas industriales representando el 50,93% del consumo total de energía en el área urbana, el área residencial en Cayambe demanda del 32.8% del consumo total de energía y el 16,27% restante el sector comercial, lo que da como resultado una ciudad con potencial industrial en donde este tipo de infraestructura sigue creciendo. El consumo per cápita de energía eléctrica en Cayambe es de 46,12 Kwh-día. En cuanto al consumo de combustible, Cayambe consume en promedio 355.000 galones/mes, mientras que de gas doméstico alrededor de 7.806 cilindros al mes.
- Alimento, según lo analizado en el presente estudio, los alimentos más consumidos por los habitantes de Cayambe son las papas y al arroz, harinas (fideo, pan), pollo y carnes rojas, no así el consumo de vegetales, pescado, leche, y frutas que es bajo y en algunos casos no se consume. Los alimentos en total tienen una demanda equivalente a 741,7 Ton/mes

- Materiales de construcción, acorde a la información levantada en el presente estudio Cayambe demanda en promedio de 1.200 sacos de cemento al mes, 20.000kg de varilla de hierro, 15.000 m³ de varilla de hierro así como de 390.000 ladrillos al mes aproximadamente.

5.2. RECOMENDACIONES

- Generar proyectos de cuidado ambiental que incluyan a la gente y su percepción del territorio para que puedan tener un impacto positivo en la población.
- Dar adecuado seguimiento técnico a los programas en ejecución a fin de recabar datos que permitan realizar estudios comparativos que muestren las mejoras como las falencias de los mismos.
- Fortalecer el componente técnico dentro del GAD a fin de mejorar los diferentes procesos que se encuentran ejecutándose como los previstos.
- Generar proyectos de correcta alimentación a fin de precautelar la salud de los habitantes del cantón.
- Enfocar proyectos hacia el cuidado de los ecosistemas, el manejo adecuado de los recursos a fin de garantizar los mismos para las generaciones futuras.
- Mejorar la gestión de aguas residuales, desechos sólidos que contaminan directamente los cuerpos de agua así como tiene impacto visual negativo en la ciudad.
- Continuar con el proceso de potabilización y cobertura de agua potable en la ciudad a fin de mantener el alto estándar de calidad y servicio.
- Realizar programas conjuntos de reducción del consumo de energía eléctrica en coordinación con las instituciones pertinentes a fin de mejorar los niveles de consumo.

- Desarrollar metodologías de participación en la generación de los planes de desarrollo que involucre a la población, tome en cuenta sus necesidades y sus potencialidades.
- Potencializar los mecanismos de control y cuidado del agua a fin de garantizar la preservación de este recurso.
- Monitorear la gestión de desechos sólidos, tratando de reducir el impacto negativo que tiene la generación de estos desechos.
- Generar proyectos de vivienda que cubran la demanda de la población, empleando técnicas y tecnologías de construcción que reduzcan la afectación ambiental que la construcción produce.
- Motivar a la población a través de programas enfocados hacia el aprovechamiento adecuado del tiempo libre.
- Generar proyectos dirigidos al consumo adecuado de alimentos a fin de garantizar una dieta balanceada que aportará al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Cayambe.
- Apoyar las iniciativas de consumo responsable de energía eléctrica, combustibles fósiles entre otros, que fortalezcan el consumo responsable y el cuidado del ambiente.
- Generar proyectos de movilidad eficientes que eviten que la ciudadanía use su vehículo para moverse.

BIBLIOGRAFÍA

- Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat. (2013, Noviembre). *acading*. Retrieved Enero 06, 2016 from <http://www.acading.org.ve/>
- Amaya, C. (2005). El Ecosistema Urbano: Simbiosis Espacial entre lo natural y lo artificial. *Revista Latinoamericana*.
- Ange, G. (2015). *scrib*. From es.scribd.com/doc/45842614/Biotopo
- ARCA. (2015, Agosto 21). Reglamento Ley Recursos hídricos usos y aprovechamiento del Agua. *Reglamento Ley Recursos hídricos usos y aprovechamiento del Agua*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Área Metropolitana valle de Aburrá. (2009). *Manual para el manejo integral de residuos en el valle de Aburrá*. Medellín.
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi.
- B. J., & Bernal, F. (2000). *El dióxido de carbono en la evaluación de la calidad del aire interior*. Madrid.
- Balzer, D., Jager, S., & Kuhn, D. (s,f). Manual para la Evaluación de la Exposición al Riesgo frente a Amenazas Naturales en Centroamérica - El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. - Proyecto de Cooperación Técnica 'Mitigación de GeoRiesgos en Centroamérica. *Manual para la Evaluación de la Exposición al Riesgo frente a Amenazas Naturales en Centroamérica - El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. - Proyecto de Cooperación Técnica 'Mitigación de GeoRiesgos en Centroamérica*. San Salvador, Tegucigalpa, Guatemala.
- Batista, L. (2006, Junio). Educación y desarrollo humano. *Educación y desarrollo humano*. Costa Rica.
- Boiser, S. (1998). *Conocimiento y Gestión Territorial en la globalización, III Congreso Interbnacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la administración Pública*. Madrid.
- Brundtland, G. (1987). *Our Common Future*.
- Camargo, A. (2011). *Vivienda y Pobreza: Una relación compleja*. Bogotá.

- Carvajal Burbano, A. (2011). *DESARROLLO LOCAL: Manual Básico para Agentes de Desarrollo Local y otros actores*. Málaga.
- Castro, M. (2002). *Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano. Una Aplicación para Andalucía*. Málaga.
- Comisión Interdepartamental del Cambio Climático. (2011). *Guía Práctica para el cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)*. Cataluña.
- Comisión Nacional del Agua. (2007). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*. México.
- Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador. (2013). *Estadísticas Avícolas*.
- Csikszentmihalyi, M., Cuenca, M., Buarque, C., & Trigo, V. (2001). *Ocio y Desarrollo, Potencialidades para el ser Humano*. Bilbao.
- Echebarría, M., & Aguado, M. (2002, Agosto 19). La planificación Urbana Sostenible. Bilbao, España.
- Ecología hoy. (2011). *ecología hoy*. From <http://www.ecologiahoy.com/biocenosis>
- FAO. (2012). *Hacia el Futuro que queremos, erradicación del hambre y transición a sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles*. Roma.
- FAO. (2015). *La FAO y los 17 objetivos del Desarrollo Sostenible*. Roma.
- FAO. (2016). *La alimentación y la Agricultura*.
- Feria Toribio, J. (2006). *Indicadores de Sostenibilidad Urbana: Un instrumento para la Gestión Urbana*. Huelva.
- Fundación para estudios sobre la energía. (2008). *El Futuro del Carbón en la política energética Española*. Madrid.
- Gallicchio, E. (2004, Mayo). El Desarrollo Local en América Latina. Estrategia Política Basada en la Construcción del Capital Social. Córdoba, Argentina.
- Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico*. Santiago .
- Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico*. Santiago de Chile: CEPAL.
- García, J. (2004). *Modelo de pérdidas para determinar precipitación efectiva usando Sistemas de Información Geográfica*. Piura.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural y Plurinacional de Cayambe. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cayambe 2015-2025*. Cayambe, Pichincha, Ecuador.

- González, F. (2005). Conceptos Básicos de Geografía. In *Conceptos Básicos de Geografía*.
- González, L. (1992). Planeación Urbana. Planeación económico-espacial. *Gobierno y Administración Metropolitana*.
- Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, D., & Woodward, R. (1995). *A systematic Approach to measuring and reporting an environmental Indicators*. Washington DC.
- Hernández, M., Cantín, S., López, N., & Rodríguez, M. (2009). *Procedimientos y Técnicas de Recogida de Información para la Investigación Educativa*. Madrid.
- Howard, G., & Bartram, J. (2003). *Domestic Water Quantity, Service Level and Health*. Génova.
- INE. (2008). *Población y Sociedad Aspectos Demográficos*. Santiago.
- INEC. (2010). ECUADOR.
- León, L. (2015). *Análisis Económico de la Población Demografía*. Lambayeque.
- Lewis, J. P. (1995). *La biósfera y sus ecosistemas, una introducción a la ecología*. Rosario.
- Madoery, O. (2001). El valor de la Política de Desarrollo Local. Argentina.
- MAGAP. (2017). *agricultura*. From <http://www.agricultura.gob.ec/>
- Mahieu, G., Bozzano, J., Toselli, C., & Ten Hoeve, A. (2003). Comunidad Local, Patrimonio, Ocio y Desarrollo Sustentable. *Portal Iberoamericano de Gestión Cultural*.
- Martínez, Y. (2010). Elementos Sustanciales del Desarrollo Local. *OIDLES*.
- Mata Cabrera, F. (2009). La selección Sostenible de los Materiales de Construcción. *Tecnología y Desarrollo*.
- Medina, J. (2010). La dieta del dióxido de carbono (CO₂). *Ciencia Tecnológica*.
- Méndez Velandia, C. (2013). La contaminación Visual de espacios públicos en Venezuela. *Gestión y Ambiente*.
- Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados. (2011). *Código Orgánico de Organización Territorial y Descentralización*. Quito.
- Mora Reyes, J. (2014). *El problema de la basura en la ciudad de México*. México.
- Negrón ríos, G. (2011). La Contaminación Visual. *Carta Periódica*.

- Negrón, R. G. (2011). La Contaminación Visual. *Carta Periódica*.
- OIT. (2007). *El trabajo decente para un Desarrollo Sostenible*. Ginebra.
- OIT. (2013). *El desarrollo sostenible, el trabajo decente y los empleos verdes*. Ginebra.
- ONU. (2010). *Energía para el desarrollo sostenible*.
- OPS. (2001). La salud en el desarrollo humano. *La salud en el desarrollo humano*. Argentina.
- Organización de las Naciones Unidas. (2012). *Educación para el Desarrollo Sostenible*. París.
- Pérez , J. (2002). Energía y Desarrollo Sostenible. *Programa de acción global*.
- Pérez, G. J. (2005). *Documentos de trabajo sobre Economía Regional*. Cartagena.
- Pérez, J. (2009). *apuntesdedemografia*. From <https://apuntesdedemografia.com>
- Priddle , R. (1999). Energía y desarrollo sostenible. *IAEA*.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2016). *Aguas Saludables para el desarrollo sostenible*.
- psyma. (2016). *psyma*. Retrieved Abril 21, 2016 from <http://www.psyma.com>
- Ramírez, A. (2014). *La construcción sostenible*.
- Ramírez, A., Sánchez, J., & García, A. (2004). El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Revista del Centro de Investiogación*.
- San Martín, E. (2012). El Agua, el Desarrollo Sostenible y la ayuda oficial al desarrollo española. *revistasice*.
- Senplades. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito.
- Sustainable Strategies. (2011). Diez Pasos para la construcción sostenible.
- Tibaduiza Rodríguez, O. (2009). La construcción del concepto de espacio geográfico a partir del comportamiento y la percepción. *Tierra y Espacio*, 25-44.
- Torres, V. (2012). *Construcción de un sistema de Indicadores de Sostenibilidad Urbana: Estudio de caso Santo Domingo de los Colorados*. Quito.
- Torres, V. (2012, Diciembre). *Construcción de un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Urbana: Esudio de Caso Santo Domingo de los Colorados*. Quito, Pichincha, Ecuador.

Torres, V. (2012, Diciembre). Construcción de un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Urbana: Estudio de Caso Santo Domingo de los Colorados. Quito, Pichincha, Ecuador.

Unión Europea. (2009). *Fomentar un Desarrollo Urbano Sostenible en Europa*.

World Water. (2003). *Agua para todos, agua para la vida*. Paris: UNESCO/Mundi-Prensa.

Zuñiga, F., Martínez, O., Ihl, T., & Aguilar, Y. (2016). El Relieve. *Biodiversidad y Desarrollo en Yucatán*.

ANEXOS

1. Modelo de Encuesta realizada

ENCUESTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA DE LA CIUDAD DE CAYAMBE

RESPONSABLE:.....

FECHA:.....CIUDAD:.....SECTOR/BARRIO.....

NOMBRE DEL ENCUESTADO:.....#DE ENCUESTA.....

¿DE CUÁNTOS MIEMBROS ESTÁ COMPUESTA SU FAMILIA?.....

- AGUA

1. ¿CÓMO CONSIDERA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE, Y DE QUE FORMA RECIBE EL SUMINISTRO?.....

2. ¿QUÉ TIEMPO AL DÍA DISPONE UD. DEL SERVICIO DE AGUA?.....H/DÍA

3. ¿CUÁNTO PAGA MENSULAMENTE POR EL SERVICIO DE AGUA?.....\$/MES

4. ¿CUENTA UD CON SERVICIO DE ALCANTARILLADO?.....

- ENERGÍA

5. ¿CÓMO RECIBE UD. LA ENERGÍA EN SU DOMICILIO?

Panel solar.....Empresa eléctrica.....Generador.....Otro...

6. **¿CUÁNTO PAGA UD MENSAUALMENTE POR EL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA?.....USD/MES**
7. **¿QUÉ CANTIDAD DE ENERGÍA CONSUME AL MES?.....KW/MES**
8. **¿CUÁNTAS BOMBONAS DE GAS CONSUME AL MES?.....**
9. **¿POSEE UD VEHÍCULO, DE SER SU ESPUESTA AFIRMATIVA INDIQUE EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE MENSUAL?.....**
- **DESECHOS GENERADOS**
10. **¿UD RECICLA, QUE MATERIALES?.....**
11. **¿CUÁNTAS BOLSAS DE BASURA SACA A LA SEMANA?.....**
12. **¿PESO APROXIMADO DE LAS BOLSAS DE BASURA?.....Kg**
13. **¿CÓMO LE RECOGEN LA BASURA?.....**
- **CONSUMO DE ALIMENTOS**
14. **¿CUÁNTO GASTA MENSUALMENTE EN COMIDA?.....USD/MES**

INDIQUE QUÉ ALIMENTOS CONFORMAN SU CANASTA BÁSICA

FAMILIAR:

.....

OCIO

15. ¿A QUÉ DEDICA SU TIEMPO LIBRE?.....

2. Levantamiento de información mediante encuestas en Cayambe, parque central



3. Local comercial en Cayambe, imagen empleada para el análisis de contaminación visual



4. Local comercial en Cayambe, imagen empleada para el análisis de contaminación visual



5. Ferretería ubicada en la ciudad de Cayambe, visitada para el análisis de materiales de construcción.

