



Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”

Filial Universitaria Municipal de Cabaiguán

Carrera de Contabilidad y Finanzas



Trabajo de Diploma.

TÍTULO: Estudio de factibilidad económico financiero para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán.

AUTORA: Laidely Zerquera Valdivieso.

TUTOR: Lic .Roberto Hidalgo Pérez.

Junio, 2013

<u>Índice</u>	
Introducción.	<u>1</u>
CAPÍTULO I: Fundamentación teórica sobre el proceso inversionista. Consideraciones generales	<u>6</u>
Epígrafe 1.1-Concepciones teóricas relacionadas con el proyecto de inversión.	<u>6</u>
Epígrafe1.2- Criterios e indicadores básicos para la evaluación de un proyecto de inversión.	<u>14</u>
Epígrafe1.3- La inversión en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.	<u>18</u>
CAPÍTULO II. Estudio de factibilidad económico financiero para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán.	<u>22</u>
Epígrafe II.1.Resultados del diagnóstico de la situación actual que presenta el municipio de Cabaiguán con respecto al proceso inversionista para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.	<u>22</u>
Epígrafe II.3. Evaluación del estudio de factibilidad económico financiera para el tratamiento de los residuos sólidos.	<u>28</u>
Conclusiones.	<u>38</u>
Recomendaciones.	<u>39</u>
Bibliografía.	
Anexos.	

Agradecimientos.

A

todas aquellas personas que de una forma u otra colaboraron en la realización de esta investigación y a la revolución, con su guía el comandante Fidel.

L

ímites no tiene, el agradecimiento con respecto a mi tutor Roberto que me brindó perseverancia y determinación para llegar hasta el final con su paciencia, inteligencia y entrega.

M

ás que nada a mi pequeño tesoro, mi hija, que con un abrazo o un beso inocente y amoroso borró en todo momento el cansancio y la desesperanza de no poder terminar. Este triunfo mío le sirva como ejemplo de sacrificio y perseverancia en su vida.

A

mis padres por haberme educado en los valores más profundos del ser humano ;a mis suegros por su ayuda incondicional con el cuidado de mi hija y a mi esposo que ha seguido todo el proceso de superación de mi carrera dando en todo momento lo mejor de sí para que no me rinda , sino me crezca ante las dificultades.

Dedicatoria

- ♥ **A** mi retoño más hermoso, mi hija Shanira, para que le sirva como un ejemplo de sacrificio y perseverancia para su joven y futura vida.

- ♥ **A** mis lindos viejos como respuesta al cariño que siempre me han dedicado.

- ♥ **A** mis suegros que me han ayudado y apoyado con mi hija.

- ♥ **A** mi esposo y amigo; Yoel quien me animó a comenzar en un principio y me apoyó durante todo el tránsito de la especialidad.

Síntesis.

El impacto del nuevo modelo económico exige que las inversiones que se efectúen estén en correspondencia con las legislaciones establecidas. Esta situación hace que las empresas, las instituciones gubernamentales y todo aquel que de una forma u otra se implique en actividades inversionistas en el país y guarden relación con el sector estatal, previamente tienen que utilizar las herramientas económicas necesarias para efectuar empresas con estas características que fundamenten correcta y claramente la meta y el resultado que se espera. El estudio de factibilidad es la finalidad de la evaluación para realizar las inversiones. De acuerdo a ello en el municipio de Cabaiguán se planifica un proyecto asesorado por el gobierno de implementar La Cooperativa Integral de Residuos Sólidos Urbanos (CIRSU). Partiendo del diagnóstico realizado apoyado en diferentes instrumentos como la observación, la encuesta y la entrevista se pudo comprobar que existen insuficiencias en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán. En consecuencia con ello se desarrolló un estudio de factibilidad para evaluar la posibilidad de inversión en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán. La investigación se estructura en dos capítulos relacionando en el primero la base teórica que sustenta la trayectoria investigativa y en el segundo el diagnóstico y la evaluación del estudio de factibilidad.

Introducción.

El desarrollo social del hombre está estrechamente vinculado con el incremento de las relaciones económicas de producción. En el transcurso de la historia el pensamiento humano ha desarrollado diferentes técnicas y procedimientos para asegurar los recursos económicos alcanzados.

La posibilidad del incremento de las riquezas en el mundo capitalista trae consigo riesgos que necesitan evaluaciones financieras para posibles y futuras inversiones. Surgen los análisis económicos en las inversiones que tienen implícito el estudio y desarrollo de proyectos que facilite sí es viable o no una inversión futura.

Para poder estimar los rendimientos esperados de un proyecto se realizan análisis detallados sobre las previsiones de ventas potenciales, gastos y beneficios esperados de la inversión. El riesgo depende de la incertidumbre que tenga la empresa respecto a los beneficios anuales que pueda obtener. Con tal previsión se realiza la aprobación o no de la ejecución del proyecto.

El nuevo modelo económico exige que las inversiones proyectadas tengan con antelación un estudio de factibilidad que facilite la toma de decisiones en correspondencia con lo que se pretende. En los lineamientos del partido se hace referencia a la política inversionista donde se programa respecto a las inversiones que se aprueben como norma, demostraran que son capaces de recuperarse con sus propios resultados financiándose con créditos externos o capital propio, cuyo reembolso se efectuará a partir de los recursos generados por la propia inversión, bien sea con incrementos de los ingresos o por reducción de los gastos.

Las resoluciones 91/2009 y la 60/2012 hacen referencia a la importancia que tiene la planificación y efecto de un proyecto de inversión acertado con todos los condicionantes que se exigen para el éxito futuro.

Esta situación hace que las empresas, las instituciones gubernamentales y todo aquel que de una forma u otra se implique en actividades inversionistas en el país y guarden relación con el sector estatal, previamente tienen que utilizar las herramientas económicas necesarias para efectuar empresas con estas características que fundamenten correcta y claramente la meta y el resultado que se espera.

Varios han sido los autores e investigadores nacionales y extranjeros que han escrito diversos temas relacionados con la inversión destacando la importancia que tiene en el desarrollo económico, político y social de una nación.

En Cuba aunque se dispone de un alto desarrollo social se presentan insuficiencias en su desarrollo económico, en este contexto, el estado lleva a cabo procesos de reestructuración económica y reformas que buscan fortalecer la iniciativa empresarial y productiva con el objetivo de enfrentar los efectos de la crisis y su impacto en la sociedad actuando desde lo local.

La estrategia de desarrollo local se proyecta dentro de sus líneas ampliar inversiones en el municipio de Cabaiguán. Adecuándose a esto, el mejoramiento de las condiciones ambientales es una de ellas. Se ha organizado un proyecto, con vistas a la consolidación de esta línea en la localidad, asesorado directamente por personas del gobierno municipal. Se espera que limite el vertido de residuos que afectan el entorno del lugar. En correspondencia a esta situación se le ha pedido apoyo a la universidad del territorio para realizar los estudios económicos correspondientes. En relación a ello se iniciaron las investigaciones sobre la problemática en el territorio y se ha constatado que presenta limitaciones para el control de los residuos sólidos orgánicos que se vierten en la localidad, lo cual se aprecia porque:

- Existen lugares de la localidad con microvertederos a cielo abierto.
- La recogida de residuos sólidos orgánicos no se efectúa diariamente.
- Ocurren pérdidas en ingresos monetarios por concepto de basura aprovechable en determinadas producciones del territorio.
- La no existencia de un grupo de personas que realice la selección adecuada de los residuos sólidos orgánicos para todos los destinos.
- No existe una planta de biogás municipal que facilite el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos que son generados.
- No existe un lugar señalado para el depósito de residuos sólidos provenientes de plantas y otros para elaborar fertilizantes biodegradables.
- No existen puntos de recogida eficaz en la calle R.Chivás para el excremento de los caballos que facilite un residuo de calidad para su futura utilización.

- No existe un sistema de alcantarillado general y se vierten residuos en una fuente de agua que atraviesa el pueblo, siendo esta una vía de contaminación ambiental.

Teniendo en cuenta la problemática anterior resulta de importancia impostergable implementar alternativas para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos que facilite la recogida y selección adecuada con el objetivo de minimizar y aprovechar las potencialidades que brindan los mismos como nuevas fuentes de materia prima reciclada. Socialmente y desde el punto de vista gubernamental la solución de esta situación variaría las condiciones del entorno, lo cual haría de la localidad un entorno más agradable y sostenible.

En correspondencia a ello y reflexionando en lo anteriormente expuesto esta investigación enmarca como **problema científico**: ¿Será factible la inversión en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán?

En respuesta a lo anterior se traza como **objetivo general**: realizar el estudio de factibilidad económico financiero en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán que demuestre la viabilidad de la inversión.

En apoyo de la investigación se enmarcan los siguientes **objetivos específicos**.

1. Sistematizar los fundamentos teóricos acerca del proceso inversionista que contribuya con el marco teórico referencial de la investigación.
2. Diagnosticar la situación actual que presenta el municipio de Cabaiguán con respecto al tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.
3. Evaluar los resultados de la inversión en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán.

Se plantea como **hipótesis**: si se realiza el estudio de factibilidad económico financiero en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán, entonces se demostrará la viabilidad de la inversión.

Se definen a continuación como variables:

La variable independiente: el estudio de factibilidad económico financiero en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán.

La variable dependiente: viabilidad de la inversión.

Como parte de este estudio se tiene en cuenta un conjunto de métodos del nivel teórico, empíricos y del nivel estadístico-matemático.

Métodos del nivel teórico

- Histórico-lógico.
- Inductivo-deductivo.
- Analítico-sintético.

Métodos del nivel empírico

- Observación.
- Entrevista.
- Encuesta.

Métodos del nivel estadístico-matemático.

- Estadística descriptiva.

El ***aporte práctico*** de la investigación está dado por el estudio de factibilidad económico financiero para la inversión en un activo municipal que lo constituye propiamente la planta de biogás con todo los aditivos correspondientes que a largo plazo sustituyan alternativamente los combustibles comúnmente utilizados para el desarrollo del proyecto.

El ***aporte social*** implica beneficios en el entorno ambiental de la población del municipio de Cabaiguán dado por el saneamiento de las condiciones ambientales. La estrategia de recogida que se aplique posteriormente influye en la conciencia del hombre con

respecto al medio que le rodea por lo que de una forma u otra transforma los modos de actuación del ser humano.

El **aporte económico** está dado precisamente por la posibilidad de ahorro para el país de combustibles fósiles no renovables por alternativas de nueva generación que aprovechan los residuos sólidos orgánicos urbanos transformándolos en combustibles que facilite la recuperación financiera de la inversión e incluso como fuentes de energía alternativa en los hogares cubanos.

El informe de investigación se estructura en dos capítulos. En el primer capítulo se realiza la fundamentación teórica acerca del proceso inversionista, haciendo referencia a los criterios que se utilizan con más frecuencia en la evaluación de inversiones con vista a contribuir con el marco teórico referencial de la investigación.

En el segundo capítulo se parte del diagnóstico de la situación actual que presenta el municipio de Cabaiguán con respecto al tratamiento de los residuos sólidos orgánicos, utilizando para ello un conjunto de métodos de investigación del nivel empírico que faciliten el análisis correspondiente de los datos. Como parte fundamental se ofrece el estudio de factibilidad económico financiero y su evaluación, que permita demostrar la viabilidad de la inversión que se propone.

Este trabajo ofrece conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio. Además, se relacionan la bibliografía consultada y los anexos necesarios que complementan la investigación.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEORICA SOBRE EL PROCESO INVERSIONISTA. CONSIDERACIONES GENERALES.

El presente capítulo contiene el análisis teórico acerca del proceso inversionista, haciendo referencia a los criterios que se utilizan con más frecuencia en la evaluación de inversiones así como la relación y aplicación que tiene en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos con vista a contribuir con el marco teórico referencial de la investigación.

1.1. Concepciones teóricas relacionadas con el proyecto de inversión.

Según el Manual para la preparación de Estudios de Viabilidad Industrial (1978), la *inversión* se define como el desembolso de recursos financieros, destinados a la adquisición de otros activos que proporcionarán rentas y/o servicios, durante un tiempo.

Desde el punto de vista financiero, se entiende por *inversión* la colocación en el mercado financiero de los excedentes de renta no consumidos, es decir, los ahorros que producen las inversiones son aprovechados para realizar nuevas inversiones y desde el punto de vista económico, se define como la adquisición de activos reales.

Así mismo, al invertir se destinan bienes con el objetivo de adquirir un conjunto de activos reales o financieros, tendientes a proporcionar rentas y/o servicios en el futuro, durante un cierto tiempo. Este acto para ser llevado a cabo, requiere tomar una decisión.

Las inversiones pueden provenir de nuevos proyectos, de reemplazos de equipos o como el resultado de actividades de investigación y desarrollo, etcétera. Luego, a partir del análisis hecho de las particularidades de cada uno de los rubros posibles, así como de los criterios que se fundan en el análisis técnico del flujo estimado de fondos, es que se toma la decisión de aceptar o rechazar una determinada opción.

Un proyecto de inversión es también un plan que, asignando determinado capital, producirá un bien o servicio de utilidad para una persona o para la sociedad.

Con el término "plan" se indica que el proyecto se estructura, analiza y considera en todos sus aspectos; que además requiere de un análisis multidisciplinario por parte de personas especializadas en cada uno de los factores que participan.

En otros términos, proyectar significa planificar lo cual implica el análisis detallado de todas y cada una de las disciplinas que intervienen. Estas inversiones a través de proyectos, tienen la finalidad de plasmar con las tareas de ejecución y de operación de actividades, una previa evaluación del flujo de los costos y de los beneficios actualizados.

En resumen, al decir Gabriel Baca Urbina (2004), un proyecto de inversión es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana.

Un proyecto de inversión implica varios elementos los cuales se detallan a continuación:
Inversión inicial (FNC0): desembolso inicial requerido para iniciar el proyecto.

Flujos netos de caja (FNC1): diferencia entre los ingresos de dinero que producirá la inversión y los egresos de dinero que se generarán por la inversión, ambos referidos al final del período. Para analizar el costo de capital o tasa de oportunidad de la empresa es de destacar que el costo de capital que se use para analizar las decisiones

Tasa de costo del capital (k): costo de una unidad de capital invertido en una unidad de tiempo.

Horizonte económico de la inversión (n): vida útil del proyecto.

Valor residual (Vr): valor de desecho del proyecto. Es el ingreso extra que generará el proyecto, al finalizar el horizonte económico.

La inversión inicial de un proyecto incluye los recursos financieros comprometidos en el desarrollo de las capacidades de operación a corto plazo, lo que trae como consecuencia la creación del capital de trabajo (diferencia entre los activos y pasivos circulantes de una empresa) para llevar a cabo el proceso de compra-transformación-

venta-cobro. El requerimiento financiero que genera el desfase temporal que se produce entre el pago de las deudas a proveedores y el cobro resultante de las ventas se cubre con el capital de trabajo.

La inversión en capital de trabajo es distinta a la inversión en activos inmovilizados y gastos diferidos, dado que esta última se recupera por la vía fiscal, a través de la depreciación y la amortización. Es el capital adicional con el que se debe contar para que comience a funcionar el proyecto, es decir, financiar la producción antes de percibir ingresos. En efecto, desde el momento que se compran insumos o se pagan sueldos, se incurren en gastos que deben ser cubiertos por el capital de trabajo en tanto no se obtenga ingresos por la venta del producto final.

El capital de trabajo debe financiar todos aquellos requerimientos que tiene el proyecto para producir un bien o servicio final, es decir, requerimientos de materia prima, materiales directos e indirectos, mano de obra directa e indirecta, gastos de administración y comercialización que requieran salidas de dinero en efectivo.

Al final de la vida útil del proyecto, se debe recuperar la inversión realizada en el fondo de maniobra (capital de trabajo), debido a que éste es un recurso con el que cuenta el negocio, por lo que se considera como una entrada de efectivo y se registrará positivo en el flujo de caja.

Por otra parte, cuando se realiza una inversión en activos fijos puede que la duración de la vida útil de algunos equipos sea inferior o superior a la del proyecto, por lo que se hace necesario considerar la sustitución de estos equipos por la posibilidad de venderlos por un valor de salvamento estimado, para determinar los flujos de caja anuales. Los activos pueden presentar diferentes períodos de vida efectiva así como distintas tasas de depreciación dentro de una evaluación. Estos períodos se reconocen también como fases del proceso inversionista.

Según especialistas del tema, para la realización de un proyecto de inversión se requiere de diversos estudios, así como transitar por varias etapas con diferentes

niveles de profundidad. En este sentido es posible distinguir tres fases durante la vida útil de un proyecto de inversión, estas son:

1. Fase de preinversión.
2. Fase de inversión.
3. Fase operacional.

La *fase de preinversión* comprende varias etapas: estudio del perfil o de identificación de oportunidades de inversión (estudios de oportunidad), selección y definición preliminares del proyecto (estudio de prefactibilidad), formulación del proyecto (estudio de factibilidad o viabilidad), evaluación final y decisión de invertir.

Los primeros, o sea, los de oportunidad, están dirigidos a identificar la oportunidad de inversión, son más bien generales. Se basan más en la agregación de estimaciones que en el análisis detallado y representan la transformación de una idea de proyecto en una propuesta de inversión. Posteriormente, y de forma general, se acostumbra a realizar un estudio de prefactibilidad que constituye una evaluación técnico-económica preliminar del proyecto de inversión. Ahora bien, ya el estudio de viabilidad es más profundo en todos los aspectos técnicos, económicos, financieros, que conforman el proyecto, estableciéndose la solución más recomendable. Después, concluidas las etapas correspondientes a la fase de preinversión y de ser aprobado el proyecto se pasa a la fase de implementación, que consta de varias etapas, es decir, la etapa de negociación, de contratación y elaboración del proyecto ejecutivo, la de construcción y montaje, así como la puesta en marcha.

Existen diferentes estudios que se realizan en las etapas antes mencionadas, sin embargo, el estudio de análisis y proyección de la demanda es de vital importancia para justificar el proyecto. Esto es así, debido a que la misma está muy interrelacionada con el objetivo básico del proyecto, con la determinación de su tamaño y con el surtido de producción.

Existen básicamente dos tipos de demanda. La demanda potencial, que es la cantidad de un bien o servicio que los consumidores estarían dispuestos a adquirir en función de su poder de compra, por tanto, el máximo que teóricamente podría ser adquirido de un

bien o servicio en específico en un mercado y tiempo dados. Resulta necesario señalar, que el objetivo básico o primario de toda inversión es la producción de bienes y/o servicios destinados a satisfacer una determinada necesidad, la que se expresa en una demanda dada.

Además existe la demanda efectiva. Esta demanda representa la cantidad total de unidades de un producto comprado a un precio dado en un mercado concreto durante un período determinado. Si a esto se le añade el efecto que pudiera tener el esfuerzo comercial, el nivel de ingreso y las políticas gubernamentales, entonces la demanda efectiva sería el volumen y la estructura de bienes y servicios requeridos en un determinado período de tiempo, en función de sus precios, en un mercado con un potencial de compras, esfuerzo comercial, situación política y social dados.

El análisis de mercado es fundamental en una evaluación de proyecto. A través del estudio de mercado es posible, entre otras cosas, programar y prever con anticipación la ejecución, los activos necesarios para la producción de un bien o servicio, ya que de este modo se podrá estimar la demanda, es decir, conocer cuánto de ésta va a ser cubierta, con el objetivo de diseñar la capacidad de producción necesaria, para no correr el riesgo de que ocurra un desfase en la cartera de productos, lo que puede generar pérdidas en lugar de utilidades operacionales.

Una vez conocida la cantidad a producir en dependencia de las necesidades existentes en el mercado, se estimarán los precios a los que se venderá el bien o se ofertará el servicio, para proyectar los ingresos futuros que generará la empresa con el nuevo proyecto, luego estos últimos constituyen la entrada fundamental de los flujos de caja, aunque no la única.

Igualmente la demanda debe analizar las series históricas de consumo, teniendo presente que el objetivo es el análisis de la demanda efectiva y los factores que han influido en su comportamiento (población, ingresos, precios, sustitución de otros bienes, por ser insumo de otros productos). Debe estar claro a qué segmento del mercado se va a destinar el producto o servicio. Proyectar la demanda es el objetivo esencial que se

persigue al estudiar el mercado y lo que justifica la evaluación de la viabilidad del proyecto en la práctica.

Demestre y González (2004), señalan que en la actualidad estos criterios revisten una gran importancia en la gestión empresarial, si se desea que la empresa sea competitiva e imperecedera; no tomarlos en cuenta significa dirigir los recursos financieros a destinos inciertos que pueden revertirse favorablemente o no. Los recursos financieros invertidos pueden tener un carácter irreversible; si los resultados son negativos todo se habrá perdido y nada podrá evitarlo, esto demuestra una vez más la importancia de evaluar previamente la decisión sobre la inversión.

El principio fundamental de la evaluación de proyectos consiste en medir el valor, a base de la comparación de los beneficios y costos proyectados en el horizonte. Por consiguiente, evaluar un proyecto de inversión es medir su valor económico, financiero de planeamiento o social, a través de ciertas técnicas e indicadores de evaluación, con los cuales se determina la alternativa viable u óptima de inversión, previa a la toma de decisiones respecto a la ejecución o la no ejecución.

Tipos de evaluación de proyectos de inversión.

Según la procedencia de la fuente de financiamiento del capital y la naturaleza u objetivos del proyecto, existen tres tipos de evaluación de proyectos de inversión:

1. Evaluación financiera.
2. Evaluación económica.
3. Evaluación social.

Los tres tipos de evaluación de proyectos tienen un campo de acción ya definido, en cuyo proceso de medición utilizan técnicas e indicadores de medición en forma similar, existiendo diferencia en la evaluación social de proyectos el manejo de precios corregidos y/o precios sociales.

La *evaluación financiera* es una técnica para evaluar proyectos que requieren de financiamiento de créditos, como tal permite medir el valor financiero del proyecto

considerando el costo de capital financiero y el aporte de los accionistas. Evaluar un proyecto de inversión desde el punto de vista financiero o empresarial consiste en medir el valor proyectado, incluyendo los factores del financiamiento externo, es decir, tener presente las amortizaciones anuales de la deuda y los intereses del préstamo en el horizonte de planeamiento.

Gonzalo Rodríguez Mesa (2007), plantea que este tipo de evaluación permite comparar los beneficios que genera el proyecto, asociándolo a los fondos recibidos y su respectiva corriente de desembolsos por amortización, interés y otros costos de financiamiento. Mediante la misma se mide la rentabilidad del negocio bajo los efectos derivados del endeudamiento, de una manera más explícita y se determina si un negocio es rentable o no para el inversionista.

En el momento en que una empresa decide apalancarse, es decir, aumentar la rentabilidad del capital propio mediante endeudamiento, siempre y cuando la rentabilidad de la empresa sea mayor que la tasa de interés de la deuda, comienza a adquirir costos financieros. Por lo tanto, la evaluación de una inversión desde el punto de vista financiero debe tener en cuenta, entre otras cosas, los costos que se generan del apalancamiento, el pago de la deuda, la rentabilidad que obtiene el inversionista, así como la rentabilidad del capital propio, lo que induce que este tipo de análisis toma en consideración la estructura del financiamiento, pues determina el valor del negocio con deuda.

La *evaluación económica*, denominada también evaluación del proyecto puro, tiene como objetivo analizar el rendimiento y rentabilidad de toda la inversión, independientemente de la fuente de financiamiento, es decir, analizar la rentabilidad del activo sin considerar cómo fue financiado. En este tipo de evaluación se asume que la inversión que requiere el proyecto proviene de fuentes de financiamiento internas (propias) y no externas, en otras palabras, que los recursos que necesita el proyecto pertenecen a la entidad ejecutora o al inversionista. Examina si el proyecto por sí mismo genera rentabilidad, por lo que no se analiza el pago de intereses, ni amortización del préstamo.

La evaluación de proyectos se inicia con la verificación de presupuestos de costos y los cuadros auxiliares de gastos e ingresos; por su respectiva tasa de descuento en el horizonte de planeamiento, finaliza con la determinación de las alternativas de inversión ya mencionadas.

Según la Resolución 91/ 2006 el estudio de factibilidad constituye la última oportunidad de disminuir la inversión en cuestión a un estado mínimo, y como resultado de su evaluación se toma la decisión de invertir.

Las decisiones de inversión suelen ser estratégicas porque amplían o modernizan capacidades productivas existentes en áreas fundamentales para el desarrollo económico nacional, siendo su efecto a largo plazo y además comprometen un gran volumen de fondos. El estudio de factibilidad es fundamental.

En el proceso de evaluación de las inversiones, el estudio de factibilidad es una herramienta importante pues constituye la oportunidad de disminuir la incertidumbre de una inversión a un estado mínimo y es a partir de los resultados que se toma la decisión de invertir. (Vigoa, C y Mildrey Granadillo:2011.)

En toda inversión el estudio de factibilidad debe contener:

1. Análisis de la demanda y estudio de mercado que la fundamente.
2. Tecnología a utilizar y características.
3. Capacidad de instalación y su aprovechamiento.
4. Costos de inversión incluyendo los correspondientes al capital de trabajo.
5. Proyección de ingresos y gastos con su respectiva fundamentación.
6. Contratación y fuentes de financiamiento.
7. Evaluación económica financiera.

La evaluación económica- financiera constituye el punto culminante del estudio de factibilidad y mide en qué magnitud los beneficios que se obtendrán con la ejecución del proyecto superarán los gastos para su materialización. Es decir, la evaluación

económico-financiera de la inversión propuesta demuestra la liquidez financiera de la proyección analizada y los indicadores de rentabilidad económica previstas a obtener.

La selección de proyectos de inversión se realiza a base de los resultados de los indicadores cuyos valores con signos de mayor, menor o igual permiten recomendar como proyecto aceptado, proyecto postergado o proyecto rechazado. A continuación se exponen algunos de estos indicadores de la evaluación.

1.2. Criterios e indicadores básicos para la evaluación de un proyecto de inversión.

Los criterios de evaluación de inversiones están constituidos por modelos y métodos mediante los cuales se mide la eficiencia económica de los proyectos de inversión. Una vez culminadas las fases que integran el proceso de proyección económica financiera se dispone de toda la información relevante que será utilizada en la estimación financiera del proyecto. El análisis de inversión implica una planeación eficaz para poder determinar el momento adecuado para su realización, porque la misma supone potenciales desembolsos.

La fase de implantación comienza con un desembolso inicial o costo de la inversión que produce un flujo de efectivo negativo en el momento considerado como su fecha de inicio, donde posteriormente se proyectan los flujos de caja derivados del proyecto durante un período de tiempo.

El principio fundamental de la evaluación consiste en calcular la rentabilidad del proyecto de inversión, comparando los beneficios y costos proyectados en el horizonte de planteamiento, aspecto decisivo a la hora de optar por una inversión determinada. Por consiguiente, evaluar un negocio es medir su valor económico, financiero y/o social a través de ciertas técnicas e indicadores. Los flujos de efectivos y el tiempo de duración estimados del proyecto son los elementos fundamentales que se toman en cuenta en la mayoría de los criterios de evaluación y selección de proyectos.

Los criterios se pueden clasificar como criterios no financieros (métodos estáticos) y criterios financieros (métodos dinámicos), los cuales conducen a decisiones diferentes.

El flujo neto de efectivo, las razones financieras y el plazo de recuperación son los llamados métodos estáticos, porque no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, por ello son considerados métodos más sencillos, y los métodos dinámicos, que son los más usados, utilizan el proceso de actualización o descuento, logrando que a las cantidades de dinero recibidas en diferentes momentos se les calcule sus equivalentes en el momento que se realiza el desembolso inicial. Entre ellos se encuentran: el Valor Presente Neto (NPV), la Tasa Interna de Rendimiento (IRR), el Período de Recuperación Ordinario (PRO) y el Período de Recuperación Descontado (PRD) y el análisis de sensibilidad sobre los cuales se abordará más adelante.

Según Gonzalo Rodríguez Mesa (2007), una cantidad de dinero disponible en el momento actual es mucho más valiosa que dicha cantidad de dinero en cualquier momento futuro. Ello, es debido a que el dinero disponible en el momento actual puede ser invertido y producir determinados beneficios mientras llega el momento futuro. A lo anterior hay que añadir la preferencia por el momento actual y los riesgos que implica toda promesa futura.

Lo que se trata es de determinar si el rendimiento que generan los recursos empleados en un proyecto es superior al costo de los mismos y si la inversión será más rentable que los negocios similares. Para ello, el criterio *de Valor Presente Neto* (NPV) es uno de los más utilizados.

Es un método para evaluar las propuestas de inversión de capital mediante la obtención del valor presente de los flujos netos de efectivo en el futuro, descontado al costo de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida.

Para la implantación de este enfoque, según Weston (1995), se debe proceder de la siguiente manera:

1. Encuéntrese el valor presente de cada flujo de efectivo, incluyendo tanto los flujos de entrada como los de salida, descontados al costo de capital del proyecto.

2. Súmense estos flujos de efectivo descontados; esta suma se deberá definir como el NPV proyectado.
3. Si el NPV es positivo, el proyecto debería ser aceptado, mientras que si el NPV es negativo, debería ser rechazado. Si los dos proyectos son mutuamente excluyentes, aquel que tenga el NPV más alto deberá ser elegido, siempre y cuando el NPV sea positivo.

El Valor Presente Neto puede expresarse de la siguiente manera:

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

Los inversionistas se comportan exigentes a la hora de determinar si invierten o no en un negocio, de ahí que no les sea suficiente con un criterio para decidirse. Necesitarán conocer la rentabilidad interna del proyecto y compararla con la del mercado.

Ahora bien, algunas empresas usan la variante Período de Recuperación Descontado (PRD), el cual es similar al período de recuperación común, excepto porque los flujos de efectivo esperados se descuentan a través del costo de capital del proyecto. De tal forma, el *Período de Recuperación Descontado* se define como el número de años que se requieren para recuperar una inversión a partir de los flujos netos de efectivo descontados. y se expresa:

$$PRD = \text{Año antes de la recuperación total} + \frac{\text{Costo no recuperado al principio}}{\text{Flujo de efectivo actualizado en el año}}$$

Aunque ambos métodos de recuperación tienen serios inconvenientes como criterios de clasificación de proyectos, proporcionan información acerca del plazo de tiempo durante el cual los fondos permanecerán comprometidos en un proyecto. Por lo tanto, entre más corto sea el período de recuperación, manteniéndose las demás cosas constantes, mayor será la liquidez del proyecto. Además, puesto que los flujos de efectivo que se esperan en el futuro distante generalmente se consideran como más riesgosos que los flujos de efectivo a corto plazo, el método del Período de Recuperación se usa frecuentemente como un indicador del grado de riesgo del proyecto.

No obstante presenta limitaciones para otro tipo de análisis, ya que no considera el valor del dinero en el tiempo sino que compara directamente valores obtenidos en distintos momentos y no considera toda la vida útil del proyecto. Por esta razón, para tomar una decisión una sobre la realización de una inversión el análisis del período de recuperación se combina con el criterio del VAN y la TIR o cualquier otro criterio de rentabilidad

En este caso específico se evalúa con la Relación Valor Actual Neto (RVAN) que representa la tasa actualizada del rendimiento del Proyecto pues establece la relación entre el Valor Actualizado Neto (VAN) y el Costo Actualizado de la Inversión (CAI). Se determina por la relación:

$$RVAN = \frac{VAN}{CAI}$$

Entre las diferentes variantes posibles de inversión conviene escoger la que ofrezca mayor RVAN, o sea, una relación mayor entre los ingresos netos y las inversiones actualizadas requeridas para obtenerlos. Cuando se considera un solo proyecto se decidirá su ejecución si el RVAN es mayor o igual a cero.

Otro método es el análisis *de beneficio-costos* o *índice de rentabilidad* el cual no tiene marcadas diferencias con el valor presente neto. La única diferencia que es el hecho de que la razón B/C calcula el valor presente del rendimiento relativo por la suma que se invierte, en tanto que el sistema de valor presente da la diferencia entre el valor presente de las entradas de efectivos y la inversión neta.

$$\text{Razón Beneficio-Costo} = \frac{\text{Valor Presente de entradas de efectivo.}}{\text{Inversión Neta.}}$$

El criterio de decisión cuando se utilizan razones B/C para tomar decisiones de “aceptación-rechazo” es el siguiente: si la razón $B/C \geq 1$, se acepta el proyecto; de otra manera, se rechaza el proyecto. Cuando la razón B/C es mayor o igual a 1, el valor

presente neto es mayor o igual a cero. En consecuencia los métodos de VPN y razón B/C dan la misma solución a decisiones de “aceptación-rechazo”.

A todos estos métodos buscan aquellos proyectos que rindan más que la mejor alternativa perdida. Tienen en cuenta las entradas y salidas de efectivo, considerando el valor del dinero en el tiempo (si se cobra hoy, no es lo mismo que si se hace al cabo de un año) y finalmente permiten considerar el riesgo asociado al proyecto.

El análisis de sensibilidad facilita la información preliminar de riesgo que implica la alteración que pueda sufrir una variable de insumo en el mercado. Se conoce que muchas de las variables que determinan los flujos de efectivo de un proyecto están sujetas a una distribución de probabilidad en lugar de conocerse con certeza. También es real que si una variable de insumo, tal como las unidades vendidas, se afecta el NPV del proyecto también se verá afectado. El análisis de sensibilidad es una técnica que indica en forma exacta la magnitud en la que se afectará el NPV como respuesta a un cambio dado en cualquier variable de insumo.

En un análisis de este tipo cada variable se modifica en razón de unos cuantos puntos porcentuales específicos por arriba y por debajo del valor esperado manteniéndose constante todo lo demás; posteriormente se calcula un nuevo NPV para cada uno de esos valores y posteriormente se grafica contra la variable que se haya cambiado. El análisis de las gráficas se fundamenta a partir de la pendiente de las líneas. En la medida de la inclinación que tenga la pendiente más sensible será el NPV a un cambio en la variable. De estarse comparando dos proyectos, aquel que tuviera mayor inclinación de la pendiente sería considerado el más riesgoso debido a que un error al estimar una variable, produciría un error más grande en el NPV.

Este análisis permite determinar dentro del proyecto el riesgo que sufre en caso de alterarse alguna variable y asimismo el cambio que sufriría en los resultados del NPV. Teniendo en cuenta la implicación que tiene a inversión por sus características propiamente se hace necesario este tipo de análisis y la repercusión en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.

1.3. La inversión en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.

Los residuos no aprovechables constituyen un problema para muchas sociedades, sobre todo para las grandes urbes así como para el conjunto de la población del planeta, debido a que la sobrepoblación, las actividades humanas modernas y el consumismo han acrecentado mucho la cantidad de basura que se genera; lo anterior junto con el ineficiente manejo que se hace con dichos residuos (quemados a cielo abierto, disposición en tiraderos o vertederos ineficientes) provoca problemas tales como la contaminación, que resume problemas de salud y daño al ambiente, además de provocar conflictos sociales y políticos.

En América Latina y el Caribe se genera diariamente alrededor de 360.000 toneladas de residuos sólidos municipales. La cobertura de la recolección es de 80 a 85% en las grandes ciudades y de 50 a 70% en las ciudades pequeñas y medianas. La disposición final generalmente se realiza en botaderos a cielo abierto y menos de 30% de los residuos recolectados se disponen en rellenos sanitarios y vertederos controlados. La segregación de la basura es practicada por más de 100.000 familias y 10 a 30% de los que se dedican a esta riesgosa tarea son niños. Esta problemática releva la necesidad de contar con una gestión integrada y moderna.

La basura es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto de las actividades humanas al cual se le considera de valor igual a cero por el desecho. Normalmente se la coloca en lugares previstos para la recolección para ser canalizada a tiraderos o vertederos, rellenos sanitarios u otro lugar. Actualmente, se usa ese término para denominar aquella fracción de **residuos** que no son aprovechables y que por lo tanto debería ser tratada y dispuesta para evitar problemas sanitarios o ambientales.

El tratamiento de los residuos sólidos es altamente costoso por las implicaciones financieras que tiene. Se realiza originalmente en países con elevado desarrollo económico. Es una vía eficaz de reciclaje a partir de la mal llamada basura para la obtención de productos con un mínimo de coste con respecto a la materia prima que se

utiliza. Las medidas de reducción de residuos pueden agruparse en: prevención, reducción, reutilización y reciclaje

La transformación integral de residuos está dividida en diferentes procesos, dependiendo del residuo a gestionar, tratar y ser transformado pueden ser desde 3 hasta 11 procesos o fases diferentes; alguno de los cuales son: pretratamiento, homogenización, digestión anaerobia, separaciones de fases, lixiviación, etc.

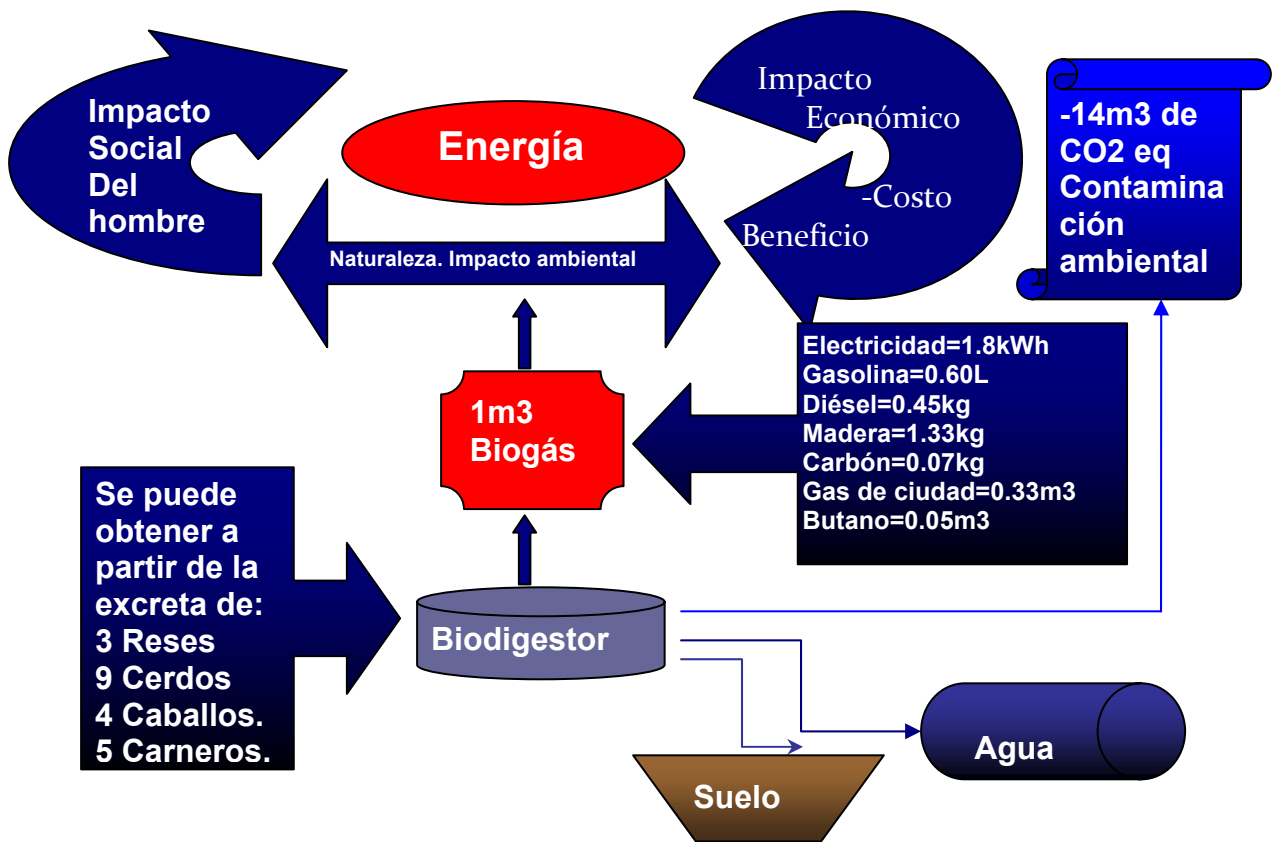
La presente investigación se relaciona fundamentalmente con la transformación a partir de la digestión anaerobia que facilitan los biodigestores. En varios lugares del país se han implementado para la obtención de energías renovables, fertilizantes de elevada calidad y consecuencia de ello disminuir el coste ambiental que tiene la carga contaminante de los residuos sólidos orgánicos. En otros países se han implantado los mismos por las ventajas que ofrece.

La factibilidad de los biodigestores de biogás yace en la relación que guarda entre ahorro y desarrollo sostenible. Para que resulte como se espera es necesario contar con herramientas que determinen las potencialidades de su productividad energética y de saneamiento ambiental lo más objetivamente posible. La alimentación fundamental son las excretas de animales específicamente: cerdos, ganado vacuno, caballo, carneros.

Es efectivo señalar como se ubica esta situación en el contexto de la ingeniería agrícola porque este proceso se genera por la utilización del material excretado por animales e incluso el hombre. El residuo resultante de esta actividad es biodegradable y no debe estar contaminado con sustancias químicas pues debilita el proceso de transformación por digestión anaerobia.

Por su potencial permite su utilización como alternativa eléctrica en la producción, pues se considera fuente de bioenergía. Genera también fertilizante orgánico, en el control de plagas, como fertilizante foliar y alimento en la lombricultura. Las producciones de los desechos reciclados y los abonos orgánicos con la generación de energía eléctrica, se justifican en primer orden porque no generan afectaciones al medio ambiente sino

que liberan una carga tóxica existente, siendo una tecnología que permite el aprovechamiento de los desechos orgánicos e inorgánicos en aras del mejoramiento del suelo y la calidad de vida de la población, evitando la contaminación del entorno y así mismo procura un uso de todos los RSU coexistiendo en un ciclo cerrado. En la siguiente figura se señala el ciclo y la generación según la cantidad de excreta que se le introduzca:



La evaluación precisa del impacto de la digestión anaerobia que produzca será efectiva en la toma de decisiones económicas para la introducción de forma segura de este sistema. De su potencial es válido señalar que se genera una parte de los resultados propiamente en la investigación. El estudio implica el funcionamiento de este sistema para a partir del ahorro y los beneficios que provee, justificar el estudio de factibilidad que se ofrecen en el capítulo siguiente.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICO FINANCIERO PARA EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN EL MUNICIPIO DE CABAIGUÁN.

De acuerdo a la búsqueda bibliográfica actualizada acerca del proceso inversionista, se pudo desarrollar un análisis minucioso de la literatura especializada referida a los proyectos de inversión y los criterios que se utilizan en la evaluación de inversiones.

Las grandes cantidades de RSU y el vertimiento del estiércol de animal en las entradas y salidas del pueblo provocan un impacto ambiental negativo representado por la contaminación hídrica del aire por olores desagradables así como por las emisiones excesivas de gas metano a la atmósfera. Los residentes en la calle R.Chivás son los más afectados por la cantidad de residuos sólidos orgánicos provenientes de los caballos que transitan esta calle.

El producto del biodigestor se utilizará en la agricultura local y como generadores de energía eléctrica para autoconsumo en el desarrollo e implementación de La Cooperativa Integral de Residuos Sólidos Urbanos (CIRSU). En el municipio existen algunos biodigestores, pero la inversión de los mismos radica fundamentalmente en el sector particular por las ventajas que ofrece a los criadores de cerdo y campesinos que generan gran cantidad de residuos sólidos orgánicos producto de la cría de animales de corral. Es un soporte para quienes realizan estas labores porque logran mayor aceptabilidad por parte de las instituciones relacionadas con el medio ambiente y disminuyen costos en la parte económica recuperando la inversión.

II.1.Resultados del diagnóstico de la situación actual que presenta el municipio de Cabaiguán con respecto al proceso inversionista para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.

Resultados de la observación

A partir de la observación efectuada en relación con el saneamiento local se pudo constatar que existen deficiencias en la cultura higiénica de la población pues actúan de forma descuidada con respecto al tratamiento de los residuos sólidos orgánicos; la población vierte los residuos sólidos de las residencias en sacos en las puertas, alquilan

carretones de cuentapropias, en la calle, en la cañada que atraviesa el territorio y en el carro de la empresa Comunales. Se observó la cantidad de microvertederos del municipio y en los lugares que se ubica existiendo 19 (11 en el consejo popular 2) disgregados en diferentes lugares incluso hay dos en la entrada del pueblo. Estos se encuentran a cielo abierto.

El vertido del excremento los cocheros del municipio los realizan en la calle R. Chivás y los menos en los microvertederos de los alrededores del territorio lo cual afecta el medio ambiente inmediato de los pobladores de esta calle.

Los sacos de basura en las entradas de las casas suelen pasar más de dos días.

(Anexo#1).

Resultados de la aplicación de la encuesta dirigida a la población del municipio de Cabaiguán. (Anexo#6).

Se aplicó una encuesta dirigida a la población del municipio de Cabaiguán con el objetivo de constatar los criterios que poseen respecto al saneamiento de las condiciones medioambientales del municipio **(Anexo#2).**

Indicador
1. ¿Considera necesario la aplicación de alternativas que faciliten la limpieza y saneamiento de las condiciones ambientales del municipio de Cabaiguán con respecto a la recogida de los residuos sólidos orgánicos?
Argumente su respuesta.

El 100% de los encuestados coinciden en responder que es necesario la aplicación de alternativas de recogida de basura y ubicación correcta de la misma para que no afecte el entorno y se evite la propagación de enfermedades consecuencia de la acumulación de la misma en lugares inapropiados.

Indicador	Correcto		Incorrecto	
	Cant	%	Cant	%

2. ¿Cuáles de los nombres señalados corresponden a residuos sólidos orgánicos?	14	93.3	1	6.7
--	----	------	---	-----

De las 15 personas encuestadas responden 14 correctamente identificando totalmente los que corresponden con los residuos sólidos orgánicos para un 93.3%, demostrando que la mayoría conoce de que se le está preguntando. La persona que representa el 6.7% de respuesta incorrecta no identifica el tema.

Indicador	Sí		No	
	Cant.	%	Cant.	%
3. ¿Consideras oportuno que los residuos sólidos orgánicos que se recogieran no se acumularan en basureros? Justifique su criterio.	15	100		

Al preguntar en el ítem tres si se considera oportuno que no se acumularan residuos sólidos orgánicos en basureros, el 100% de los encuestados respondieron afirmativamente. Al sugerirle que justificaran su criterio, señalan lo inapropiado esta acción hacia el entorno y la posibilidad que se le diera otro destino a esta basura para aprovechamiento futuro.

Indicador	Si		No	
	Cant.	%	Cant.	%
4. ¿Es efectiva la recogida de residuos sólidos orgánicos en el municipio de cabaiguán	1	6.7	14	93.3

En la cuestión cuatro al referirse a la recogida de residuos sólidos orgánicos por parte de los organismos responsables de ello, el 93.3% de los encuestados plantean que no es efectiva. Solo el 6.7%, que representa un encuestado, la evalúa de regular.

Indicador	Sí		No	
	Cant.	%	Cant.	%

5 ¿Usted considera que el tratamiento que se le da a los residuos sólidos orgánicos del municipio está en correspondencia con el medio ambiente? Argumente su respuesta.			15	100
---	--	--	----	-----

En el ítem cinco, los quince encuestados consideran inapropiado el tratamiento que se le da a los residuos sólidos orgánicos pues existen basureros que afectan el entorno

Indicador	Sí		No	
	Cant.	%	Cant.	%
6. ¿Es más seguido que la recogida se la realice un carretón de un cuentapropia que el carro de la empresa de Comunales?	12	80		

Al cuestionársele en la pregunta seis si la recogida se la realiza más seguido un cuentapropia que el carro designado para ese tipo de actividad, el 80% manifiesta que sí y el resto no emite ningún criterio al respecto demostrando la efectividad de esta labor por parte de la empresa.

Indicador	Sí		No	
	Cant.	%	Cant.	%
7. ¿Crees que esta actividad a través de una cooperativa por cuentapropia que realizara la recogida, clasificación y tratamiento de los residuos sólidos orgánicos complementarían las necesidades de la población?	12	80		

Al cuestionársele en la pregunta siete si la actividad por cuenta propia complementarían las necesidades de la población, el 80% manifiesta que sí y el resto no emite ningún criterio al respecto.

Finalmente, la encuesta solicita a los encuestados que expongan algunas sugerencias que contribuyan a la investigación. De ellos, cinco encuestados sugieren que todos los factores implicados vean la necesidad de aplicar inmediatamente cualquier alternativa que impida que siga creciendo la acumulación de residuos en cualquier lugar del municipio y de ser posible implementar acciones que faciliten el aprovechamiento de los mismos con resultados económicos positivos para el Estado Cubano.

Resultados de la entrevista efectuada a funcionarios interesados en la repercusión de la creación de la cooperativa en el municipio. (Anexo#3).

La entrevista realizada tuvo como objetivo conocer el criterio del personal que compone el equipo multidisciplinario, con respecto al impacto que tiene la creación del biodigestor para el desarrollo del proyecto. Este instrumento se les aplicó a 5 personas.

En la pregunta uno se cuestiona para qué se quiere construir el biodigestor. Con respecto a ello, los cinco entrevistados comentan que es una de las vías para el tratamiento de las excretas que se acumulan en varios lugares del territorio especialmente las provenientes de cerdos y equinos

Al preguntar en el ítem dos las implicaciones relacionadas al proceso productivo que devendría de la puesta en marcha de este activo, el 100% de los entrevistados manifiestan que se tendrían que hacer contrataciones a personal directo a la construcción, arquitectos, con la empresa eléctrica, el personal responsable de la recogida y clasificación de los residuos, personal encargado de la parte económica, entre otros. También supondría inversiones con contrataos establecidos en relación a movimientos de tierra, construcción, montaje e instalación del motor transformador de energía y finalmente puesta en marcha del activo.

En la pregunta tres sobre la energía eléctrica que supondría en ahorro al país existe cierto desconocimiento sobre el tema manifestando que propiamente con relación a ello está el estudio de factibilidad donde se analizará esta interrogante.

En la pregunta cuatro todos los entrevistados señalan que son varias minifábricas porque en realidad la inversión en el biodigestor es para el sustento posterior de varias fundiciones que producirán, con la energía eléctrica resultante del proceso interno del activo.

En la cuestión cinco, aciertan los 5 en expresar que sí tiene un aporte social amplio pues supondría un saneamiento de las condiciones ambientales del territorio contribuyendo en una salud ambiental del entorno.

En la pregunta seis el 100% de los entrevistados manifiestan que para el proyecto es absolutamente necesaria la inversión en el biodigestor con generador eléctrico porque supone un ahorro en general para la producción posteriormente en energía eléctrica que no consume a través de las redes eléctricas sino que la produce a partir de residuos propiamente que suelen estar sin utilizarse en el medio afectando este.

En el ítem siete, el 100% de los entrevistados refiere que se realizaría con capital propio proveniente de una donación.

En la pregunta ocho, el 100% de los entrevistados refiere que se pudiera utilizar en otros lugares del país como punto de partida para la implementación de algún proyecto similar. En la parte agrícola por los residuos provenientes de la cría de animales, en empresas como la de porcina asociada fundamentalmente a la parte particular.

Analizado los resultados se hace necesaria la inversión en el biodigestor por las garantías económicas que ofrece.

II.3. Evaluación del estudio de factibilidad económico financiera para el tratamiento de los residuos sólidos

El presente epígrafe expone los resultados del estudio de factibilidad económico financiera para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán, para lo cual se tuvo en cuenta los pasos que se describen en el capítulo anterior.

1. Análisis de la demanda y estudio de mercado que la fundamente.

La demanda de energía eléctrica para el sustento del ciclo productivo que se pretende implantar parte de la sustitución de fuentes básicas de generación de a misma, utilizando los desechos sólidos orgánicos provenientes de animales domésticos y de

carga que proporcionan el ahorro de recursos no renovables y de alto costo de utilización.

2. Tecnologías y características a utilizar.

La tecnología planificada está compuesta por dos elementos fundamentales; una planta de biogás que se comenzará a construir tres meses antes de comenzar el ciclo de generación y un generador eléctrico trifásico con todos sus aditamentos complementarios que permitan la transformación de la energía liberada resultante de la digestión anaerobia del excremento orgánico reciclado, en energía eléctrica.

3. Capacidad y aprovechamiento de la instalación.

En base a la necesidad de implementación de un biodigestor de biogás que recicla y transforme eficazmente la materia orgánica recogida, eliminando carga contaminante atmosférica y que se espera genere 12Mwats anuales. Esta energía facilita el funcionamiento sostenible de un centro de reciclado, producción y comercialización de artículos domésticos, además de contribuir a la limpieza y purificación del medio ambiente local.

4. Costos de inversión incluyendo lo correspondiente al capital de trabajo.

El costo de la inversión para la producción y comercialización de calzado asciende a 7,9 MP, el cual se observa a continuación, suponiendo que el desembolso de efectivo se realiza en el año cero:

Estimación de los costos del desembolso inicial perteneciente al año cero:

Costo del biodigestor	20,0MP
Costo del motor trifásico.	40,0

Incremento del Capital de Trabajo Neto. 8,0
Costo de la inversión 68,0 MP

El costo de la inversión se denotará por la letra Cf₀.

5. Proyección de ingresos y gastos.

En este segmento del estudio de factibilidad se realizan las estimaciones de los flujos de entrada y salida de efectivo durante la vida útil del proyecto, resultado de la actividad económica a realizar, siendo en este caso la implementación de un biodigestor con motor trifásico. Se estima a realizar 10,0 MP por concepto de venta al año.

Estimación de la depreciación.

El método de depreciación planificado es el de línea recta, el cual no contempla el Valor Presente Neto a efectos de dicha depreciación,

Vida útil de ambos activos. 10 años.

$$\text{- Depreciación del Biodigestor} = \frac{\text{Costo de Biodigestor}}{\text{Vida Útil}}$$

$$= \underline{20,0MP}$$

10 años.

$$= 2,0MP$$

Depreciación del Motor trifásico. = 40,0MP

10 años.

$$= 4,0MP$$

Depreciación Anual de los Activos= Depreciación del Biodigestor + Depreciación del Motor Trifásico.

$$=2,0\text{MP}+4,0\text{MP}$$

$$=6,0\text{MP}$$

Política fiscal actual (Ley 113/ 2012) se establece el cálculo del Impuesto sobre:

Impuestos sobre los Servicios Prestados.	10%.
Impuestos sobre Ingresos Personales.	10%.
Impuestos sobre Ventas.	10%.
Impuestos sobre la Utilización de servicios Estatales.	<u>5%</u> .
Tasa Fiscal Estimada.	35%.

Argumentación de la política fiscal.

Según la actual Ley Tributaria:

Los tipos impositivos por trabajadores del sector no estatal para realizar las deducciones fiscales pertinentes sobre los conceptos antes mencionados serán de un 10% los tres primeros conceptos, aclarando además que los ingresos personales son el resultado de la valuación de ahorro en costos que proporcionará la planta, teniendo como punto de referencia la tarifa de la Unión Eléctrica Nacional y otorgando el pago de un 5% de la utilidad imponible a dicha empresa por la utilización de especialistas, redes eléctricas y servicios de mantenimiento y demás actividades. La base imponible del total del pago impositivo será el ahorro en costos del proyecto

Seguidamente se estimarán los flujos netos de efectivo, donde se evidencia que para los primeros cuatro años las entradas netas de efectivo serán de 14,1MP incrementándose en el año Terminal en 26,6MP, que corresponden al valor de salvamento neto más el rendimiento de efectivo adicional del año Terminal.

6. Contratación y fuentes de financiamiento.

Para la implementación de esta vía como sustitución de empleo de energía eléctrica de suministro tradicional, emplea mano de obra de obreros, albañiles, ingenieros, especialistas determinados en la materia. El financiamiento del proyecto está respaldado por capital propio por valor de 100,0MP.

Se determina el costo de capital, el cual se denota con la letra k, teniendo en cuenta que el mismo representa el 100% del financiamiento.

Para determinar el costo de capital o tasa de costo de oportunidad de la empresa se destaca que el costo que se utilice para el análisis de las decisiones de presupuesto de capital debe ser igual al rendimiento requerido sobre el capital contable de la empresa o compañía que en este caso será el ahorro en costos después de impuestos.

K=Ahorro en Costos Después de Impuestos.

$$\begin{aligned} &= \frac{12,0MP}{100,0MP} \\ &= 0.12 \end{aligned}$$

7. Evaluación económica financiera.

Partiendo de los criterios de la evaluación financiera de proyectos de inversión, que se caracteriza por determinar las alternativas factibles u óptimas de inversión, se tendrán en consideración los siguientes indicadores:

- El Valor Presente Neto (NPV).
- Período de Recuperación Descontado (PRD).
- La razón Beneficio –Costo.
- La Relación Valor Actual Neto (RVAN).

Para el cálculo de estos indicadores se parte de las estimaciones de los flujos de efectivo anuales (**Anexo #4**), los cuales se obtienen a través de la proyección de ahorro en costos originándose un estado de flujo de caja donde primeramente se obtienen los flujos netos de efectivo en operaciones de la vida útil del proyecto y

posteriormente se le adiciona el valor de salvamento y el rendimiento neto de capital de trabajo al último año, el cual se denomina flujo neto de efectivo adicional del año Terminal. A este resultado se le aplican las técnicas del presupuesto de capital:

Valor Presente Neto (NPV).

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_3}{(1+k)^3} + \frac{CF_4}{(1+k)^4} + \frac{CF_5}{(1+k)^5}$$

$$NPV = -68,0MP + \frac{14,1MP}{(1+0.12)^1} + \frac{14,1MP}{(1+0.12)^2} + \frac{14,1MP}{(1+0.12)^3} + \frac{14,1MP}{(1+0.12)^4} + \frac{14,1MP}{(1+0.12)^5} + \frac{14,1MP}{(1+0.12)^6} + \frac{14,1MP}{(1+0.12)^7} + \frac{14,1MP}{(1+0.12)^8} + \frac{14,1MP}{(1+0.12)^9} + \frac{14,1MP}{(1+0.12)^{10}}$$

$$NPV = -68,0MP + 12,5MP + 11,2MP + 10,0MP + 8,9MP + 8,0MP + 7,1MP + 6,3MP + 5,6MP + 5,0MP + 8,5MP.$$

$$NPV = -68,0MP + 83,6MP.$$

$$NPV = 15,6MP > 0 \text{ Se acepta el proyecto.}$$

El análisis realizado proporciona un NPV de 15,6MP, lo que significa que es factible realizar la inversión, ya que el NPV es positivo, arrojando un saldo favorable para el inversionista.

Período de Recuperación Descontado (PRD).

$$PRD = \text{Año antes de la recuperación total} + \frac{\text{Costo no recuperado principio del año}}{\text{Flujo de efectivo actualizado en el año}}$$

$$PRD = 7 + \frac{3,6MP}{5,6MP}$$

$$PRD = 7 + 0.64$$

$$PRD = 7.7 \text{ años.}$$

La recuperación de la inversión se concreta a los 7.7 años lo que significa que los flujos de entrada de efectivo descontado o actualizado a una tasa de costo de capital son capaces de recuperar la inversión antes de concluir la vida útil del proyecto.

La razón Beneficio- Costo.

$$\begin{aligned} \text{Razón Beneficio-Costo} &= \frac{\text{Valor Presente de entradas de efectivo.}}{\text{Inversión Neta.}} \\ &= \frac{15,9\text{MP}}{68,0\text{MP}} \\ &= 0.23 \end{aligned}$$

La razón costo – beneficio es mayor que 1 según plantea su criterio de factibilidad Razón C/B ≥ 1 .

La Relación Valor Actual Neto (RVAN).

$$\begin{aligned} \text{La Relación Valor Actual Neto} &= \frac{\text{Valor Actualizado Neto (VAN)}}{\text{Costo Actualizado de la Inversión (CAI)}} \\ &= \frac{15,9\text{MP}}{68,0\text{MP}} \\ &= 0.23 \end{aligned}$$

El análisis de la relación valor actual neto resulta mayor que cero por lo que cumple con el criterio de factibilidad correspondiente.

Evaluación de los resultados.

A partir de los resultados alcanzados en el estudio de factibilidad económico financiera para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos teniendo en cuenta los modelos matemáticos aplicados anteriormente a las técnicas de presupuesto de capital más utilizadas se pudo comprobar que es factible la ejecución de la inversión, ya que las técnicas de evaluación empleadas cumplen con los criterios de factibilidad establecidos.

1. El Valor Presente Neto cumple el criterio de factibilidad de ser mayor que cero.

2. La recuperación de la inversión se concreta a los 7.64 años lo que significa que los flujos de entrada de efectivo descontado o actualizado a una tasa de costo de capital son capaces de recuperar la inversión antes de concluir la vida útil del proyecto.
3. La razón Beneficio - Costo es mayor que 1 según plantea su criterio de factibilidad Razón B/C ≥ 1 .
4. El análisis de la relación valor actual neto resulta mayor que cero por lo que cumple con el criterio de factibilidad correspondiente.

Atendiendo a los resultados derivados del diagnóstico se pudo constatar la situación actual que presenta el tratamiento de los residuos sólidos en el municipio de Cabaiguán. Convenientemente a favor de la proyección en la línea de mejoramiento de las condiciones ambientales del gobierno municipal y colaborando con el proyecto de La Cooperativa Integral de Residuos Sólidos Urbanos (CIRSU) se determinó la necesidad de realizar un estudio de factibilidad económico financiera, el cual demostró la viabilidad de la inversión.

Teniendo en cuenta las características del proyecto al que se sujeta esta investigación se contempló oportuno el riesgo inherente al mismo. Para ello se utilizó la técnica de análisis de la sensibilidad que examina el comportamiento del NPV con respecto al ahorro antes de impuesto por un aumento de los costos antes de impuesto. Se analiza en relación a fallas que se pueden presentar en la tecnología ascendentes a un 5% de los ahorros del costo básico.

Los flujos de operaciones serían de:

Ahorro en Costos	18,4MP
	(0.95)
Nuevo Ahorro en Costos	17,5MP

Impuestos 35% 6,1

Ahorro en Costo después de Impuesto. 11,4MP.

Depreciación Anual. (6,0)

Flujo Neto de Efectivo en Operación 13,5MP

Flujo de Efectivo del Año Terminal 26,0MP

El costo de capital sería k que es = al rendimiento del capital contable (ROE)

ROE=Ahorro Neto en Costos después de Impuestos.

Capital Contable.

=11,4MP

100,0MP

=0.114 =11.4%

Entonces el NPV será:

$$CF_0 + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_3}{(1+k)^3} + \frac{CF_4}{(1+k)^4} + \frac{CF_5}{(1+k)^5}$$
$$NPV = -68,0MP + \frac{13,5MP}{(1+0.114)^1} + \frac{13,5MP}{(1+0.114)^2} + \frac{13,5MP}{(1+0.114)^3} + \frac{13,5MP}{(1+0.114)^4} + \frac{13,5MP}{(1+0.114)^5}$$
$$+ \frac{13,5MP}{(1+0.114)^1} + \frac{13,5MP}{(1+0.114)^2} + \frac{13,5MP}{(1+0.114)^3} + \frac{13,5MP}{(1+0.114)^4} + \frac{13,5MP}{(1+0.114)^5}$$

$$\begin{aligned}
 & (1 + 0.114)^6 \quad (1 + 0.114)^7 \quad (1 + 0.114)^8 \quad (1 + 0.114)^9 \quad (1 + 0.114)^{10} \\
 \text{NPV} = & -68,0\text{MP} + \frac{13,5\text{MP}}{1.114} + \frac{13,5\text{MP}}{1.241} + \frac{13,5\text{MP}}{1.3825} + \frac{13,5\text{MP}}{1.5401} + \frac{13,5\text{MP}}{1.7156} + \\
 & \frac{13,5\text{MP}}{1.9112} + \frac{13,5\text{MP}}{2.1291} + \frac{13,5\text{MP}}{2.3718} + \frac{13,5\text{MP}}{2.6422} + \frac{13,5\text{MP}}{2.9434}
 \end{aligned}$$

$$\text{NPV} = -68,0 \text{ MP} + 12,1\text{MP} + 10,8\text{MP} + 9,7\text{MP} + 8,7\text{MP} + 7,8\text{MP} + 7,0\text{MP} + 6,3\text{MP} + 5,6\text{MP} + 5,1\text{MP} + 8,8\text{MP}.$$

$$\text{NPV} = -68,0\text{MP} + 8,2\text{MP}$$

$$\text{NPV} = 14,4\text{MP}$$

El aumento de los costes en un 5% de los ahorros en el coste del capital disminuye de un 12% a un 11.4% pero también disminuyen las corrientes de flujo de efectivo en operaciones por valor de 14,1MP del caso básico a 13,5MP por los cambios efectuados, lo que implica que el Valor Presente Neto esperado disminuya de 15,6MP por un valor de 14,4MP incidiendo este factor en una pérdida por valor de 1,2MP.

A continuación se expone el comportamiento del NPV ante el aumento de un 5% de la política fiscal.

Ahorro en Costos	18,4MP
Impuestos (35% + 0.05%)	(7384.62)
Ahorros en costos después de Impuestos.	11,MP
Depreciación Anual Total.	6,0MP
Ahorros Fiscales de la Depreciación.	2,4MP
Flujo Neto de efectivo en Operaciones.	13,4MP
Flujo Neto de Efectivo adicional.	
Valor de Salvamento	5,0MP
Impuesto (10% + 5%)	7MP
Valor de Salvamento Neto	4,2MP
Rendimiento del capital de Trabajo.	8MP
Flujo adicional de Efectivo	2,2MP
Flujo Total del Año Terminal	25,7MP
El Costo del capital sería:	

$$\text{ROE} = k = \frac{11,0\text{MP}}{100,0\text{MP}} = 11,08$$

Entonces NPV sería:

$$\text{NPV} = \text{CF}_0 + \frac{\text{CF}_1}{(1+k)^1} + \frac{\text{CF}_2}{(1+k)^2} + \frac{\text{CF}_3}{(1+k)^3} + \frac{\text{CF}_4}{(1+k)^4} + \frac{\text{CF}_5}{(1+k)^5}$$

$$\text{NPV} = -68,0\text{MP} + \frac{13,4\text{MP}}{1.1108} + \frac{13,4\text{MP}}{1.239} + \frac{13,4\text{MP}}{1.3706} + \frac{13,4\text{MP}}{1.5225} + \frac{13,4\text{MP}}{1.6911}$$

$$+ \frac{13,4\text{MP}}{1.8785} + \frac{13,4\text{MP}}{2.0867} + \frac{13,4\text{MP}}{2.3179} + \frac{13,4\text{MP}}{2.5747} + \frac{13\text{MP}}{2.86}$$

$$\text{NPV} = -68,0\text{MP} + 12,1\text{MP} + 10,8\text{MP} + 9,8\text{MP} + 8,8\text{MP} + 7,9\text{MP} + 7,1\text{MP} + 6,4\text{MP} + 5,8\text{MP} + 5,2\text{MP} + 8,9\text{MP}$$

$$\text{NPV} = -68,0\text{MP} + 83,3\text{MP}$$

$$\text{NPV} = 15,3\text{MP}$$

Se puede concluir que el valor presente neto del proyecto es más sensible a los cambios en el comportamiento de los costos antes de impuestos que en la política fiscal pues de los cálculos y comparando los valores:

$$\text{NPV1} \underline{\hspace{10em}} 14,4\text{MP}$$

$$\text{NPV2} \underline{\hspace{10em}} 15,6\text{MP}$$

$$\text{NPV3} \underline{\hspace{10em}} 15,3\text{MP}$$

Resulta más riesgosa para la salud financiera del proyecto la existencia de fallas tecnológicas o de otra envergadura que posibilite que disminuya el ahorro en costo que un cambio en la política fiscal. **(Anexo#5)**

Conclusiones.

1. Los presupuestos teóricos referenciales facilitaron el análisis de la literatura especializada acerca del proceso inversionista, haciendo referencia a los criterios que se utilizan con más frecuencia en la evaluación de inversiones.
2. El diagnóstico efectuado permitió constatar la situación actual que presenta el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos detectándose insuficiencias en este proceso a partir de las condiciones de trabajo existentes para llevar a cabo esta actividad.
3. Los resultados del diagnóstico determinaron la necesidad de realizar un estudio de factibilidad económico financiero para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán.
4. Los resultados alcanzados en el estudio demuestran la factibilidad de invertir en el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán.

Recomendaciones.

Se recomienda:

1. Realizar la inversión para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos con la tecnología de instalación planificada en el municipio de Cabaiguán.
2. Generalizar estos proyectos a otros territorios para beneficio de la población.

BIBLIOGRAFÍA

- 📖 Baca U., G. (2004). *Evaluación de proyectos*. México D.F: Editorial McGraw-Hill. Cuarta edición.
- 📖 Bridley, R. y Myers (1993). *Fundamentos de financiación empresarial*. México: Editorial McGraw-Hill. Cuarta edición.
- 📖 Colectivo de autores (2008). *Decisiones Financieras: una necesidad empresarial*. Colección de temas financieros. La Habana.
- 📖 Demestre, C. y González (2004). *Decisiones financieras, una necesidad empresarial*. Universidad de La Habana.
- 📖 Fernández C., J. M. (1942). *Contabilidad Moderna II. Valuación y Clasificación de los Estados Básicos*. Cuba: Primera Edición, Ediciones UTEHA.
- 📖 Fernández, R. (2009). "Proyectos de inversión, vía alternativa para el desarrollo". Disponible en: <http://www.monografias.com/>.
- 📖 Gitman L., J. (1990). *Administración Financiera Básica*. México: Editora Harla.
- 📖 González J., B. (2001). *Las Bases de las Finanzas Empresariales*. Editora Academia.
- 📖 Granadillo De la Torre, M. y Vigoa Llanes, C. (2011). *Herramientas básicas del planificador*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 📖 Guajardo, G. (1984). *Contabilidad Financiera*. México: Editorial McGraw-Hill.
- 📖 Ministerio de Economía y Planificación, Cuba. (2006). *Resolución 91 Proceso inversionista en Cuba*".
- 📖 Moreno, J. (1989). *Las Finanzas en las Empresas*. México: Cuarta Edición.
- 📖 Name, A. (1975). *Contabilidad Superior*. La Habana: Editorial Orbe.

- 📖 Rodríguez M., G. (2006). *La evaluación financiera y social de proyectos de inversión*. Tercera Edición.
- 📖 Rodríguez M., G. M. (2007). *Formulación y Evaluación Financiera y Social de proyectos de inversión*. Universidad de La Habana.
- 📖 Rubinfeld, P. (2007). *Microeconomía*. Volumen I y II. La Habana: Cuarta edición.
- 📖 VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (2011). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*.
- 📖 Weston, J. F. (1995). *Fundamentos de Administración Financiera*. Volumen 3. La Habana: Editorial Félix Varela.

Anexo #1

Guía de observación.

Objetivo: Obtener información referente al tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.

1. Se observó la forma en que la población vierte los residuos sólidos de las residencias.

-sacos en las puertas.

-carretones alquilados.

-carros de Comunales.

-en la calle.

-la tiran en las fuentes de agua más cercanas.

2. Se observó la cantidad de microvertederos del municipio y en los lugares que se ubica.

3. Se observó en las condiciones que están estos microvertederos.

4. Se observó como realizan el vertido del excremento los cocheros del municipio y en que lugares.

5. Se observó el tiempo que duran los sacos de basura en las entradas de las casas.

Anexo #2

Guía de Encuesta.

Objetivo: Comprobar la repercusión para la población del tratamiento que se le brinda a los residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cabaiguán.

Encuesta.			
Compañero: a continuación se le ofrecen una serie de interrogantes que resultarían de gran beneficio para la investigación. Se le pide las respondan con la mayor sinceridad posible.			
Cuestionario.		Si	No
1. ¿Considera necesario la aplicación de alternativas que faciliten la limpieza y saneamiento de las condiciones ambientales del municipio de Cabaiguán con respecto a la recogida de los residuos sólidos orgánicos? Argumente su respuesta. _____ _____.			
2. ¿Cuáles de los nombres señalados corresponden a residuos sólidos orgánicos? _vidrio. _hojas de plantas. _excretas. _orina. _plástico. _metal. _troncos de plantas. _restos de comidas.			
3. ¿Consideras oportuno que los residuos sólidos orgánicos que se recogieran no se acumularan en basureros? Justifique su criterio. _____ _____.		Si	No

<p>4. ¿Cómo evalúas la efectividad de la recogida de residuos sólidos orgánicos en el municipio de cabaiguán? _Buena. _Regular. _Insuficiente.</p>		
<p>5. ¿Usted considera que el tratamiento que se le da a los residuos sólidos orgánicos del municipio está en correspondencia con el medio ambiente? Argumente su respuesta. _____ _____.</p>	S	No
<p>6. ¿Es más seguido que la recogida se la realice un carretón de un cuentapropia que el carro de la empresa de Comunales?</p>	Si	No
<p>7. ¿Crees que esta actividad a través de una cooperativa por cuentapropia que realizara la recogida, clasificación y tratamiento de los residuos sólidos orgánicos complementarían las necesidades de la población? Emita alguna sugerencia que contribuya con la investigación.</p>	Si	No

Gracias por su colaboración.

Anexo #3

Guía de entrevista

Entrevista al personal responsable del proyecto “La Cooperativa Integral de Residuos Sólidos Urbanos (CIRSU)”

Objetivo: Conocer el criterio del personal responsable del proyecto con respecto al impacto que tiene la creación del biodigestor para el desarrollo del proyecto

Objeto: El proceso productivo para la toma de decisiones.

Compañero (a):

La presente entrevista persigue conocer los criterios que usted asume acerca de la necesidad que tiene la creación de este activo, las implicaciones que tendría para comportamiento del proceso productivo de la cooperativa, la importancia y utilidad para el desarrollo del proyecto. Precisamos de usted la mayor cantidad de información, cooperación y honestidad en sus respuestas que den posibilidades a la presente investigación de justificar la propuesta.

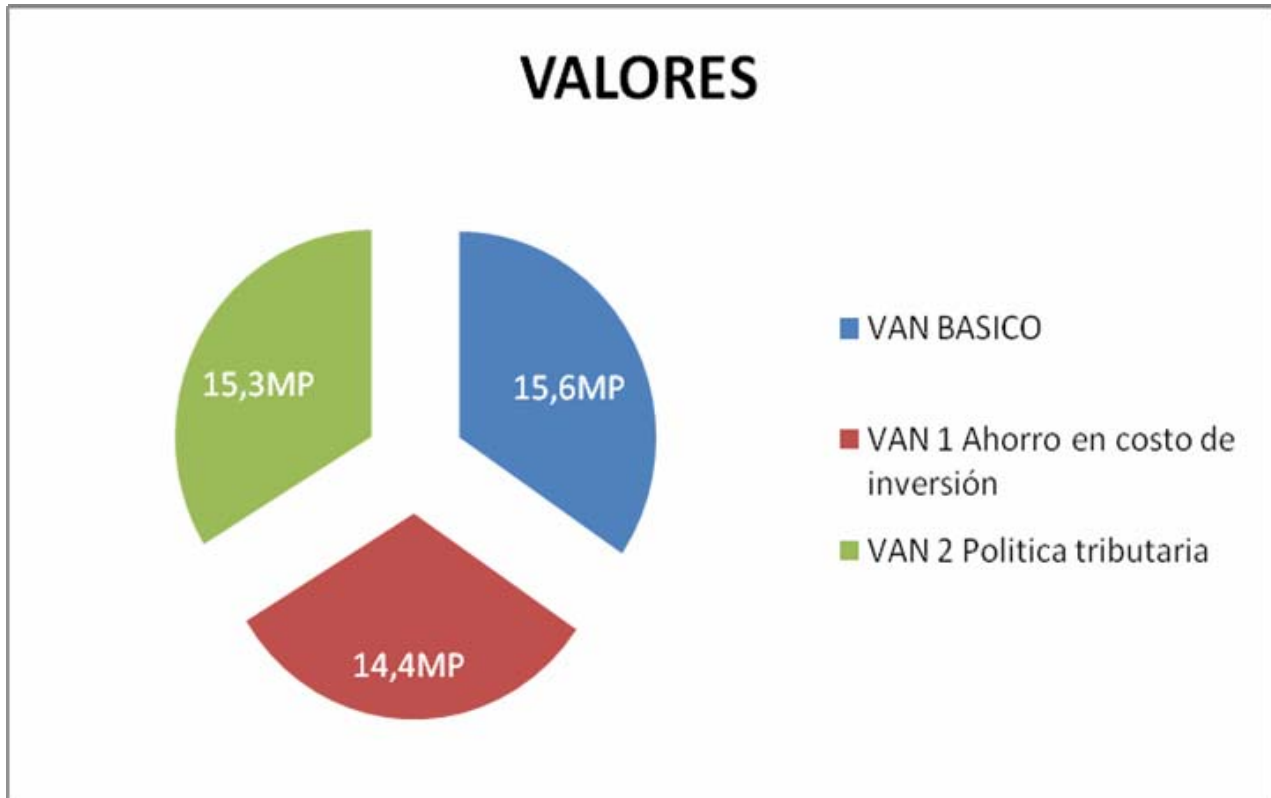
Muchas gracias.

Preguntas:

1. ¿Para qué se quiere construir el biodigestor?
2. ¿Qué implicaciones tiene en el proceso productivo la puesta en marcha de este activo?
3. ¿Tiene idea de cuánta energía eléctrica supondría en ahorro al país?
4. ¿Cuántos equipos tiene que sustentar este activo?
5. ¿Qué importancia desde el punto de vista social presupone?
6. ¿Por qué es necesario la construcción del biodigestor?
7. ¿La inversión en su construcción y puesta en marcha proviene de un presupuesto estatal?
8. ¿Se puede generalizar este proyecto a otros lugares del país?

Anexo #5.

Análisis de riesgo.



Anexo #6

Resultados de la encuesta

