



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
“MANUEL FÉLIX LÓPEZ”**

DIRECCIÓN DE CARRERA: MEDIO AMBIENTE

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN MEDIO
AMBIENTE**

**MODALIDAD:
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:
HUELLA ECOLÓGICA Y BIOCAPACIDAD DE LA POBLACIÓN,
COMO INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD, EN LA CIUDAD DE
PORTOVIEJO**

**AUTORAS:
ALARCÓN MENDOZA WENDY VIRGINIA
SOLÓRZANO MOREIRA JOYCE MELANIE**

**TUTORA:
ING. TERESA VIVAS SALTOS, Mg. C.A.**

CALCETA, OCTUBRE 2021

DERECHOS DE AUTORÍA

WENDY VIRGINIA ALARCÓN MENDOZA y JOYCE MELANIE SOLÓRZANO MOREIRA, declaramos bajo juramento que el trabajo de integración curricular titulado: **HUELLA ECOLÓGICA Y BIOCAPACIDAD DE LA POBLACIÓN, COMO INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD, EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO**, es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.



WENDY VIRGINIA ALARCÓN MENDOZA



JOYCE MELANIE SOLÓRZANO MOREIRA

CERTIFICACIÓN DE TUTORA

ING. HOLANDA TERESA VIVAS SALTOS, Mg. C.A., certifica haber tutelado el proyecto **HUELLA ECOLÓGICA Y BIOCAPACIDAD DE LA POBLACIÓN, COMO INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD, EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO**, que ha sido desarrollada por **WENDY VIRGINIA ALARCÓN MENDOZA** y **JOYCE MELANIE SOLÓRZANO MOREIRA**, previo la obtención del título de Ingeniera en Medio Ambiente de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. TERESA VIVAS SALTOS, Mg. C.A.
TUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de titulación **HUELLA ECOLÓGICA Y BIOCAPACIDAD DE LA POBLACIÓN, COMO INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD, EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO**, que ha sido desarrollado por **WENDY VIRGINIA ALARCÓN MENDOZA** y **JOYCE MELANIE SOLÓRZANO MOREIRA**, previo la obtención del título de Ingeniera en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

MG. CARLOS DELGADO VILLAFUERTE
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MG. JOSÉ MIGUEL GILER MOLINA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MG. CARLOS BANCHÓN BAJAÑA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” que nos dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y con la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día;

A nuestros padres quienes a lo largo de toda nuestra vida nos han apoyado y motivado en nuestra formación académica, creyendo en nosotras en todo momento y no dudando de nuestras habilidades.

A nuestra tutora la Ing. Teresa Vivas por guiarnos, brindarnos su ayuda y conocimientos para lograr que culminemos con éxito nuestro trabajo de integración curricular.

A los miembros del jurado de la línea de Tecnología y Protección de Bienes Ambientales, por su disponibilidad para formar parte del tribunal, dando sus aportaciones críticas que permitieron el desarrollo y culminación de este trabajo de titulación.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Portoviejo por brindarnos la información necesaria para cumplir con el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

LAS AUTORAS

DEDICATORIA

A mi familia y amigos, especialmente a mi madre VIRGINIA MENDOZA ZAMORA y a mi padre SALOMÓN ALARCÓN OCHOA, por el apoyo incondicional brindado durante el camino.

WENDY VIRGINIA ALARCÓN MENDOZA

DEDICATORIA

A Dios y a mi familia, pero especialmente a mi madre MARÍA DEL ROSARIO MOREIRA PINARGOTE, por apoyarme siempre y nunca dejarme sola.

JOYCE MELANIE SOLÓRZANO MOREIRA

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
CONTENIDO GENERAL.....	vii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Hipótesis, premisas y/o ideas a defender	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Desarrollo sostenible	5
2.2. Ciudad sostenible	5
2.3. Indicadores de sostenibilidad ambiental	6
2.3.1. Sostenibilidad débil	6
2.3.2. Sostenibilidad fuerte	6
2.4. Superávit y déficit ecológico	12
2.5. Matriz FODA	13
2.6. Gestión ambiental urbana	14
2.7. Política de gestión ambiental urbana	14
2.8. Policy Memo	15
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	17
3.1. Ubicación	17
3.2. Duración.....	17
3.3. Métodos y técnicas	18
3.3.1 Métodos.....	18

3.3.2. Técnicas	18
3.4. Variables de estudio	19
3.4.1. Variable independiente	19
3.4.2. Variable dependiente	19
3.5. Procedimientos	19
3.5.1. Fase 1. Cálculo de la huella ecológica y la biocapacidad para determinar la sostenibilidad de la Ciudad.	20
3.5.2. Fase 2. Proponer políticas públicas para la mejora de la gestión ambiental ...	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4.1. Delimitar y describir la zona de estudio	26
4.2. Recopilar información de las necesidades de consumo.....	26
4.3. Calcular la huella ecológica.....	30
4.4. Identificar las áreas ecológicamente productivas	31
4.5. Calcular la biocapacidad.	33
4.6. Analizar la sostenibilidad de la ciudad de Portoviejo.....	33
4.8. Analizar las soluciones	40
4.9. Analizar la factibilidad	48
4.10. Proponer políticas públicas para la gestión ambiental	54
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
5.1. Conclusiones	57
5.2. Recomendaciones	57
BIBLIOGRAFÍA.....	58
ANEXOS.....	67
Anexo 1. Formato de encuesta realizado para los habitantes de la ciudad de Portoviejo.	68
Anexo 2. Mapa de las parroquias urbanas de la ciudad de Portoviejo.	71
Anexo 3. Respuestas de las encuestas aplicadas.....	72
Anexo 4. Tabulación y cálculo de los valores obtenidos en la encuesta.	80
Anexo 5. Mapa de áreas ecológicamente productivas de la ciudad de Portoviejo.	84
Anexo 6. Entrevistas a expertos.....	85
Anexo 7. Memorándum de política pública (policy memo).	89

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Tablas

Tabla 2.1. Ecuaciones de las subhuellas ecológicas.....	10
Tabla 2.2. Significado de las variables para el cálculo de las subhuellas.....	11
Tabla 3.1. Sistema de semaforización para análisis de factibilidad presupuestal	23
Tabla 3.2. Sistema de semaforización para análisis de factibilidad ambiental	24
Tabla 4.1. Matriz para los resultados de la subhuella de energía	27
Tabla 4.2. Matriz para los resultados de la subhuella de cultivos	28
Tabla 4.3. Matriz para los resultados de la subhuella de pastos.....	28
Tabla 4.4. Matriz para los resultados de la subhuella mar	29
Tabla 4.5. Matriz para los resultados de la subhuella bosque	30
Tabla 4.6. Uso de suelo del cantón Portoviejo.....	32
Tabla 4.7. Ficha de opinión a expertos	38
Tabla 4.8. Matriz de información de prácticas actuales de políticas públicas del cantón Portoviejo	41
Tabla 4.9. Matriz de análisis FODA para la política de control de fuentes de ruido	42
Tabla 4.10. Matriz de análisis FODA para la política de Control de Arbolado Urbano ..	43
Tabla 4.11. Matriz de análisis FODA para la política de control ambiental en la protección de materiales áridos y pétreos	43
Tabla 4.12. Matriz de análisis FODA para la política de Plan Portoviejo 2035.....	44
Tabla 4.13. Matriz de análisis FODA para la política de mitigación de amenazas por riesgo, inundación y movimientos de masa	45
Tabla 4.14. Análisis de factibilidad presupuestal	50
Tabla 4.15. Análisis de factibilidad legal	50
Tabla 4.16. Identificación de los principales riesgos ambientales.....	53
Tabla 4.17. Análisis de factibilidad ambiental	53
Tabla 4.18. Matriz de Marco Lógico	55

Figuras

Figura 3.1. Mapa de la ciudad de Portoviejo.....	17
Figura 4.1. Representación de subhuellas ecológicas de la ciudad de Portoviejo.	31

RESUMEN

La Huella Ecológica (HE) y la Biocapacidad (BC), son indicadores de sostenibilidad, expresados en unidades de hectáreas globales. La ciudad de Portoviejo cuenta con aproximadamente 246,003 habitantes, que conforman un potencial grupo dependiente de territorios que asimilan sus residuos y producen recursos naturales para satisfacer sus necesidades. Al respecto, el objetivo de esta investigación fue calcular la huella ecológica y la biocapacidad para determinar la sostenibilidad de la ciudad. Aplicando el método compuesto de Wackernagel y Rees (1996), se realizó el cálculo de la huella ecológica consiguiendo un valor de 0.553 hectáreas por persona al año y una biocapacidad de 0.3622 hectáreas per cápita al año, dando como resultado que la ciudad de Portoviejo posee un déficit ecológico. A partir de esto, se propusieron políticas públicas adaptadas de la metodología de Franco (2013) y Cárdenas (2018), para la mejora de la gestión ambiental urbana: educación ambiental, incentivos por usos de alternativas sostenibles y la articulación interinstitucional. En la propuesta de política pública se aconsejó implementar las recomendaciones de educación ambiental, y articulación interinstitucional al ser presupuestal, legal y ambientalmente viables. Por el contrario, se descarta la recomendación de incentivos por uso de alternativas sostenibles debido a su alto costo de inversión.

PALABRAS CLAVE

Capacidad de carga, déficit ambiental, indicadores biofísicos, sostenibilidad urbana, subhuellas ecológicas, políticas públicas.

ABSTRACT

The Ecological Footprint (HE) and Biocapacity (BC) are sustainability indicators, expressed in units of global hectares. Portoviejo city has approximately 246,003 inhabitants, who make up a potential group dependent on territories that assimilate their waste and produce natural resources to satisfy their needs. In this regard, the objective of this research was to calculate the ecological footprint and biocapacity to determine the city's sustainability. Applying the compound method of Wackernagel and Rees (1996), the calculation of the ecological footprint was performed, achieving a value of 0.553 hectares per person per year and a biocapacity of 0.3622 hectares per capita per year, resulting that Portoviejo city has an ecological deficit. Based on this, were proposed public policies adapted from Franco's (2013) and Cárdenas's (2018) methodology to improve urban environmental management: environmental education, incentives for the use of sustainable alternatives, and inter-institutional articulation. In the public policy proposal, it was advised to implement the recommendations about environmental education, and inter-institutional articulation, because they are budgetary, legal, and environmentally viable. On the contrary, the advice of incentives for the use of sustainable alternatives is discarded due to their high investment cost.

KEY WORDS

Carrying capacity, environmental deficit, biophysical indicators, urban sustainability, ecological sub-footprints, public policy.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los últimos cálculos reflejados en la página web; Global Footprint Network, menciona que la humanidad sobreutilizó el presupuesto biológico de la naturaleza (la biocapacidad del planeta) en un 75% en 2019. En otras palabras, se usa la naturaleza actualmente un 75% más rápido de lo que se renueva, por lo que la biocapacidad disminuye continuamente a medida que aumenta la población (Wackernagel y Beyers, 2019).

En el caso particular de Ecuador, de acuerdo a datos de Global Print Network (2017) con una biocapacidad per cápita de 2 gha (hectáreas globales) y una huella ecológica de 1.7 gha (hectáreas globales) en 2016, evidencia cómo el país fue y continúa siendo una región exportadora neta de capacidad biológica hacia otras regiones. Situación que, ligada al aumento de la HE del país ha desencadenado en los últimos años una disminución significativa de su superávit ecológico (Pérez, De Marco, y Álvarez, 2015).

Martínez (2016) indica que las ciudades están consumiendo los recursos más rápido de lo que la Tierra los puede reponer. Pengue (2017) asegura que el sostenimiento y funcionamiento normal de las ciudades no está en general, ubicado dentro de sus propios límites territoriales, sino en su entorno. Los habitantes de la ciudad se nutren de recursos naturales y de servicios ambientales, que hoy en día, la misma ciudad está contribuyendo a degradar.

La ciudad de Portoviejo cuenta con aproximadamente 246,003 habitantes, los cuales conforman un potencial grupo dependiente de territorios que asimilan sus residuos y producen recursos naturales para satisfacer sus necesidades, no obstante, el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD), desconoce si las actividades de consumo de la ciudad sobrepasan los límites biofísicos para su sostenibilidad en el tiempo.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial desarrollado por el GAD municipal del cantón Portoviejo (2016), este se centra en participar activamente en los procesos orientados a la conservación de áreas naturales y a la reforestación de la zona urbana, bajo el programa de recuperación de áreas naturales degradadas y el programa de intervención y desarrollo de zonas agrícolas y forestales, con un presupuesto cerca de \$14'000,000 para su ejecución. Sin embargo, a pesar de estar orientado a la protección del ambiente no se toma en cuenta ningún indicador de sostenibilidad como eje principal, para equilibrar la oferta y la demanda de los recursos en la ciudad.

Es por esto que, el desconocimiento de los impactos que provocan las actividades de consumo incide en el crecimiento indefinido de la ciudad y la enajenación del ciudadano, lo que implica que no participe en la construcción de su entorno. La determinación de la huella ecológica y la biocapacidad, sirven como instrumento para el correcto uso y distribución de los suelos en la gestión ambiental de la ciudad. Ante la situación descrita, se plantea la siguiente interrogante: ¿Mediante el cálculo de la huella ecológica y biocapacidad de la población se logrará determinar la sostenibilidad de la ciudad de Portoviejo?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Un creciente número de organizaciones preocupadas de la planificación territorial y de los problemas ambientales del sobreconsumo, usan regularmente la huella ecológica como indicador biofísico para generar mayor nivel de conciencia y a la vez estimular respuestas que consideren la cuestión crítica de vivir dentro de los límites que establecen los ecosistemas (Wackernagel & Rees, 2001).

La huella ecológica y la biocapacidad son un instrumento útil para la toma de decisiones de gestión ambiental y estipular lineamientos de política para mejorar la gestión del territorio y lograr la sustentabilidad de la región; garantizando el Art. 14 de la Constitución del Ecuador (2008), donde “se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice

la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*” y el Art. 83 apartado 6 donde se menciona que “son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible”.

Las Naciones Unidas (2015) en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) indica que la gestión y el desarrollo sostenible de las ciudades son esenciales para la calidad de vida de las personas, que se debe trabajar con los funcionarios públicos y las comunidades locales para reformar y organizar los asentamientos humanos con el objetivo de incentivar la unión entre comunidades, por ello, el conocer si existe déficit ambiental para la gestión del medio ambiente en la ciudad permite cumplir con el objetivo 11, en el que busca que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Al ser estas dos variables indicadoras de sostenibilidad realzan su importancia en la determinación de las consecuencias que tendrían los patrones de comportamiento de los habitantes, permitiendo entender en qué medida las ciudades contribuyen a ello, destacando que, el estudio descentralizado de estos indicadores, permitirían obtener resultados más reales y eficientes para su posterior uso y beneficio de la ciudad y población en particular.

El presente proyecto de investigación pretende responder a la preocupación de una población respecto a su estilo de vida; realizando un estudio descriptivo entre ambas variables con el fin de obtener uno de los dos escenarios posibles: déficit ecológico o superávit ecológico, para que, de esta manera se implementen políticas públicas que permitan promover la toma de medidas económicamente viables, por parte de las organizaciones sociales, respetando el ambiente y siendo socialmente equitativas, pues de éstas dependerá avanzar hacia un desarrollo sostenible.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la huella ecológica y biocapacidad de la población, como indicadores de sostenibilidad, en la ciudad de Portoviejo.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular la Huella Ecológica y la Biocapacidad para determinar la sostenibilidad de la Ciudad.
- Proponer políticas públicas para la mejora de la gestión ambiental.

1.4. HIPÓTESIS, PREMISAS Y/O IDEAS A DEFENDER

La sostenibilidad de la ciudad de Portoviejo presenta un déficit ecológico al tener la Huella Ecológica por encima de la Biocapacidad.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. DESARROLLO SOSTENIBLE

El Informe de la Comisión Brundtland (1987) estableció el concepto de Desarrollo Sostenible, como el proceso que busca "satisfacer las necesidades y aspiraciones del presente, sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades".

El desarrollo sostenible es una apuesta por el crecimiento social, el equilibrio del medio ambiente y el progreso económico, e implica tácticas encaminadas a conceptualizar y monitorear alguna forma de "límites de sostenibilidad", esta perspectiva se fundamenta en la observación de que los recursos naturales son finitos y que hay límites a la biocapacidad de los ecosistemas (Gallopín, 2003).

2.2. CIUDAD SOSTENIBLE

Jonathan Viera, asesor del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda para el equipo Hábitat III, explica el concepto de ciudades sostenibles: "Hablar de sostenibilidad es hablar de tres pilares: social, económico y ambiental. Entonces al hablar de desarrollo sostenible urbano nos referimos a estos tres pilares y cómo se conjugan en las ciudades. Una ciudad sostenible en lo social tiene que ser asequible a hombres y mujeres por igual; en lo económico, que acceda a que las personas y los emprendimientos se desarrollen, facilitando que la economía solidaria evolucione; y, en lo ambiental, se clasifica en dos secciones: la primera en una ciudad que comprenda las transformaciones que puede generar en ella la naturaleza, y, en segundo lugar, tiene que saber reaccionar ante los fenómenos naturales. Se refiere a una ciudad resiliente, que sea capaz de gestionar adecuadamente los riesgos ya sean naturales o por las acciones que el hombre mismo genera. Hablamos de una ciudad ambientalmente amigable, con un desarrollo urbano en armonía con la naturaleza" (Maldonado, 2016).

2.3. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Los indicadores de sostenibilidad, permiten evaluar cuantitativa y cualitativamente el proceso de gestión de la ciudad desde una perspectiva global y sistémica con principios de sostenibilidad, tomando como referencia un modelo urbano más sostenible (Berigüete, Rodríguez, y Roca, 2019). Estos indicadores, según Martínez (2007) han tenido una amplia aceptación por una diversidad de actores e instituciones con intereses ambientales de masas.

2.3.1. SOSTENIBILIDAD DÉBIL

Se refiere a un completo reemplazo entre el capital natural y el capital artificial y define si el país es insostenible atendiendo a su tasa de ahorro y a la devaluación de los bienes naturales y artificiales. La medición de sostenibilidad débil genera resultados que no muestran enteramente la “importación” de espacio ambiental (Quiroga, 2001).

2.3.2. SOSTENIBILIDAD FUERTE

Esta sostenibilidad percibe al capital natural como proveedor de algunas funciones, y estas funciones no pueden ser reemplazadas por el capital artificial. A su vez, esto dio lugar a una definición de sostenibilidad conectada con heredar a las generaciones futuras un stock de capital natural no menor que el que ha sido disfrutado por las generaciones presentes, es decir, la sostenibilidad es vista como un proceso de mantenimiento del capital natural (Quiroga, 2001).

Entre los principales indicadores de este enfoque se encuentran los siguientes (Quiroga, 2001) y (Achkar *et al.*,2006):

- Índice de bienestar económicamente sostenible (IBES)
- Índice de sostenibilidad ambiental (ISA)
- Huella ecológica

- Índice de Planeta vivo
- Mochila ecológica
- Biocapacidad

A. HUELLA ECOLÓGICA

La Huella Ecológica (HE) es un indicador biofísico que se utiliza para evaluar los modelos de consumo de recursos y asimilación de desechos de una nación, ciudad o un individuo, manifestados en superficie de suelo productivo (Martínez; Tobasura, 2008). Es decir, según el estilo de vida y el consumo de una sociedad, muestra las hectáreas/per cápita que se requieren para satisfacer las necesidades básicas (Tobasura, 2008).

La Huella Ecológica está formada por seis superficies productivas o subhuellas (Ministerio del Ambiente, 2017):

- **Bosques para Absorción de Carbono:** llamado también Huella de Carbono, superficie de bosques requerida para absorber las emisiones antropogénicas de carbón (CO₂).
- **Tierras de cultivo:** superficie necesaria para la siembra de alimentos para el consumo humano y ganado.
- **Pastizales:** área necesaria para el cultivo de pastos dirigida al consumo de ganado que también proveerá de carne y demás alimentos pecuarios.
- **Bosques:** superficie necesaria dedicada a la producción maderera y pulpa.
- **Zonas de pesca:** área que comprende las aguas internas y marítimas que proporcionan productos marinos.
- **Tierra urbanizada:** superficie de terreno designada para uso urbano y cualquier tipo de infraestructura, es decir, tierra no apta para cultivos, pastizales, bosque o pesca.

Metodología para el cálculo de la huella ecológica

De la Torre (2016) señala que para realizar el cálculo de la Huella Ecológica de una región es necesario obtener la información sobre el consumo de ésta. Debido a la falta de datos existen varios métodos de aproximación; el método compuesto y el método de los componentes.

Método compuesto

Es la técnica de cálculo inicial propuesta por Wackernagel y Rees en 1996, y se basa en las estadísticas de consumo y productividad de los bienes de consumo de tal región o, en el caso de localidades u otras áreas subnacionales, a una extrapolación de éstos. Los institutos de estadística deben proveer de tales datos. A lo largo de los últimos 15 años los mismos autores han visto las limitaciones y deficiencias de este método y han ido añadiendo nuevas técnicas y conceptos con la intención de mejorarlo (De la Torre, 2016).

Acorde a (Carreño & Hoyos, 2010) citado por Palomares (2018), al implementar este método, planteado por Wackernagel y Rees, es fundamental tener conocimientos del consumo por año/por persona del sitio a estudiar. Por lo tanto, se empieza midiendo el consumo total de productos de cada individuo, sumando la cantidad de cada producto elaborado en dicho territorio, con aquellos productos de su mismo tipo que son importados, y a esta sumatoria se le resta la cantidad exportada del mismo producto, como se muestra en la ecuación 2.1.

$$\text{Consumo } (c) = \text{Producción } (P) + \text{Importación } (I) - \text{Exportación } (E) \quad [2.1]$$

Luego, como se indica en la ecuación 2.1, el anterior resultado se divide entre el número de habitantes y de esta forma se obtiene el consumo medio por habitante de cada producto (kg/cap) (Palomares, 2018).

$$ci = \frac{c}{NH} \quad [2.2]$$

Donde:

ci: consumo per cápita (kg/cap)

c: consumo medio anual de un bien (kg)

NH: número de habitantes/población

Ahora, para conocer cuánto territorio se necesita para obtener dicha cantidad de consumo, se utilizó la ecuación 2.3 en la que, se procedió a dividir el consumo promedio por persona de cada producto sobre el rendimiento de la superficie donde se produce cada producto (kg/ha). Al final, lograr obtener el área que cada individuo requiere para satisfacer sus necesidades (Palomares, 2018).

$$aai = \frac{ci}{pi} \quad [2.3]$$

Donde:

aai: área de tierra per cápita para la producción de un bien (ha/cap)

ci: consumo medio per cápita de un producto (kg/cap)

pi: productividad anual por hectárea o rendimiento (kg/ha)

Para el cálculo de la huella ecológica total (HET) Pérez, De Marco y Álvarez (2015), indican la ecuación 2.4, donde se debe sumar todas las subhuellas, obteniendo así la superficie de tierra y mar ecológicamente productiva para producir todos los recursos consumidos y asimilar todos los desechos generados por una población.

$$HET = SE + SC + SP + SM + SSC \quad [2.4]$$

Donde:

HET: Huella ecológica total (ha/cap/año)

SE: Subhuella energía

SC: Subhuella cultivo

SP: Subhuella pasto

SM: Subhuella mar

SSC: Subhuella de superficie construida

A continuación, en la tabla 2.1, se muestran las ecuaciones de la 5 - 10, utilizadas para el cálculo de las diferentes subhuellas ecológicas a utilizar para el cálculo de la HET (Pérez, De Marco y Álvarez, 2015).

Donde:

Tabla 2.2. Significado de las variables para el cálculo de las subhuellas.

SE: Subhuella de energía (ha/cap/año).	PB: Consumo anual de Pienso Bovino (kg).
NH: Número de habitantes	PP: Consumo anual de Pienso Porcino (kg).
FC: Factor de conversión (t)	POC: Cons. Anual Pienso Ovino-Caprino (kg).
CE: Consumo anual de energía (MW*h).	Ri: Rendimiento (kg/ha).
CCN: Consumo anual Crudo Nacional (t).	RH: Rendimiento de Huevo (kg/ha).
CFO: Consumo anual de Fuel Oil (t).	RL: Rendimiento de la Leche (kg/ha).
CD: Consumo anual de Diesel (t).	RQ: Rendimiento del Queso (kg/ha).
CGE: Consumo anual Gasolina Especial (t).	SM: Subhuella de Mar (ha/cap/año).
CGR: Consumo anual Gasolina Regular (t).	PF: Consumo anual de Pescado Fresco (kg).
CK: Consumo anual de Keroseno (t).	CPE: Consumo anual Pescado Envasado (kg).
CN: Consumo anual de Nafta (t).	COAM: Cons. Anual otros alimentos Marinos.
CGLP: Consumo anual de GLP (t).	CM: Consumo anual de Mariscos (kg).
CAD: Cons. Anual Alcohol (t).	Ri: Rendimiento del pescado fresco (kg/ha).
CA: Consumo anual Aceites lubricantes (t).	RPE: Rendimiento Pescado Envasado (kg/ha).
CG: Consumo anual Grasas lubricantes (t).	RP: Rendimiento del Pescado (kg/ha).
CAN: Consumo anual de Antracina (t).	RM: Rendimiento de los Mariscos (kg/ha).
CT: Consumo anual de Turbo (t).	SB: Subhuella de Bosques (ha/cap/año).
CC: Consumo anual de Coque (t).	CP: Consumo anual del Papel (kg).
CCB: Cons. Anual Carbón Butiminoso (t).	CM: Consumo anual de la Madera (m3).
CTB: Consumo anual de Turba (t).	CL: Consumo anual de la Leña (kg).
CAS: Consumo anual de Asfalto (t).	RP: Rendimiento del Papel (kg/ha).
SP: Subhuella de Pastos (ha/cap/año).	RM: Rendimiento de la Madera (kg/ha).
CB: Consumo anual de Carne Bovina (kg).	RL: Rendimiento de la Leña (kg/ha).
CP: Consumo anual de Carne Porcina (kg).	SC: Subhuella de cultivo (ha/cap/año).
CA: Consumo anual de Carne Avícola (kg).	Cons: Consumo anual de los cultivos (kg).
COC: Cons. Anual Carne Ovino-Caprino.	Ri: Rendimiento de los cultivos (kg/ha).
CH: Consumo anual de Huevos (u).	SSC: Subhuella Sup. Construida (ha/cap/año).
CL: Consumo anual de Leche (L).	TSC: Tipo de Superficie Construida (ha).
CQ: Consumo anual de Queso (kg).	

Fuente. Rees y Wackernagel (1996) adaptado por (Pérez, De Marco y Álvarez, 2016)

B. BIOCAPACIDAD

La biocapacidad (BC) o capacidad de carga (CC), es el espacio ecológicamente productivo disponible expresado también en unidades de hectáreas globales (Pérez, De Marco y Álvarez, 2015). La capacidad de carga se calcula utilizando la ecuación 2.11:

$$CCT = \Sigma \left(\frac{SA + SF + SPC}{NH} \right) \quad [2.11]$$

Donde:

CCT: Capacidad de Carga (ha/cap/año).

NH: Número de habitantes.

SA: Superficie Agrícola (ha).

SF: Superficie Forestal (ha).

SPC: Superficie Población Construida (ha).

2.4. SUPERÁVIT Y DÉFICIT ECOLÓGICO

Para saber si una ciudad, región o país es autosostenible, sólo se debe comparar la huella ecológica y la biocapacidad del área de interés (Gobierno de la Rioja, 2016).

González, García De La Fuente y Colina (2011), mencionan que la comparación entre los valores de la huella ecológica y la biocapacidad local, permite evaluar el nivel de deuda (déficit) o reserva (superávit) ecológica que existe en el área de estudio, como lo indica la ecuación 2.12.

- Si Huella Ecológica Total (HET) > Capacidad de Carga Total (CCT) → la región tiene un déficit ecológico.
- Si la Capacidad de Carga Total (CCT) ≥ Huella Ecológica Total (HET) → la región es autosuficiente.

$$SDET = CCT - HET \quad [2.12]$$

Donde:

SDET: Superávit o Déficit Ecológico Total (ha/cap/año).

En lo que respecta a déficit o superávit ecológico este es el resultado que se encarga de indicar la sostenibilidad del territorio estudiado, puesto que figura un equilibrio entre el consumo de recursos y los residuos producidos por las personas, así como la posibilidad de producir recursos o asimilar residuos del sitio bajo estudio. Con el paso del tiempo, tanto por cambios en la huella ecológica como en la capacidad de carga del sitio, este equilibrio puede verse perjudicado (González, García De La Fuente y Colina, 2011).

2.5. MATRIZ FODA

Es una herramienta factible para la ejecución del análisis organizacional en correspondencia con las diferentes variables que determinan el éxito en el cumplimiento de objetivos, esta representa una opción que motiva a realizar el estudio para su posterior difusión y mejorar el desempeño (Ponce, 2007).

El análisis FODA incluye la evaluación de las debilidades y fortalezas, realizando un diagnóstico interno de la organización, también abarca su evaluación externa, en otros términos, las amenazas y oportunidades de la organización determinada. Así mismo, es un instrumento sencillo y que posibilita obtener una visión general de la situación clave de una organización (Ponce, 2007).

La aplicación de una matriz FODA cualitativa posee la ventaja de poder observar en directo el escenario que se ha de estudiar, así como a los sujetos que serán objeto de la investigación (González, 2015).

2.6. GESTIÓN AMBIENTAL URBANA

La gestión ambiental en los centros urbanos está determinada por la naturaleza de los problemas y oportunidades que se presentan en dichos entornos, dadas sus condiciones espaciales, administrativas y financieras (Wilk, Pineda y Moyer, 2006). En los gobiernos municipales cae la competencia de administrar la mayor parte de áreas metropolitanas o de los centros urbanos, los cuales gestionan de manera mancomunada o individual, no sólo el centro o área urbanizada, sino también de la planificación regional del territorio y sus recursos, así como de la coordinación de sus respectivas interdependencias (Wilk, Pineda y Moyer, 2006).

2.7. POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL URBANA

Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, (2008), la Política de Gestión Ambiental Urbana se encarga de definir los principios e instrumentos de políticas públicas, que permitan el manejo y gestión sostenible de las ciudades, enfocadas especialmente en el desarrollo urbano en concordancia con las políticas públicas, conjuntamente con la potenciación de la participación de la ciudadanía y la articulación interinstitucional, para prosperar hacia la construcción de zonas urbanas sostenibles.

Por parte del Estado, las problemáticas ambientales que se generan, se resuelven a partir de las políticas públicas, las cuales garantizan su derecho y donde el estado es el actor decisorio exclusivo, para el caso de la política pública ambiental, dado a su índole multidisciplinaria, está sujeta al modelo de desarrollo vigente, esta política actúa frente a las propuestas alternativas del *sumak kawsay* o buen vivir, en paralelo con fundamentos de eficacia y eficiencia en la gestión de los recursos públicos. (Calero, Campelo y Albán, 2016, p. 4)

Como lo muestra Cárdenas (2018) en su trabajo “Propuesta de políticas públicas ambientales para el municipio de Ciénega de Flores, Nuevo León, México”.

Partieron de un análisis de diferentes documentos oficiales, así como información descriptiva del área de estudio. Para lo cual se aplicaron entrevistas a profundidad con funcionarios y exfuncionarios municipales, para aplicar herramientas con visión al futuro.

Donde se estableció: Restauración de zonas naturales afectadas, reciclaje de residuos sólidos urbanos y cierre de vertederos ilegales, vigilancia de la descarga de contaminantes al ambiente y tratamiento de las aguas residuales, motivar la participación ciudadana en las diferentes actividades, poner en marcha programas de educación ambiental que generen empatía entre los habitantes y la naturaleza, patrocinio estatal a los programas ambientales y de aprovechamiento sostenible de los bienes materiales que produce la naturaleza, valorar los saberes y conocimientos ancestrales de las comunidades y reducción de la extinción de las zonas urbanizadas (Cárdenas, 2018).

Teniendo en consideración como futuros resultados; la restauración de la diversidad biológica de flora y fauna originaria de la región, la reducción del impacto ambiental generado por los residuos y vertimiento de contaminantes, aumento de la eficacia en las políticas medioambientales que se implementan en el municipio, la correcta gestión de los recursos naturales y, prevenir la reducción o pérdida de los ecosistemas, con el fin de que la propuesta se pueda utilizar como una herramienta de planificación para lograr una cultura ambiental entre los pobladores y alcanzar una correcta gestión de los recursos naturales, alcanzando así una calidad de vida digna y sustentable (Cárdenas, 2018).

2.8. POLICY MEMO

El policy memo o memorándum de política pública, “es un informe de recomendaciones y análisis que busca influir en la toma de decisiones de política pública. Es un documento de hechos con una valoración y una interpretación del analista de política pública” (Franco, 2013).

Según Franco (2013), este documento debe incluir una recomendación que permita escoger un curso de acción determinado con base en el análisis presentado en él. En este sentido el policy memo es esencialmente una investigación prospectiva -ex ante- que comienza con información limitada acerca de un problema público y termina con definiciones del problema y acciones a tomar.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se realizó en la ciudad de Portoviejo, comprendida por nueve parroquias urbanas: Andrés de Vera, 12 de Marzo, Colón, Portoviejo Matriz, Francisco Pacheco, Picoazá, San Pablo, 18 de Octubre y Simón Bolívar, del cantón Portoviejo, Provincia de Manabí. La ciudad se encuentra a una altitud Sur de 9883415.02 m y 560914.89 m longitud Este.

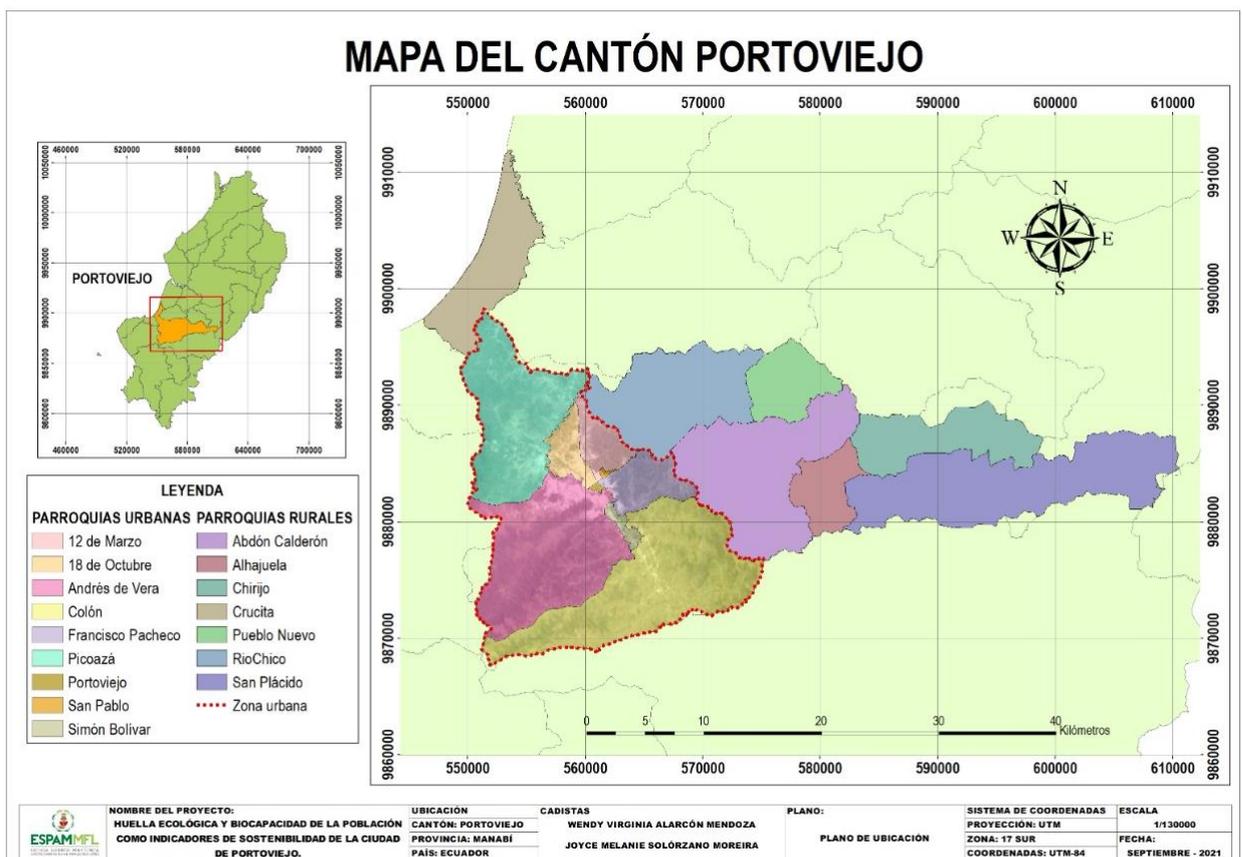


Figura 3.1. Mapa del cantón Portoviejo.
Fuente. Alarcón y Solórzano (2021).

3.2. DURACIÓN

Esta investigación tuvo una duración de nueve meses.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1 MÉTODOS

A. MÉTODO EXPLORATORIO

La investigación exploratoria se utiliza para sentar las bases antes de la investigación, teniendo alcances del tipo descriptivos, correlacionales y/o explicativo. La investigación descriptiva es la base de la investigación de correlación, y la investigación de correlación en el mismo sentido, brinda información para la investigación explicativa, generando así un sentido de comprensión y un alto grado de estructura (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

B. MÉTODO DEDUCTIVO

El método deductivo está apoyado en el razonamiento, del mismo modo que el inductivo, no obstante, el método deductivo, se basa en el análisis de los principios globales de un tema específico y, una vez corroborado que determinado principio es valedero, se procede a utilizarlo en contextos particulares (Bernal Torres, 2006), citado por Prieto (2017).

3.3.2. TÉCNICAS

A. ENCUESTA

Es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. Para Casas, Repullo, y Donado, “es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio” (2016, p 527).

B. ENTREVISTA

La entrevista a profundidad es una técnica que se singulariza por un formato manejable, mediante el cual se averigua la particularidad de la experiencia vital de los actores involucrados. En este formato la secuencia lógica de preguntas no existe. Así mismo, la persona entrevistada juega un papel activo en la determinación del ritmo y dirección de la interacción verbal. El papel del entrevistador, consiste en guiar al entrevistado en un caminar no predefinido, es

decir, que no se limita a repetir las preguntas determinadas a priori (Izcarra y Andrade, 2003).

C. OBSERVACIÓN

La observación es una herramienta elemental en todo proceso de investigación, en ella se basa el investigador para recopilar el mayor número de datos. La observación indirecta es un tipo de observación, aplicado cuando el investigador es consciente del hecho o fenómeno observado mediante las observaciones ejecutadas con anterioridad por otra persona (Díaz, 2011).

D. MÉTODO COMPUESTO

El método propuesto por Wackernagel y Rees en 1996 se basa en las estadísticas de consumo y productividad de los bienes de consumo de tal región o, en el caso de localidades u otras áreas subnacionales, a una extrapolación de éstos. Para la aplicación de este modelo es indispensable conocer el consumo anual per cápita del territorio a estudiar (De la Torre, 2016).

3.4. VARIABLES DE ESTUDIO

3.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Actividades de consumo.

3.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE

- Huella ecológica, biocapacidad y sostenibilidad.

3.5. PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos descritos a continuación se basaron en una serie de metodologías utilizadas para el cálculo de la huella ecológica y biocapacidad, a fin de proponer políticas públicas para la mejora de la gestión ambiental; los cuales fueron adaptados al lugar de estudio.

3.5.1. FASE 1. CÁLCULO DE LA HUELLA ECOLÓGICA Y LA BIOCAPACIDAD PARA DETERMINAR LA SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD.

Actividad 1.1. Delimitar y describir la zona de estudio

Se delimitó la zona de estudio de la ciudad de Portoviejo, mediante la utilización de shapfiles suministrados por el GAD municipal de Portoviejo, y se elaboró posteriormente un mapa con el software ArcGIS versión 10.4.1., para conocer los límites de la zona urbanizada. Además, se realizó la descripción del área de estudio con la información más característica, según el procedimiento de Reyna, Reyna y Vincés (2017).

Actividad 1.2. Recopilar información de las necesidades de consumo

Para la recolección de información sobre las necesidades de consumo de la población de la ciudad de Portoviejo, se aplicó una encuesta (anexo 1). Según López (2008) se realiza la determinación indirecta de los consumos a partir de datos estadísticos extraídos de encuestas cuando no existen registros de cifras de consumo y producción de residuos.

Para el caso de recolección de datos adicionales, se utilizó información del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Portoviejo, Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador, Ecuador Forestal, Fundación Heifer, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, además del Banco Central del Ecuador.

La confiabilidad de la encuesta estuvo bajo una muestra, la cual se determinó con la ecuación estadística 2.13, de Badii, Castillo y Guillen (2008):

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z^2 * p * q} \quad [2.13]$$

Donde:

N= Total de la población

Z= 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso $5\%=0.05$)

$q=1-p$ (en este caso $1-0,05=0.95$)

d = precisión (en su investigación use un 5%). 0.05

Debido a la situación de la pandemia covid-19 la aplicación de la encuesta se realizó a través de la herramienta formulario de Google (Google Forms), los puntajes obtenidos fueron procesados a través del software Excel y para la presentación de los resultados, se elaboraron cinco matrices adecuadas de la metodología de Tobasura (2008): la primera, permitió estimar el consumo energético, la segunda, tercera, cuarta permitieron definir la canasta de consumo de la ciudad de Portoviejo y la quinta, para el consumo de madera per cápita, donde se procedió a multiplicar los resultados para doce meses y lograr un estimado por año, con el fin de obtener los datos necesarios para el cálculo de las subhuellas ecológicas (energía, cultivos, pastos, mar, bosques y superficie construida).

Actividad 1.3. Calcular la huella ecológica.

Para el cálculo de la Huella ecológica se utilizó el modelo propuesto por Wackernagel y Rees (1996), adaptado por Pérez, De Marco y Álvarez (2015), con modificaciones para las condiciones de la ciudad. La metodología de cálculo consistió en contabilizar el consumo de las diferentes categorías y transformarlo en la superficie biológica productiva apropiada a través de índices de productividad (Moreno, 2005), donde se utilizaron datos de la identificación de consumo de la población de la ciudad de la actividad 1.2, aplicando las fórmulas de la tabla 2.1 para el cálculo de las subhuellas ecológicas de energía, cultivos, pastos, bosque, mar y superficie construida, a fin de obtener la huella ecológica total.

Actividad 1.4. Identificar las áreas ecológicamente productivas

Se identificaron las áreas ecológicamente productivas, mediante la utilización del software ArcGIS versión 10.4.1. e información del uso de suelo del cantón Portoviejo y posteriormente se calculó la biocapacidad de la ciudad, como lo plantea Ramírez (2014) para la clasificación de cobertura vegetal.

Actividad 1.5. Calcular la biocapacidad

Para el cálculo de la biocapacidad total de la ciudad de Portoviejo, se tomó la información disponible de las instituciones como el GAD que proveen los diferentes servicios en la ciudad y cantón de Portoviejo. En base a la metodología aplicada por Tobasura (2008), se realizó la sumatoria de las hectáreas usadas para superficie agrícola, superficie forestal y superficie construida y fueron divididas para la población de la ciudad de Portoviejo, como lo indica la ecuación 2.11.

Actividad 1.6. Analizar la sostenibilidad de la ciudad de Portoviejo

El análisis de la sostenibilidad se obtuvo a partir de la diferencia entre el resultado obtenido en la huella ecológica y el resultado de la biocapacidad, de acuerdo a la ecuación 2.12, adaptada de Pérez, De Marco y Álvarez (2015).

3.5.2. FASE 2. PROPONER POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Con base a los resultados de sostenibilidad obtenidos en el objetivo anterior, se analizaron ideas para proponer políticas públicas, para lo cual se adaptó y aplicó la metodología de Franco (2013) y Cárdenas (2018), con el fin de mejorar la gestión ambiental de la ciudad de Portoviejo.

Actividad 2.1. Analizar el problema público

Fue de mucha importancia identificar la opinión de expertos (tanto de la academia como del sector público), para conocer las causas de la insostenibilidad de una ciudad, para lo cual se aplicó una entrevista no estructurada a profundidad basada en tres momentos; en el primer momento se presentaron los resultados del estado ecológico de la ciudad para conocer la opinión del experto respecto a la delimitación que se realizó, luego, se pidió la opinión acerca de las causas que generan la insostenibilidad de una ciudad y por último, se solicitó soluciones.

Actividad 2.2. Analizar las soluciones

Se utilizó herramientas como la matriz de información de prácticas actuales de política pública, la cual permitió identificar cuáles son las acciones que efectúa el municipio y los resultados que ha generado, lo que dio una idea del tipo de actividades que la propuesta debe incluir. Además, se realizó el análisis cualitativo

de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) aplicado para cada política a fin de entender la opinión y relevancia de las dinámicas que se desarrollan en el municipio de Portoviejo. Se realizó una reunión con los funcionarios públicos encargados, con el objetivo de discutir las actividades que se realizan para el cumplimiento de las políticas ambientales actuales y establecer mejoras en dichas políticas, con la finalidad de proponer nuevas soluciones.

Actividad 2.3. Analizar la factibilidad

De acuerdo a las recomendaciones de políticas públicas mencionadas en el análisis de soluciones, se realizó un estudio de factibilidad presupuestal, legal y ambiental para evitar que se implementen estrategias con pocas o nulas posibilidades de tener éxito en la propuesta de políticas públicas para la gestión ambiental. Se descartó el análisis de factibilidad socioeconómica, administrativa y política, según la metodología de Franco (2013), debido a que estos parámetros requieren de especialistas en el tema, por lo que le competen al equipo multidisciplinario del GAD de Portoviejo.

En el caso del análisis de factibilidad presupuestal, teniendo en consideración los recursos con los que cuenta el GAD, los beneficiarios y los posibles costos de operación, se aplicó un sistema de semaforización basada en tres niveles de posibilidad, para valorar las políticas públicas (tabla 3.1).

Tabla 3.1. Sistema de semaforización para el análisis de factibilidad presupuestal.

Factibilidad presupuestal	Descripción	La disponibilidad de recursos permite cubrir actividades sustantivas	
Alta	Se pueden financiar la totalidad de las actividades	Rango 75-100%	Verde
Media	Se pueden financiar parcialmente las actividades	Rango 50-74%	Amarillo
Baja	Se pueden financiar menos de la mitad de las actividades sustantivas	Menor a 50%	Rojo

Fuente. Franco (2013).

Para el análisis de factibilidad legal, se verificó a través de una tabla, que las soluciones propuestas respondan a lo establecido en la normativa constitucional,

planes de desarrollo respectivos, normas administrativas y reglamentarias que regularán la política pública.

En el análisis de factibilidad ambiental Franco (2013), propone la aplicación de la metodología de OCDE de 2007, adaptada por los autores, donde se evaluó el impacto que la propuesta de política pública generará en el medio ambiente, a través de cuatro pasos: 1) Identificar riesgos o problemas ambientales clave. 2) Identificar qué actores se verían afectados por estos riesgos. 3) Identificar los recursos necesarios para negociar con los actores. 4) Reconocer las instancias y/o dependencias que tendrían que participar. Posteriormente, se valoró el grado de afectación que tendrá la propuesta mediante una tabla de tres niveles (ver tabla 3.2).

Tabla 3.2. Sistema de semaforización para el análisis de factibilidad ambiental.

Factibilidad ambiental	La propuesta de política pública	
Alta	No causará efectos negativos en el medio ambiente	Verde
Media	Causará efectos negativos en el medio ambiente pero que pueden resarcirse de alguna forma.	Amarillo
Baja	Causará efectos negativos en el medio ambiente difíciles de resarcir.	Rojo

Fuente. Franco (2013).

Actividad 2.4. Proponer políticas públicas para la gestión ambiental

De acuerdo a las alternativas de política pública, se propusieron recomendaciones claras, concisas e inteligentes, encaminadas a cada subhuella ecológica, hacia tendencias sostenibles en la ciudad de Portoviejo. Para esto, se aplicó uno de los instrumentos más utilizados por los profesionales de las políticas públicas, llamado memorándum de política pública o policy memo.

El policy memo para propuesta de política pública contó con seis secciones:

- a) En el encabezado, se aclaró que el objetivo del documento es una recomendación de política pública.

- b)** El resumen, fue un elemento clave del policy memo, donde se explicó por qué se creó el documento, cuál fue el resultado del análisis y cuál es la recomendación de política pública.
- c)** Los antecedentes, permitieron informar al lector sobre la importancia del problema público y por qué se requiere de una acción del gobierno para atenderlo.
- d)** El análisis del problema, se describieron claramente todas las dimensiones del problema y la causa principal que generó el problema.
- e)** El análisis de soluciones, presentó las soluciones de acuerdo a lo recomendado por los expertos y a las amenazas y debilidades del análisis FODA, mostrando también los objetivos y la población objetivo de las soluciones propuestas.
- f)** El análisis de factibilidad y recomendación, mostró el resultado de las factibilidades: presupuestal, legal y ambiental, así como una recomendación clara y concisa de la política pública.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DELIMITAR Y DESCRIBIR LA ZONA DE ESTUDIO

Para la aplicación de la encuesta y posterior cálculo de la huella ecológica, se definieron los límites de la zona urbanizada (anexo 2) mediante la utilización de información en formato shapefile suministrado por el GAD municipal, donde se tomaron en cuenta las nueve parroquias urbanas que conforman la ciudad de Portoviejo: Portoviejo Matriz, 12 de Marzo, Andrés de Vera, Colón, Francisco Pacheco, Picoazá, San Pablo, 18 de Octubre y Simón Bolívar.

La ciudad de Portoviejo tiene una temperatura promedio de 24 °C, aunque posee máximas relativas que pueden alcanzar los 36 °C, cuenta con una población aproximada de 246,003 habitantes, según información cedida por el GAD, y una superficie de 418 km² (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010) citado por (GAD Portoviejo, 2015), a una altitud Sur de 9883415.02 m y 560914.89 m longitud Este.

Por último, es conveniente acotar que, las actividades agropecuarias son las principales fuentes de trabajo y riqueza de la región, no obstante, en la ciudad se refleja un porcentaje del 33.4% de personas que se dedican a los servicios personales y sociales y un 40.6% vinculadas a los servicios de producción (GAD Portoviejo, 2015).

4.2. RECOPIRAR INFORMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE CONSUMO

Para la aplicación de la encuesta, debido a que la población bajo estudio es amplia, se determinó una muestra de 384 personas. A partir de la encuesta realizada, se procesaron los datos obtenidos en el software Microsoft Excel (anexos 3 y 4) en las siguientes matrices:

En la tabla 4.1, sobre la subhuella energía, se puede observar que el mayor consumo per cápita por año es la gasolina ecopaís. Como muestran los datos, se obtuvo que un 46.6% de la población encuestada posee un vehículo propio y que,

de acuerdo al Diario (2018) hay un 4% de crecimiento del parque automotor en Portoviejo, es decir alrededor de 40,606 vehículos, siguiendo un aumento en los próximos años.

Para el caso del consumo de electricidad, según el Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables (2019), el consumo de energía eléctrica por persona en el Ecuador es de 1.517 kWh, siendo en la ciudad de Portoviejo casi el doble del consumo de energía eléctrica promedio, existiendo un consumo excesivo de energía eléctrica en la urbe Portovejense.

Tabla 4.1. Matriz para los resultados de la subhuella de energía.

SUBHUELLA ENERGÍA	
Fuente energética	Consumos p/c año
Electricidad	3.61 MWh
Petróleo Crudo	0.4569 t
Diesel	4.6139 t
Super	3.2315 t
Extra	1.92 t
Ecopaís	7.3335 t
Subtotal: 0.5109 ha	

Fuente. Elaboración de Tobasura (2008), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

Respecto a la variable rendimiento que es la relación entre la producción y el área requerida para obtener el bien deseado (kg/ha), se obtuvieron datos oficiales sólo para la subhuella cultivos; en el caso de las otras subhuellas (pastos, mar y bosque), fue necesario realizar un desglose de fórmula donde se ubicó los datos tanto de la producción como el área requerida, para posteriormente extrapolar o interpolar los datos y así obtener el valor final de la variable para cada subhuella.

Para la subhuella cultivos, como se muestra en la tabla 4.2, se obtuvo que la mayor demanda per cápita por año es de los cereales, resaltando el hecho que para esta variable sólo se tomó en consideración el arroz, y para las frutas se obtuvo una menor demanda per cápita por año. El cantón Portoviejo es muy productivo por su agricultura, representa el 11% de la superficie arroceras sembrada en el país, la

mayoría de cultivos de arroz son a pequeña escala y se lo realiza de manera familiar, contando con menos de 3 hectáreas por familia (Alarcón y Mendieta, 2017).

Tabla 4.2. Matriz para los resultados de la subhuella de cultivos.

SUBHUELLA CULTIVOS		
Producto	Demanda p/c año (kg)	Rendimiento (kg/ha)
Cereales	82.98	5,780
Hortalizas	46.13	53,837
Tubérculos	51.76	43,930
Cítricos	53.14	32,820
Frutas	44.55	38,560
Subtotal: 4.975x10 ⁻⁴ ha		

Fuente. Elaboración de Tobasura (2008), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

En la tabla 4.3, se evidencia que el mayor consumo per cápita por año de la subhuella pasto fue de los huevos, seguido por la leche y, registrando el valor más bajo, la carne de res. La Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (2020), señala que para 2019 se registró un aumento, tanto para producción como consumo, de casi el 100% en huevos de mesa. De acuerdo a la encuesta realizada, la población bajo estudio consume alrededor de 240,196 unidades de huevo por año.

Tabla 4.3. Matriz para los resultados de la subhuella pastos.

SUBHUELLA PASTOS		
Producto	Demanda p/c año (kg)	Rendimiento (kg/ha)
Carne de res	21.50	742.5
Carne de cerdo	26.09	640,019.95
Carne de pollo	44.16	185,502.44
Huevos	625.51	34,153,846
Leche	138.08	31.2
Queso	38.80	4.45
Subtotal: 3.431x10 ⁻² ha		

Fuente. Elaboración de Tobasura (2008), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

Para la subhuella mar, como se muestra en la tabla 4.4, se obtuvo que la mayor demanda per cápita por año es de la carne de pescado, y la demanda más baja es

carne de pescado envasada. En base a los comentarios emitidos por algunos encuestados, el bajo consumo de atún y otros mariscos como el camarón, se debe principalmente a cuestiones personales de salud. Pero, como menciona Rivera (2018), el problema no es tanto por la salud, sino por el costo, ya que es difícil encontrar camarones locales en los supermercados por menos de \$5 a \$6 la libra, o menos de \$3 a \$4 la libra en mercados y suministros como tiendas, lo que limita el consumo regular de este crustáceo.

Tabla 4.4. Matriz para los resultados de la subhuella mar.

SUBHUELLA MAR		
Producto	Demanda p/c año (kg)	Rendimiento (kg/ha)
Carne pescado	33.6883	189.65
Carne pescado env.	12.2309	282.14
Otros alim. marinos	15.6924	816.46
Subtotal: 6x10⁻⁴ ha		

Fuente. Elaboración de Tobasura (2008), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

Para la Subhuella bosque, como lo indica la tabla 4.5, se muestra que la madera fue de mayor demanda anual en relación al papel, la mitad de los encuestados señalaron haber comprado productos de madera para su hogar (mesa, comedor, dormitorio, silla). Callejas (2015) asegura que para la madera aserrada se utilizan especies como teca y balsa que luego son exportadas, y finalmente para los tableros y procesamiento secundario (muebles y acabados de construcción) poseen poca competitividad.

En el papel, el 76.8% de los encuestados señalaron haber consumido menos de una resma de papel al año, debido a que la situación de la pandemia COVID-19, limitó el uso de este recurso y dinamizó el uso de la tecnología durante el 2020. Acorde al Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2020), la afectación en las ventas para el subsector de productos de papel se tuvo una disminución promedio semanal del 20%, contribuyendo también a la reducción de la importación de tal producto, ya que, de acuerdo a Callejas (2015) para la pulpa de papel no existe una industria nacional para su producción.

Tabla 4.5. Matriz para los resultados de la subhuella bosque.

SUBHUELLA BOSQUE		
Producto	Demanda anual p/c año	Rendimiento (Kg/ha)
Papel	21.67	6,900
Madera	202.64	33,351.14
Subhuella: 1.22x10 ⁻⁶ ha		

Fuente. Elaboración de Tobasura (2008), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

En el caso de la subhuella de superficie construida, según información obtenida a través de datos espaciales geográficos, la ciudad de Portoviejo tiene 1,825.37 ha construidas, dando como resultado un subtotal de 0.0074 ha/cap/año. Para Nodarse y López (2012) la subhuella de superficie construida del Municipio de Lajas cuenta con un número poblacional y de extensión territorial menor a Portoviejo, de 0.14 ha/cap/año, reflejando que la superficie construida de la ciudad bajo estudio presenta valores aceptables. Sin embargo, es importante la planificación de los asentamientos urbanos, para lo cual el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Portoviejo (2016) establece como objetivo estratégico en el Plan de Ordenamiento Territorial de 2016, estructurar una ciudad compacta, densa y eficiente que oriente su crecimiento en altura (vertical) para optimizar el uso y ocupación del suelo.

4.3. CALCULAR LA HUELLA ECOLÓGICA.

Aplicando la fórmula 2.12, se sumaron los valores de cada subhuella calculada y se obtuvo un resultado total de la huella ecológica. Además, se destaca (figura 4.1) que la subhuella de mayor peso dentro del total fue la subhuella de energía con 92.3% (0,5109 ha/hab), seguida de la subhuella pasto con 6.2% (0.03431 ha/hab) y las subhuella de superficie construida con 1.3% (0.007420 ha/ hab) tal como se muestra a continuación:

$$HET = SE + SC + SP + SB + SM + SSC$$

$$HET = (0.5109 + 0.0000497 + 0.03431 + 0.0000012 + 0.0006 + 0.007420) \text{ ha/hab.}$$

$$HET = 0.5533 \text{ ha/hab.}$$

SUBHUELLAS ECOLÓGICAS

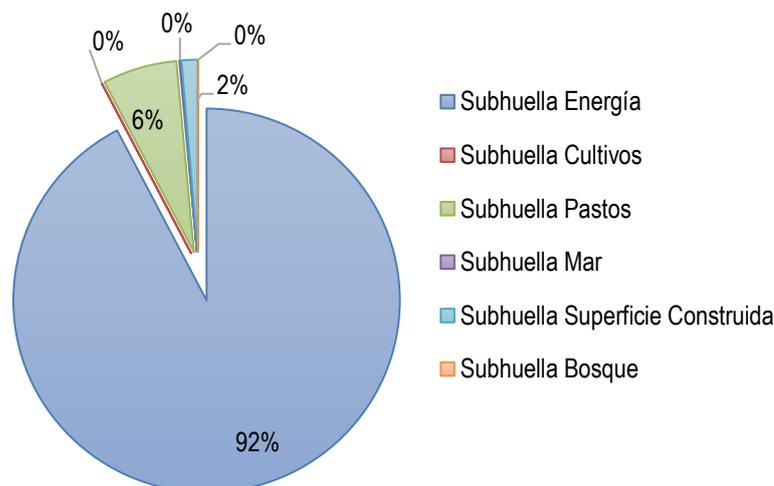


Figura 4.1. Representación de las subhuellas ecológicas de la ciudad de Portoviejo.

Fuente. Alarcón y Solórzano (2021).

La huella ecológica de la ciudad de Portoviejo representa menor superficie en relación al municipio de Lajas- Puerto Rico, según Nodarse y López (2012), ya que este municipio necesita casi el doble de superficie (0.97 ha/cap/año) para satisfacer la demanda de la población. Por otro lado, acorde a datos de Valladares y Villanueva (2009) la ciudad de Huaraz, Perú, posee tres veces más huella ecológica (2.2 ha/cap/año) que la ciudad de Portoviejo y comprende, junto con el Municipio de Lajas, un 79% y 91% respectivamente, menos población que Portoviejo. Es decir, a pesar de que Portoviejo tiene mayor población respecto a las otras dos ciudades, la huella ecológica sigue siendo inferior con 0.5533 ha/hab.

4.4. IDENTIFICAR LAS ÁREAS ECOLÓGICAMENTE PRODUCTIVAS

Para la identificación de las áreas ecológicamente productivas se usaron los mapas en formato shapefile, proporcionados por el Departamento de Urbanismo y Sostenibilidad del GAD, y se procesó la información en el software de Información Geográfica Arcgis versión 10.4.1 para determinar el cálculo de la biocapacidad. Se tomaron en consideración las siete parroquias del área rural, conformada por: San Plácido, Alajuela, Abdón Calderón, Crucita, Río Chico, Chirijos y Pueblo Nuevo

(GAD Portoviejo, 2015) y (Prevención de Desastres en la Comunidad Andina, 2009).

Para esta actividad se tomó en cuenta el uso de suelo del cantón Portoviejo (anexo 5), que incluye, áreas agrícolas residenciales, áreas agrícolas sustentables, de conservación, de conservación-producción, protección patrimonio natural y residencial rural; puesto que, como menciona Pengue (2017), el sostenimiento y funcionamiento habitual de las ciudades no está en general situado dentro de sus propios límites territoriales, sino de sus alrededores; ya que la ciudad se nutre de recursos naturales y servicios ambientales básicos de toda la región.

El uso de suelo del cantón Portoviejo está conformado por 6,373.13 ha de superficie agrícola que está constituida por el área agrícola sustentable (7.15%); de superficie forestal, con 67,687.84 ha que conforma un total de 75.96%, siendo integrado por áreas para conservación y producción forestal con 18,838.06 ha, para conservación 39,809.02 ha y para Patrimonio Natural del cantón 9,040.75 ha; y, por último, la superficie construida con 15,048.48 ha (16.89%) conformada por el área agrícola rural 14002.36 ha y el área residencial rural con 1046.12 ha. La tabla 4.6 muestra los resultados por áreas totales.

La superficie ecológica con mayor porcentaje corresponde a las áreas que por sus condiciones biofísicas, ambientales y socioeconómicas, son utilizadas en actividades productivas, protección del Patrimonio Natural y servicios ambientales asociados. Luego están las áreas con asentamientos humanos ubicadas en el suelo rural y por último las que corresponden a suelos de producción cantonal, enfocados al manejo y aprovechamiento sustentable del suelo.

Tabla 4.6. Uso de suelo del cantón Portoviejo.

Superficie agrícola	Superficie Forestal	Superficie Población Construida	Total
6,373.13 ha	67,687.84 ha	15,048.48 ha	89,109.47 ha

Fuente. Elaborado por Alarcón y Solórzano (2021).

4.5. CALCULAR LA BIOCAPACIDAD.

De acuerdo a la ecuación 2.11 y según los datos obtenidos en la actividad anterior, la biocapacidad o capacidad de carga para satisfacer las necesidades de la población de la ciudad de Portoviejo es de 0,3622 ha/hab.

$$CCT = \Sigma \left(\frac{SA + SPC + SF}{NH} \right)$$

$$CCT = \Sigma \left(\frac{(6,373.13 \text{ ha}) + (15,048.48 \text{ ha}) + (67,687.84 \text{ ha})}{246003} \right)$$

$$CCT = 0.3622 \text{ ha/hab.}$$

Acorde al estudio de Tobasura (2008) en el Departamento de Caldas, ciudad de Manizales, Colombia, la biocapacidad de dicho departamento es de 1.93 ha/cap/año. La ciudad de Manizales cuenta con una población y extensión similar a la ciudad de Portoviejo, sin embargo, para el cálculo de biocapacidad el autor antes mencionado, toma en consideración la superficie de todo el departamento, ya que la ciudad depende de sus alrededores. Bajo este contexto, se tomó la extensión de todo el cantón de Portoviejo para el cálculo de la capacidad de carga, a pesar de ello, aún con toda la extensión del cantón, Portoviejo no logra abastecer los consumos per cápita de la ciudad, es decir, la ciudad necesita de 47,011.17 ha para cumplir la demanda.

4.6. ANALIZAR LA SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO

Pérez, Rodríguez, Pino y Rodríguez (2019) señalan que, en el marco de la sostenibilidad, el objetivo final de una sociedad tendría que ser el de disponer de una HE que no sobrepase su CCT, y, por tanto, que el déficit ecológico fuera cero.

Tomando en cuenta el resultado de la huella ecológica, restadas a la biocapacidad obtenida, la ciudad de Portoviejo presenta un déficit ambiental de 0.1911 ha/hab. Este valor se ve reflejado principalmente debido a que tres de las subhuellas (energía, superficie construida y bosque) en conjunto, representan casi el 100% de la huella ecológica total. Es decir, que la ciudad utiliza más tierra de la que posee, suponiendo entonces que para poder satisfacer las necesidades de toda la

población serán necesarias 47,011.17 hectáreas. Bajo esta premisa, se considera que la ciudad de Portoviejo no es una ciudad sostenible.

$$\begin{aligned}SDET &= CCT - HET \\SDET &= (0.3622 - 0.5533) \text{ ha/hab.} \\SDET &= -0.1911 \text{ ha/hab.}\end{aligned}$$

Tal como indica Lezama y Domínguez (2006), el tema de insostenibilidad está relacionado al de gobernabilidad, debido a que, la visión a corto plazo, la planificación inadecuada del uso de suelo, transporte, la centralización de decisiones y recursos, o la competencia en el crecimiento económico, frenan la consolidación de un modelo ambientalmente compatible, salvo algunas excepciones que dependen del estilo de vida de sus habitantes.

Para Lobera (2008), las condiciones de insostenibilidad en la vida de la población, han ocasionado retrocesos a lo largo de la historia. Estas situaciones conllevan a un sin número de consecuencias entre ellas: el incremento de la contaminación del líquido vital y el aire, la aparición de problemas en el manejo integral de los residuos, el alejamiento de la vida rural y de la naturaleza, y el incremento de la explotación de recursos.

De acuerdo con la Agenda Urbana Nacional de 2019, emitida por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2019) las ciudades sostenibles enfatizan temas como el consumo energético, la pobreza y el consumismo, pero al mismo tiempo representan la base para crear nuevas ideas, posibilidades, patrones de consumo, productividad, desarrollo social y de la ciencia. En este contexto, es importante considerar los aspectos relacionados a la ecología urbana que permiten comprender el estado de la ciudad en términos de medio ambiente y los conceptos del desarrollo sostenible, en los que se establecen una base clara para la definición de políticas orientadas al desarrollo urbano, movilidad e infraestructura para lograr la sostenibilidad (Secretaría de Ambiente, 2014).

4.7. ANALIZAR EL PROBLEMA PÚBLICO

Para el desarrollo de esta actividad, se realizaron cuatro entrevistas a profundidad (anexo 6) con personas consideradas informantes cualificadas por su intelecto y vinculación con el área relacionada, para identificar las problemáticas existentes. Destacando que dos de estas entrevistas fueron aplicadas en modalidad virtual a través de la aplicación Zoom y las dos restantes, de manera presencial. A continuación, se exponen los resultados en la tabla 4.7.

Respecto a la primera pregunta sobre el estado ecológico de la ciudad; los expertos se mostraron sorprendidos, ya que, a pesar de ser resultados alarmantes, no eran nada que no retrate la realidad; señalando que, actualmente la población se ha convertido en una sociedad consumista, provocando discrepancia entre el enfoque de sostenibilidad y su aplicabilidad, ocasionando en un futuro la poca disponibilidad de biocapacidad para las nuevas generaciones.

De acuerdo al Diario El Telégrafo (2012), el *Sumak kawsay* o Buen Vivir, manifestado en la Constitución, se contradice con el comportamiento actual de la sociedad ecuatoriana. El consumidor ecuatoriano, aunque pueda considerar que su consumo se ha vuelto más racional y cauteloso, en realidad es solo una ilusión, puesto que, su carácter compulsivo, no se ha reducido (Revelo, 2017).

Para la segunda pregunta acerca de las principales causas que originaron la insostenibilidad de la ciudad, en general mencionaron que existe poca conciencia ambiental; desde el sector urbano se puede evidenciar el uso insostenible del transporte privado sobre el transporte público, aumentando las emisiones de CO₂, mientras que en el sector rural, la carencia de servicios básicos como educación, internet y salud, provoca el desplazamiento de las familias y el crecimiento desordenado de la ciudad. Se añade también, la falta de control de las autoridades por sus competencias y perfiles técnicos. Por último, mencionaron que la normativa debe ser actualizada, específicamente en el proceso sancionatorio.

Como manifiesta (Arias 2002), las ciudades por definición no son ecológicamente sostenibles, dado que la urbanización aumenta por el crecimiento acelerado de la

población. Las ciudades son el gran invento de la sociedad, pero con su tamaño y ordenación interna actuales son insostenibles. Los sistemas urbanos han modernizado su forma de habitabilidad deteriorando la sostenibilidad de espacios extensos, próximos o alejados, con el abastecimiento de recursos y asimilación de residuos. El resultado es un excesivo consumo de energía y un funcionamiento con ineficiencias políticas, sociales y económicas, lo que produce un aumento de su huella ecológica.

En el caso de la tercera pregunta relacionada a las alternativas para alcanzar una ciudad sostenible, los expertos expresaron la importancia de implementar campañas de educación ambiental a todos los niveles y enfatizar objetivos más verdes dentro de los proyectos que se propongan según la realidad local, para lo cual el levantamiento de información supone un interés primordial.

Canaza (2019) señala que, es fundamental moldear una cultura ambiental en los habitantes de la ciudad y construir un futuro en el que el desarrollo económico responda a los requerimientos de la justicia social y la gestión ambiental, es decir, no solo educar para un desarrollo sostenible, sino también más allá de las aulas, es imperativo construir espacios de empoderamiento de justicia ambiental, para quienes son más vulnerables a un desgarrador conflicto civilizatorio.

Por último para la cuarta pregunta, acerca de las mejores prácticas para alcanzar una ciudad sostenible, en general mencionaron que, al ir muy de la mano con la pregunta anterior, se empezaría por ejecutar las alternativas dadas previamente y hacerlas ver como políticas públicas locales, así como también, prestar mayor atención a la planificación del crecimiento y desarrollo urbano, y por último, dar incentivos económicos acorde a las realidades locales e ingresos netos en el uso de energías alternativas.

Como señala Díaz y Causado (2007), la sostenibilidad territorial-urbanística, reside en el uso de los suelos acorde con sus capacidades y limitaciones, de la misma manera, en la densificación urbana de acuerdo con las limitaciones ambientales y

físicas del territorio. La finalidad de la sostenibilidad requiere regular el mercado del suelo para orientar su gestión de acuerdo con su escasez y calidad.

Por otro lado, Mella y López (2015) enfatizan también, que las ciudades tienen la responsabilidad de llevar a cabo una transición hacia una economía baja en carbono. Por esta razón, la sustitución de recursos energéticos, a través de incentivos que motiven el uso de modos de transporte y equipos menos contaminantes, o a través de la promoción de un cambio técnico, con incentivos a la inversión en tecnologías más limpias, presentan ser estrategias ambientales urbanas con tecnologías energéticamente menos intensivas y más sostenibles.

Tabla 4.7. Ficha de opinión a expertos.

Entrevistas				
Preguntas	Ing. Miguel Estévez (Dirección de Gestión Ambiental y Riesgos del GAD municipal de Portoviejo)	Arq. Sofía Bastidas (Dirección de Urbanismo y Sostenibilidad Territorial del GAD municipal de Portoviejo)	Ing. José Manuel Calderón (Docente de la ESPAM “MFL”)	Arq. Tatiana Cedeño (Investigadora de la ReDus Manabí)
Pregunta N°1 ¿Qué opina sobre los resultados del estado ecológico de la ciudad de Portoviejo?	Mostró su preocupación hacia los resultados obtenidos, ya que se consideraron los datos del mismo municipio para el cálculo de la huella ecológica y biocapacidad, reflejando la realidad que se está viviendo, no sólo a nivel de la ciudad sino también a nivel cantonal, provincial, nacional, mundial y en cómo está avanzando la contaminación ambiental en cada una de las ciudades.	Los resultados tendrían que ver no únicamente con la planificación urbana sino también con hábitos de producción y consumo. Lo que actualmente se regula a través de la planificación urbana en términos de producción y consumo, es la cantidad de suelo que se destina a la producción, por ejemplo, agropecuaria. Y, por otro lado, generar las condiciones a nivel de ciudad para garantizar que existe territorio suficiente de producción.	Señala que a pesar de que no es nada que no sea una realidad, es alarmante, ya que se ve reflejado que los esfuerzos no son suficientes y que existe una discrepancia entre el enfoque de sostenibilidad y al aplicarlo.	Respecto a los resultados mostrados invita a la reflexión para ser menos extractivistas y consumistas, ya que desde su punto de vista todo nace del capitalismo y el inexistente equilibrio entre lo que se necesita y no. Provocando que, en un futuro no muy lejano, no se cuente con la biocapacidad disponible para las nuevas generaciones.
Pregunta N°2 En orden de importancia y de acuerdo con su punto de vista ¿cuáles son las tres principales causas que origina la insostenibilidad de la ciudad de Portoviejo?	Recalcó la falta de conciencia de los habitantes, debido a su escaso cuidado del ambiente. Por otro lado, también está la falta de control de las autoridades a nivel cantonal y provincial ya que cada una posee sus competencias para hacer cumplir las leyes que existen. Y, por último, mencionó que la normativa debe ser actualizada y un poco más fuerte en el tema ambiental, específicamente en el proceso sancionatorio, para regular de manera más efectiva la contribución que se pueda generar en la ciudad.	Indicó que las causas son el crecimiento desordenado y sin planificación; además, del hecho de no llevar una buena gestión del transporte público que reduzca el uso de vehículo privado y evite la emisión de contaminantes al aire; y también las condiciones de habitabilidad que obligan a utilizar recursos artificiales (aire acondicionado, luz eléctrica).	Señaló que hay desorganización en los perfiles técnicos en áreas de trabajo del GAD, por lo mismo, priorizan otras acciones antes de las enfocadas en sostenibilidad, sumándole su desvinculación con la academia.	Opina que no tener buenas prácticas agroproductivas, no contar con mejores políticas para el agro y mostrar una carencia de servicios como educación, salud o internet en zonas rurales, que generan la migración de muchas familias a la ciudad, son las principales causas de la insostenibilidad.

Preguntas	Ing. Miguel Estévez (Dirección de Gestión Ambiental y Riesgos del GAD municipal de Portoviejo)	Arq. Sofía Bastidas (Dirección de Urbanismo y Sostenibilidad Territorial del GAD municipal de Portoviejo)	Ing. José Manuel Calderón (Docente de la ESPAM "MFL")	Arq. Tatiana Cedeño (Investigadora de la ReDus Manabí)
Pregunta N°3 Alternativas para alcanzar una ciudad sostenible	Menciona la importancia de implementar campañas de concientización y socialización a instituciones educativas, consejos barriales e instituciones públicas o privadas; los proyectos que se generen a nivel cantonal deben tener objetivos más verdes como la utilización de energías renovables y alternativas más limpias con el ambiente. Además, puntualiza el tema de la articulación interinstitucional como factor principal, ya que no sirve de nada que las organizaciones trabajen cada una dentro de sus competencias, sino se tiene claro los objetivos en conjunto para un mismo fin.	Es fundamental mitigar los efectos de la huella urbana. Así como implementar formas de movilidad sostenible que permitan minimizar el uso del transporte motorizado y generar condiciones para que las personas prefieran andar en bicicleta o caminar.	Sugiere implementar políticas más reales y puntuales en los entornos locales; de igual manera, realizar un levantamiento de información actualizada de la localidad en todos los sentidos y, por último, pero no menos importante, aprender de las experiencias de otros para replicar, según las realidades locales.	Señala que es necesario potenciar los sectores rurales para prevenir la migración, mejorando la infraestructura de estas zonas. De la misma manera, fomentar la formación ciudadana a partir de estrategias de buenas prácticas con el Municipio para tomar conciencia.
Pregunta N°4 Mejores prácticas para alcanzar una ciudad sostenible	Expresó, que al ir muy de la mano con la pregunta anterior, se empezaría por ejecutar las alternativas dadas previamente y hacerlas ver como políticas públicas locales para poder alcanzar los objetivos.	Propone mejorar las condiciones de habitabilidad; así como planificar el crecimiento urbano. De igual manera, cambiar el modelo de desarrollo inmobiliario, de crecimiento horizontal a vertical para un mejor aprovechamiento del suelo. A la vez, plantea generar una ciudad policéntrica, es decir, mixificar los usos de suelo, permitiendo acercar los servicios a toda la población y reducir la necesidad de desplazamiento.	Recomienda recuperar y potenciar espacios degradados y subutilizados; también, ofrecer incentivos económicos acorde a las realidades locales y a los ingresos netos, para quienes se motiven a utilizar energías alternativas en los hogares; y que además de, definir e implementar modelos de producción más sostenibles que aseguren la calidad de vida y la calidad ambiental, se establezcan conexiones de aprovechamiento en el uso de suelo de los espacios periurbanos.	Resalta la eficiencia del transporte público con la implementación de transporte sostenible, como bicicletas o buses eléctricos. Finalmente, gestionar un mejor equilibrio territorial en los servicios, a través de talleres que incentiven la economía de los sectores.

Fuente. Elaborado por Alarcón y Solórzano (2021).

4.8. ANALIZAR LAS SOLUCIONES

Para generar la propuesta de políticas públicas para la gestión ambiental, se identificaron las estrategias actuales que el GAD municipal maneja, a través de la matriz de información de prácticas actuales, como se muestra en la tabla 4.8. Cabe mencionar que las políticas anunciadas a continuación, no serán contempladas en la propuesta final.

De acuerdo a las competencias que rigen bajo la normativa dirigida para los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, se definieron cinco programas que engloban a políticas públicas de gestión ambiental y riesgos como: Control de fuentes de ruido, donde se realiza la monitorización periódica de ruido en determinadas zonas de Portoviejo desde el año 2012; también el control de arbolado urbano, el cual se lleva a cabo en coordinación con la empresa pública municipal Portoparques y ha permitido desde el año 2016 el ordenamiento del arbolado urbano, la adecuación de especies forestales en aceras, el control de cortes sin autorización y la repotenciación del arbolado urbano; asimismo, el control ambiental en la protección de áridos y pétreos ha posibilitado vigilar y otorgar legalidad a cerca de 58 posesiones de minería artesanal desde el año 2016 hasta la actualidad.

Para las políticas públicas de urbanismo y sostenibilidad se precisaron: el Plan Portoviejo 2035, encargado de convertir a Portoviejo en una ciudad verde, a escala humana, accesible, activa, prospera, diversa e inclusiva, además de la densificación de la ciudad con planes de desarrollo ordenado y urbanizado; de igual manera se está desarrollando el programa acerca de la mitigación de amenazas por riesgo inundación y movimientos de masa, el cual controla los asentamientos en zonas de riesgo (colinas y riberas de ríos).

Tabla 4.8. Matriz de información de prácticas actuales de políticas públicas del cantón Portoviejo.

Nombre de la acción o programa	Institución o dependencia	Responsable	Descripción del programa o acción	Tiempo que ha operado el programa	Principales resultados
Control de fuentes de ruido	GAD Municipal de Portoviejo	Dirección de Gestión Ambiental y Riesgos	El programa "Menos ruido más salud" busca reducir los decibeles presentes en las zonas del cantón de acuerdo al uso de suelo que imparte la normativa.	2012-actual	Limitado control de ruido. Monitorización periódica en determinadas zonas.
Control de Arbolado urbano	GAD Municipal en coordinación con Portoparques.	Municipio y Portoparques EP.	Se maneja en coordinación con Portoparques. Se encargan de verificar y controlar el corte, manejo y mantenimiento del arbolado urbano.	2016 - actual	Ordenamiento del arbolado urbano. Adecuación de especies forestales en aceras. Control de cortes sin autorización Repotenciación del arbolado urbano.
Control ambiental en la protección de Áridos y pétreos	GAD Municipal de Portoviejo	Dirección de Gestión Ambiental y Riesgos.	Controla, otorga y sanciona, el componente ambiental de la explotación minera del cantón.	2016-actual	Control de aproximadamente 58 posesiones de minería artesanal.
Plan Portoviejo 2035	GAD Municipal de Portoviejo	- Dirección de Urbanismo y Sostenibilidad Territorial -Dirección de Gestión Ambiental y Riesgo. -Portoparques EP - Portovial	Convertir a Portoviejo en una ciudad verde, a escala humana, accesible, activa, prospera, diversa e inclusiva. Densificación de la ciudad, con planes de desarrollo ordenado y urbanizado.	2021- actual	Actualmente se está aplicando.
Mitigación de amenazas por riesgo inundación y movimientos de masa	GAD Municipal de Portoviejo	Dirección de Urbanismo y Sostenibilidad Territorial	Control de los asentamientos en zonas de riesgo (colinas y riberas de ríos).	2017-actual	Actualmente se está regulando.

Fuente. Elaboración de Franco (2013), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

Se aplicó también una matriz de análisis FODA (tablas de la 4.9 - 4.13), con el fin de entender la opinión y relevancia de las actividades en materia ambiental, que se llevan a cabo actualmente en el Municipio de Portoviejo, haciendo especial énfasis en las

debilidades y amenazas para puntualizar las falencias y así poder generar la propuesta de políticas públicas de manera más completa.

Para la tabla 4.9 sobre la política pública del control de fuentes de ruido, se consideraron como fortalezas los equipos disponibles y el personal capacitado con los que cuenta la dirección de Gestión Ambiental y Riesgos. Para las debilidades, se determinó la falta de logística en el traslado hacia los puntos de control de niveles de ruido. En cuanto a las oportunidades, se resalta la generación de mapas de ruido a nivel de ciudad; por otra parte, se identificó por amenazas, la falta de conciencia y apoyo de la ciudadanía.

Tabla 4.9. Matriz de análisis FODA para la política de control de fuentes de ruido.

Política de control de fuentes de ruido	
Fortalezas (Factores internos)	Debilidades (Factores internos)
<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de equipos. - Personal capacitado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de movilidad, transporte, parte de logística interna del municipio para poderse trasladar a los puntos de control.
Oportunidades (Factores externos)	Amenazas (Factores externos)
<ul style="list-style-type: none"> - Como se ha hecho controles a nivel básico, se ha podido generar mapas de ruido a nivel de ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de conciencia y apoyo de la ciudadanía.

Fuente. Elaborado por Alarcón y Solórzano (2021).

En la tabla 4.10, acerca de la política pública de control de arbolado urbano, para los factores internos se presentó como fortaleza, la elaboración de una nueva ordenanza sobre movilidad sostenible, con el objetivo de generar las condiciones propicias tanto para el desarrollo de las especies arbóreas como para el desplazamiento de la ciudadanía potenciando el uso del transporte público o alternativo; como debilidades, se reconoció la falta de personal suficientemente capacitado para trabajar en control de arbolado urbano. Dentro de los factores externos, para las oportunidades, se destacó la posible articulación con el Gobierno Provincial de Manabí y el MAE para la generación de corredores ecológicos; finalmente, en cuanto a amenazas se refiere, se determinó la falta de conocimiento por parte de la ciudadanía en temas de normativa ambiental y los procesos a llevar a cabo para manejo forestal.

Tabla 4.10. Matriz de análisis FODA para la política de Control de Arbolado urbano.

Política de control de arbolado urbano	
Fortalezas (Factores internos)	Debilidades (Factores internos)
- Se está trabajando en nuevas ordenanzas para generar movilidad sostenible dentro de la ciudad.	- No se cuenta con el personal adecuado para trabajar en el control del arbolado urbano.
Oportunidades (Factores externos)	Amenazas (Factores externos)
- Articulación con el Gobierno Provincial de Manabí y el Ministerio del Ambiente para tratar de generar corredores ecológicos.	- Falta de conocimiento de la ciudadanía sobre la normativa ambiental y los procesos que se deben llevar a cabo para el manejo forestal.

Fuente. Elaborado por Alarcón y Solórzano (2021).

Respecto a la tabla 4.11, sobre la política pública de control ambiental en la protección de materiales áridos y pétreos, se manifestó como fortalezas: la existencia de una ordenanza que regula y autoriza la explotación de estos recursos, contar con catastro minero y permisos ambientales otorgados. En el caso de las debilidades, se enfatizó sobre la falta de personal, logística, equipos y financiamiento, lo cual impide llevar a cabo un mejor control de la política. Como oportunidades, se destacó la capacidad de otorgar legalidad a las mineras que se manejan de forma ilícita. Finalmente, como amenazas, se insistió nuevamente en el desconocimiento por parte de la ciudadanía ante los trámites para la ejecución de actividades mineras y la falta de coordinación con la Agencia de Regulación y Control Minero.

Tabla 4.11. Matriz de análisis FODA para la política de control ambiental en la protección de materiales áridos y pétreos.

Política de control ambiental en la protección de materiales áridos y pétreos	
Fortalezas (Factores internos)	Debilidades (Factores internos)
- Existe una ordenanza que lo regula. - Catastro minero. - Permisos ambientales otorgados y licencias.	- Falta de personal. - Falta de logística. - Falta de equipos. - Falta de financiamiento.
Oportunidades (Factores externos)	Amenazas (Factores externos)
- Otorgar legalidad a las mineras que se manejan de forma ilícita.	- Desconocimiento por parte de la población acerca de los trámites a realizarse para la explotación y transporte de materiales áridos y pétreos. - Falta de coordinación con la Agencia de Regulación y Control Minero.

Fuente. Elaborado por Alarcón y Solórzano (2021).

Para la tabla 4.12, sobre la política pública Plan Portoviejo 2035 se estimó como fortalezas la posibilidad de generar nuevas ordenanzas, la incorporación de regulaciones que actualmente no existen y su proyección a largo plazo con la garantía de estabilidad de la política por 12 años; como debilidades, se determinó la presencia de intereses particulares, la necesidad de campañas de difusión, además de una normativa complementaria. En cuanto a las oportunidades se resaltó el posicionamiento del GAD como referente a nivel nacional, la opción de garantizar soberanía alimentaria, la protección de ecosistemas naturales, una respuesta más eficiente del ciudadano y la mejora el equipamiento de uso a la población; por otro lado para el caso de las amenazas se identificó el escaso empoderamiento del ciudadano, posible detractores del plan, la voluntad del nuevo alcalde a posicionarse y el intento por derogar la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS) por evitar la imposición de nuevas leyes de estricto cumplimiento.

Tabla 4.12. Matriz de análisis FODA para la política de Plan Portoviejo 2035.

Política del Plan Portoviejo 2035	
Fortalezas (Factores internos)	Debilidades (Factores internos)
<ul style="list-style-type: none"> - Abre la posibilidad de generar una nueva ordenanza. - Proyección a largo plazo - Incorpora regulaciones actualmente no existentes - Garantía de estabilidad por 12 años 	<ul style="list-style-type: none"> - Intereses particulares - Requiere campaña de difusión - Requiere de una normativa complementaria
Oportunidades (Factores externos)	Amenazas (Factores externos)
<ul style="list-style-type: none"> - Posiciona al GAD como referente a nivel nacional - Garantizar soberanía alimentaria - Protección de ecosistemas naturales - Mejora la respuesta del ciudadano - Mejora el equipamiento de uso a la población 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere del empoderamiento del ciudadano - Posible de detractores - Voluntad del nuevo alcalde a posicionarse - Intento de derogar la LOOTUGS

Fuente. Elaborado por Alarcón y Solórzano (2021).

En la tabla 4.13, sobre la política de mitigación de amenazas por riesgo inundación y movimientos de masa, presenta dentro de los factores internos, la disminución de intervención por parte del GAD ante cada inconveniente como fortaleza, mientras que, en las debilidades, se expone la implementación de sus propios procedimientos para la regulación y la limitación en el control territorial de asentamientos urbanos en zonas de riesgo. Para los factores externos, en las oportunidades, el GAD destaca la

reducción de la población de riesgo, así como la mejora en las condiciones de hábitat; por último, para las amenazas, se expone el riesgo de posibles detractores por parte de la población al no estar de acuerdo con la aplicación de dicha política, y la voluntad negativa del nuevo gobernante ante la política y su administración territorial.

Tabla 4.13. Matriz de análisis FODA para la política de mitigación de amenazas por riesgo inundación y movimientos de masa.

Política de mitigación de amenazas por riesgo inundación y movimientos de masa.	
Fortalezas (Factores internos)	Debilidades (Factores internos)
- Reduce la necesidad de que el GAD intervenga cada vez que surja un inconveniente	- Implementación de sus propios procedimientos para la regulación - Limitaciones en el control territorial en asentamientos urbanos en zonas de riesgo
Oportunidades (Factores externos)	Amenazas (Factores externos)
- Reducirá la población en riesgo - Mejora las condiciones de hábitat	- Posibles detractores - Voluntad política y administración territorial

Fuente. Elaborado por Alarcón y Solórzano (2021).

Con base a las debilidades y amenazas, antes expuestas, se identificó que existe una deficiente educación ambiental en la población de la ciudad de Portoviejo, así como un escaso conocimiento de los procesos administrativos tanto en la gestión de uso de suelo como para la regulación de áridos y pétreos. De manera interna, se determinó personal poco capacitado producto de una desorganización en los perfiles técnicos de las diferentes áreas de trabajo del GAD.

Coronel y Lozano (2019) mencionan que Ecuador presenta un déficit en todas las dimensiones de conciencia ambiental. Los autores afirman que la sociedad ecuatoriana desde su cultura justifica la necesidad de una educación ambiental que persista tanto en conocimientos como en hábitos frente al ambiente, orientados a conseguir que la humanidad cambie su concepción de la naturaleza. Siendo de gran concordancia con el porcentaje reflejado por Moreira *et al.* (2021), donde paralelo a una encuesta realizada en la ciudad de Portoviejo, el 96,2% de la población opina que es imperante implementar campañas sobre el cuidado del medio ambiente en los barrios.

Mena (2015), señala que las consecuencias de no contratar al personal idóneo para cumplir con el perfil necesario del puesto, se refleja en el bajo desempeño laboral de los empleados en su puesto de trabajo y/o irregularidades en el desarrollo de sus actividades diarias, lo que conlleva al uso indebido e innecesario de recursos económicos, humanos, tecnológicos y, por consiguiente, la inversión de tiempo injustificada, provocando insatisfacción laboral. Ante lo expuesto, Loor y Palacios (2018), destacan la atención especial que requiere el capital humano, ya que la gestión adecuada del personal de trabajo es fundamental para cumplir con éxito los objetivos trazados por la organización.

A partir de esto, se determinaron a rasgos generales las soluciones más idóneas para la mejora de la gestión ambiental urbana enfocadas en:

A. RECOMENDACIÓN 1: EDUCACIÓN AMBIENTAL

- Convenios con organizaciones que ofrezcan capacitaciones a las instituciones educativas y consejos barriales sobre: a) huertos urbanos, b) uso eficiente de energía eléctrica y alimentos.

B. RECOMENDACIÓN 2: INCENTIVOS POR USO DE ALTERNATIVAS SOSTENIBLES

- Convenios con empresas que ofrezcan equipos enfocados en el uso de energías alternativas como: paneles solares, hornos solares, rotores eólicos, a través de descuentos o facilidades de pago por la adquisición.
- Concesiones para la compra de transportes menos contaminantes con descuentos o facilidades de pago.
- Propiciar mecanismos para brindar energías alternativas en la ciudad a través de proyectos mancomunados con CNEL EP.
- Reducción de pago de tasas por el uso de energías alternativas a pequeñas y medianas empresas PYMES.

C. RECOMENDACIÓN 3: ARTICULACIÓN ENTRE INSTITUCIONES

- Es necesario establecer una coordinación clara entre: el Gobierno Provincial de Manabí, el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica y los Institutos de Educación Superior, para proporcionar la implementación de proyectos sostenibles (programa de reforestación, programa de control de emisiones).

La educación ambiental compone una política pública orientada a promover cambios en las costumbres personales que impactan negativamente en la naturaleza, de acuerdo a esta, todos los niveles de gobierno, están obligados a promover la educación ambiental en todos los espacios y en todas las formaciones académicas, como eje principal (Durán, Borja y Sandoval, 2019).

En países pioneros de la educación ambiental, como Reino Unido, España y Francia, a pesar de la diversidad cultural y de los muchos recursos económicos o tecnológicos disponibles, es usual encontrar puntos en común en la manera de implementar la educación ambiental. La mayoría de ellos han establecido organismos o instituciones para coordinar el trabajo de sus muchas organizaciones amigables con el medio ambiente, ya sean organizaciones gubernamentales o no gubernamentales. Otra de las características más importantes de la educación ambiental en los países mencionados, es que toda la comunidad aún no ha participado en esta clase de procesos educativos. Por lo tanto, las actividades ambientales deben iniciar con la difusión de información sobre el medio ambiente e involucrar a todos los barrios en el cuidado de la comunidad. Por ejemplo, en el Reino Unido se ha creado una educación innovadora a través del programa “educación abierta a la comunidad urbana” (Esteban, 2001).

El Departamento de Energía (DOE) de Estados Unidos opera la mayor cantidad de programas de incentivos de eficiencia y energía renovable, incluyendo subvenciones y contratos, incentivos de producción y tecnología de transferencias para promover la eficiencia energética limpia. Las actividades elegibles incluyen mejoras en el hogar energéticamente eficientes, producción, e inversiones comerciales. Una amplia gama de entidades es elegible para estos incentivos; gobiernos estatales, locales y tribales; negocios; escuelas y universidades; organizaciones de investigación; constructores y desarrolladores; propietarios de viviendas; utilidades; y veteranos (Congressional Research Service, 2020).

En la Municipalidad Provincial de Chepén-Perú, Díaz y Pulido (2018), estudiaron la influencia de la articulación interinstitucional en la generación de valor público, obteniendo como resultado un valor significativo respecto a la importancia de la articulación entre instituciones permitiendo un alto grado de información eficaz y

eficiente al tener recursos disponibles, mejorando la legitimidad y los vínculos con instituciones de renombre o de alta confianza con la población.

4.9. ANALIZAR LA FACTIBILIDAD

Para la factibilidad presupuestal, se aplicó un sistema de semaforización donde se valoraron las tres recomendaciones de política pública para la gestión ambiental (tabla 4.14).

De este modo, para la primera recomendación de política pública enfocada en la educación ambiental, se obtuvo una factibilidad presupuestal alta, es decir, que se puede financiar hasta el 98% de la totalidad de las actividades con un costo aproximado de \$20,000, considerando la implementación de dicha política en los 17 consejos barriales, con una duración de dos años para su cumplimiento. Esta facilidad de implementación se debe a que no se necesitan tantos recursos para su ejecución, además del posible apoyo de las instituciones de educación superior.

La segunda recomendación de política pública sobre incentivos por uso de alternativas sostenibles, presentó una factibilidad presupuestal baja, debido a que no se puede especificar el costo aproximado de los posibles gastos de operación ya que el valor asciende a millones. Desde una perspectiva más específica, la opción sobre convenios con empresas que ofrezcan equipos enfocados en el uso de energías alternativas, a través de facilidades de pago, permite cubrir sólo un 70% de las actividades; para la opción acerca de las concesiones por la compra de transportes menos contaminantes con descuentos o facilidades de pago, el GAD admite poder financiar parte de las actividades, siempre y cuando sean flotas de transporte cantonal. En el caso de la opción sobre propiciar mecanismos para brindar energías alternativas en la ciudad, a través de proyectos mancomunados con CNEL EP, se sugirió el poder cubrir hasta el 50% de las actividades, puesto que supone un proceso complicado, y requiere de la aceptación y participación de la ciudadanía bajo el riesgo de que no se obtengan resultados positivos como en el caso de la implementación de las cocinas de inducción.

Para la opción respecto a la reducción de pago de tasas a las PYMES, se estimó una financiación de menos de la mitad de las actividades sustantivas, con un apoyo del 30%, ya que estas resoluciones se disponen a través de la legislación nacional, y el

GAD de Portoviejo como entidad municipal no posee dentro de sus competencias emitir dichas decisiones.

La tercera recomendación referente a la articulación entre instituciones, tuvo una factibilidad alta, pudiendo cubrir el 98% de las actividades ya que se cuenta con el personal y los insumos de carácter técnico y logístico para su ejecución. Con un costo aproximado de \$15,000 a beneficio de la ciudadanía en general.

De acuerdo a la United States Environmental Protection Agency (2021), la generación de energía renovables in situ proporciona beneficios generales, mejoran la calidad de la energía y la confiabilidad del suministro. Sin embargo, los gobiernos locales que estén considerando la generación in situ pueden enfrentar posibles desafíos técnicos, financieros y regulatorios. Por lo que, para superar estos desafíos, los gobiernos locales deben evaluar la disponibilidad de recursos renovables locales, examinar los costos y beneficios agregados de la energía verde en el sitio, involucrar a las partes interesadas locales, especialmente en lo que respecta a la ubicación y también evaluar las fuentes de financiamiento disponibles y otros incentivos.

Olaguez, Pena y Espino (2017) afirman que, para solucionar los problemas relacionados con la protección ambiental, la educación sobre medio ambiente representa una solución más eficaz incluso que la inversión en innovación, ciencia y tecnología, con la participación activa de todos los individuos.

La sostenibilidad requiere que la población tenga plena conciencia de las metas de una sociedad sostenible, y que esté dotada de los conocimientos y habilidades para contribuir con esos fines, por ende, la necesidad de coordinar los esfuerzos públicos, privados y comunitarios para el desarrollo de estas metas, impone con urgencia la concertación y coordinación de esfuerzos a mayor escala articulando todos los procesos académicos, investigativos y extensionistas, a partir de programas que impulsen la participación comunitaria en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales para alcanzar el desarrollo sostenible (Franco, Medina y López, 2017).

Tabla 4.14. Análisis de factibilidad presupuestal.

Recomendaciones de política pública	Factibilidad presupuestal
Recomendación 1: Educación ambiental.	Alta
Recomendación 2: Incentivos por uso de alternativas sostenibles.	Baja
Recomendación 3: Articulación entre instituciones.	Alta

Fuente. Elaboración de Franco (2013), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

Con la factibilidad legal se verificó a través de la normativa constitucional, planes de desarrollo respectivos, normas administrativas y reglamentarias, los artículos que regulen las recomendaciones de política pública (tabla 4.15):

Tabla 4.15. Análisis de factibilidad legal.

Normativa	Se contrapone con la propuesta de política pública	
	Si ()	No (X)
Constitución de la República del Ecuador. R.O. No. 449, 20 de octubre del 2008		
<p>Art. 14.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.</p> <p>Art. 15.- El Estado fomentará, en el sector público y privado, la utilización de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.</p> <p>Art. 27.- La educación estará orientada a las personas y garantizará el pleno desarrollo de las mismas en el marco del respeto a los derechos humanos, el medio ambiente sostenible y la democracia; será participativa, obligatoria, transcultural, democrática, inclusiva y diversa, con calidad y calidez. Promoverá la igualdad de género, la justicia, la unidad y la paz, estimulará el desarrollo de la conciencia crítica, la cultura artística y deportiva, la iniciativa personal y comunitaria, y la capacidad de crear y trabajar.</p> <p>Art. 83.- Sin perjuicio de otras obligaciones constitucionales y legales, las obligaciones y responsabilidades de las mujeres y hombres ecuatorianos son: Fracción: 6. Respeto de los derechos naturales, protección del medio ambiente sano y uso responsable y sostenible de los recursos naturales.</p> <p>Art. 85.- (literales 1, 3).</p> <p>1. Las políticas públicas y la provisión de bienes y servicios públicos se enfocarán en crear una vida mejor con todos los derechos, y se basarán en el principio de solidaridad.</p> <p>3. El Estado garantizará la asignación justa y solidaria de los presupuestos para la implementación de las políticas públicas y la provisión de bienes y servicios en el ámbito público.</p> <p>Art. 102.- Las mujeres y hombres ecuatorianos, incluyendo los residentes en el exterior, pueden presentar individual o colectivamente sus sugerencias y proyectos a los gobiernos de todos los niveles a través de los mecanismos previstos por la Constitución y las leyes.</p> <p>Art. 260.- El ejercicio de la potestad exclusiva no excluye la gestión del ejercicio simultáneo de los servicios públicos y la colaboración y actividades complementarias entre los distintos niveles de gobierno.</p> <p>Art. 264. El gobierno municipal tendrá las siguientes facultades exclusivas, pero no afectará otras facultades estipuladas por la ley: (literalmente 3).</p> <p>3. Planificar, construir y mantener la vialidad urbana.</p> <p>Art. 285.- La política fiscal tendrá como objetivos específicos:</p> <p>3. La generación de incentivos para la inversión en los diferentes sectores de la economía y para la producción de bienes y servicios, socialmente deseables y ambientalmente aceptables.</p>		

Normativa	Se contrapone con la propuesta de política pública	
	Si ()	No (X)
Constitución de la República del Ecuador. R.O. No. 449, 20 de octubre del 2008		
<p>Art. 395. La Constitución distingue los posteriores principios ambientales:</p> <p>1. El Gobierno respaldará un modelo de desarrollo sostenible, equilibrio ambiental y respeto por la diversidad cultural, protegerá la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegurará que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes y futuras.</p> <p>3. El estado garantizará que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades perjudicadas participen activa y permanentemente en la planificación, implementación y control de todas las actividades que tienen un impacto en el medio ambiente.</p> <p>4. Si existe alguna duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, se aplicarán de la manera más propicia para la protección de la naturaleza.</p> <p>Art. 409.- En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.</p> <p>Art. 413.- El Gobierno incentivará el desarrollo y uso de la eficiencia energética ambientalmente limpia, así como energías renovables, diversificadas y de bajo impacto que no pongan en peligro la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas o los derechos del agua.</p> <p>Art. 414.- Para la mitigación del cambio climático, el gobierno acogerá medidas apropiadas y transversales, a través del control de gases que aceleran el calentamiento de la atmósfera, de la pérdida de bosques y de la contaminación del aire; tomará medidas para la protección forestal y la vegetación, y resguardará a los habitantes que se encuentren en situaciones de riesgo.</p> <p>Art. 415.- El Gobierno central y los municipios acogerán políticas de manera integral y participativa de ordenamiento territorial en las ciudades y de uso del suelo, que proporcionen regularizar el crecimiento de las zonas urbanas, la gestión de la fauna urbana y motivar la implementación de zonas verdes. Los municipios pondrán en marcha programas sobre la utilización razonable del recurso agua, de reducción del reciclaje y tratamiento apropiado de líquidos y sólidos. A través de diferentes estrategias como la implementación de ciclovías, se motivará el transporte terrestre no motorizado.</p>		
Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021- Toda una vida		
<p>A. Eje 1: Derechos para todos durante toda la vida Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones.</p> <p>B. Eje 3: Más sociedad, mejor estado Objetivo 9: Garantizar la soberanía y la paz, y posicionar estratégicamente al país en la región y en el mundo.</p>		
Listado de normas administrativas a las que responderá:		
<p>1. Ordenanza que regula el desarrollo ambiental en el cantón Portoviejo (2018)</p> <p>2. Ordenanza que regula el Plan de movilidad sustentable del Cantón Portoviejo (2018)</p> <p>3. Ordenanza que incorpora a la normativa municipal Plan Portoviejo 2035 (2021)</p>		

Fuente. Elaboración de Franco (2013), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

La normativa ambiental vigente, tiene como principal la Constitución de la República del Ecuador del 2008, a esta se le suma el Plan Nacional de Desarrollo 2017- 2021 Toda una Vida y las ordenanzas administrativas que se manejan en el municipio de Portoviejo.

De acuerdo al artículo 14 de la Constitución del Ecuador del 2008, la población tiene derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando la sostenibilidad y el buen vivir. Sin embargo, la carencia de prácticas medioambientales provocadas por una deficiente educación ambiental, así como la limitada articulación interinstitucional privada y pública, no han permitido el adecuado desarrollo hacia una sociedad sostenible.

Tal como se muestra en la tabla 4.15, acorde al Plan Nacional de Desarrollo (2017), la recomendación de política pública sobre educación ambiental está sustentada en el Eje 1, objetivo 3, el cual pretende “asegurar los derechos de la naturaleza para generaciones presentes y futuras”. Es así que, en su política 3.4 específicamente, señala: “Promover buenas prácticas que contribuyan al decrecimiento de la contaminación, incentivar la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e intensificar las mismas a nivel global”; esta última política, va muy de la mano con la recomendación de política pública sobre incentivos por uso de alternativas sostenibles, que además se sustenta también en la política 3.7: “Incentivar la producción y consumo ambientalmente responsable, con base en los principios de la economía circular y bioeconomía”.

La recomendación de la política pública sobre la articulación interinstitucional, está apoyada en el Eje 3 del objetivo 9 del Plan Nacional de Desarrollo (2017), señalando: “garantizar la soberanía y la paz, y posicionar estratégicamente al país en la región y en el mundo”, adaptándose a la política 9.3, que puntualiza: “Crear y fortalecer los vínculos políticos, sociales, económicos, turísticos, ambientales, académicos y culturales, y las líneas de cooperación para la investigación, innovación y transferencia tecnológica con socios estratégicos de Ecuador”.

El Municipio actualmente en la búsqueda de una ciudad sostenible y resiliente, contemplada en el Plan Portoviejo 2035 (2021), resalta la importancia de las acciones ambientales como un camino a seguir para sus metas trazadas. No obstante, se considera que, dentro de las normas administrativas del municipio, la parte ambiental no debe ser tomada como algo complementario de la dimensión territorial, sino como un eje en sí. Tobasura (2006) señala que, actualmente lo ambiental no es algo extra o añadido dentro de la toma de decisiones económicas o políticas; menos aún debe ser tomado como una consecuencia de presiones externas o internacionales. La

dimensión ambiental es parte inherente de cualquier decisión que impacte el medio natural y social. Lo ambiental, hoy en día es un requerimiento obligado para la conservación de los deteriorados recursos naturales.

En el caso de la factibilidad ambiental (tabla 4.17), se obtuvo para la recomendación de política pública: educación ambiental y articulación institucional, una factibilidad ambiental alta, ya que, no se identificaron riesgos que causen efectos negativos en el medio ambiente (tabla 4.16). Mientras que, para la recomendación de política pública sobre incentivos por uso de alternativas sostenibles, se determinó una factibilidad media, puesto que se identificó como riesgo principal la generación de residuos, eléctricos y electrónicos (RAEES) pudiendo generar afectación al suelo, agua y fauna, siendo necesario la implementación de un plan de gestión de RAEES, con la participación de las diferentes dependencias como consejos barriales, CNEL, GADs e instituciones asociadas.

Tabla 4.16. Identificación de los principales riesgos ambientales.

Recomendaciones	Riesgos o problemas ambientales claves	Identificación de actores afectados	Recursos requeridos	Instancias y/o dependencias que deben participar
Recomendación 1: Educación ambiental.	---	---	---	---
Recomendación 2: Incentivos por uso de alternativas sostenibles.	Generación de RAEES's.	Suelo. Agua. Fauna.	Plan de gestión de RAEES	CNEL. Comunidad. GAD. Empresas Instituciones asociadas
Recomendación 3: Articulación entre instituciones.	---	---	---	---

Fuente. Elaboración de Franco (2013), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

Tabla 4.17. Análisis de factibilidad ambiental.

Recomendaciones de política pública	Factibilidad ambiental
Recomendación 1: Educación ambiental.	Alta
Recomendación 2: Incentivos por uso de alternativas sostenibles.	Media
Recomendación 3: Articulación entre instituciones.	Alta

Fuente. Elaboración de Franco (2013), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

A través de los resultados alcanzados en la evaluación ambiental de proyectos eólicos y fotovoltaicos en el Caribe Colombiano, se manifestó que los efectos negativos de mayor significancia se clasificaron como moderados, alcanzando un nivel de importancia de 28 puntos (sobre 100 puntos). Esto corrobora el hecho de que los programas de energías alternativas, no contemplan un impacto significativo durante todo su ciclo de vida (Pasqualino, Cabrera y Chamorro, 2014).

Los impactos ambientales urbanos no se limitan solo al ecosistema, ya que está fundamentalmente ligado a las actividades humanas, como tal, provocan desequilibrios a la naturaleza. Por tanto, las sociedades deben ser capaces de prevenir los eventos que causan daños al ambiente, haciendo cambios sustanciales en la gestión ambiental urbana para resistir y prevenir los pequeños eventos (Rehbein y Sanches, 2010; Caballero, 2013).

4.10. PROPONER POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

La propuesta de políticas públicas está compuesta por seis secciones, encaminadas hacia tendencias sostenibles para la ciudad de Portoviejo, y se presenta a través de un memorándum de política pública o policy memo (anexo 7).

A continuación, se muestra una matriz de marco lógico en base a las recomendaciones propuestas (tabla 4.18). Dicha matriz, presenta de forma sintetizada el proceso de implementación de las políticas públicas para facilitar su ejecución y evaluación.

Tabla 4.18. Matriz de Marco Lógico.

		MATRIZ DE MARCO LÓGICO		
	Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin:	Disminuir la Huella Ecológica Total de la ciudad de Portoviejo.	$HET = SE + SC + SP + SM + SSC$	La huella ecológica de la ciudad debe ser menor a biocapacidad del cantón.	Ordenanza que regule la huella ecológica de la ciudad.
Propósito	Recomendación 1: Educación ambiental Reducir la Subhuella energía y pastos.	Reducir un 3% de la subhuella energía y pasto en 5 años.	Total de emisiones anuales. Total de consumo de energía eléctrica anual. Total de consumo de canasta básica anual.	La ciudadanía implicada participa activamente en el proyecto.
	Recomendación 2: Incentivos por uso de alternativas sostenibles Motivar a la población para el uso de energías alternativas y reducir la subhuella energía.	Reducción del gasto en luz con relación al mes anterior.	Planilla de luz en los hogares.	Ciudadanía participa de manera activa.
	Recomendación 3: Articulación entre instituciones Apoyo para la implementación de proyectos sostenibles que reduzcan la subhuella bosque.	$\frac{N^{\circ} \text{ proyectos propuestos} - N^{\circ} \text{ proyectos apoyados}}{N^{\circ} \text{ de proyectos propuestos}} * 100$	Presentación y socialización del proyecto.	Las instituciones muestran apoyo para los proyectos.
Componentes	Recomendación 1: Educación ambiental Convenios con organizaciones que ofrezcan capacitaciones a las instituciones educativas y consejos barriales.	Número de organizaciones públicas o privadas que aceptaran colaborar en el proceso de capacitación.	Contrato Informes Fotografías	Las organizaciones se mantienen involucradas en las capacitaciones.
	Recomendación 2: Incentivos por uso de alternativas sostenibles - Convenios con empresas que ofrezcan equipos enfocados en el uso de energías alternativas. - Concesiones para la compra de transportes menos contaminantes.	$\frac{N^{\circ} \text{ equipos stock} - N^{\circ} \text{ equipos vendidos}}{N^{\circ} \text{ equipos stock}} * 100$	Contratos. Informes de venta. Publicidad lanzada.	Las entidades involucradas participan activamente a través de propuestas.
	- Propiciar mecanismos para brindar energías alternativas en la ciudad. - Reducción de pago de tasas por el uso de energías alternativas.	$\frac{N^{\circ} \text{ transportes totales} - N^{\circ} \text{ transportes venidos}}{N^{\circ} \text{ transportes totales}} * 100$ $\frac{N^{\circ} \text{ propuestas planteadas} - N^{\circ} \text{ propuestas ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ propuestas planteadas}} * 100$ (Reducción del 5% de tasas a PYMES)	Plan de reducción de tasas.	

MATRIZ DE MARCO LÓGICO			
Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Componentes	Recomendación 3: Articulación entre instituciones Coordinación clara entre: el Gobierno Provincial de Manabí, el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica y los Institutos de Educación Superior.	$\frac{N^{\circ} \text{ entidades disponibles} - N^{\circ} \text{ entidades articuladas}}{N^{\circ} \text{ entidades disponibles}} * 100$	Convenios de articulación. Entidades interesadas en mantener coordinación.
	Recomendación 1: Educación ambiental - Capacitaciones sobre: huertos urbanos, uso eficiente de energía eléctrica y alimentos.	El 50% de la ciudadanía capacitada en 2 años.	Registro de asistencia Plan de capacitación Informes Fotografías El compromiso por parte del GAD Municipal de Portoviejo se mantiene.
Actividades	Recomendación 2: Incentivos por uso de alternativas sostenibles - Uso de equipos como: paneles solares, hornos solares, rotores eólicos, a través de descuentos o facilidades de pago por la adquisición. - Compra de transportes menos contaminantes con descuentos o facilidades de pago. - Brindar energías alternativas en la ciudad a través de proyectos mancomunados con CNEL EP. - Reducción de pago de tasas a pequeñas y medianas empresas (PYMES) por uso de energías alternativas.	$\frac{N^{\circ} \text{ equipos comprados} - N^{\circ} \text{ equipos instalados}}{N^{\circ} \text{ equipos comprados}} * 100$ $\frac{N^{\circ} \text{ transportes comprados} - N^{\circ} \text{ transportes usados}}{N^{\circ} \text{ transportes comprados}} * 100$ $\frac{N^{\circ} \text{ propuestas ejecutadas} - N^{\circ} \text{ ciudadanos participando}}{N^{\circ} \text{ propuestas ejecutadas}} * 100$ (Reducción del 5% de tasas a PYMES)	Registro de compra de equipos. Registro de compra de la concesionaria. Certificado que evidencia participación en proyecto CNEL EP. Ciudadanía participa de manera activa.
	Recomendación 3: Articulación entre instituciones Implementación de proyectos sostenibles como programas de reforestación, programas de control de emisiones.	$\frac{N^{\circ} \text{ de proyectos implementados} - N^{\circ} \text{ proyectos propuestos}}{N^{\circ} \text{ de proyectos implementados}} * 100$	Presentación y socialización del proyecto. Informes de seguimiento. Registro fotográfico. Las instituciones continúan con la implementación de proyectos.

Fuente. Elaborado por Alarcón y Solórzano (2021).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El cálculo de la huella ecológica es de 0.553 hectáreas por persona al año y la biocapacidad es de 0.362 hectáreas per cápita al año, dando como resultado que la ciudad de Portoviejo posee un déficit ecológico de 0.191 ha/hab, demostrando que la ciudad de Portoviejo es insostenible.
- En la propuesta de política pública para la mejora de la gestión ambiental urbana se aconseja implementar las recomendaciones de educación ambiental, y articulación interinstitucional al ser presupuestal, legal y ambientalmente viable, por el contrario, se descarta la recomendación de incentivos por uso de alternativas sostenibles debido a su alto costo de inversión.

5.2. RECOMENDACIONES

- Complementar la metodología propuesta con otros indicadores, tales como la huella hídrica, producción de residuos sólidos y su disposición final, y ciclo de vida de productos y servicios, de manera que se obtenga información más integral de los indicadores biofísicos de la ciudad.
- Tomar en consideración la pirámide de Kelsen en el análisis de factibilidad legal, para abarcar un mayor alcance en la propuesta de las políticas públicas mediante los normas y convenios internacionales.
- Con fines de elaborar un mejor análisis de factibilidad legal, tomar en cuenta la actualización del nuevo Plan Nacional de Desarrollo 2021- 2025, que a la fecha se encuentra en construcción.
- Socializar las recomendaciones de política pública con el GAD municipal de Portoviejo a fin de que el trabajo de investigación sea un precedente para la toma de decisiones futuras en materia de gestión ambiental urbana.
- Calcular el porcentaje de reducción de la huella ecológica a través de la aplicación de las recomendaciones de política pública.

BIBLIOGRAFÍA

- Achkar, M., Cantón, V., Cayssials Brissolèse, R., Domínguez, A., Fernández, G., Pesce, F. (2006). *Indicadores de sustentabilidad*. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/20227/1/FCIE_N_AchkarM_2005_OrdenamientoAmbientaDelTerritorio.PDF
- Alarcón, C y Mendieta, J. (2017). *La cadena productiva del arroz y su aporte al desarrollo socioeconómico de los pequeños productores del cantón Portoviejo. Período 2014 – 2016* [tesis de grado, Universidad Técnica de Manabí]. Repositorio. <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/1061/1/archivo%20de%20tesis%20unido.....pdf>
- Arias, F. (2002). Problemática urbana actual. (19). *Boletín Ciudades para un Futuro más Sostenible*. <http://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2592>
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008, 24 de julio). Registro Oficial 449, 20 de octubre de 2008. Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial Órgano de la República del Ecuador n° 449. <https://www.cosede.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>
- Badii, M., Castillo, J y Guillen, A. (2008). Tamaño óptimo de la muestra. *Innovaciones de Negocios*, 5(1). 53 - 65. <http://revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/view/199>
- Berigüete, F., Rodríguez, I., y Roca, E. (2019). *Herramientas y Criterios para una Ciudad Sostenible. En XIII CTV 2019 Proceedings: XIII International Conference on Virtual City and Territory: "Challenges and paradigms of the contemporary city": UPC, Barcelona, 2(4). 1-13.* <http://dx.doi.org/10.5821/ctv.8300>
- Caballero, E. (2013). Los riesgos urbanos y la justicia urbana en Centroamérica. *Redalyc*. 39. <https://www.redalyc.org/pdf/152/15233381002.pdf>
- Calero, J., Campelo, M., Albán, J. (2016). Educación, derecho y gestión ambiental en Ecuador. *Revista Didáctica y Educación*, 7(3), 213-224. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6651445>
- Callejas, M. (2015). *Reforestación con fines comerciales: Situación del sector forestal industrial ecuatoriano e impacto de las políticas públicas, período 2000-2013* [tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9963>

- Canaza, F. (2019). De la educación ambiental al desarrollo sostenible: desafíos y tensiones en los tiempos del cambio climático. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, 3(165), 155-172. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/153/15361603010/html/index.html>
- Cárdenas, M. (2018). Propuesta de Política Pública Ambiental para el Municipio de Ciénega de Flores, Nuevo León, México. *Las ciencias sociales y la agenda nacional. Reflexiones y propuestas desde las Ciencias Sociales. México: COMECOSO*, 5, 489-506. <https://www.comecso.com/ciencias-sociales-agenda-nacional/cs/article/view/276>
- Casas, J., Repullo, J y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos *Atención Primaria*, 31(8), 527-538. <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>
- Comisión de Brundtland. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Nota del secretario general. http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Congressional Research Service. (2020). Energía renovable y eficiencia energética. Incentivos: resumen de programas federales. <https://fas.org/sgp/crs/misc/R40913.pdf>
- Coronel, G & Lozano, Á. (2019). The formation of competences and the pedagogical realization from the environmental education in the Ecuadorian context. *Conrado*, 15(67), 333-341. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000200333&lng=es&tlng=en.
- Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia. (2020). Sector avícola Ecuador. <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/09/Sector-avicola-Ecuador.pdf>
- De la Torre, M. (2016). La Huella Ecológica: un indicador de sostenibilidad para las actividades humanas. *INDES Revista de Investigación para el Desarrollo Sustentable*, 2(1), 9-17. doi:<http://dx.doi.org/10.25127/indes.20142.58en>
- Díaz, C., y Pulido, J. (2018). articulación interinstitucional y su influencia en la generación de valor público en la Municipalidad de Chepén, 2017. [tesis postgrado, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28185/diaz_rc.pdf?sequence=1

- Díaz, L. (2011). La observación. http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf
- Díaz, L., y Causado, E. (2007). La insostenibilidad del desarrollo urbano: El caso de Santa Marta- Colombia. *Revista Clío América*. 1(1), 64-100. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5114815>
- Diario. (2018). *Aumenta en un 4% el parque automotor*. <https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/460830-aumenta-en-un-4-el-parque-automotor/#:~:text=Para%20este%20a%C3%B1o%20aspiran%20superar,130%20veh%C3%ADculos%20hab%C3%ADan%20sido%20matriculados>.
- Durán, C., Borja, M y Sandoval, P. (2019). La educación ambiental como política pública en el Ecuador. Una mirada a la parroquia Conocoto. *Conrado*, 15(67), 259-263. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000200259&lng=es&tlng=es.
- El Telégrafo. (2012). *La sociedad de consumo y la propuesta constitucional*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/masqmenos-2/1/la-sociedad-de-consumo-y-la-propuesta-constitucional>
- Esteban, M. (2001). *La Educación Ambiental en Francia, Inglaterra y España. Una Perspectiva Comparada*. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/Macarena.PDF>
- Franco, J. (2013). *Diseño de políticas públicas*. IEXE Editorial. https://kupdf.net/download/politicas-publicas-julio-franco-corzo_5a161da5e2b6f50f7b935eeb_pdf
- Franco, M. Medina, R. y López, R. (2017). visión holística de la educación ambiental y el desarrollo sostenible. Buenas prácticas en la Universidad Metropolitana del Ecuador. *Revista Conrado*, 13(1), 138-141. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Portoviejo. (2021). *Ordenanza que incorpora a la normativa municipal el Plan Portoviejo 2035*. http://online.portoviejo.gob.ec:9090/ordenanzas/b_ordenanza.down?id_archivo=1707
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Portoviejo. (2016). *Actualización del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Portoviejo*.

<https://www.portoviejo.gob.ec/md-transparencia/2017/julio-2017/Plan%20de%20Ordenamiento.pdf>

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Portoviejo. (2015). *Plan de Desarrollo de Portoviejo 2014-2019*. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1360000200001_FASE%201%20DIAGNOSTICO%20PDGAD%20PORTOVIEJO_06-04-2016_11-10-05.pdf

Gobierno de la Rioja. (2016). Déficit ecológico. <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/desarrollo-sostenible/huella-ecologica/deficit-ecologico#:~:text=Si%20la%20huella%20ecológica%20es,región%20es%20sostenible%20o%20autosuficiente.>

González, A. (2015). *Los retos de la investigación cualitativa ¿Qué camino elegir?* <http://elmeccs.fahce.unlp.edu.ar/iv-elmeccs/GonzalezPONmesa03.pdf>

González, J., García De La Fuente, L., y Colina, A. (2011). Análisis de la huella ecológica en el Principado de Asturias 2009. Metodología estándar. http://movil.asturias.es/medioambiente/articulos/ficheros/RI-12_Huella%20Ecológica%20-2009-Estandar_%2020110707.pdf

Gallopín, G. (2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Global Footprint Network. (2017). Ecological footprint and biocapacity per person. <https://data.footprintnetwork.org/#/>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.

Izcarra, S., y Andrade, K. (2003). La entrevista en profundidad: teoría y práctica. https://www.researchgate.net/publication/271516834_LA_ENTREVISTA_EN_PROFUNDIDAD_TEORIA_Y_PRACTICA

Lezama, J., y Domínguez, J. (2006). Medio ambiente y sustentabilidad urbana. *Papeles de Población*, 12(49), 153-176. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11204906>

- Lobera, J. Insostenibilidad: aproximación al conflicto socioecológico. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. 4 (11), 53-80. <https://www.redalyc.org/pdf/924/92441105.pdf>
- Loor, A., y Palacios, A. (2018). Análisis de brechas del perfil profesional del personal de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Calceta Ltda. para definición del plan de capacitación. [tesis pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí]. Repositorio Institucional ESPAM. <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/911/TTAE3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, N. (2008). *Metodología para el Cálculo de la huella ecológica en universidades*. http://www.premioconama.org/conama9/download/files/CTs/987984792_NL%F3pez.pdf
- Maldonado, P. (2016, 5 de septiembre). La ciudad sostenible trae oportunidades. *Revista Líderes*. <https://www.revistalideres.ec/lideres/ciudad-sostenible-habitat-onu-quito.html>
- Martínez, R. (2016). Características socio-ambientales de la huella ecológica. *Biocenosis*, (21) 1-2. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/1275>
- Martínez, R. (2008). Educación y huella ecológica. Actualidades investigativas en educación. *Revista Electrónica. Actualidades Investigativas en educación*, 8(1), 1-28. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44780103>
- Martínez, R. (2007). Algunos aspectos de la huella ecológica. *Revista de las Sedes Regionales*, 11-25. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66615071002.pdf>
- Mella, J y López, A. (2015). Ciudades sostenibles: Análisis y posibles estrategias. *Encuentros multidisciplinares*, (50), 1-9. <http://hdl.handle.net/10486/678616>
- Mena, M. (2015). *Levantamiento y socialización de perfiles por competencias de los cargos administrativos y su impacto en el desempeño laboral de la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC matriz Quito*. [tesis pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7529/1/T-UCE-0007-315i.pdf>
- Ministerio de Ambiente. (2017). *Huella Ecológica del Ecuador. Principales avances y resultados*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/08/Boletin-Nro.-1.-Huella-Ecologica.pdf>

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. (2008). Política de Gestión ambiental Urbana. https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Políticas_de_la_Dirección/Politica_de_Gestion_Ambiental_Urbana.pdf
- Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables. (2019). Balance Energético Nacional. <http://bit.ly/3nvFB5l>.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2019). *Agenda Hábitat Sostenible del Ecuador 2036*. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/Agenda-Habitat-Sostenible-del-Ecuador-2036.pdf>
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2020). Covid-19 en el Ecuador. Impacto Económico Y Perspectivas. <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/Boletin-Impacto-Covid-19.pdf>
- Moreira, D., Rodriguez, S., Solórzano, M y Zambrano, J. (2021). Protección Ambiental, un desafío social actual en la ciudad de Portoviejo: Protección Ambiental, Un Desafío Social Actual. *Revista Científica Multidisciplinaria*. 5(2), 129-140. <https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v4.n3.2020.280>
- Moreno, R. (2005). La huella ecológica. *Ciudades para un futuro más sostenible*. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n32/armor.html>
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&referer=http://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/&Lang=S
- Nodarse, R., López, B. (2012). Determinación de la huella ecológica del municipio Lajas. *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*. 5(13). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6421185>
- Olaguez, J. E., Peña, E., Espino, P. (2017). La gestión de la educación ambiental en las organizaciones desde la perspectiva de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle del Évora, *México Holos*, 8, 145-159. <https://www.redalyc.org/pdf/4815/481554853012.pdf>
- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida*. https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf

- Palomares, C. (2018). *La huella ecológica cómo indicador de sostenibilidad ambiental*. [tesis posgrado, Universidad de Jaén]. <http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/8720/1/TFG.CeliaPalomaresOjeda.pdf>
- Pasqualino, J., Cabrera, C y Chamorro, M. (2014). Los impactos ambientales de la implementación de las energías eólica y solar en el Caribe Colombiano. *Prospect*. 13(1), 68-75. <http://www.scielo.org.co/pdf/prosp/v13n1/v13n1a08.pdf>
- Pengue, W. (2017). Agroecología y urbanismo en el siglo XXI: Hacia la generación de escudos verdes productivos en los pueblos y ciudades de Argentina. *Revista Fronteras*, 30-45. https://www.researchgate.net/publication/318311388_Agroecologia_y_Urbanismo_en_el_siglo_XXI_Hacia_la_generacion_de_Escudos_Verdes_Productivos_en_los_Pueblos_y_Ciudades_de_la_Argentina
- Pérez, D., De Marco, O., y Álvarez, P. (2015). Reflexiones globales, particularidades ecuatorianas. *Revista Ciencia UNEMI*, 8(14), 93-103. https://www.researchgate.net/publication/325697935_La_huella_ecologica_de_las_naciones
- Pérez Y., Rodríguez L., Pino S, y Rodríguez R. (2019) Cálculo De La Huella Ecológica En Un Municipio De La Provincia De Villa Clara. *Centro Azúcar*, 46(3), 54-65. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612019000300054&lng=es&nrm=iso#f5
- Ponce, H. (2007). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Revista Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12(1), 113-130. <https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>
- Prieto, B. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de Contabilidad*, 18 (46). https://www.researchgate.net/publication/328506092_El_uso_de_los_metodos_deductivo_e_inductivo_para_aumentar_la_eficiencia_del_procesamiento_de_adquisicion_de_evidencias_digitales
- Prevención de Desastres en la Comunidad Andina. (2009). Proyecto piloto participativo en gestión local del riesgo de desastres en el cantón Portoviejo Ecuador. http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/libros/SISTE22/EC/EC_PILOT_O.pdf

- Quiroga, R. (2001). Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5570/S0110817_es.pdf
- Ramírez, C. (2014). Adaptación de la metodología de cálculo de huella ecológica para los cultivos de palma africana usando sistemas de información geográfica: estudio de caso Puerto Wilches Santander. *Colombia Forestal*, 17(1), 60-76.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/article/view/4965>
- Rehbein, M., y Sanches, J. (2010). Ambiente; urbano; impacto - impacto ambiental urbano: significados, revisiones y construcciones. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, (27), 95 - 112. <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74157/77800>
- Reyna, A., Reyna, J., y Vines, C. (2017). Escenarios de crecimiento urbano 2017 y 2022 de la ciudad de Portoviejo, Manabí-Ecuador, a partir de autómatas celulares. *Revista San Gregorio*. (19), 20-23.
<http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v4i19.382>
- Revelo, O. (2017). *El comportamiento del consumidor ecuatoriano desde la perspectiva psicológica*. [tesis posgrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato].
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2081>
- Rivera, G. (2018, 03 de agosto). *El camarón*. El Universo.
<https://www.eluniverso.com/opinion/2018/08/03/nota/6887567/camaron>
- Secretaría de Ambiente. (2014). *Indicadores de Ciudad Sostenible*.
<http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/biblioteca-digital/category/69-proyectos?download=437:informe-indicadores-ciudad-sostenible>
- Tobasura, I. (2006). La Política ambiental en los planes de desarrollo en Colombia 1990-2006. Una visión crítica. *Revista Luna Azul*, (22), 8-19.
<https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727224002.pdf>
- Tobasura, I. (2008). Huella ecológica y biocapacidad: indicadores biofísicos para la gestión ambiental. *Revista Luna Azul*, 119-136.
<https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727228008.pdf>
- United States Environmental Protection Agency. (2021). *Local Renewable Energy Benefits and Resources*. <https://www.epa.gov/statelocalenergy/local-renewable-energy-benefits-and-resources>

- Valladares, J y Villanueva, R (2009). Huella ecológica de Huaraz. *Aporte Santiaguino*, 2(2), 247-258. <https://doi.org/10.32911/as.2009.v2.n2.404>
- Wackernagel, M., & Beyers, B. (2019). *Managing Our Biocapacity Budget*. New Society Publishers. http://nsp-blurbs.s3-website-us-west-2.amazonaws.com/9780865719118_excerpt.pdf
- Wackernagel, M., y Rees, W. (2001). *Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra*. Gabriole Island: Editorial LOM. https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=ljpRXhe5pygC&oi=fnd&pg=PA7&dq=wackernagel+y+rees+2001+our+footprint+libro&ots=bQV8NCx2B_&sig=XmFH8yWURqOsX7hI0dSCIFyb_8E#v=onepage&q&f=false
- Wilk, D., Pineda, C., y Moyer, D. (2006). Lineamientos estratégicos para la gestión ambiental urbana en Centroamérica. Serie de Estudios Económicos y Sectoriales. https://www.researchgate.net/publication/254422101_Lineamientos_estrategicos_para_la_gestion_ambiental_urbana_en_Centroamerica

ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta realizado para los habitantes de la ciudad de Portoviejo.

 ESPAMMFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA ACROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ	 Carrera de INGENIERÍA AMBIENTAL
<p>Muchas gracias por participar en la encuesta, por favor sea lo más sincero posible y tómesese el tiempo necesario para completarla. Toda la información que usted proporcione durante el cuestionario será confidencial.</p>	
<p>VIVIENDA</p>	
<p>1. ¿Cuántas personas viven en tu hogar?</p> <p>_____</p>	
<p>2. ¿Qué tamaño tiene su casa?</p> <p><input type="radio"/> 50 – 100 metros cuadrados</p> <p><input type="radio"/> 100 – 150</p> <p><input type="radio"/> 150 – 200</p> <p><input type="radio"/> 200 – 250</p> <p><input type="radio"/> más de 250</p>	
<p>3. ¿En el año anterior compró algún producto de madera para su hogar?</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p>	
<p>4. ¿Cuántos productos de madera adquirió para su hogar en el año anterior?</p> <p><input type="checkbox"/> Mesa de centro</p> <p><input type="checkbox"/> Comedor</p> <p><input type="checkbox"/> Dormitorio</p> <p><input type="checkbox"/> Velador</p> <p><input type="checkbox"/> Sillas</p>	
<p>5. ¿Cuánto papel se consume en su hogar al mes?</p> <p><input type="radio"/> 1 o 2 resmas de papel</p> <p><input type="radio"/> Menos de una resma de papel</p> <p><input type="radio"/> 3 a 4 resmas de papel</p>	
<p>ENERGÍA</p>	
<p>6. ¿Qué fuentes de energía usa en su hogar? Marque todas las respuestas aplicables.</p> <p><input type="checkbox"/> Electricidad</p> <p><input type="checkbox"/> Gas natural, propano o gas licuado del petróleo</p> <p><input type="checkbox"/> Fueloil</p> <p><input type="checkbox"/> Madera o biomasa</p>	
<p>7. ¿Cuál es el consumo de luz en su hogar?</p> <p>\$ _____ kwh</p>	
<p>8. ¿Cuántos tanques de gas utilizan por mes?</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p> <p><input type="radio"/> 6 o más</p>	
<p>1</p>	

Anexo 1-A. Encuesta para los habitantes de la ciudad de Portoviejo, página 1.



ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Cámara de
**INGENIERÍA
AMBIENTAL**

9. ¿Qué hace para ahorrar energía en su hogar? Marque las respuestas

- Apagar las luces al salir de las habitaciones
- Usar regletas de enchufes para la desconexión de múltiples aparatos
- Apagar los ordenadores y los monitores cuando no los estoy usando
- Secar la ropa al aire libre siempre que es posible
- Mantener el termostato bajo durante el invierno (de 20 a 22º)
- Desenchufar los aparatos pequeños cuando no los estoy usando
- Usar un mínimo de maquinaria eléctrica de jardinería

COMIDA

10. En una semana normal cuantas libras consume de:

- Carne de res _____
- Carne de cerdo _____
- Carne de Pollo _____
- Pescado _____
- Pescado enlatado: atún, sardina _____
- Camarón _____
- Queso _____
- Cereales: pan, maíz, arroz _____
- Cítricos: limón, naranja, mandarina _____
- Fruta: uva, manzana, guineo, papaya _____
- Hortalizas: lechuga, _____
- Tubérculos: papa, cebolla, yuca _____
- Huevos _____

11. En una semana normal cuantas litros consume de:

- Leche/lácteos _____

12. ¿Usted produce su propia comida?

Sí

No

13. ¿Si eligió "sí", qué produce? _____

TRANSPORTE

14. ¿Cómo se moviliza?

A pie

En bicicleta

Transporte público

Vehículo privado

15. Si utiliza auto:

Número de vehículos que tiene en casa:

Ninguno

1 vehículo

2 vehículos

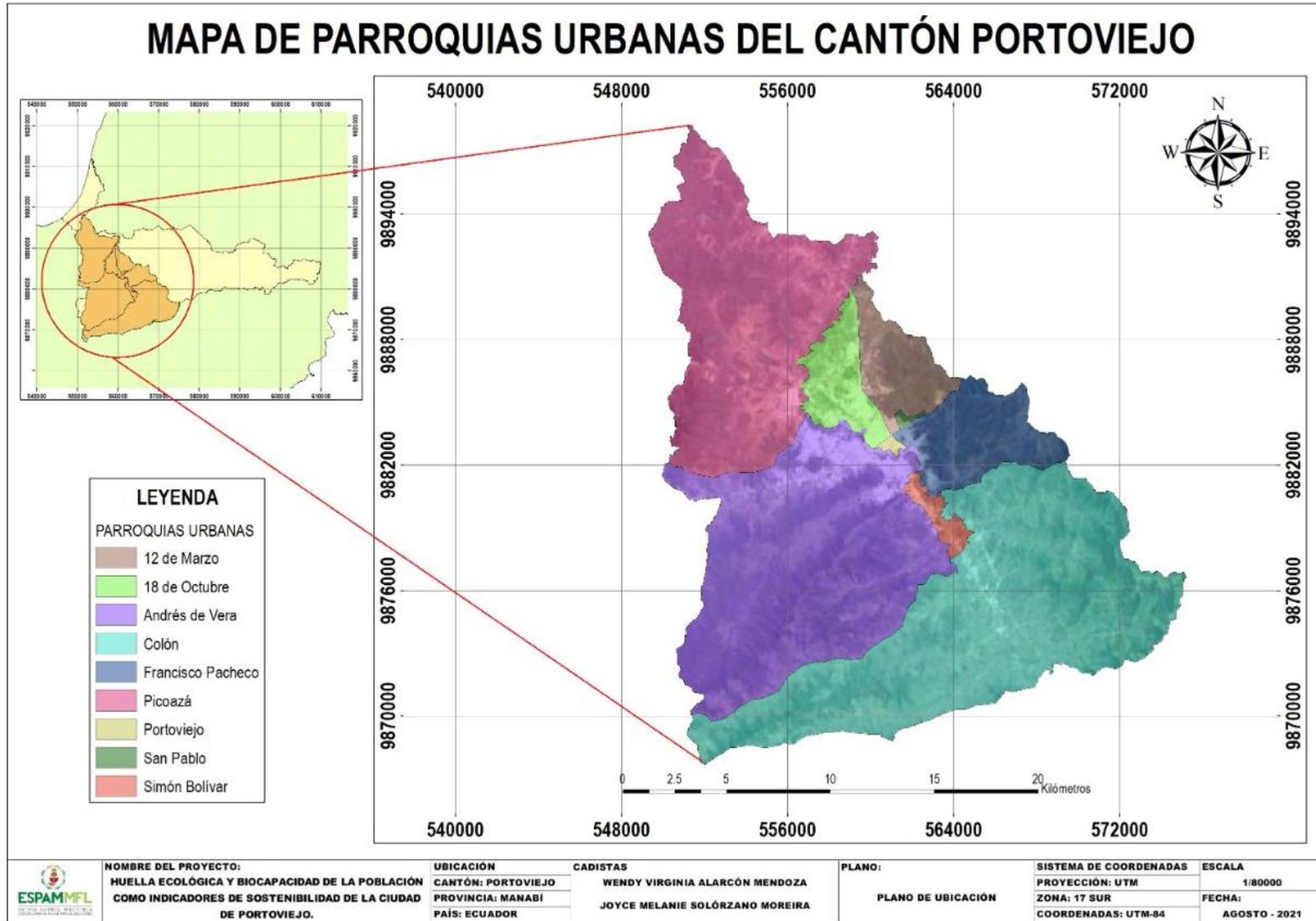
Más de 2 vehículos

Activar Win
Ve a Configuración

Anexo 1-B. Encuesta para los habitantes de la ciudad de Portoviejo, página 2.

 ESPAMMFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ	 Carrera de INGENIERÍA AMBIENTAL
<p>16. De acuerdo al tipo de combustible que utiliza, ingrese el valor aproximado que cancela cada mes por combustible.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Diesel (USD) _____▪ Extra (USD) _____▪ Super (USD) _____▪ Eco país (USD) _____ <p>17. ¿Cuántos galones de gasolina utiliza su vehículo semanalmente?</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Menos de 6 litros/ 2 galones<input type="radio"/> 6–9 litros –2½ galones<input type="radio"/> 10–13 litros –3½ galones<input type="radio"/> Más de 13 litros/ 3½ galones <p>18. ¿De qué dimensiones es el vehículo que uso a diario?</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Pequeño<input checked="" type="radio"/> Mediano<input type="radio"/> Grande	
3	

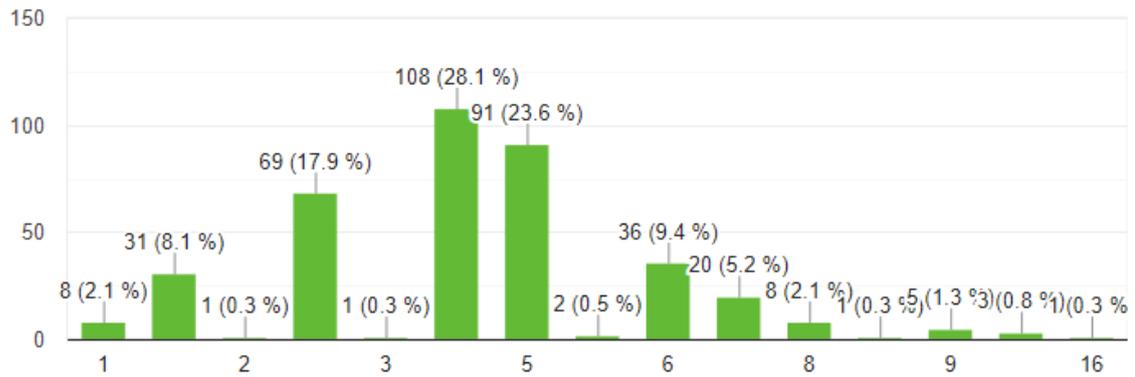
Anexo 2. Mapa de las parroquias urbanas de la ciudad de Portoviejo.



Anexo 3. Respuestas de las encuestas aplicadas.

VIVIENDA. 1. ¿Cuántas personas viven en tu hogar?

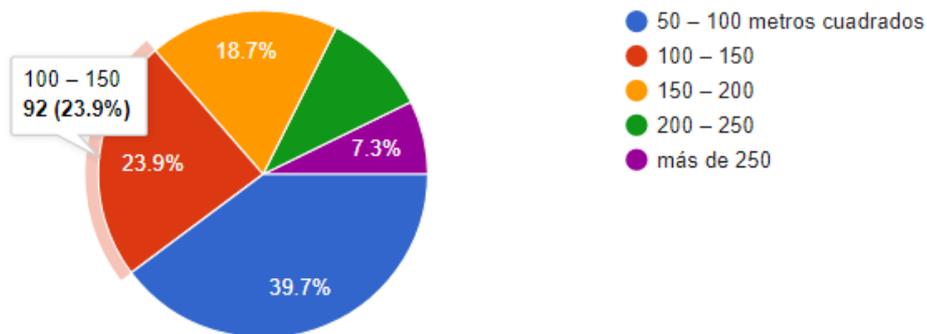
385 respuestas



2. ¿Qué tamaño tiene su casa aproximadamente?

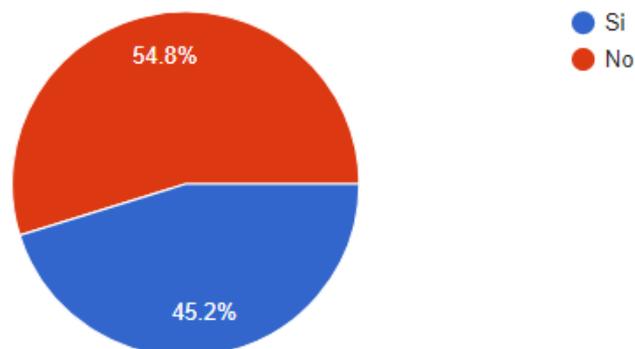


385 respuestas



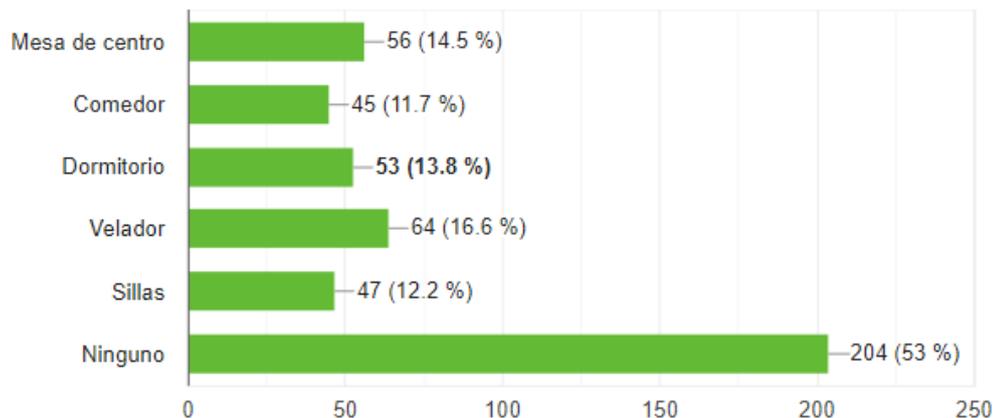
3. ¿En el año anterior compró algún producto de madera para su hogar?

385 respuestas



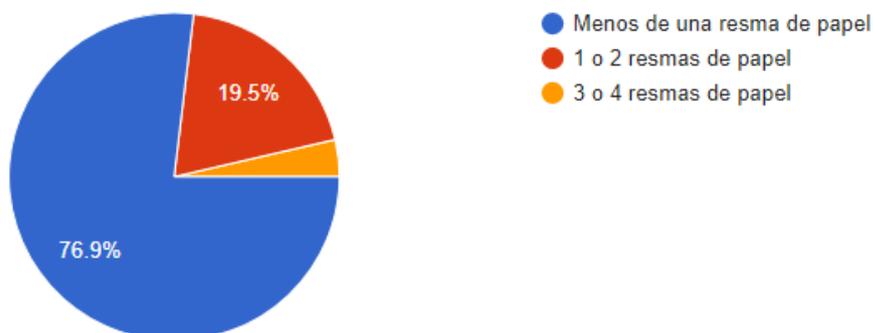
4. ¿Qué productos de madera adquirió para su hogar en el año anterior?

385 respuestas



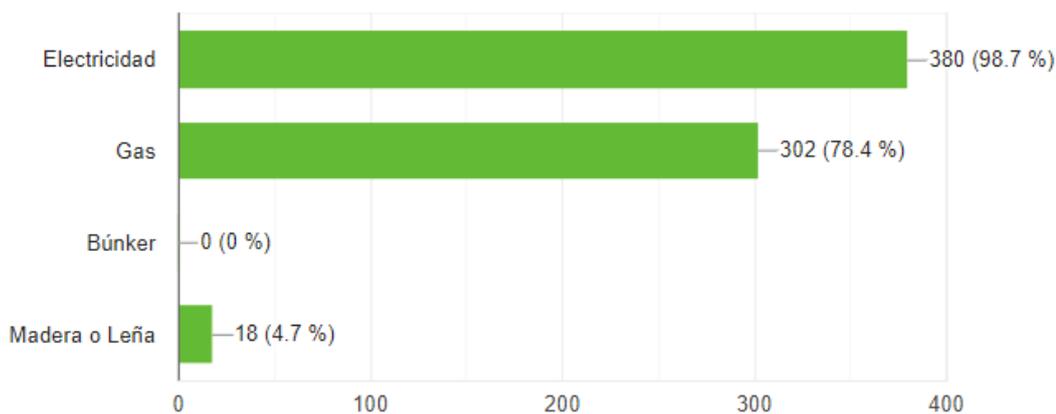
5. ¿Cuánto papel de impresión se consume en su hogar al mes?

385 respuestas



ENERGÍA. 6. ¿Qué fuentes de energía usa en su hogar? Marque todas las respuestas aplicables.

385 respuestas



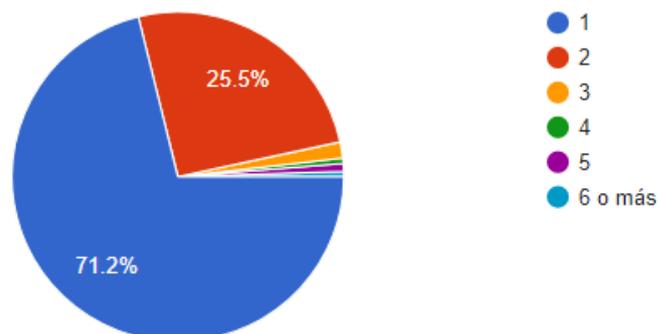
7. ¿Cuál es el consumo de luz en su hogar?

385 respuestas



8. ¿Cuántos tanques de gas utilizan por mes en su hogar?

385 respuestas



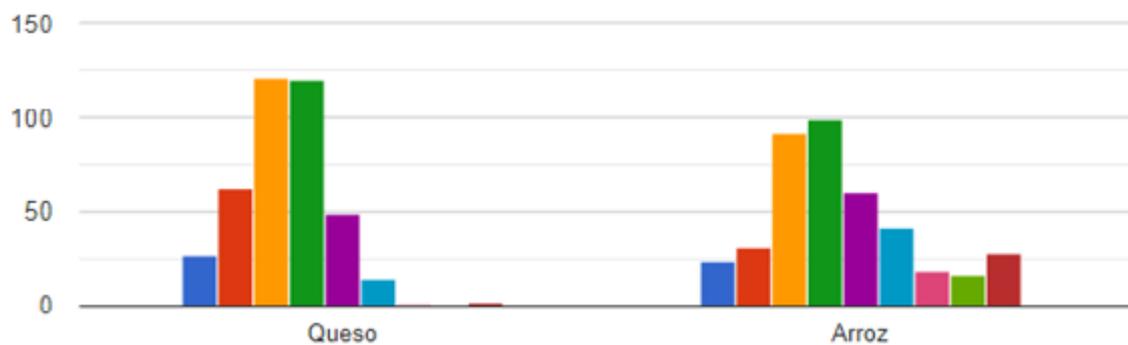
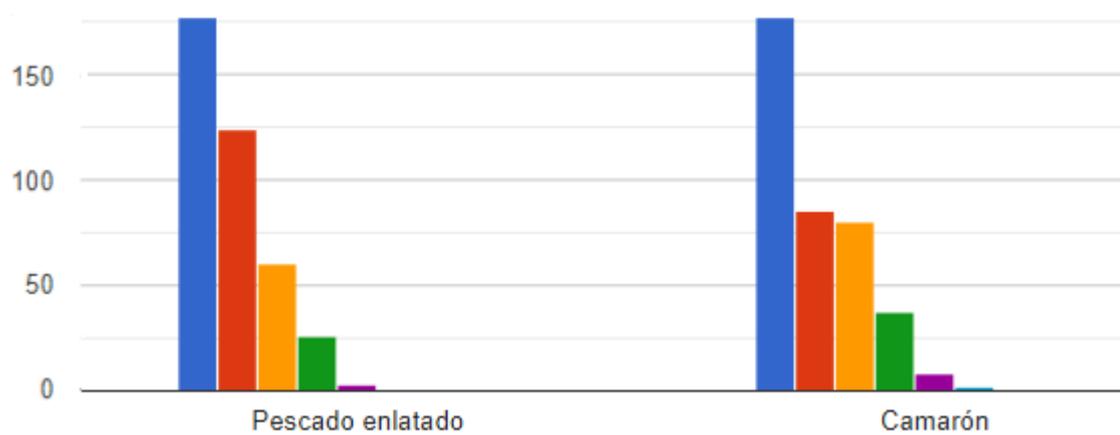
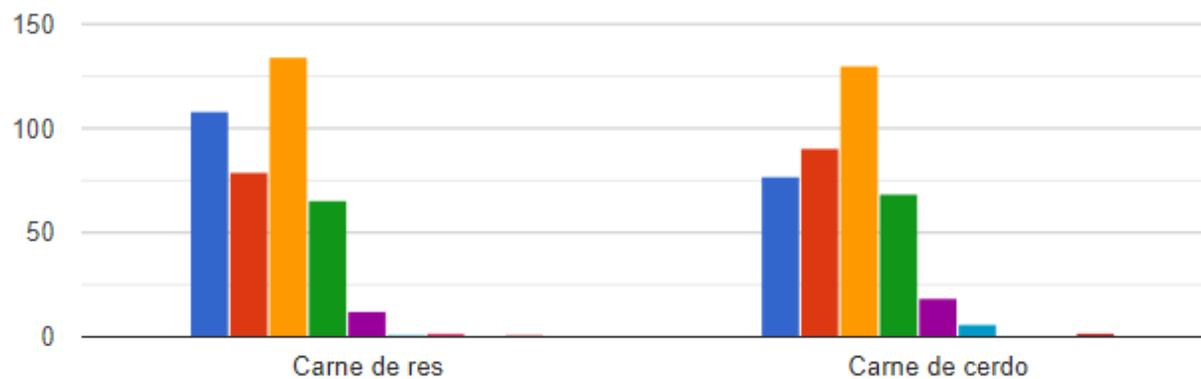
9. ¿Qué hace para ahorrar energía en su hogar? Marque las respuestas

385 respuestas



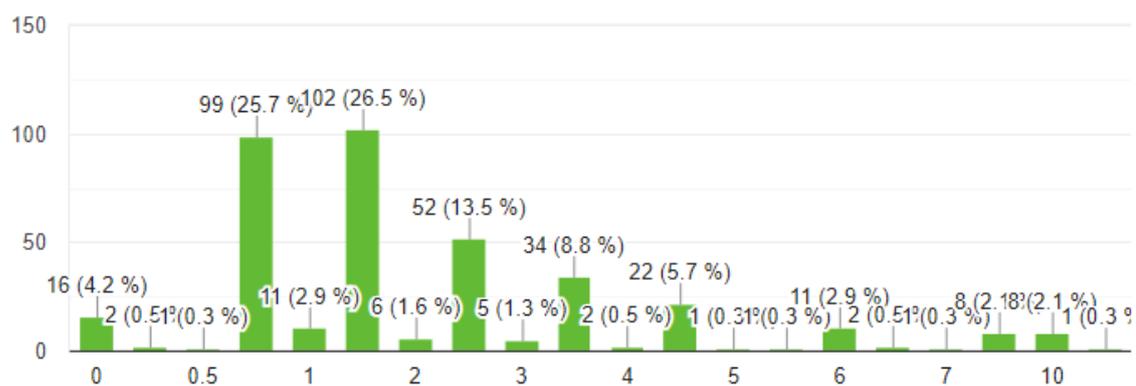
COMIDA. 10. En una semana normal, cuántas libras consume de:

Menos de media lb Media lb 1 lb 1 a 2 lb 3 a 4 lb 5 a 7 lb 7 a 8 lb 9 a 10 lb Más de 10 lb



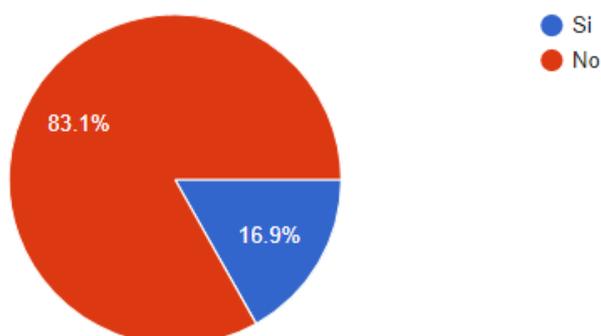
12. En una semana normal, ¿Cuántos litros consume de leche o lácteos?

385 respuestas



13. ¿Usted produce su propia comida?

385 respuestas



14. Si eligió "si" en la pregunta 13. ¿Qué produce?

83 respuestas

Comidas naturales, y tenemos una huerta de pimientos, plátanos, papaya, sandía, tomates, chiles.

Papaya mango fruta china

pimiento, tomate

Cebollita verde

Limon, plátano , aguacate , legumbres

No produzco

Tortilla

Sembrando los alimentos

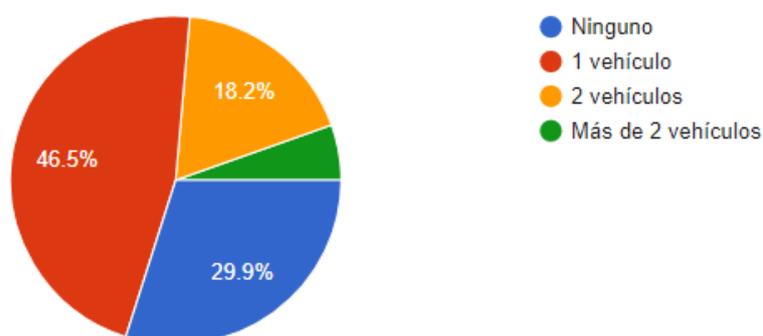
TRANSPORTE. 15. ¿Cómo se moviliza?

385 respuestas

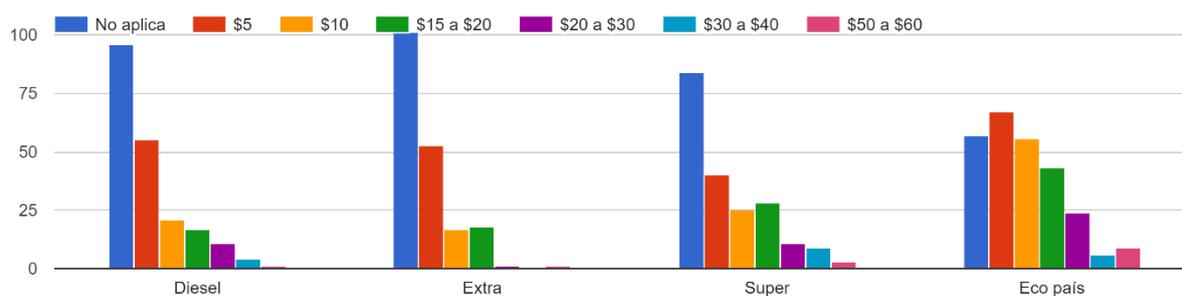


16. Número de vehículos que tiene en casa:

385 respuestas

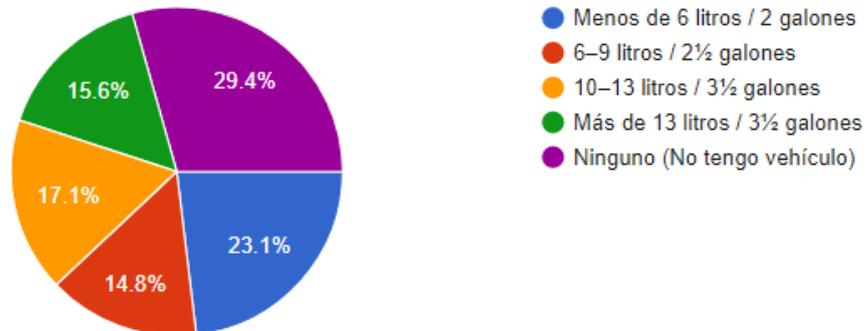


17. De acuerdo al tipo de combustible que utiliza, ingrese el valor aproximado que cancela semanalmente por combustible.



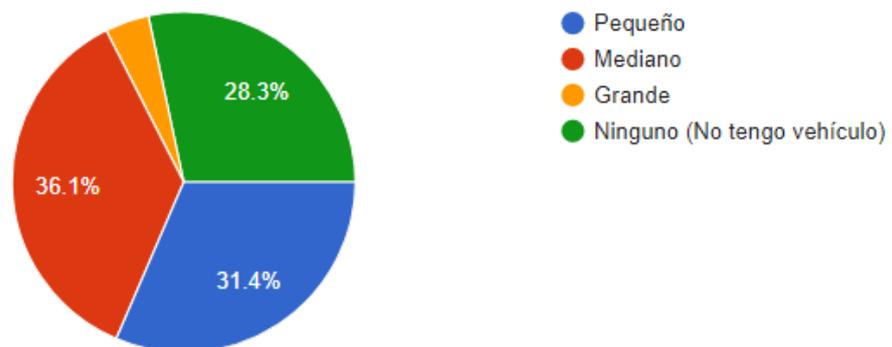
18. ¿Cuántos galones de gasolina utiliza su vehículo semanalmente?

385 respuestas



19. ¿De qué dimensiones es el vehículo que usa a diario?

385 respuestas



Anexo 4. Tabulación y cálculo de los valores obtenidos en la encuesta.

Cálculos de consumos en Excel, en base a los datos de la encuesta:

10. En una semana normal ¿Cuántas lb consume de:													Promedio
	Menos de 1/2 lb	Media lb	1 lb	1 a 2 lb	3 a 4 lb	5 a 7 lb	7 a 8 lb	9 a 10 lb	más de 10	lb/semana	kg/semana	kg/año	kg/cap/año
Carne de res	21.6	39.5	133	99	38.5	12	0	0	0	343.6	155.827664	8258.866213	21.5074641
Carne de cerdo	15.4	45	130	103.5	63	36	0	0	24	416.9	189.070295	10020.72562	26.0956396
Carne de pollo	5.6	28.5	123	175.5	150.5	60	60	66.5	36	705.6	320	16960	44.1666667
Pescado	11.2	32.5	126	157.5	101.5	72	37.5	0	0	538.2	244.081633	12936.32653	33.6883503
Pescado enlatado	23.4	61.5	61	39	10.5	0	0	0	0	195.4	88.61678	4696.689342	12.2309618
Camarón	35.2	42	80	57	24.5	12	0	0	0	250.7	113.696145	6025.895692	15.6924367
Queso	5.4	31.5	121	180	168	90	0	0	24	619.9	281.133787	14900.0907	38.8023195
Arroz	4.8	15	92	147	210	246	135	152	324	1325.8	601.269841	31867.30159	82.9877646
Cítricos (limón, naranja, mandarina)	8	37.5	111	123	129.5	126	135	95	84	849	385.034014	20406.80272	53.1427154
Fruta (Uva, manzana, guineo)	10.8	38.5	113	132	105	96	90	66.5	60	711.8	322.811791	17109.02494	44.5547525
Hortalizas (Lechuga, habas, fréjol)	6.6	31	135	129	105	156	112.5	38	24	737.1	334.285714	17717.14286	46.1383929
Tubérculos (papa, cebolla, yuca)	5	32.5	118	141	171.5	150	135	38	36	827	375.056689	19878.00454	51.7656368

11. ¿Cuántas unidades de huevo consume normalmente a la semana?			Promedio
	uni/semana	uni/año	uni/cap/año
Huevos	4532	240196	625.5104167

12. En una semana normal cuantos litros consume de:			Promedio
	lt/semana	lt/año	lt/cap/año
Leche/lácteos	1000.5	53026.5	138.0898438

17. De acuerdo al tipo de combustible que utiliza, ingrese el valor aproximado que cancela semanalmente por combustible						
	No aplica	\$5	\$10	\$15 a \$20	\$20 a \$30	\$50 a \$60
Diesel	95	55	21	17	11	1
Extra	100	53	17	18	1	1
Super	83	40	25	28	11	3
Eco País	56	67	56	43	24	9

17. De acuerdo al tipo de combustible que utiliza, ingrese el valor aproximado que cancela semanalmente por combustible:								Promedio	
	\$ 5	\$ 10	\$ 17.50	\$ 25	\$ 35	\$ 55	gal/semana	gal/año	gal/cap/año
Diesel (gal)	233.2	177.87	252.11	233.09	118.64	46.61	1061.52	56260.56	146.511875
Extra (gal)	151.58	97.07	180	14.29	0	1	443.94	23528.82	61.2729688
Super (gal)	87.6	109.65	215.04	120.67	138.15	72.36	743.47	39403.91	102.614349
Ecopaís (gal)	191.62	319.76	430	342.96	120	282.87	1687.21	89422.13	232.87013

Cálculo de Rendimiento (R_i) para cada producto:

SUBHUELLA PASTO	Producción (kg/año)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha/año)
Carne de res	1004107500	1352333.333	742.5000002
Carne de cerdo	102640000	160.37	640019.9539
Carne de pollo	80560000	434.28	185502.4408
Queso	36260925	8148522.47	4.450000001
Huevos	44400000	3	14800000
Leche/lácteos	5000000	160256.41	31.20000005

SUBHUELLA MAR	Producción (kg/año)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha/año)
Pescado	383263000	2020800	189.6590459
Pescado enlatado	570165609	2020800	282.1484605
Camarón	217724400	200000	1088.622

SUBHUELLA BOSQUE	Producción (kg)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha/año)
Papel	87960632	2637.41	33351.1407

Cálculo de Subhuellas ecológicas en Excel:

SUBHUELLA ENERGÍA				
	Consumo	Número de habitantes	Factor de conversión	Subtotal (ha/cap)
Energía eléctrica	3613.40625	384	1000	0.0094
Crudo nacional	7767980	17000000		0.4569
Diesel	146.511875	384	31.754	0.0120
Super	102.614349	384	32	0.0084
Extra	61.27296875	384	31.754	0.0050
Ecopais	232.8701302	384	31.754	0.0191
			Total	0.5109

SUBHUELLA CULTIVOS				
	Consumo (Kg/año)	Número de habitantes	Rendimiento (kg/ha)	Subtotal (ha/cap)
Cereales	82.98776455	384	5780	3.73900E-05
Cítricos	53.14271542	384	53837	2.57058E-06
Fruta	44.55475246	384	43930	2.64120E-06
Hortalizas	46.13839286	384	32,820	3.66094E-06
Tubérculos	51.76563681	384	38560	3.49602E-06
			Total	4.97587E-05

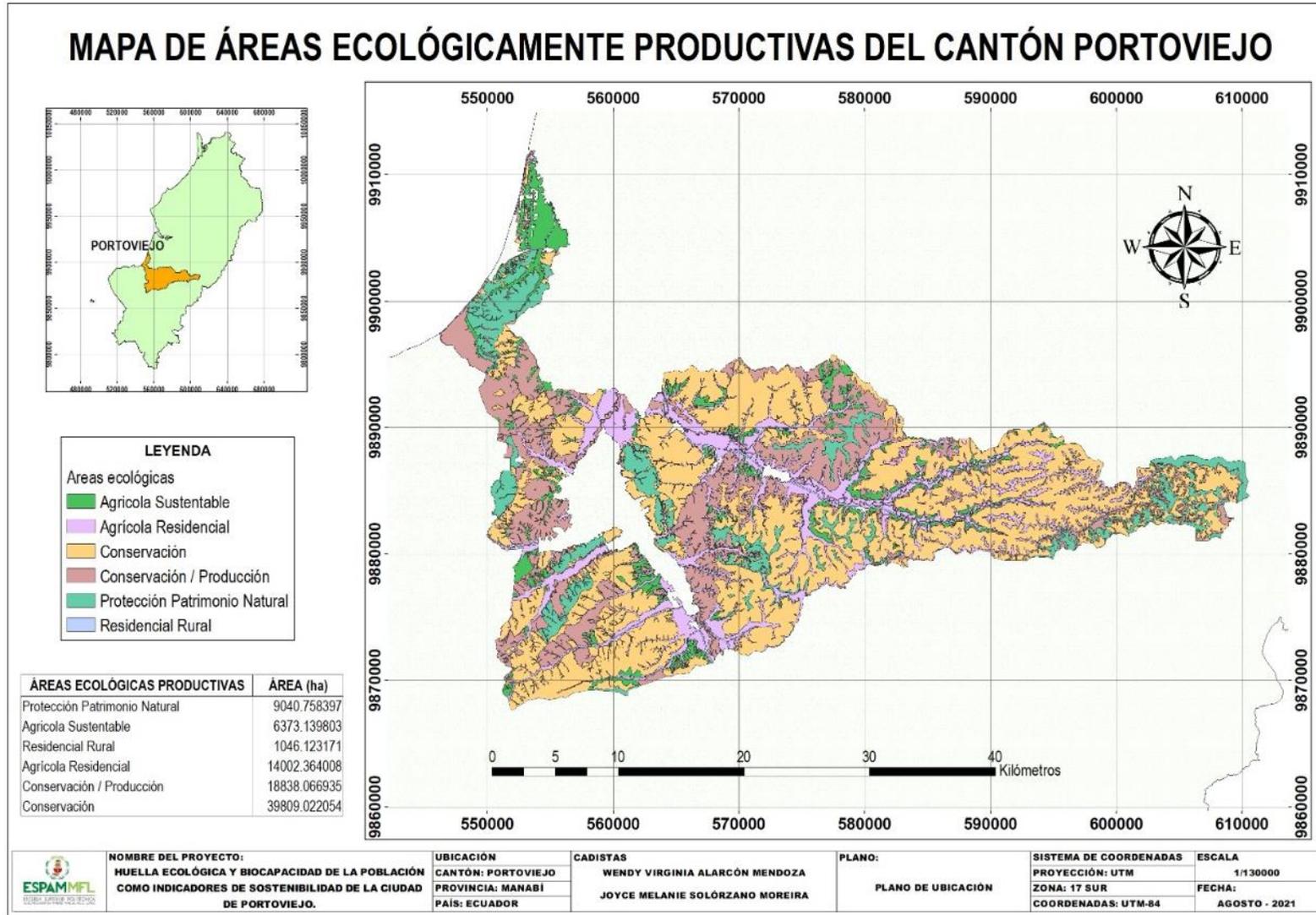
SUBHUELLA PASTO				
	Consumo (Kg/año)	Número de habitantes	Rendimiento (kg/ha)	Subtotal (ha/cap)
Carne res	21.5074641	384	742.5	0.00008
Chanco	26.09563964	384	640019.95	0.00000
Pollo	44.16666667	384	185502.44	0.00000
Huevos	625.5104167	384	34,153,846	0.00000
Leche	138.0898438	384	31.2	0.01153
Queso	38.80231954	384	4.45	0.02271
Total				0.03431

SUBHUELLA SUPERFICIE CONSTRUIDA		
Área (ha)	Total de habitantes	Subtotal (ha/cap)
1825.37	246003	0.007420

SUBHUELLA BOSQUE				
	Consumo (Kg/año)	Total de habitantes	Rendimiento (kg/ha)	Subtotal (ha/cap)
Madera	202.64	246003	6900	1.19381E-07
Papel	21.67	246003	33351.14	2.64124E-09
Total				1.22022E-07

	HUELLA ECOLÓGICA TOTAL (ha/cap/año)
∑ Subhuellas ecológicas	0.5533

Anexo 5. Mapa de áreas ecológicamente productivas de la ciudad de Portoviejo.



Formato de información clave de los expertos		
Nombre del investigador	Institución donde labora	Años de experiencia en el tema
Ing. José Manuel Calderón Pincay	ESPAM MFL	5 años
Opinión del experto		
¿Qué opina sobre los resultados del estado ecológico de la ciudad de Portoviejo?		
<p>Alarmante, pero nada que no sea realidad. Se nota la discrepancia que hay entre el enfoque de la sostenibilidad y aplicarlo. Se ven que los esfuerzos no son suficientes.</p>		
En orden de importancia y de acuerdo con su punto de vista ¿cuáles son las tres principales causas que origina la insostenibilidad de la ciudad de Portoviejo?		
<ol style="list-style-type: none"> 1 Hay desorganización en los perfiles técnicos en áreas de trabajo del GAD. 2 Priorizan otras acciones antes de las enfocadas en la sostenibilidad. 3 Desvinculación con la academia. Desinterés 		
Alternativas para alcanzar una ciudad sostenible		
<ol style="list-style-type: none"> 1 Políticas más reales, pertinentes en los entornos locales. 2 Levantamiento de información actualizada de la localidad en todos los sentidos. 3 Aprender de las experiencias de otros para replicar, según las realidades locales. 		
Mejores prácticas para alcanzar una ciudad sostenible		
<ul style="list-style-type: none"> * Recuperación y repotenciación de espacios degradados y subutilizados. * Incentivos económicos y ambientales acorde a las realidades locales y a los ingresos netos → (uso de energías alternativas en los hogares). * Definir e implementar modelos de producción más sostenible que aseguren la calidad de vida y la calidad ambiental. * Establecer conexiones de aprovechamiento en el uso de suelo de los espacios periurbanos para espacios rurales y urbanos. 		

Anexo 6-C. Ficha de Entrevista del Ing. José Manuel Calderón (Docente de la ESPAM MFL).

Formato de información clave de los expertos		
Nombre del investigador	Institución donde labora	Años de experiencia en el tema
Arq. Tatiana Cedeño	REDS Manabí	5 años.
Opinión del experto		
¿Qué opina sobre los resultados del estado ecológico de la ciudad de Portoviejo?		
Nos dan una idea de la situación, nos invita a la reflexión sobre el capitalismo. Equilibrio entre lo que necesitamos y en un futuro no muy lejano, no habrá biocapacidad para las otras generaciones.		
En orden de importancia y de acuerdo con su punto de vista ¿cuáles son las tres principales causas que origina la insostenibilidad de la ciudad de Portoviejo?		
<ol style="list-style-type: none"> 1 Consumo excesivo. 2 No tener buenas prácticas agroproductivas. 3 No tener mejores políticas para el agr. 4. Educación, migración por mejores servicios (Salud, internet) 		
Alternativas para alcanzar una ciudad sostenible		
<ol style="list-style-type: none"> 1 Mejorar los sectores rurales, evitar migración (Infraestructura). 2 Formación ciudadana, mejorar y tomar conciencia. 3 Estrategias de buenas prácticas con el GAD. 		
Mejores prácticas para alcanzar una ciudad sostenible		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Eficiencia de transporte público transporte sostenible, ecológico (bicicleta). Buses eléctricos. 2. Equilibrio territorial en los servicios. A través de talleres / desarrollar la economía de los sectores. 		

Anexo 6-D. Ficha de Entrevista de la Arq. Tatiana Cedeño (Investigadora de la ReDus Manabí).



Anexo 6-E. Entrevista a el Ing. José Manuel Calderón (Docente de la ESPAM MFL).



Anexo 6-F. Entrevista a la Arq. Tatiana Cedeño (Investigadora de la ReDus Manabí).

Anexo 7. Memorándum de política pública (policy memo).



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Carrera de
**INGENIERÍA
 AMBIENTAL**

Policy Memo

Portoviejo, 22 de septiembre de 2021

Para: Ing. Agustín Casanova

De: Wendy Alarcón y Joyce Solórzano

Asunto: Propuesta de política pública para la gestión ambiental de la ciudad de Portoviejo

Resumen

En la última década las ciudades están consumiendo los recursos más rápido de lo que la Tierra los puede reponer. La ciudad de Portoviejo cuenta con aproximadamente 246,003 habitantes, que conforman un potencial grupo dependiente de territorios que asimilan sus residuos y producen recursos naturales para satisfacer sus necesidades. Al respecto, se evaluó la huella ecológica y la biocapacidad para determinar la sostenibilidad de la ciudad, aplicando el método compuesto de Wackernagel y Rees (1996), donde se obtuvo que la huella ecológica tiene un valor de 0.553 hectáreas por persona al año y una biocapacidad de 0.3622 hectáreas per cápita al año, es decir, que la ciudad utiliza más tierra de la que posee, concluyendo entonces que para satisfacer las necesidades de toda la población serán necesarias 47,011.17 hectáreas, dando como resultado que la ciudad de Portoviejo posee un déficit ecológico (insostenible).

Para mejorar el índice de sostenibilidad de la ciudad, se propone crear una política pública para la mejora de la gestión ambiental urbana a través de 3 recomendaciones: 1) educación ambiental, 2) incentivos por usos de alternativas sostenibles y 3) articulación interinstitucional; con sus respectivas acciones. A través de un análisis de factibilidad se aconseja implementar la recomendación 1 y 3, con un costo de inversión aproximado de \$35,000, para los habitantes de la ciudad de Portoviejo, siendo presupuestal, legal y ambientalmente viable.

Antecedentes

El desconocimiento de los impactos que provocan las actividades de consumo incide en el crecimiento indefinido de la ciudad y la enajenación del ciudadano, lo que implica que no participe en la construcción de su entorno.

La ciudad de Portoviejo cuenta con aproximadamente 246,003 habitantes, que conforman un potencial grupo dependiente de territorios que asimilan sus residuos y producen recursos naturales para satisfacer sus necesidades, no obstante, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM), desconoce si las actividades de consumo de la ciudad sobrepasan los límites biofísicos para su sostenibilidad en el tiempo.

A pesar de que, en el municipio de Portoviejo, actualmente se están desarrollando estrategias orientadas a la protección del ambiente, no se toma en cuenta en el Plan de Ordenamiento Territorial ningún indicador de sostenibilidad como eje principal, para equilibrar la oferta y la demanda de los recursos en la ciudad.

Análisis del problema

Al evaluarse la huella ecológica y la biocapacidad de la ciudad de Portoviejo, se obtiene que la huella ecológica tiene un valor de 0.553 hectáreas por persona al año, debido a un elevado consumo de energía y cultivos; así como, una biocapacidad de 0.3622 hectáreas per cápita al año, es decir, la ciudad utiliza más tierra de la que posee, concluyendo entonces que para satisfacer las necesidades de toda la población serán necesarias 47,011.17 hectáreas, dando como resultado que la ciudad de Portoviejo posee un déficit ecológico (insostenibilidad).

Entre las principales causas que originan la insostenibilidad de la ciudad, en general se denota la escasa conciencia ambiental; desde el sector urbano se puede evidenciar el uso insostenible del transporte privado sobre el transporte público, aumentando las emisiones de CO₂; y, por último, la falta de control de las autoridades por sus competencias y perfiles técnicos.

Análisis de soluciones

Los objetivos de las soluciones analizadas contemplan: realizar campañas de educación ambiental a todos los niveles, enfatizar objetivos más verdes dentro de los proyectos que se

propongan según la realidad local y ofrecer incentivos económicos acorde a las realidades locales e ingresos netos en el uso de energías alternativas, dirigidas para la ciudadanía en general.

La Dirección de urbanismo y sostenibilidad territorial, la Dirección de gestión ambiental y riesgos y la Empresa Pública Portoparques, trabajan en conjunto en el Control de arbolado urbano, Plan de uso y gestión de suelo y el Plan Maestro. Dentro de las últimas acciones en materia ambiental por parte del GAD, el Plan Portoviejo 2035 resalta la importancia de la sostenibilidad como un camino a seguir para sus metas trazadas. Sin embargo, se estima que, dentro de sus normas administrativas, no se consideran estrategias como la concientización ambiental y retribuciones económicas.

Con base a lo expuesto, se propone 3 recomendaciones:

Recomendación 1: Educación ambiental

1. Convenios con organizaciones que ofrezcan capacitaciones a las instituciones educativas y consejos barriales sobre: a) huertos urbanos, b) uso eficiente de energía eléctrica y alimentos.

Recomendación 2: Incentivos por uso de alternativas sostenibles

- Convenios con empresas que ofrezcan equipos enfocados en el uso de energías alternativas como: paneles solares, hornos solares, rotores eólicos, a través de descuentos o facilidades de pago por la adquisición.
- Concesiones para la compra de transportes menos contaminantes con descuentos o facilidades de pago.
- Propiciar mecanismos para brindar energías alternativas en la ciudad a través de proyectos mancomunados con CNEL EP.
- Reducción de pago de tasas a pequeñas y medianas empresas PYMES.

Recomendación 3: Articulación entre instituciones

- Es necesario establecer una coordinación clara entre: el Gobierno Provincial de Manabí, el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, y los Centros de Educación Superior, para proporcionar la implementación de proyectos de sostenibilidad (programa de reforestación, programa de control de emisiones).

Análisis de factibilidad y recomendación

El análisis de factibilidad realizado mostró lo siguiente:

Tabla 1. Análisis de factibilidad presupuestal, legal y ambiental

	Presupuestal	Legal	Ambiental
Recomendación 1: Educación ambiental.	Alta \$20,000	Alta No hay limitantes legales.	Alta Se evita la contaminación del ambiente.
Recomendación 2: Incentivos por uso de alternativas sostenibles.	Baja Asciende a millones.	Media No se brindan incentivos económicos, pero se promueve el uso de alternativas sostenibles.	Media Generación de RAEE's
Recomendación 3: Articulación entre instituciones.	Alta \$15,000	Alta No hay limitantes legales.	Alta Se evita la contaminación del ambiente.

Fuente. Elaboración de Franco (2013), adaptada por Alarcón y Solórzano (2021).

La recomendación 2, incentivos por uso de alternativas sostenibles, es la menos recomendable debido a los altos costos económicos (asciende a millones); legalmente y ambientalmente presenta una factibilidad media.

Se aconseja implementar la recomendación 1 sobre educación ambiental se pretende realizar convenios con organizaciones que ofrezcan capacitaciones a las instituciones educativas y consejos barriales, y la recomendación 3 acerca de la articulación interinstitucional donde se establece una coordinación clara entre: el Gobierno Provincial de Manabí, el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, y las Instituciones de Educación Superior, para proporcionar la implementación de proyectos de sostenibilidad.

La propuesta tiene un costo de inversión aproximado de \$35,000, teniendo como población objetivo a los habitantes de la ciudad de Portoviejo. La propuesta es presupuestal, legal y ambientalmente viable.