

**PROPUESTA DE MANEJO ADECUADO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS
SÓLIDOS DE LA ZONA URBANA Y CENTROS POBLADOS DE LOS RESGUARDOS
INDÍGENAS DE CUMBAL, CHILES Y PANAN, DEL MUNICIPIO DE CUMBAL
NARIÑO EN EL AÑO 2020**

Participante

MIRIAM DEL PILAR TIPAS CUASPUD

Asesor

JOSE LUIS MORENO GUTIERREZ

**LINEA DE INVESTIGACIÓN DEL CEIDER
GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
PROGRAMA DE FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES
UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI
AGOSTO 2020**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. ANTECEDENTES	6
1.2. DEFINICION DEL PROBLEMA	7
1.3. OBJETIVOS	8
1.3.1 Objetivo General	8
1.3.2. Objetivos Específicos:.....	8
1.4. MARCO REFERENCIAL	9
1.4.1. MARCO CONCEPTUAL.....	10
1.4.2. MARCO CONTEXTUAL	10
1.4.3. MARCO NORMATIVO	11
1.5. METODOLOGIA.....	13
2. DESARROLLO Y DISCUSIÓN	13
2.1. Fase Diagnostica.....	13
2.1.1. Caracterización De Los Agentes	13
2.1.2. análisis de la problemática	14
2.2. resultado, contextualización y análisis	15
2.1.1. análisis de problemas y soluciones.....	15
2.2.2. análisis de alternativas.....	17
2.2.3. matriz de marco lógico.....	19
2.3. Matriz De Presupuesto Y Análisis De Costos	20
2.3.1. Presupuesto De Inversión.....	20
2.3.2 Identificación De Los Costos	23
2.3.3. Análisis De Costos	23
2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	24
3. CONCLUSIONES y recomendaciones	25
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
Bibliografía	26
ANEXOS	0
anexo a. Presupuesto de Inversión.....	0
anexo b. Identificación de Costos.....	3
anexo c. Análisis de Costos	4

Listado Tablas

Tabla 1 Legislación actual	11
Tabla 2 Caracterización de los Agentes.....	14
Tabla 3 Identificación de causas	15
Tabla 4 Análisis de Alternativas	18
Tabla 5 Matriz de Marco Lógico.....	19
Tabla 6 Presupuesto de Inversión – Componente ambiental.....	20
Tabla 7 Presupuesto de Inversión – Componente Operativo.....	22

Listado Figuras

Gráfico 1 Fundamentos Marco Teórico.....	9
Gráfico 2 Localización del Municipio de Cumbal	11
Gráfico 3 Análisis de problemas del Proyecto	16
Gráfico 4 Árbol de objetivos y soluciones del Proyecto	17
Gráfico 5 Embudo de Soluciones.....	18

PROPUESTA DE MANEJO ADECUADO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA ZONA URBANA Y CENTROS POBLADOS DE LOS RESGUARDOS INDÍGENAS DE CUMBAL, CHILES Y PANAN, DEL MUNICIPIO DE CUMBAL NARIÑO EN EL AÑO 2020

MIRIAM DEL PILAR TIPAS CUASPUD¹

RESUMEN

En la zona urbana y los centros poblados, que hacen parte de resguardos indígenas, del municipio de Cumbal Nariño, existe contaminación ambiental por la falta de concientización de la población respecto de las prácticas adecuadas sobre el manejo de residuos, la ausencia de herramientas educativas y las graves consecuencias que estas acciones representan en el tiempo. En búsqueda de una solución, esta propuesta busca el manejo adecuado de los residuos sólidos mediante la acción comunitaria, la recolección selectiva y el aprovechamiento de la materia orgánica. Para el desarrollo de este proyecto se aplicó la metodología de investigación marco lógico (MML), que contribuyó a la interacción de la comunidad, recurriendo a su creatividad frente a la adopción de los conocimientos aplicados a la separación en la fuente, al interior de sus hogares. Para la fase de inversión se tiene un costo mínimo de diez mil pesos y uno máximo de nueve millones de pesos correspondiente a los tornillos y el suministro de bolsas plásticas respectivamente. Resultado del análisis de los costos de eficiencia se puede concluir que el proyecto es viable una de sus grandes limitaciones es la falta de interés y compromiso por parte de las instituciones públicas respecto de la conservación del medio ambiente.

Palabras Clave

Manejo adecuado de residuos, aprovechamiento, recolección selectiva, contaminación ambiental, metodología marco lógico.

ABSTRACT

In the urban area and the populated centers, which are part of indigenous reservations, in the municipality of Cumbal Nariño, there is environmental contamination due to the lack of awareness of the population regarding the appropriate practices on waste management, the absence of educational tools and the serious consequences that these actions represent over time. In search of a solution, this proposal seeks the proper management of solid waste through community action, selective collection and the use of organic matter. For the development of this project, the logical framework research methodology (MML) was applied, which contributed to the interaction of the community, resorting to its creativity in the adoption of the knowledge applied to the separation at the source, within its homes. For the investment phase there is a minimum cost of ten thousand pesos and a maximum of nine million pesos corresponding to the screws and the supply of plastic bags respectively. As a result of the analysis of the efficiency costs, it can be concluded that the

¹ Estudiante de último semestre del programa de Finanzas y Negocios Internacionales. E-mail: finanzaspilar@gmail.com

project is viable. One of its great limitations is the lack of interest and commitment on the part of public institutions regarding environmental conservation.

Key Word

Proper waste management, exploitation, selective collection, environmental contamination, the logical framework approach

1. INTRODUCCIÓN

Según el Informe especial del Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, el calentamiento global es innegable y visible en el aumento de temperatura de la atmósfera y los océanos, en la pérdida de hielo en la tierra y en el crecimiento del nivel del mar. Estos cambios no tienen precedentes y las consecuencias afectan la salud en la humanidad, el deterioro de los ecosistemas y la extinción de los seres vivos (Masson-Delmotte et al., 2019). Es vital adoptar medidas urgentes para mitigar, pero sobre todo para reparar los graves daños causados al medio ambiente, entre las actividades que propenden por el cuidado de la salud humana y del entorno están la adopción de un consumo responsable la separación en la fuente, aprovechamiento y la disposición final de residuos (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014).

El siguiente artículo presenta la propuesta para el manejo adecuado y aprovechamiento de residuos sólidos de la zona urbana y centros poblados de los Resguardos Indígenas de Cumbal, Chiles y Panan, del municipio de Cumbal Nariño en el año 2020, pues es un tema que debe apropiarse y es evidente que son los seres humanos los directamente responsables de su cuidado, protección y sostenibilidad. Sin embargo, en la actualidad son más las acciones correctivas que preventivas, y requieren de un trabajo integrado entre quienes lideran las políticas públicas, pero sobre todo de la población, es el cambio individual el que incentiva una cultura ecológica y proteccionista con metodologías circulares y un consumo sin excesos.

El presente artículo está compuesto fundamentalmente por tres partes, la primera es denominada introducción, donde se abarca la importancia del tema expuesto, los antecedentes conceptuales, también está la definición del problema que se pretende resolver y su debida justificación, los objetivos a desarrollar, un marco referencial y la metodología basada en la Matriz de Marco Lógico. En la segunda parte denominada desarrollo y discusión se encuentra la Fase Diagnóstica donde se identifican los agentes que participan, Contextualización y Análisis donde se evidencia el Árbol de problemas, Árbol de objetivos, Identificación de alternativas, Matriz de Margo Lógico, Matriz Presupuesto y Análisis Costo/Beneficio y la discusión de los resultados del proyecto. Por último, está la tercera parte denominada conclusión donde finalmente se muestra la viabilidad del proyecto y su impacto.

1.1. ANTECEDENTES

En la actualidad es importante la implementación de estrategias en beneficio del ambiente y la salud humana que contribuyan a disminuir los impactos por contaminación de nuestras fuentes de agua, de la madre tierra y del ambiente en general. A continuación, podemos analizar casos de estudio que van de acuerdo a cada municipio o región, al tipo de residuos, la zona en la que se generan, el tipo de población y en su mayoría predominan los conceptos de: plan, programa, cultura, ambiente, aprovechamiento. Todos y cada uno relacionados entre sí bajo el mismo objeto: disminuir los impactos ambientales partiendo de una adecuada gestión de residuos.

En Colombia, Departamento de Boyacá, Municipio de Ráquira, se realizó un diagnóstico el cual evidenció planes de manejo ambiental descriptivos, deficientes y superficiales difíciles de medir, controlar y sin trascendencia a proyectos sostenibles. Por lo anterior diseñó una Propuesta De Educación Ambiental que pudiera contribuir al Manejo Adecuado De Los Residuos Sólidos Domiciliarios, bajo el concepto de una investigación cualitativa, que le permitió explorar la percepción de la realidad-situación actual, en los actores involucrados. La importancia de su estudio radicó en: la descripción, comprensión e interpretación de la naturaleza con el que incentivó la crítica social, la auto reflexión mediante la capacitación y así generó una transformación social. Una de sus conclusiones fue que no es suficiente un documento, si antes no se educa ambientalmente a las comunidades, pues ello genera acciones y conductas en relación con su forma de vivir incluyendo al ambiente en sus decisiones (PINILLA PAEZ, 2015).

En Ecuador diseñaron un Plan de Manejo Ambiental de Residuos sólidos para la Comunidad de Larkaloma, como estrategia para el mejoramiento del sistema de recolección y disposición final de los residuos sólidos, mediante encuestas, observación y entrevistas a los pobladores, determinaron: el método de disposición final, producción per cápita, y la caracterización de los residuos. Con el análisis de los datos recolectados elaboraron una propuesta que consistió en el aprovechamiento de los residuos orgánicos, usando un programa de capacitación, aplicado a técnicas de compostaje, medidas de prevención y conciencia ambiental, que sirvió de guía para disminuir los impactos ocasionados por los residuos (Chimbo & Brito, 2015).

En el documento elaborado por la docente Maura Ruiz Fernández dirigido a un centro educativo ubicado en el Municipio de Piendamó Cauca-Colombia, se implementaron las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para promocionar la conciencia ecológica mediante el manejo adecuado de los residuos sólidos; partiendo de un diagnóstico, seguido de una apropiación de la problemática desde la investigación y un espíritu de indagación para finalmente promover el uso de la tecnología que dio como resultado la creación de un blog ecológico. Para mantener el proyecto de manera continua, la autora logró involucrar a los padres de familia como integrantes activos. (RUIZ, 2012)

En la modalidad de práctica empresarial denominada Plan de gestión integral de residuos sólidos para el área de plásticos Busscar de Colombia S.A., el autor presentó un documento con el objetivo de involucrar acciones de minimización, reciclaje y disposición final adecuada de los residuos generados en el área de plásticos de la empresa BUSSCAR de Colombia S.A. A través de la formulación de un plan de gestión integral de residuos sólidos hizo un muestreo que le permitió identificar los residuos desde su origen hasta la disposición final, con el que contribuyó a mejorar la eficiencia y calidad en los procesos. Utilizó la metodología del ciclo continuo PHVA

(Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Concluyó con un porcentaje del 87.86% de residuos aprovechables lo que significó una disminución de los impactos ambientales y los costos de operación de la empresa. (FRANCO, 2007);

1.2. DEFINICION DEL PROBLEMA

En el Mundo, según el reporte realizado por El Grupo Intergubernamental De Expertos Sobre El Cambio Climático (IPCC, 2014) (Como se citó en Graziani, 2018) estima que en el año 2010 las emisiones de metano (CH₄), provenientes de la generación de residuos sólidos, fue uno de los sectores que aportó al 3% del total de las emisiones globales de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), siendo así un factor determinante que ocasiona el calentamiento global. Como solución propone la implementación de nuevas tecnologías, tales como: producción de energía desde los residuos, compostaje de residuos orgánicos y reciclaje.

En Colombia, de acuerdo con los datos reportados ante el Sistema Único de Información (SUI, 2013) (Como se citó en Franco Antolinez et al., 2018) se registró un incremento respecto de la generación de residuos sólidos correspondiente al 8.4% en comparación con al año 2012. A la vez se evidenció que, 789 municipios usan un relleno sanitario para su disposición final y solo un 7% tienen plantas integrales de aprovechamiento. Sin embargo, es evidente que los rellenos no operan de manera correcta, pues es una práctica que genera contaminación de la atmosfera, la tierra y el agua. Si bien existe regulación frente a su manejo adecuado, en la práctica no es visible el cumplimiento, hace falta compromiso y trabajo en equipo por parte de las autoridades, las instituciones y la población en general. Según un artículo publicado por el diario de La República; en Colombia se producen en promedio 11.6 millones de toneladas de residuos sólidos al año, de los cuales el 40% podrían aprovecharse, pero según el Departamento Nacional de Planeación solamente se reutiliza un 17% (Monterrosa, 2019). Es necesario corregir el mal manejo de la basura, de esta forma se reduciría las toneladas dispuestas en los rellenos sanitarios (Juárez López et al., 2014).

La generación de residuos está ligada a la actividad humana y el manejo adecuado es el que garantiza la disminución de las cantidades y de los impactos negativos que puedan resultar de ese proceso. Para el caso de Cumbal los residuos provienen de los sectores: residencial, comercial, industrial e institucional, de la poda y el barrido de las vías y áreas públicas (PGIRS, 2015). El enterramiento de residuos en un relleno, es hasta ahora una práctica desconocida por parte de la comunidad, una de las razones es que la disposición final se realiza en otro municipio, pues Cumbal no tiene relleno propio. Según los registros que se tienen de las toneladas de residuos provenientes de este municipio, para el año 2019, se dispusieron, en el Relleno Sanitario La Victoria, un promedio de: CIENTO ONCE TONELADAS (111,579), con una tasa de aprovechamiento de tan solo el 9% correspondiente a residuos orgánicos y una (1) tonelada de material reciclable al mes (INSTITUTO DE SERVICIOS VARIOS DE IPIALES E.S.P. ISERVI, 2019). Según la caracterización física consolidada de los residuos sólidos provenientes del Municipio de Cumbal, el 53.71% corresponde a desechos orgánicos (PGIRS, 2015); los cuales tienen un alto porcentaje de aprovechamiento por medio de tecnologías como: compostaje, lombricultivo y biodigestión (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014). Según los Estados financieros de COOPSERCUM (Empresa prestadora Municipio de Cumbal) para el año 2017, el contrato de disposición final de residuos se

suscribió por el valor de \$60.000.000 y en la actualidad por \$90.000.000 (2020); es decir presenta un incremento equivalente al 33% (COOPSERCUM, 2017).

En la actualidad el tema de protección y cuidado del ambiente, representa uno de los principales objetivos de los planes de desarrollo a nivel municipal, departamental y nacional. Partiendo de este concepto se plantea ¿Cómo contribuir al adecuado manejo y al aprovechamiento de los residuos sólidos De La Zona Urbana Y Centros Poblados De Los Resguardos Indígenas De Cumbal, Chiles Y Panan, Del Municipio De Cumbal Nariño En El Año 2020?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al adecuado manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos de la zona urbana y centros poblados de los Resguardos Indígenas De Cumbal, Chiles Y Panan en el Municipio de Cumbal Nariño en el año 2020.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar estrategias de educación ambiental con el fin de incentivar a la población del Municipio de Cumbal, en el manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Proponer una ruta de recolección de residuos orgánicos para la Zona Urbana Y Centros Poblados De Los Resguardos Indígenas De Cumbal, Chiles Y Panan; Del Municipio De Cumbal – Nariño.
- Formular un plan de acción basado en el aprovechamiento de residuos orgánicos a través del compostaje.

1.4. MARCO REFERENCIAL

La revisión teórica de esta propuesta se fundamenta en tres conceptos importantes para su comprensión y desarrollo. Los mismos que aplicados en conjunto funcionan como un todo para el cumplimiento del objeto como se puede ver en la siguiente figura:

Gráfico 1 Fundamentos Marco Teórico



Fuente: Elaboración propia

Educación ambiental

La educación ambiental tiene como objeto de estudio las relaciones del ser humano con el medio ambiente, para contribuir a transformar esta relación, incidiendo en la construcción de hábitos, actitudes, valores y comportamientos, pro-ambientales (Flores, 2013, p. 96).

Desarrollo sostenible

Se llama desarrollo sostenible aquel desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Intuitivamente una actividad sostenible es aquella que se puede mantener (Severiche Sierra et al., 2016, p. 273).

Gestión integral de residuos sólidos

Son los esfuerzos conjuntos para lograr un manejo adecuado y eficaz de los residuos (Toro et al., 2016).

1.4.1. MARCO CONCEPTUAL

Residuos sólidos municipales (RSM)

También llamados basura, desecho o residuo. Compuestos por materia orgánica, reciclable e inorgánica. Provenientes de actividades domésticas, comerciales, institucionales e industriales (Toro et al., 2016).

Separación en la fuente

Es la acción de clasificar los residuos en el lugar que se originan de acuerdo a su composición, utilización y destino final (Sánchez-Muñoz et al., 2019).

Aprovechamiento

Son las diferentes técnicas en las que los materiales vuelven a ser útiles para el ser humano, para el ambiente o reincorporados en un proceso (GTC, 2009).

Compostaje

Proceso mediante el cual se obtiene la descomposición del material orgánico por la activación de microorganismos (GTC, 2009)

1.4.2. MARCO CONTEXTUAL

El proyecto se desarrolla en La Zona Urbana Y Centros Poblados De Los Resguardos Indígenas De Cumbal, Chiles Y Panan; del Municipio De Cumbal – Nariño. Cumbal, es conocido como “La Nevera” del departamento. El recurso hídrico del municipio de Cumbal es abundante, aunque con el paso del tiempo ha ido disminuyendo en cantidad y calidad especialmente en los sectores que abastecen los acueductos veredales. El deterioro de las cuencas hídricas tiene su causa en factores antrópicos; tala indiscriminada de árboles, áreas de bosques sin renovación o con especies inadecuadas y la contaminación resultado de basuras y vertimiento de aguas negras de algunas baterías sanitarias. Su economía está basada en la agricultura, la ganadería y, en menor medida, el cultivo de trucha arcoíris, la artesanía, el turismo por sus aguas termales, paisajes y volcanes; y la minería. Los productos agrícolas más destacados son las papas (patatas). Cumbal es un municipio que hace parte de la Ex-provincia de Obando, tercera subregión altamente productora de leche. La lechería en Nariño, es el pilar de la región, su participación en el PIB esté cerca del 27% (Alcaldía Municipal de Cumbal Nariño, s.f.). La producción per cápita del municipio para el año 2015 fue de \$2.308.388 millones de pesos y a precios constantes fue de \$86.87 mil millones de pesos para el mismo año (HERRERA, 2020). Cumbal es un municipio colombiano ubicado en el departamento de Nariño. Se sitúa a 120 kilómetros al suroccidente de San Juan de Pasto, la capital del departamento tal como se dibuja en la figura 2.

Gráfico 2 Localización del Municipio de Cumbal



Fuente: https://www.google.com/search?q=mapa+cumbal+ubicacion&rlz=1C1SQJL_esCO905CO905&sxsrf=ALeKk02Pr6HYK9LxLeRzFVoA25jnz3yWYw:1601602550782&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwilhPG44pTsAhUvqlkKHaQ8CjoQ_AUoAnoECBcQBA&biw=1366&bih=625#imgrc=0okqCNuIQMpiwM

1.4.3. MARCO NORMATIVO

El conocimiento de la legislación es importante y necesario para la implementación de esta propuesta, con él se garantiza la normatividad vigente y su correcta aplicación. En la siguiente tabla se muestran las principales leyes, decretos y resoluciones que actualmente cobijan la prestación del servicio público de aseo en sus componentes: gestión adecuada de residuos sólidos, ruta selectiva, actividades de aprovechamiento y la protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Tabla 1 Legislación actual

LEYES	DESCRIPCIÓN
Constitución Nacional de Colombia 1991	(Art. 31) Todo ser humano tiene derecho a tener un ambiente sano.
Ley 99 de 1993	Artículo 1°. Numeral 10: “La acción para la protección y recuperación ambiental del país es una tarea conjunta y coordinada entre el estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. Artículo 31°. Funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales. Numeral 3: “Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables”. Numeral 8: “Asesorar a

	las entidades territoriales en la formulación de planes de educación ambiental formal y ejecutar programas de educación ambiental no formal, conforme a las directrices de la política nacional.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
RESOLUCIONES	DESCRIPCIÓN
Resolución 1045 de 2003	Establece la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS
Resolución CRA 853 de 2018	Por la cual se establece el régimen tarifario y metodología tarifaria aplicable a las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de hasta 5.000 suscriptores y se dictan otras disposiciones.
DECRETOS	DESCRIPCIÓN
Decreto 1743 de 1994	Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente. Reglamentario de la Ley General de Educación, instituye el Proyecto de Educación Ambiental (PRAES) en las instituciones educativas, fija criterios para la promoción de la educación ambiental (PROCEDAS) e invita a los ciudadanos a formarse como docentes ambientales.
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Código de Recursos Naturales. Art. 34 al 38. Regula lo relacionado con el manejo de residuos sólidos su procesamiento, la obligación de los municipios de organizar la recolección, transporte y disposición final de basuras y establece la posibilidad de exigir el manejo de estos residuos a quien los produce
Decreto 1713 de 2002	"Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos". Define la terminología correspondiente al manejo de residuos sólidos. Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Ordinarios, en lo correspondiente a sus componentes, niveles, clases, modalidades y calidad. Además, asigna a los municipios y departamentos la responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos y la obligación de formular e implementar planes de gestión integral de residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia

1.5. METODOLOGIA

Con el fin de dar cumplimiento a las necesidades del proyecto se aborda la metodología del marco lógico.

La Metodología de Marco Lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas (Ortegón et al., 2015).

El desarrollo de esta propuesta se fundamenta en un tipo de la investigación cuantitativa-exploratoria siendo factores importantes la comprensión e interpretación de la realidad existente. Para el desarrollo de la metodología y bajo un proceso cognitivo se busca relacionar las acciones de una comunidad, las instituciones, el entorno y las causas y efectos que estas producen mediante técnicas de observación directa y análisis de documentos enmarcadas a la legislación ambiental referente al tema (Hernández, 2012). Como fuente de consulta se hizo la revisión del PGIRS, se consideraron informes técnicos, operativos y financieros, certificaciones y resoluciones generados por La Corporación Regional del Departamento, las empresas prestadoras del servicio de aseo en el municipio de Cumbal y los datos reportados a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. En la recopilación de la información se destaca la revisión de actividades como: disposición final de residuos, información histórica sobre los contratos de alquiler del relleno sanitario, cantidad y tipo de residuos, operación del servicio de aseo en su componente de recolección de residuos y aprovechamiento.

2. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

2.1. FASE DIAGNOSTICA

2.1.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS AGENTES

A través de las investigaciones realizadas se identificaron los siguientes actores para la realización de la Propuesta De Manejo Adecuado Y Aprovechamiento De Residuos Sólidos De La Zona Urbana Y Centros Poblados De Los Resguardos Indígenas De Cumbal, Chiles Y Panan, Del Municipio De Cumbal Nariño En El Año 2020. En esta fase fue importante reconocer las características, necesidades, intereses y expectativas de la población objetivo y las instituciones respectivas expuestas en la Tabla 2. De esta manera se obtuvo retroalimentación y participación activa para el logro de los objetivos de las entidades y la satisfacción de los ciudadanos. Y para el caso de este documento se evidencia que en su mayoría la posición de los actores es de “beneficiarios y cooperantes” lo que demuestra que la gestión ambiental es a fin a los intereses de todos. Se requieren convenios institucionales y acciones de apoyo al desarrollo de la propuesta. Las alianzas con las instituciones y medios de comunicación juegan un gran papel para la promoción y difusión de las actividades. La siguiente tabla resume brevemente las características de cada uno:

Tabla 2 Caracterización de los Agentes

Actor	Posición del actor	Intereses o expectativas	Contribución o gestión
Municipio - Gobernación Departamental - Empresa Prestadora de Servicios Públicos	Cooperante	Cumplir con la adopción de la normatividad vigente para la operación el servicio público de ASEO, so pena de sanciones o acciones por los organismos de control.	Técnico y financiero. Bajo marco legal del compromiso de adopción del PGIRS y otros adyacentes a la operación del servicio.
Medios de comunicación, Instituciones educativas y asociaciones ambientales.	Cooperante	En solidaridad con el medio ambiente y como parte de su objeto, participan activamente en la divulgación de las acciones y el apoyo a la propuesta.	Poder de convencimiento y facilidad en la comunicación de las estrategias a los diferentes hogares, establecimientos e instituciones.
Recolectores	Beneficiario	Realizar una recolección eficiente, disminuyendo los tiempos de trabajo y aumentando la cantidad de residuos aprovechables.	Operativo y ambiental
Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO	Cooperante	Le interesa el propuesta por ser un apoyo al cumplimiento de los objetivos y metas estipuladas en el los Planes Ambientales	Acompañamiento técnico, aporte de recursos naturales y capacitación
Usuarios del servicio público de aseo	Beneficiario	Deber y derecho: Servicio público de aseo de calidad, continuidad y eficiencia. También puede participar de las campañas ambientales y ser acreedores de los incentivos. Y para aquellos que no adopten las medidas la incertidumbre frente al amento del cobro por la tarifa.	Acciones de separación en el lugar de origen, pues de ella depende el éxito del proyecto.
Compradores	Beneficiario	Mejorar sus cultivos, disminuir costos, aumentar la vida útil de sus tierras.	Fuente de ingresos para la comercialización del producto final
CRA-Ministerio de Vivienda, Superintendencia de Servicios Públicos	Cooperante	Fijar las políticas de inspección, vigilancia y control; vigilar el cumplimiento de las normas. Supervisar la calidad de la prestación del servicio de ASEO	Apoyo institucional para la mejora del servicio de ASEO y también inversión por las nuevas prácticas de desarrollo sostenible.

Fuente: Elaboración Propia

2.1.2. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

Para la comprensión del problema se hace necesario identificar las causas, los agentes y sus respuestas. En la Tabla 3 se puede observar que el tipo de residuos, el lugar de origen y el desconocimiento respecto de su adecuado manejo son la base de esta propuesta.

Tabla 3 Identificación de causas

Causa (Por tipo de residuos)	Agentes Consultados	Respuesta	Observaciones
Domésticos	Viviendas familiares y multifamiliares	No clasifican	Desconocen el proceso y su importancia
Institucional, comercial e industrial.	Escuelas, hospitales, centros gubernamentales, tiendas, restaurantes, mercados, hoteles, talleres entre otros.		

Fuente: Elaboración propia.

2.2. RESULTADO, CONTEXTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS

2.1.1. ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES

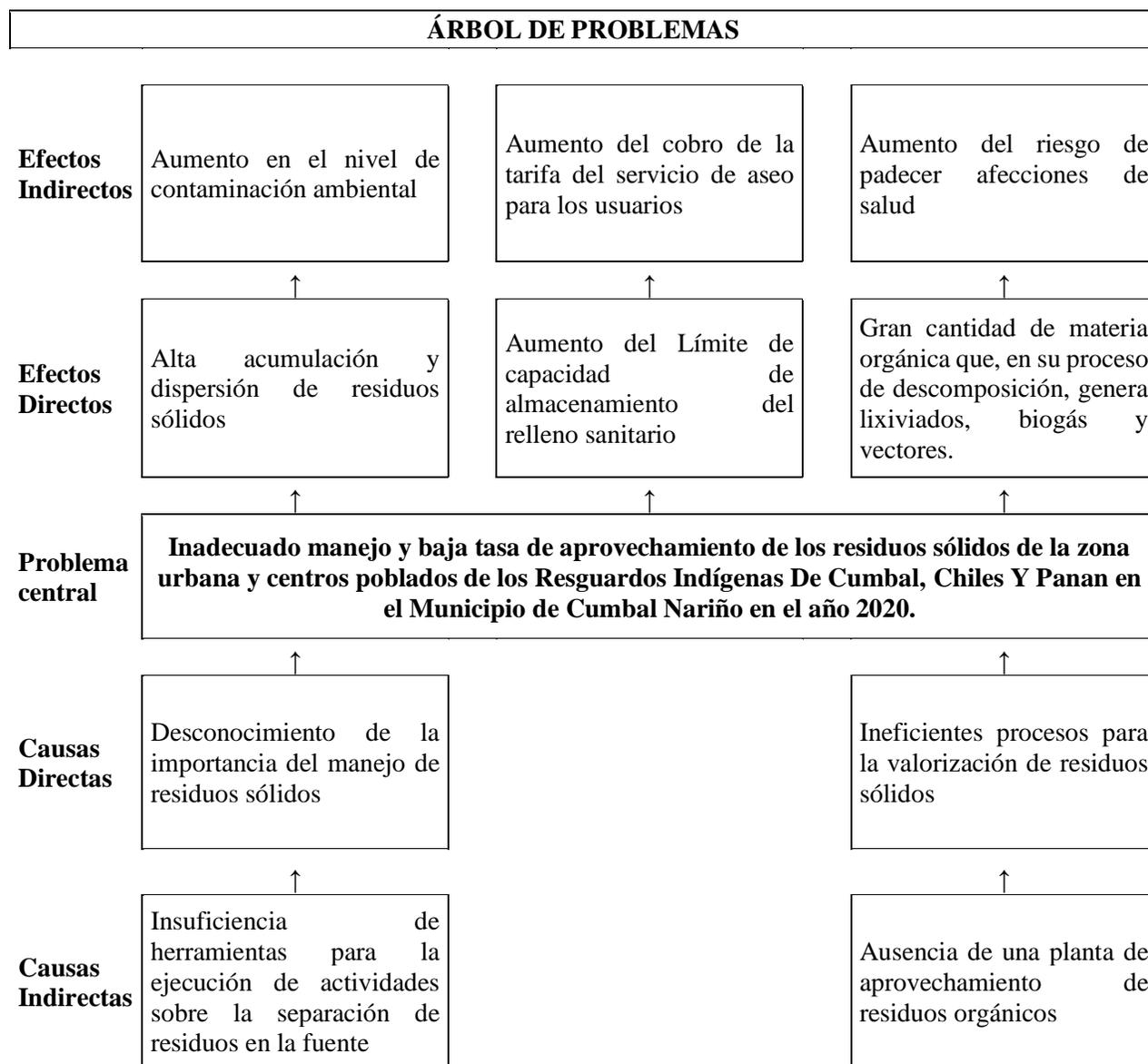
Para llevar a cabo la elaboración de este proyecto, lo primero que se realizó fue identificar las problemáticas asociadas al proyecto, a través de un árbol de problemas.

El árbol de problemas es una técnica que se emplea para identificar una situación negativa (problema central), la cual se intenta solucionar analizando relaciones de tipo causa-efecto. Para ello, se debe formular el problema central de modo tal que permita diferentes alternativas de solución, en lugar de una solución única (UNESCO, 2017).

Para una aproximación al problema de este artículo, se identificaron los conceptos como desconocimiento, ausencia de herramientas y procesos como las causas; su relación y enfoque en la formulación de la dificultad principal, según el análisis de las evidencias. La raíz de la problemática recae en la falta de educación ambiental, el manejo inadecuado de residuos sólidos y las rutas de recolección los mismos que a su vez están directamente relacionados con el PGIRS Municipal, el cual no ha sido ajustado a la normatividad actual. Es clara la omisión respecto del cumplimiento de los objetivos, metas, planes y acciones encaminadas a la gestión integral de residuos con todos los actores.

Las consecuencias que genera esta situación negativa se encuentran asociados en tres grupos importantes: contaminación ambiental, perjuicio económico y afecciones de salud derivados del manejo inadecuado de residuos por la emisión de gases, mayor dispersión, incremento desechos, lixiviados y vectores como: roedores, moscas y bacterias.

Gráfico 3 Análisis de problemas del Proyecto



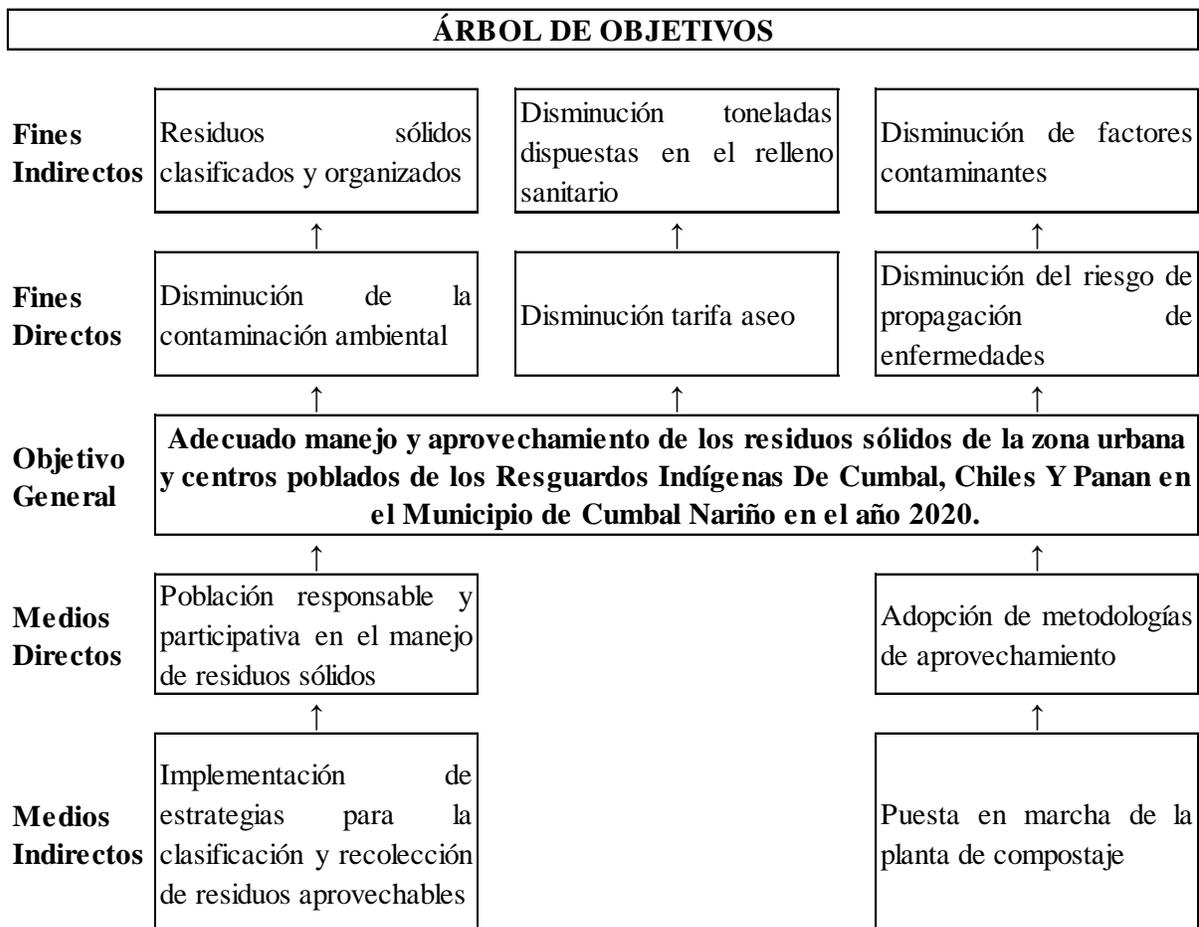
Fuente: Elaboración propia

Tomando como referencia el PGIRS² y la Educación ambiental y a razón de escoger los caminos que contribuyan al mejoramiento de la actual problemática se toman dos que cumplen con las condiciones, características y tiempo esperado. Se propone explorar dentro de dos conceptos: estrategias participativas sobre manejo adecuado de residuos y metodologías de aprovechamiento. Que en positivo minimizan los riesgos de contaminación y propagación de enfermedades pero que en conjunto reflejan beneficios económicos para los usuarios, la empresa

² Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

y el ambiente. La siguiente ilustración sintetiza la transformación de las causas en objetivos y los efectos en fines:

Gráfico 4 Árbol de objetivos y soluciones del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

2.2.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

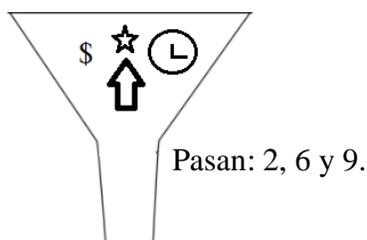
Las alternativas de solución de este proyecto se pueden diferenciar en la Tabla 4, las mismas fueron asignadas a cada objetivo teniendo en cuenta las condiciones, características y tiempos esperados. Las técnicas utilizadas en este proceso combinan la exploración creativa y el análisis de sus resultados.

Tabla 4 Análisis de Alternativas

Adecuado manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos de la zona urbana y centros poblados de los Resguardos Indígenas De Cumbal, Chiles Y Panan en el Municipio de Cumbal Nariño en el año 2020	
Objetivos específicos	Acciones de intervención posibles
Diseñar estrategias de educación ambiental con el fin de incentivar a la población del Municipio de Cumbal, en el manejo adecuado de los residuos sólidos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campañas de educación ambiental puerta a puerta. 2. Campañas de promoción y difusión del manejo adecuado de residuos mediante plataformas digitales, medios de comunicación y otros. 3. Conformación de clubes ambientales en la comunidad y las instituciones educativas. 4. Estrategias de educación mediante capacitaciones por cada sector.
Proponer una ruta de recolección de residuos orgánicos.	<ol style="list-style-type: none"> 5. Modificar la ruta de recolección actual por una definida en cada día por el tipo de residuo. 6. Adoptar una ruta selectiva en paralelo a la actual implementando un vehículo adicional exclusivo para residuos orgánicos. 7. Recolección a cargo de recicladores por sus propios medios.
Formular un plan de acción basado en el aprovechamiento de residuos orgánicos a través del compostaje.	<ol style="list-style-type: none"> 8. Construcción de un relleno sanitario para residuos orgánicos y generación de energía con los mismos. 9. Construcción e implementación de una planta de aprovechamiento mediante técnicas de compostaje.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la siguiente ilustración, después de clasificar las acciones se emplea la técnica denominada “embudo de soluciones” que dio como resultado alternativas configuradas en la adopción y concientización de técnicas de separación de residuos y reutilización de los mismos según su facilidad en implementación, tiempo, beneficio vs costo y conocimientos previos.

Gráfico 5 Embudo de Soluciones

Fuente: Elaboración propia.

2.2.3. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

En busca del éxito y aplicación de esta propuesta se estructuró la siguiente matriz de marco lógico como un requisito importante del proyecto. En el que se destaca la participación activa de la comunidad, facilita la comunicación y comprensión de los participantes mediante alternativas de solución medibles y definidas en función de la población y los resultados esperados.

Tabla 5 Matriz de Marco Lógico

MATRIZ DE MARCO LÓGICO				
Columna de	Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fin	Contribuir al adecuado manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos de la zona urbana y centros poblados de los Resguardos Indígenas De Cumbal, Chiles Y Panan en el Municipio de Cumbal Nariño en el año 2020.	Treinta (30) toneladas de residuos orgánicos separados de los desechos sólidos en el mes Cero (0) del proyecto	Fotos, Testimonios y Certificado de toneladas dispuestas en el relleno sanitario.	Participación activa de la comunidad en la implementación de las acciones de separación en la fuente
Propósito	La comunidad maneja la clasificación adecuada de los residuos y su importancia	Hasta Diciembre de 2020, aproximadamente el 30% de la población aplica los conocimientos adquiridos respecto del manejo adecuado de residuos.	Fotos e inspecciones físicas en la ruta de recolección.	Instituciones educativas apoyando las acciones de cultura y educación ambiental.
Componentes / Resultados	Componente 1. Población reconoce la importancia y clasifica adecuadamente los residuos sólidos	A Junio de 2021, el 60% de la población conoce del manejo adecuado de residuos	Fotos y entrevistas	Participación activa de la comunidad en la implementación de las acciones de separación en la fuente
	Componente 2. Ruta de recolección de residuos orgánicos-Ruta Verde-diseñada y operando.	A Enero de 2021, la población reconoce la ruta verde, su función, su importancia y recorrido.	Fotos, Contrato suscrito, Cronograma de recolección y recorrido.	Comunidad participativa, conciente y activa en la gestión de residuos.
	Componente 3. Plan de acción para el aprovechamiento de residuos orgánicos, formulado y en funcionamiento.	A Junio de 2021, Planta de compostaje en operación.	Fotos, Registro de abono orgánico.	Proyecto sostenible y de conocimiento público.
Actividades	Resumen: Las actividades a realizar para el cumplimiento del objeto de la propuesta están detalladas en el Presupuesto adjunto a este documento. Para una correcta implementación se divide en dos componentes. El primero: EDUCATIVO AMBIENTAL: que busca comunicar las estrategia de Capacitación mediante campañas educativas, sobre el manejo adecuado de residuos sólidos, dirigidas a las diferentes acciones de separación en la fuente. Y el segundo con un enfoque OPERATIVO para la puesta en marcha de una planta de compostaje de residuos orgánicos. En cada componente se detalla la actividad, el concepto del gasto, las cantidades, el costo unitario y el valor total.			
	Para el diseño de la ruta de recolección de residuos orgánicos se propone adicionar un vehículo en la ruta actual. De esta forma se da inicio y posterior se dedicará un día exclusivo para este fin. Se evalúa el impacto en tiempo de emergencia sanitaria, el mismo impide que se realicen modificaciones de impacto social que puedan interrumpir la prestación continua del servicio de aseo.			

Fuente: Elaboración propia

2.3. MATRIZ DE PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE COSTOS

2.3.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

El tamaño del problema se estableció a través del porcentaje de aprovechamiento de residuos orgánicos y reciclables, con un 9% y 1% respectivamente. En La Matriz Del Presupuesto, se relacionan los costos necesarios como fase de inversión para La Propuesta De Manejo Adecuado Y Aprovechamiento De Residuos Sólidos De La Zona Urbana Y Centros Poblados De Los Resguardos Indígenas De Cumbal, Chiles Y Panan, Del Municipio De Cumbal Nariño En El Año 2020. La materialización de las alternativas de solución seleccionadas, fundamentadas en estudios e informes, permiten en esta fase determinar las condiciones para su ejecución y la relación en costo vs beneficio. Con la inversión inicial establecida en la elaboración del presupuesto se busca que la cantidad de toneladas aprovechables pase del 9% al 27% en residuos orgánicos, es decir unas 30 toneladas aproximadamente.

Ahora bien, para abordar los objetivos específicos es necesario que en el presupuesto se definan dos enfoques. El primero en relación a las estrategias de educación ambiental como alternativa de solución según lo muestra La Tabla 6, El costo total de este componente asciende a la suma de catorce millones trescientos sesenta mil pesos moneda corriente colombiana (\$14.360.000) equivalente al 52% del total del presupuesto de total. Aunque el proyecto general tiene una duración de doce (12) meses, este primer componente se ejecutará en el mes 1, a excepción de la actividad de suministro de bolsas, que se hará durante los seis primeros meses de operación. Con estas actividades se espera una separación/clasificación de residuos de aproximadamente treinta (30) toneladas, cantidad necesaria para el aprovechamiento y base para el segundo componente. Para el mes de marzo de 2020 se declara un Estado de Emergencia Sanitaria a Nivel Mundial a razón del COVID 19, debido a esta situación las herramientas educativas fueron diseñadas y transmitidas por radio, televisión y volantes a fin de evitar conglomeraciones y contacto físico con la comunidad. A continuación, se resume las actividades, su descripción y el valor total. En el Anexo A es posible ver ampliada la información.

Tabla 6 Presupuesto de Inversión – Componente ambiental

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES O MEDIOS DE SEGUNDO NIVEL.	CONCEPTO DE GASTO	VALOR TOTAL
Prestación de servicios para el diseño, elaboración, producción y asesoría de material didáctico publicitario.	Videos educativos	\$ 40.000
	Jingle publicitario	\$ 100.000
	Cuñas	\$ 120.000
	Volantes publicitarios/flyer	\$ 90.000
Prestación de servicios profesionales de impresión	Contratar el servicio de impresión de volantes características: color, papel bond 75gr, tamaño carta	\$ 360.000
Prestación de servicios de publicidad en radio por paquete de cuñas	Transmisión de publicidad en radios locales del Municipio de Cumbal; Emisoras: Sureña Radio, La Nueva Fm, Autentica Stereo, Radio Exitosa, La Vecina Stereo, Autonomía Stereo e Identidad Stereo.	\$ 2.400.000
Prestación de servicios de publicidad en medios virtuales y televisión.	Transmisión de publicidad en páginas municipales de Facebook y Canal Local: Expresión TV.	\$ 300.000
Prestación de servicios de perifoneo	Transmisión de publicidad	\$ 1.950.000
Contrato de suministro de Bolsas plásticas	Bolsas plásticas calibre 0.7, dimensiones 47cm*70 cm, color verde	\$ 9.000.000
TOTAL		\$ 14.360.000

La segunda parte, según la Tabla 7, corresponde a la operación de la planta de compostaje, como alternativa de solución al objetivo específico de la formulación del plan de acción. En el detalle de las actividades se incluye materiales, mano de obra e insumos para el aprovechamiento de la materia orgánica. Con un costo total de inversión de trece millones cincuenta y siete mil novecientos pesos moneda corriente colombiana (\$13.057.900). Se observa que tanto componente 1 como el 2 están tan relacionados pues los dos son muy importantes para el éxito de esta propuesta y así lo evidencian las cifras con los beneficios y resultados esperados. La información ampliada se encuentra en el Anexo A.

Tabla 7 Presupuesto de Inversión – Componente Operativo

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES O MEDIOS DE SEGUNDO NIVEL.	CONCEPTO DE GASTO	VALOR TOTAL
Suministro e Instalación de un Sistema/Centro/Planta de compostaje mediante piletas de fermentación, maduración y secado de abonos orgánicos manejados con bacterias con capacidad para procesar treinta (30) toneladas mensuales. Período de Depreciación: Cuatro (4) Años.	Guadua	\$ 800.000
	Varilla roscada galvanizada	\$ 168.000
	Tuercas	\$ 30.000
	Arandela plana 3/8	\$ 43.200
	Plástico calibre 6	\$ 162.000
	Tubos de PVC	\$ 541.200
	T	\$ 45.000
	Cemento	\$ 235.000
	Arena	\$ 135.000
	Triturado	\$ 195.000
	Cinta de polipropileno	\$ 28.400
	Tabla	\$ 120.000
	Inmunizante	\$ 70.000
	Clavos	\$ 15.000
	Varilla 9ml	\$ 157.500
	Chipa	\$ 66.000
	Alambre de amarre	\$ 39.600
	Broca de madera	\$ 20.000
Tornillos	\$ 10.000	
Técnico en instalaciones pecuarias y mano de obra	\$ 2.500.000	
Contrato de suministro de insumos, herramientas y otros.	Tanque PVC	\$ 150.000
	Termómetro digital con punzón	\$ 33.000
	Costa/Saca	\$ 1.680.000
	Zeolita agrícola	\$ 3.456.000
	Cal agrícola	\$ 1.080.000
	Melaza	\$ 438.000
	Roca fosfórica	\$ 840.000
Total	\$ 13.057.900	

Y revisando la totalidad de actividades las tres más representativas por su costo total de inversión son: el suministro de bolsas para la clasificación de residuos por \$9.000.000, el suministro e instalación de la planta de compostaje con valor total de \$5.380.900, y uno de los insumos de la metodología de transformación de los residuos, zeolita agrícola por un total de \$3.4560.000 siendo consecuentes con su periodo de uso. El total de la inversión para el componente ambiental sumado al operativo asciende a Veintisiete millones cuatrocientos diecisiete mil novecientos pesos moneda corriente colombiana (\$27.417.900).

Es importante aclarar que la propuesta no incluye el predio donde se construirá la planta de compostaje, el mismo lo definirán los inversionistas o las asociaciones ambientales que acepten implementar la misma. El objetivo específico respecto de la ruta de recolección selectiva no hace parte de este presupuesto. La alternativa de solución fue resumida en la Matriz de Marco Lógico y no fue necesario inversión para el desarrollo de la misma.

2.3.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS

El horizonte de vida del proyecto, según Anexo B Identificación de Costos, desde el mes cero (0) hasta el mes doce (12) a precios constantes nos da claridad de los costos de inversión, reinversión y operación, los cuales determinaran la viabilidad de la propuesta objeto de este artículo. En el mes cero se realizará la construcción de estructura para aprovechamiento por esta razón no se tienen costos operacionales en este periodo.

El total de los costos de inversión y reinversión viene de la elaboración del presupuesto y asciende a Veintisiete millones cuatrocientos diecisiete mil novecientos pesos moneda corriente colombiana (\$27.417.900). Para la operación del proyecto que consiste en la producción de abono orgánico son importantes los microorganismos que ayudan a la descomposición de la materia orgánica además de reducir el tiempo, los malos olores y los vectores. En la tabla de costos los identificamos como Belterra (Bacterias) con un costo mensual de cuatrocientos mil pesos moneda corriente colombiana (\$400.000). La materia prima proveniente de las campañas educativas, debidamente clasificada, se valora en un millón quinientos mil pesos (\$1.500.000) sin embargo esta cifra representa su transporte hasta el sitio de compostaje mas no su adquisición. Finalmente es necesario el conocimiento técnico/profesional para el control y vigilancia de la debida descomposición de la materia y su transformación en abono. Si bien no es necesario personal de tiempo completo hay días en los que se requiere ayuda en el descargue y apilamiento de los residuos, en el anexo se identifica como mano de obra no calificada, con un costo mensual por personal de tres millones setecientos veinte mil pesos moneda corriente (\$3.720.000) para un costo total de la propuesta de treinta y tres millones treinta y siete mil novecientos pesos m.cte (\$37.037.900). Para la operación mensual serán necesarios desde el mes uno (1) cinco millones seiscientos veinte mil pesos (\$5.620.000) hasta el mes doce (12).

2.3.3. ANÁLISIS DE COSTOS

Según el Anexo C – Análisis de Costo – Eficiencia, para la estimación de costos es preciso aclarar lo siguiente:

1. Se identifica como producto asociado a la alternativa de solución un bien tangible conocido como abono orgánico. En este artículo no se incluyen los estudios de tipo legal, ambiental y organizacional. Pues es una tarea que será definida por el desarrollador del proyecto según el enfoque al cual vaya a dirigir la propuesta.
2. Esta propuesta es resultado de una necesidad ambiental y social. La oferta y la demanda del producto que se entregará se evaluará en otra fase del proyecto. Sin embargo, el solo hecho de

transformar un desecho es ya motivo de comercialización por sus raíces y beneficio que aporta en los diferentes sectores económicos.

3. Luego de la revisión documental se concluye que producto de la aplicación de metodologías de aprovechamiento, del total de residuos se obtiene el 50% como producción final. De aquí nace la cantidad mínima de unidades, pues si se espera recolectar 30.000 kilos de residuos una vez inicia el proceso de descomposición, al terminar se obtendrán 15.000 kilos. Sin embargo, la propuesta fija un tope mínimo para iniciar en 10.000 kilos, como un panorama de no cumplimiento al 100% en la clasificación y recolección y en aumento al pasar los meses. Y de acuerdo al análisis de costo-eficiencia el promedio de unidades de beneficio es de 12.346 kilos con un costo de atención mensual por unidad de \$640.

4. El precio de comercialización se fija en \$1.500, cifra resultado de la investigación en el sector productivo y comercial de este producto.

En un panorama de éxito y bajo el análisis de los costos de eficiencia se puede concluir que el proyecto es viable. Uno de los resultados ratifica que la inversión inicial es recuperada al tercer mes de operación. Y las utilidades antes de impuestos ascienden a \$118.474.200 moneda legal colombiana. Sumado a la rentabilidad del proyecto, su verdadero éxito radica en el cumplimiento del objeto del Concepto de Desarrollo Sostenible: Gana el Ambiente, Gana la Economía y se prolonga la humanidad.

2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Fomentar la educación ambiental es una actividad que requiere de tiempo, constancia y también recursos económicos, con ellos se incentiva el cambio individual, pero sobre todo el grupal. La apropiación de conocimiento y habilidades requiere de un trabajo en equipo de la población, las instituciones gubernamentales y educativas que garanticen la protección de los recursos naturales reflejados en una mejor calidad de vida. Esta propuesta contribuye al manejo adecuado de residuos mediante la correcta separación de los mismos. La participación y la creatividad es importante desarrollarla en los niños, a quienes se les facilita el aprendizaje y la transmisión del conocimiento.

Resultado de las campañas ambientales de concientización y educación se obtienen residuos orgánicos para el aprovechamiento. Es necesaria la recolección selectiva, la construcción e implementación de técnicas de compostaje para la transformación en abono orgánico. De esta forma se da continuidad al proceso de biodegradación contribuyendo a la disminución de los índices de contaminación ambiental producto del enterramiento de residuos.

Para la fase de inversión se tiene un costo mínimo de diez mil pesos y uno máximo de nueve millones de pesos correspondiente a los tornillos y el suministro de bolsas plásticas respectivamente. Resultado del análisis de los costos de eficiencia se puede concluir que el proyecto es viable una de sus grandes limitaciones es la falta de interés y compromiso por parte de las instituciones públicas respecto de la conservación del medio ambiente y la destinación de los recursos.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta propuesta relaciona el problema y la consistencia de las alternativas de solución bajo tres conceptos primordiales: ambiental, económico y sostenible. Al contribuir al manejo adecuado de residuos sólidos en el Municipio de Cumbal se identifican, según las características de los participantes, que estrategias educativas van en función a la población afectada, la ruta de recolección como acción determinante para el volumen de residuos debidamente clasificados y el compostaje como transformación en un bien tangible que es reincorporado a la economía y que a la vez minimiza la contaminación ambiental y los perjuicios a la humanidad.

Los resultados obtenidos del análisis de costos permitieron determinar la producción de abono orgánico por kilo en una zona altamente agrícola y pecuaria por lo que se puede deducir que existe demanda en la población afectada por el problema. Se recomienda un estudio de mercado el cual aportaría seguridad y diferentes alternativas de comercialización. La comercialización de residuos valorizables es ya por si sola un beneficio que contribuye a la adopción de prácticas responsables con el medio ambiente y los recursos naturales. Y si sumado a lo anterior se obtienen beneficios económicos confirma la teoría que de la problemática nace una alternativa de desarrollo sostenible.

La evaluación financiera es concluyente para la puesta en marcha del proyecto. Su viabilidad y garantía de operación en el tiempo depende de un trabajo en equipo del desarrollador, las instituciones y la comunidad. Es vital adoptar y actualizar el PGIRS, en el que debe incluirse como meta el incremento de los residuos aprovechables, su legislación y la participación continua de la comunidad. La disposición de los residuos sólidos en rellenos sanitarios debe ser la última opción para la disposición final, es necesario implementar todas las estrategias para su eliminación, bajo teorías de marcos tarifarios, educación y técnicas sostenibles.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2014). *GUÍA TÉCNICA PARA EL APROVECHAMIENTO*. Bogotá.

Alcaldía Municipal de Cumbal Nariño. (s.f.). Obtenido de <http://www.cumbal-narino.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

COOPSERCUM. (2017). *ESTADOS FINANCIEROS. CUMBAL*. Obtenido de <https://coopsercumcp.wixsite.com/misitio>

FRANCO, J. D. (Noviembre de 2007). (P. .: Pereira, Editor) Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/851/628445F925pg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, I. (2012). *Investigación cualitativa: una metodología en marcha sobre el hecho social. Rastros Rostros*, 14(27). Obtenido de <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/ra/article/view/444>

HERRERA, T. (2020). *PERFIL DEL MUNICIPIO DE CUMBAL EN NARIÑO PARA EL DESARROLLO Y LA COMPETITIVIDAD TERRITORIAL*. CALI.

INSTITUTO DE SERVICIOS VARIOS DE IPIALES E.S.P. ISERVI. (2019). *CERTIFICADO TONELADAS DISPUESTAS CUMBAL VIGENCIA 2019*. CERTIFICADO, NARIÑO, IPIALES. Recuperado el 16 de 01 de 2020

Monterrosa, H. (10 de 01 de 2019). Colombia podría aprovechar 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente. *LA REPÚBLICA*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-116-millones-de-toneladas-de-residuos-que-genera-al-ano-2813141>

PGIRS, M. (2015). *PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPIO DE CUMBAL*.

PINILLA PAEZ, M. Y. (2015). *PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL QUE PUEDA CONTRIBUIR AL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE RAQUIRA - BOYACÁ*. Obtenido de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2109/Mery%20Pinilla_Residuos%20S%3%B3lidos.pdf?sequence=1

Plazas Herrera, E. (2012). *La Participación Ciudadana y el Medio Ambiente: Una relación que debe cambiar*. Cundinamarca.

RUIZ, M. (2012). *PROMOCIÓN DE LA CONCIENCIA ECOLÓGICA A TRAVÉS DEL MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON EL EMPLEO DIDÁCTICO-PEDAGÓGICO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A ESTUDIANTES DEL CENTRO EDUCATIVO EL HOGAR SEDE ESCUELA RURAL MIXTA LA ESMERALDA*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ferchocamacho/proyecto-manejo-residuos-solidos>

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2018). *Informe Diagnóstico de la Actividad de Aprovechamiento 2018*.

TORO, E., SZANTÓ, M., PACHECO, J., CONTRERAS, E., & GÁLVEZ, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*.

Chimbo Chimbo, I. M., & Brito, H. (2015). Diseño del plan de manejo de los residuos sólidos de la Comunidad de Larkaloma- Bolívar [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. In *Facultad de Ciencias: Vol. Bachelor*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1973>

Flores, R. (2013). Diálogos entre la pedagogía y la educación ambiental. *Educación y Desarrollo Social*, 7(1), 95–107. <https://doi.org/10.18359/reds.737>

Franco Antolínez, L. J., Meza Joya, M. A., & Almeida, J. E. (2018). Situación de la disposición final de residuos sólidos en el Área Metropolitana de Bucaramanga: caso relleno sanitario El Carrasco (revisión). *AVANCES: Investigación En Ingeniería*, 15(1), 180–193. <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.4735>

Graziani, P. (2018). Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos. Oportunidades en América Latina. *Caf*, 66, 37–39. <https://ideas.repec.org/b/dbl/dblbks/1247.html>

GTC, N. (2009). Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente. *Ministerio De Ambiente*, 15(571), 1–13. [http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC 24 DE 2009.pdf](http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf)

Juárez López, A. L., Sampedro Rosas, M. L., & Reyes Umaña, M. (2014). Prácticas de manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos en comunidades rurales. Caso de estudio: Tecoaapa, Guerrero, México. *VI Congreso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales*.

Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pörtner, H.-O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P. R., Pirani, A., Moufouma-Okia Jefe, W., Péan, C., De Operaciones, J., Pidcock, R., De Comunicaciones, J., Connors Funcionaria, S., Robin, J. B., Funcionario, M., Funcionario, Y. C., Zhou, X., Maycock Editor, T., Tignor, M., & Waterfield, T. (2019). *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) - Resumen técnico*. www.environmentalgraphiti.org

Ortegón, E., Pacheco, J., & Prieto, A. (2015). *Adm Proy U2-2- Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*.

Sánchez-Muñoz, M. del P., Cruz Cerón, J. G., & Giraldo Uribe, J. J. (2019). Análisis de la opinión de los hogares sobre la gestión de los residuos sólidos domiciliarios en Bogotá. *Semestre Económico*, 22(52), 97–129. <https://doi.org/10.22395/seec.v22n52a5>

Severiche Sierra, C., Gómez Bustamante, E., & Jaimes Morales, J. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 18(2), 266–281.

Toro, R., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la

gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Manuales de La CEPAL.*

ANEXOS

ANEXO A. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO.							
Proyecto Líder	Propuesta Manejo adecuado y aprovechamiento de residuos sólidos de la zona urbana y centros poblados del Municipio de Cumbal - Nariño						
	Miriam del Pilar Tipas Cuaspud				Duración del proyecto	Doce (12) meses	
OBJETO	MEDIOS	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES O MEDIOS DE SEGUNDO NIVEL.	CONCEPTO DE GASTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR TOTAL
FASE INVERSION	COMPONENTE EDUCATIVO AMBIENTAL: Estrategia de Capacitación/Campaña Educativa, sobre el manejo adecuado de residuos sólidos, mediante acciones de separación en la fuente.	Prestación de servicios para el diseño, elaboración, producción y asesoría de material didáctico publicitario.	Videos educativos	Unidad	2	\$ 20.000	\$ 40.000
			Jingle publicitario	Unidad	1	\$ 100.000	\$ 100.000
			Cuñas	Unidad	12	\$ 10.000	\$ 120.000
			Volantes publicitarios/flyer	Unidad	3	\$ 30.000	\$ 90.000
		Prestación de servicios profesionales de impresión	Contratar el servicio de impresión de volantes características: color, papel bond 75gr, tamaño carta	Unidad	3000	\$ 120	\$ 360.000

	Prestación de servicios de publicidad en radio por paquete de cuñas	Transmisión de publicidad en radios locales del Municipio de Cumbal; Emisoras: Sureña Radio, La Nueva Fm, Autentica Stereo, Radio Exitosa, La Vecina Stereo, Autonomía Stereo e Identidad Stereo.	Mensual	6	\$ 400.000	\$ 2.400.000
	Prestación de servicios de publicidad en medios virtuales y televisión.	Transmisión de publicidad en páginas municipales de Facebook y Canal Local: Expresión TV.	Mensual	6	\$ 50.000	\$ 300.000
	Prestación de servicios de perifoneo	Transmisión de publicidad	Días	15	\$ 130.000	\$ 1.950.000
	Contrato de suministro de Bolsas plásticas	Bolsas plásticas calibre 0.7, dimensiones 47cm*70 cm, color verde	Unidad	60000	\$ 150	\$ 9.000.000
COMPONENTE OPERATIVO: Aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje	Suministro e instalación de un Sistema/Centro/Planta de compostaje mediante piletas de fermentación, maduración y secado de abonos orgánicos manejados con bacterias con capacidad para procesar treinta (30) toneladas mensuales. Período de	Guadua	Unidad	100	8.000	\$ 800.000
		Varilla roscada galvanizada	Metro	70	2.400	\$ 168.000
		Tuercas	Unidad	600	50	\$ 30.000
		Arandela plana 3/8	Unidad	600	72	\$ 43.200
		Plástico calibre 6	Metro	12	13.500	\$ 162.000
		Tubos de PVC	Unidad	12	45.100	\$ 541.200
		T	Unidad	6	7.500	\$ 45.000
		Cemento	Bulto	10	23.500	\$ 235.000
		Arena	Metro cúbico	3	45.000	\$ 135.000
		Triturado	Metro cúbico	3	65.000	\$ 195.000
	Cinta de polipropileno	Unidad	2	14.200	\$ 28.400	

		2				
	Depreciación: Cuatro (4) Años.	Tabla	Unidad	10	12.000	\$ 120.000
		Inmunizante	Galones	5	14.000	\$ 70.000
		Clavos	Libra	6	2.500	\$ 15.000
		Varilla 9ml	Unidad	15	10.500	\$ 157.500
		Chipa	Kilo	20	3.300	\$ 66.000
		Alambre de amarre	Kilo	12	3.300	\$ 39.600
		Broca de madera	Unidad	2	10.000	\$ 20.000
		Tornillos	Unidad	200	50	\$ 10.000
		Técnico en instalaciones pecuarias y mano de obra	Global	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
	Contrato de suministro de insumos, herramientas y otros.	Tanque PVC	Unidad	1	150.000	\$ 150.000
		Termómetro digital con punzón	Unidad	1	33.000	\$ 33.000
		Costa/Saca	Unidad	2400	700	\$ 1.680.000
		Zeolita agrícola	Bulto	36	96.000	\$ 3.456.000
		Cal agrícola	Bulto	36	30.000	\$ 1.080.000
		Melaza	Bulto	12	36.500	\$ 438.000
Roca fosfórica		Bulto	12	70.000	\$ 840.000	
TOTALES					\$ 27.417.900	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B. IDENTIFICACIÓN DE COSTOS

IDENTIFICACIÓN DE COSTOS																	
FASE	TIPO DE COSTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR TOTAL	HORIZONTE DE VIDA DEL PROYECTO - PERIODOS A PRECIOS CONSTANTES											
						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
INVERSIÓN Y REINVERSIÓN	Videos educativos	Unidad	2	\$ 20.000	\$ 40.000	\$ 40.000											
	Jingle publicitario	Unidad	1	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000											
	Cuñas	Unidad	12	\$ 10.000	\$ 120.000	\$ 120.000											
	Volantes publicitarios/flyer	Unidad	3	\$ 30.000	\$ 90.000	\$ 90.000											
	Contratar el servicio de impresión de volantes características: color, papel bond 75gr, tamaño carta	Unidad	3000	\$ 120	\$ 360.000	\$ 360.000											
	Transmisión de publicidad en radios locales del Municipio de Cumbal; Emisoras: Sureña Radio, La Nueva Fm, Auténtica Stereo, Radio Exitosa, La Vecina Stereo, Autonomía Stereo e Identidad Stereo.	Mensual	6	\$ 400.000	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000											
	Transmisión de publicidad en páginas municipales de Facebook y Canal Local Expresión TV.	Mensual	6	\$ 50.000	\$ 300.000	\$ 300.000											
	Transmisión de publicidad	Días	15	\$ 130.000	\$ 1.950.000	\$ 1.950.000											
	Bobas plásticas calibre 0.7, dimensiones 47cm*70 cm, color verde	Unidad	6000	\$ 150	\$ 9.000.000	\$ 9.000.000											
	Guadua	Unidad	100	8.000	\$ 800.000	\$ 800.000											
	Varilla roscada galvanizada	Metro	70	2.400	\$ 168.000	\$ 168.000											
	Tuercas	Unidad	600	50	\$ 30.000	\$ 30.000											
	Arandela plana 3/8	Unidad	600	72	\$ 43.200	\$ 43.200											
	Plástico calibre 6	Metro	12	13.500	\$ 162.000	\$ 162.000											
	Tubos de PVC	Unidad	12	45.100	\$ 541.200	\$ 541.200											
	T	Unidad	6	7.500	\$ 45.000	\$ 45.000											
	Cemento	Bulto	10	23.500	\$ 235.000	\$ 235.000											
	Arena	Metro cúbico	3	45.000	\$ 135.000	\$ 135.000											
	Triturado	Metro cúbico	3	65.000	\$ 195.000	\$ 195.000											
	Cinta de polipropileno	Unidad	2	14.200	\$ 28.400	\$ 28.400											
	Tabla	Unidad	10	12.000	\$ 120.000	\$ 120.000											
	Inmunizante	Galones	5	14.000	\$ 70.000	\$ 70.000											
	Clavos	Libra	6	2.500	\$ 15.000	\$ 15.000											
	Varilla 9ml	Unidad	15	10.500	\$ 157.500	\$ 157.500											
	Chijpa	Kilo	20	3.300	\$ 66.000	\$ 66.000											
	Alambre de amarre	Kilo	12	3.300	\$ 39.600	\$ 39.600											
	Broca de madera	Unidad	2	10.000	\$ 20.000	\$ 20.000											
	Tornillos	Unidad	200	50	\$ 10.000	\$ 10.000											
	Técnico en instalaciones pecuarias y mano de obra	Global	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000											
	Tanque PVC	Unidad	1	150.000	\$ 150.000	\$ 150.000											
	Termómetro digital con punzón	Unidad	1	33.000	\$ 33.000	\$ 33.000											
	Costa/Saca	Unidad	2400	700	\$ 1.680.000	\$ 1.680.000											
	Zenolita agrícola	Bulto	36	96.000	\$ 3.456.000	\$ 3.456.000											
Cal agrícola	Bulto	36	30.000	\$ 1.080.000	\$ 1.080.000												
Melaza	Bulto	12	36.500	\$ 438.000	\$ 438.000												
Roca fosfórica	Bulto	12	70.000	\$ 840.000	\$ 840.000												
TOTAL COSTOS INVERSIÓN Y REINVERSIÓN					\$ 27.417.900	\$ 27.417.900	\$ 0										
OPERACIÓN	Bellerra (Bacterias)	Lt	25	16.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	
	Materia prima y flete	Mensual	1	1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	
	Técnico - Zootecnista	Días	30	100.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	
	Mano de obra no calificada	Días	24	30.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	
TOTA COSTOS DE OPERACIÓN					\$ 5.620.000	\$ 0	\$ 5.620.000										
COSTOS TOTALES					\$ 33.037.900	\$ 27.417.900	\$ 5.620.000										

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C. ANÁLISIS DE COSTOS

Estimación del Indicador de Costo Eficiencia

Kilos de abono orgánico (Unidad de beneficio del proyecto) Mínimo	10.000
Precio de venta (kilo)	\$ 1.500
Meses (Número de periodos del proyecto)	12

COMPONENTE	PERIODO												TOTAL	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
COSTOS TOTALES	\$ 27.417.900	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 5.620.000	\$ 94.857.900
NÚMERO DE UNIDADES DE BENEFICIO:	-	10.000,00	10.500,00	11.000,00	12.000,00	13.000,00	14.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	12.346,15
INGRESOS	\$ -	\$ 15.000.000	\$ 15.750.000	\$ 16.500.000	\$ 18.000.000	\$ 19.500.000	\$ 21.000.000	\$ 22.500.000	\$ 22.500.000	\$ 22.500.000	\$ 22.500.000	\$ 22.500.000	\$ 22.500.000	\$ 240.750.000
TOTAL COSTO E INGRESOS	-\$ 27.417.900	\$ 9.380.000	\$ 10.130.000	\$ 10.880.000	\$ 12.380.000	\$ 13.880.000	\$ 15.380.000	\$ 16.880.000	\$ 16.880.000	\$ 16.880.000	\$ 16.880.000	\$ 16.880.000	\$ 16.880.000	\$ 145.892.100
COSTO MENSUAL EQUIVALENTE	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825	\$ 7.904.825
PROMEDIO DE UNIDADES DE BENEFICIO	12.346	12.346	12.346	12.346	12.346	12.346	12.346	12.346	12.346	12.346	12.346	12.346	12.346	160.500
COSTO ATENCIÓN MENSUAL POR UNIDAD DE	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	8.323

Fuente: Elaboración propia