



**Universidad  
de Holguín**

---

FACULTAD  
CIENCIAS EMPRESARIALES  
Y ADMINISTRACIÓN

DPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

# ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROCESO DE MOLIDO EN LA EMPRESA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE HOLGUÍN

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN  
AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autor: Vicente Junny Echavez Riverón

Tutora: DrC. Lidia María Pérez Vallejo

HOLGUÍN 2019



**PENSAMIENTO**

*"El recurso más importante que tiene el país es la inversión que ha hecho  
en la inteligencia del pueblo. Ese es el más importante"*

*Fidel Castro Ruz*

## **DEDICATORIA**

*A mi madre por todo el amor y el apoyo que me ha brindado, por su incondicionalidad, por ser la persona donde puedo sostenerme con confianza, por ser todo para mí*

*A mi hermano, mi padrastro y a toda mi familia por luchar todo estos años junto a mí.*

*A mis verdaderos amigos por ser incondicionales y encontrarse en todos los momentos*

*A todo el que creyó que este sueño no se iba a realizar.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Un especial agradecimiento a mi mamá por estar a mi lado y esforzarse porque este sueño se haga realidad.*

*A mi hermano Luis y mi padrastro por estar ahí en los buenos y malos momentos.*

*A toda mi familia que de una manera u otra han contribuido en mi formación.*

*Infinito agradecimiento a Reinier que más que un amigo ha sido un hermano y a su papá Finza.*

*Agradezco de igual manera a mis amigos Osmany, Renán, Ángel, Padian por todos esos momentos que nunca olvidaré tantos los buenos como los malos, también a Beatriz, Gretel, Xiomara.*

*Gran agradecimiento a la profe Elisa, por dedicarme ese tiempo que no tenía y su apoyo incondicional*

*A mi tutora Lidia por su ayuda en la realización de esta investigación*

*A mis compañeros de estudios Lianet, Olana, Lizandra, Larisbet, los que están y los que hoy no están por esos momentos felices y de tristezas*

*Al compañero Roimy por su ayuda, apoyo y preocupación por esta investigación*

*A todos los que me faltó por nombrar que siempre se queda alguien, en general a todos de corazón GRACIAS.*

## **RESUMEN**

Como parte de la conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista, se han emitido los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. Formando parte de estos se encuentra el lineamiento 88 que está relacionado con la Política inversionista. En este de forma general se hace un llamado a erradicar la poca profundidad en los estudios de factibilidad.

A partir de lo anterior se desarrolló esta investigación que tuvo como objetivo realizar un estudio de factibilidad para determinar la viabilidad técnica y económica, de llevar a cabo el proceso de molido de vidrio para la utilización en materiales de la construcción en la empresa de Residuos Sólidos Urbanos de Holguín. En la realización del trabajo se empleó la propuesta metodológica desarrollada por Oropeza Rondón 2012. Como resultado de esta se obtuvo que este proyecto se acepta, con valores de un VAN de 42444.82 MT, un PRI de un año, seis meses y once días y una TIR de 111.19%.

Para el logro del objetivo enunciado anteriormente se requirió la utilización de varios métodos como los métodos teóricos y dentro de este: análisis y síntesis e hipotético deductivo, los métodos empíricos particularmente el de observación científica.

## **ABSTRACT**

As part of the conceptualization of the Cuban economic and social model of socialist development, the Guidelines for the Economic and Social Policy of the Party and the Revolution have been issued. Being part of these is the guideline 88 that is related to the Investor Policy. In this general, a call is made to eradicate the shallowness in the feasibility studies.

Based on the above, this research was carried out with the objective of carrying out a feasibility study to determine the technical and economic feasibility of carrying out the glass grinding process for use in construction materials in the Solid Waste Company. Urban of Holguín. In carrying out the work, the methodological proposal developed by Oropeza Rondón 2012 was used. As a result of this it was obtained that this project is accepted, with values of a VAN of 42444.82 MT, a PRI of one year, six months and eleven days and one TIR of 111.19%.

For the achievement of the aforementioned objective the use of several methods was required as the theoretical methods and within this: analysis and synthesis and hypothetical deductive, the empirical methods, particularly the scientific observation.

## ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo I. Fundamentación Teórica – Metodológica para los estudios de factibilidad .....	6
1.1 Generalidades de los proyectos de inversión .....	6
1.1.1 Proceso inversionista .....	7
1.1.2 Clasificación de las inversiones.....	9
1.2 Estudio de factibilidad de proyectos de nuevos productos.....	12
1.3 Análisis de los principales procedimientos para los estudios de factibilidad en proyectos de expansión de nuevos productos .....	14
1.4 Metodología para el estudio de factibilidad.....	16
Fase 3: Decisión y estrategia.....	28
Capítulo II. Estudio de Factibilidad del Proyecto de molde de vidrio de la Empresa de Residuos Sólidos Urbanos de Holguín .....	29
2.1 Metodología para el estudio de factibilidad.....	31
Fase 1. Estudio de prefactibilidad del proyecto de inversión.....	31
Fase 2. Evaluación del proyecto de inversión .....	32
Fase 3: Decisión y estrategia.....	40
Valoración económica – social y medio ambiental .....	41
Conclusiones.....	42
Recomendaciones.....	43
Bibliografía.....	44
Anexos .....	47

## **Introducción**

En el contexto actual, la esfera empresarial tiene como premisa fundamental para lograr el éxito utilizar eficientemente los recursos. Teniendo en cuenta que estos son restringidos, es de vital importancia trazar acciones que admitan alcanzar este propósito. En ocasiones, algunas de estas acciones están referidas a la decisión de invertir y por lo tanto es necesario de un estudio minucioso. El proceso inversionista actual exige diseños con alto grado de calidad y una eficiente puesta en marcha para mantener a las empresas en los niveles más alto de competitividad. La economía cubana no está exenta de estas consideraciones y para dar respuesta a esto, una de las estrategias trazadas por el país ha estado relacionada con el fomento de las inversiones y en el marco del VII Congreso del Partido Comunista de Cuba efectuado en abril del 2016 fueron aprobados los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, se establece en el lineamiento 88: “Las inversiones fundamentales a realizar responderán a la estrategia de desarrollo del país a corto, mediano y largo plazos, erradicando la espontaneidad, la improvisación, la superficialidad, el incumplimiento de los planes, la falta de profundidad en los estudios de factibilidad, la inmovilización de recursos y la carencia de integralidad al emprender una inversión”.

Referente a lo anterior, resulta indispensable que las empresas dispongan de herramientas de análisis sobre las inversiones que le permita abordar adecuadamente la evaluación completa de su viabilidad y, así poderlas seleccionar de forma correcta. La forma de lograr esto es mediante la realización de los estudios de factibilidad, condición necesaria dentro de un proceso inversionista. Generalmente existen más propuestas de inversiones que las que se pueden realizar, debiendo elegirse la más rentable, tratando de dar respuesta a las necesidades de la sociedad y que sea de su aceptación. El proceso inversionista incluye diversas decisiones que deberán tomar los máximos encargados de las entidades que marcarán para la empresa pasos irreversibles en su futura historia.

De ahí la importancia que tiene adoptar la decisión correcta en el momento preciso. Múltiples han sido las propuestas realizadas sobre los estudios de factibilidad, tanto por autores nacionales como internacionales. Entre estas se pueden relacionar las desarrolladas por: la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), 1976; el Ministerio de Economía y Planificación de Cuba (MEP), 1981; Luna, 1999; Fuentes Frías, Leyva Cardeñosa, 2003; González Silva, 2009; Consultoría de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba (CANEC), 2010; Oropeza Rondón, Leyva Cardeñosa, 2012.

De forma general en todas se aprecia coincidencia en el desarrollo de etapas comunes como son: estudio de mercado, estudio técnico o de ingeniería, estudios organizacionales y estudios financieros. En los estudios de la ONUDI, el MEP y la CANEC, se incluye solo el análisis de la inversión desde la perspectiva económica y no considera la estratégica, siendo este último un aspecto importante en el instante de ejecutar el proceso inversionista. El análisis estratégico, es considerado en las investigaciones de Luna, 1999, Fuentes Frías et al 2003; González Silva et al 2009; (CANEC), 2010; Oropeza Rondón, Leyva Cardeñosa, 2012.

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta el momento, para poder obtener el máximo del aprovechamiento de los recursos de las organizaciones deben caracterizarse por trabajar por alcanzar calidad en sus servicios y (o) producciones. Estas razones implican a mejorar cada vez más su proceso de toma de decisiones y su gestión empresarial en aras de ser eficaces y eficientes. Para las empresas que forman parte de la sociedad cubana, este análisis cobra gran trascendencia dada las características del entorno, donde una de las amenazas latentes está dada por el bloqueo económico impuesto a la isla desde hace más de cinco décadas donde hoy en día con la aplicación de su tercer capítulo se ve como se recrudece las vías de comercialización de nuestras empresas y la obtención de sus materias primas.

La anterior situación origina que los recursos deben ser utilizados eficientemente, sobre todo dadas las restricciones para encontrar fuentes de financiamientos externos. En este proceso se encuentran inmersas varias soluciones para sectores

de crucial importancia para la economía cubana, derivada de la tarea específica que realizan, tal es el caso de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas, subordinado al Ministerio de Industrias.

Unido a esto, la reutilización de los recursos constituye una de las prioridades del país, debido a los altos precios en el mercado internacional de las materias primas. Ante la expansión de la Industria de la construcción, ha crecido considerablemente la utilización de sus recursos uno de estos es el de áridos para dar respuesta a esta necesidad se busca en el país nuevas alternativas. Una de estas es garantizar a través del suministro de la arena sílice utilizada como material de la construcción, la cual es obtenida mediante la explotación en canteras y el proceso de molido del vidrio.

Teniendo en cuenta esto, se requiere analizar la factibilidad del proceso de molido de vidrio para la obtención de arena sílice que asegure el suministro confiable de los áridos para la construcción para la demanda de la sociedad y el sector estatal. El proyecto inversionista estará a cargo de la Empresa de Residuos Sólidos Urbanos Holguín objeto de estudio, ubicada en carretera San Germán km 10, Cañadón Holguín.

De manera general en estos análisis se tiene en cuenta elementos comunes que permiten arribar a conclusiones asociadas a la ejecución o no del proyecto. Por lo tanto, atendiendo a la importancia que se le concede a la valoración de decidir sobre la continuidad de un proyecto de inversión, surge la necesidad de hacer un estudio de factibilidad para adoptar la decisión correcta y determinar si es viable técnica y económicamente, llevar cabo la inversión del proceso de molido de vidrio para la utilización en materiales de la construcción. El análisis realizado hasta aquí constituye la situación problemática que fundamentó el inicio de la investigación desarrollada, quedando definido el problema como: ¿resulta viable técnica y económicamente la realización del proyecto del proceso de molido de vidrio en la empresa de Residuos Sólidos Urbanos de Holguín?

El objeto de la investigación se enmarcará en la gestión del proyecto inversionista. El objetivo general de este trabajo es: realizar un estudio de factibilidad para determinar la viabilidad técnica y económica, de llevar a cabo el proceso de molido de vidrio para la utilización en materiales de la construcción.

Para cumplir el objetivo general, se establecieron los objetivos específicos siguientes:

1. Confeccionar la fundamentación teórico-metodológica de la investigación a partir de las concepciones del proceso inversionista y su evaluación a través de diferentes indicadores (técnicas); además del desarrollo y tendencias actuales en esta materia.
2. Seleccionar y adecuar el enfoque a utilizar en la investigación.
3. Desarrollar el estudio económico financiero del proyecto de inversión del proceso de molido de vidrio para la utilización en materiales de la construcción.

El campo de acción es el estudio de factibilidad del proceso de molido de vidrio. La idea a defender en este trabajo se define como: con la realización de un estudio de factibilidad en el proyecto de inversión del proceso de molido de vidrio para la utilización en materiales de la construcción, entonces es posible demostrar la viabilidad técnica y económica de llevar a cabo o no, la realización del proyecto.

En el desarrollo de este trabajo se utilizaron los métodos investigativos siguientes:

De nivel teórico:

- Análisis y síntesis de la información obtenida, para determinar los elementos más importantes a analizar en la investigación
- Método hipotético – deductivo: empleado en la formulación de la hipótesis de la investigación, en el diagnóstico del objeto de estudio y en el arribo a conclusiones
- De nivel empírico: Técnicas de trabajo en grupo, entrevistas, observación directa, consulta y análisis de documentos económicos financieros, tormentas de ideas, etc.

Esta investigación se estructuró de la manera siguiente: un capítulo 1 que contiene el marco teórico - referencial de la investigación; un capítulo 2 en el cual se exponen los principales resultados del estudio de factibilidad del proyecto de inversión. Posee un cuerpo de conclusiones y recomendaciones, así como bibliografía consultada y un cuerpo de anexos de necesaria inclusión.

## **Capítulo I. Fundamentación Teórica – Metodológica para los estudios de factibilidad**

En este capítulo se muestran los principales resultados obtenidos a partir de la revisión de la literatura especializada en relación con el tema de investigación; así como los principales instrumentos metodológicos diseñados en aras de lograr demostrar la efectividad o no de desarrollar un proceso proyecto de inversión. Finalmente se fundamenta la selección del instrumento y las consideraciones tomadas para el desarrollo de la investigación.

### **1.1 Generalidades de los proyectos de inversión**

Según (Heredia, 1995), citando a David I. Cleland y a William R. King en su obra “Systems Análisis and Project Management” define a un proyecto como la “...combinación de Recursos Humanos y no Humanos reunidos en una Organización Temporal para conseguir un propósito determinado”.

Para (Tenreyo Pérez, 1997) define el proyecto “[...] como toda actividad que tiene un objetivo definido el cual debe ser alcanzado en un tiempo determinado con recursos prefijados [...]”

Los dos elementos básicos que incluye esta última definición son: las actividades y los recursos. Las actividades son las tareas que deben ejecutarse para llegar en conjunto a un fin preestablecido (objetivo deseado). Los recursos son los elementos utilizados para poder realizar la ejecución de cada una de las tareas.

(Jiménez Vázquez, 2002) define que el proyecto es el proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fecha de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.

(PMI, 2004), refiere que un proyecto es una empresa temporal que se asume con el fin de crear un producto o servicio único.

Un proyecto de inversión se puede entender como: “un paquete discreto de inversiones, insumos y actividades, diseñados con el fin de eliminar o reducir varias restricciones al desarrollo, para lograr uno o más productos y beneficios, en términos

del aumento de la productividad y del mejoramiento de la calidad de vida de un grupo de beneficiarios dentro de un determinado período de tiempo (Soler, 2011)

Los proyectos de inversión se caracterizan por poseer requerimientos fuertes con respecto a no salirse de un presupuesto determinado. Es imprescindible terminar en un plazo establecido, con un alto nivel de exigencia en el alcance.

Por la complejidad del contrato principal, importantes eslabones del trabajo a ejecutar deben subcontratarse. Participan varios agentes de la administración del Estado cuyos permisos, licencias o aprobaciones son decisivos para el proyecto. Por la complejidad del proceso de gestión de proyectos se hizo prácticamente ineludible buscar técnicas y estilos de dirección para administrarlos integralmente, desarrollándose en el mundo, la DIP, “como la modalidad de dirección que conlleva un conjunto de principios (actividades, técnicas y metodologías) que influyen en el desarrollo del proyecto, utilizando todos los recursos disponibles para lograr el objetivo del proyecto (Soler, 2011)

De este análisis se afirma que los proyectos de inversión surgen para hacer frente a una demanda insatisfecha. Para satisfacer esta, es necesario invertir en adquirir bienes y sacrificar capitales financieros con la esperanza de obtener un ingreso mayor que el invertido. Otro aspecto que se infiere de la valoración realizada es que las inversiones tienen diferentes objetivos, de ahí que para su estudio estas se agrupen atendiendo a diferentes aspectos.

Conocido los aspectos fundamentales de los sujetos del proceso inversionista, surge la necesidad de profundizar en la inversión en sí. A continuación, se efectúa una valoración sobre las diferentes definiciones de este término y la clasificación de las inversiones.

### **1.1.1 Proceso inversionista**

En las empresas se desarrollan múltiples actividades para poder generar productos y servicios. La sucesión de estas actividades mediante una secuencia es a lo que se le denomina procesos. Entonces se dice que un proceso está conformado por un conjunto de etapas vinculadas entre sí de manera secuencial para conseguir un

objetivo específico. Dentro de estas actividades se encuentra la inversión que se define como es el gasto de recursos financieros, humanos y materiales con la finalidad de obtener ulteriores beneficios económicos, sociales y medioambientales, a través de la explotación de nuevos activos fijos tangibles e intangibles. También se consideran inversiones las acciones de rehabilitación, remodelación, reposición, reparación capital, restauración, ampliación y modernización. Este proceso inversionista según el decreto del Consejo de Ministros es el sistema dinámico que integra las actividades o servicios que realizan los sujetos que en él participan, desde su concepción inicial hasta la puesta en explotación.

Este posee gran importancia desde el punto de vista estratégico, por su repercusión en el logro de su misión. El Proceso Inversionista fue regulado por el Decreto No. 5 “Reglamento del Proceso Inversionista”, de 22 de septiembre de 1977; y posteriormente mediante el Decreto No. 105, de 3 de mayo de 1982, se puso en vigor el “Reglamento para la evaluación y la aprobación de las propuestas de inversión y de las tareas de inversión”. Por la necesidad de reordenar el proceso inversionista, se puso en vigor la Resolución No. 91 “Indicaciones para el Proceso Inversionista”, de 16 de marzo de 2006, del Ministro de Economía y Planificación, la cual tuvo como objetivo fundamental organizar las inversiones en el país. Por el escenario actual surge la necesidad de dotar al proceso inversionista de un Decreto que regule sus elementos esenciales, atemperado a las condiciones de la actualización del modelo económico y que ponga fin a la dispersión legislativa en esta materia. El Consejo de Ministros, en el ejercicio de las facultades que le están conferidas en el inciso k) del artículo 98 de la Constitución de la República de Cuba, decreta el Reglamento del Proceso Inversionista.

Según el decreto 327/2015. Los principales sujetos que intervienen en el proceso inversionista, atendiendo al carácter de sus funciones son: inversionista, proyectista, suministrador y constructor; y los sujetos no principales son: Explotador; y contratista.

El inversionista es la entidad designada para dirigir la inversión desde su concepción inicial hasta su puesta en explotación, supervisando y comprobando en el marco de las atribuciones que en este sentido le confiere la legislación vigente, la marcha

adecuada del proceso en sus diferentes fases y responsabilizándose con los resultados obtenidos una vez puesta en explotación.

El proyectista es la persona jurídica, calificada y autorizada para prestar servicios de arquitectura, ingeniería y otros proyectos al inversionista.

Se entiende por suministrador, por la persona natural o jurídica, con independencia de su forma de propiedad o gestión, responsable de suministrar equipos, materiales u otros recursos y servicios.

El constructor es la persona natural o jurídica, con independencia de su forma de propiedad o gestión, responsable de realizar los trabajos de construcción y montaje de la inversión que se le contraten.

Otro aspecto que se infiere de la valoración realizada es que las inversiones tienen diferentes objetivos, de ahí que para su estudio estas se agrupen atendiendo a diferentes aspectos.

### **1.1.2 Clasificación de las inversiones**

De forma general los criterios de clasificación responden a varios aspectos. Seguidamente se presentan algunas de las clasificaciones más difundidas.

Las inversiones se clasifican en Cuba desde diferentes puntos de vista, desde el punto de vista legislativo la clasificación que se encuentra en el Decreto 327/2014 Reglamento del proceso inversionista en su capítulo III y contempla:

De acuerdo con su naturaleza:

- Constructivas y de montaje: se dividen en edificaciones (residenciales y no residenciales), en obras de ingeniería civil y otros (monumentos, obras de arte de gran magnitud).
- No constructivas: se dividen en tangibles no montables e intangibles (inversiones en investigación y desarrollo, software, derechos de propiedad intelectual, financieras y otras).

De acuerdo con el destino de la inversión:

- Productivas: son las que se llevan a cabo en las ramas que corresponden a la esfera productiva de la economía nacional.
- No productivas: son las que se llevan a cabo en las ramas que corresponden a la esfera no productiva de la economía nacional.

De acuerdo con la planificación, control y evaluación:

- Nominales: son aquellas que por su importancia y por alcanzar o sobrepasar el monto financiero establecido como límite, se analizan, se evalúan y son aprobadas por el Ministerio de Economía y Planificación, a propuesta de los órganos y organismos de la Administración Central del Estado, organizaciones superiores de Dirección Empresarial, consejos de la Administración Provincial u otras entidades económicas.
- No nominales: son aquellas que por su importancia y por alcanzar un monto financiero inferior al límite fijado, se analizan, se evalúan y son aprobadas por los jefes de las instancias correspondientes.

De acuerdo con el papel que desempeñan en el desarrollo económico y social:

- Principales: son aquellas motivadas por necesidades generales del desarrollo económico, social y la protección del medio ambiente.
- Inducidas: son aquellas que formando parte o no de una inversión principal, le son necesarias para su adecuada ejecución, prueba y puesta en explotación.

a) Las inversiones inducidas directas: Son las destinadas a dar respuesta a las afectaciones en el área de la inversión y las imprescindibles para vincular la inversión principal con la infraestructura técnica y urbana exterior de la zona, que aseguran la correcta ejecución y operación de la inversión. Estas inversiones forman parte de la inversión principal y de su presupuesto.

b) Las inversiones inducidas indirectas: son las destinadas a crear la infraestructura social, técnica y productiva en la zona de influencia de la inversión principal.

Según Weston, en Fundamentos de Administración Financiera, décima edición, se establece:

- Proyectos de renovación o reemplazo: mantenimiento del negocio. Esta categoría consiste en aquellos gastos que serán necesarios para reemplazar los equipos desgastados o dañados que se usan para la elaboración de los productos rentables.

Estos proyectos de reemplazo son necesarios cuando las operaciones deben continuar, por lo tanto, en este caso, los únicos aspectos sujetos a discusión son los siguientes:

a) ¿Deberíamos continuar elaborando estos productos o servicios? y

b) ¿deberíamos continuar usando nuestros procesos actuales de producción? Las respuestas a estas preguntas son generalmente positivas; por tal razón, las decisiones de mantenimiento normalmente se toman sin que haya la necesidad de elaborar un proceso detallado de decisión

- Proyectos de reemplazo: reducción de costos. Esta categoría incluye aquellos gastos que se necesitarán para reemplazar los equipos utilizables pero que ya son obsoletos. En este caso, la meta consiste en disminuir los costos de la mano de obra, de los materiales o de otros insumos tales como la electricidad. Estas decisiones son de naturaleza discrecional y por lo general se requiere de un análisis más detallado para darles apoyo proyectos de expansión de los productos o mercados existentes. Aquí se incluyen los gastos necesarios para incrementar la producción de los productos actuales o para ampliar los canales o instalaciones de distribución en los mercados que se están atendiendo actualmente. Estas decisiones son mucho más complejas porque requieren de un pronóstico explícito con relación al crecimiento de la demanda. Los errores son más probables, por lo tanto, se requiere de un análisis aún más detallado. La decisión final se toma a un nivel más alto dentro de la empresa

- Proyectos de expansión hacia nuevos productos o mercados: Estos se refieren a los gastos necesarios para elaborar un nuevo producto o para expandirse hacia un

área geográfica que actualmente no esté siendo atendida. Estos proyectos involucran decisiones estratégicas que podrían cambiar la naturaleza fundamental del negocio, ya que frecuente requieren la repartición de fuertes sumas de dinero a lo largo de períodos muy prolongados. De manera invariable, se requerirá de un análisis muy detallado, la decisión final se tomará generalmente en los niveles jerárquicos más altos, principalmente con la intervención de la junta directiva como parte del plan estratégico de la empresa

- Proyectos de seguridad y (o) de protección ambiental. Estos se refieren a los gastos necesarios para cumplir con las disposiciones gubernamentales, con los contratos laborales o con las pólizas de seguros. Estos gastos se denominan a menudo inversiones obligatorias, o proyectos no productores de ingresos. La forma en que se manejen dependerá de su magnitud y los más pequeños se deberán tratar en una forma muy similar a los proyectos de la categoría I, tal y como se describió anteriormente
- Proyectos diversos. Esta categoría es de naturaleza general e incluye los edificios de oficinas, los lotes de estacionamiento, los aviones para ejecutivos y otros aspectos similares. La forma en que se manejan estos proyectos varía entre cada empresa.

Para evaluar cualquier proyecto de inversión, independientemente de la necesidad que lo hace surgir, es necesario realizar un análisis para demostrar la conveniencia o no de su ejecución. Esta conveniencia se debe materializar no solo en dar respuesta al hecho que lo promueve, sino a que se exprese en términos de liquidez y rentabilidad, la decisión correcta de invertir o no. La herramienta que permite apoyar este análisis son los estudios de factibilidad.

## **1.2 Estudio de factibilidad de proyectos de nuevos productos**

En las empresas se toman importantes decisiones financieras una de ellas son las decisiones de inversión. Estas decisiones van desde el análisis de las inversiones en capital de trabajo, la caja, los bancos, las cuentas por cobrar, los inventarios y las inversiones de capital representado en activos fijos como edificios, terrenos, maquinaria, tecnología, etc.

La práctica del proceso inversionista ha demostrado que no basta con disponer de medios y recursos suficientes para lograr que éste se desarrolle y realice con la eficiencia requerida. Resulta también indispensable la adopción de un proceso de control y evaluación constante y sistemática del mismo en sus diferentes etapas.

La evaluación de un proyecto tiene como objetivo identificar y valorar la contribución de este al desarrollo de una empresa o entidad determinada. Si los beneficios que recibe ésta, producto de la explotación de una obra, son mayores que los costos en que incurre para realizarla entonces el proyecto será rentable. Por lo que la inversión será efectiva cuando permita alcanzar los objetivos deseados, pero, además, será eficiente cuando consiga alcanzar los objetivos al menor costo posible.

El ciclo de vida de un proyecto de inversión permite analizar paso a paso las diversas fases por donde transita, desde que surge hasta que deja de existir. Los proyectos de inversión enfrentan un ciclo que va desde la identificación “nacimiento” hasta su abandono “muerte”, de ahí que se le denomine ciclo de vida. La transformación de ideas de inversión hasta la puesta en marcha o implementación de ellas es lo que se denomina el ciclo de los proyectos. Cada una de las etapas de esta transformación requiere de recursos humanos, materiales y financieros que agregan valor a las ideas.

En la trayectoria de los proyectos se pueden distinguir tres fases:

1. Pre-inversión: es la fase de concepción de la inversión. En esta fase se identifican las necesidades; se obtienen los datos del mercado; se desarrollan y determinan la estrategia y los objetivos de la inversión; se desarrolla la documentación técnica de ideas conceptuales y anteproyecto, la que fundamenta los estudios de perfectibilidad y factibilidad técnico-económica. La valoración de estos estudios permitirá decidir sobre la continuidad de la inversión y se selecciona el equipo que acometerá la inversión.

2. Fase de ejecución: es la fase de concreción e implementación de la inversión. Se continúa en la elaboración de los proyectos hasta su fase ejecutiva, se inician y efectúan los servicios de construcción y montaje y la adquisición de suministros. Para

ello se consolida el equipo que acomete la inversión estableciendo las correspondientes contrataciones. Se precisan el cronograma de actividades y recursos, los costos y flujos de cajas definitivos de la inversión y se establece el plan de aseguramiento de la calidad. Esta fase culmina con las pruebas de puesta en marcha.

Fase de desactivación e inicio de la explotación: es la fase donde finaliza la inversión. En la misma se realizan las pruebas de puesta en explotación. Se desactivan las facilidades temporales y demás instalaciones empleadas en la ejecución. Se evalúa y rinde el informe final de la inversión. Se transfieren responsabilidades y se llevan a cabo los análisis de post-inversión. Esta fase coincide en términos generales con la fase de Desactivación y entrega contemplada en la Dirección Integrada de Proyectos (DIP).

Por la gran variedad de estos estudios se han creado a criterios de los diferentes autores diversas investigaciones que se han desarrollado para llevar a cabo los estudios de factibilidad, en el epígrafe siguiente se realiza una breve descripción de algunas de ellas.

### **1.3 Análisis de los principales procedimientos para los estudios de factibilidad en proyectos de expansión de nuevos productos**

De los estudios realizados se pueden mencionar los diseñados por: la ONUDI, 1976; por el MEP, 1981; Luna, 1999; Fuentes Frías et al 2003; González Silva et al 2009; CANEC, 2010; Oropeza Rondón et al 2012.

En la metodología formulada por la ONUDI, 1976 (Manual para la Preparación de Estudios de Viabilidad Industrial) se describen 10 etapas, tiene un enfoque práctico y su propósito es colocar a los diferentes estudios de factibilidad en un contexto similar a fin de hacerlos más comparables. El manual tiene dos partes: la primera se refiere a los diferentes tipos de estudios de preinversión que se pueden aplicar sector industrial en general, y señala la información que se requiere en las diversas etapas de adopción de decisiones del proceso de selección de proyecto. La segunda parte constituye el núcleo del manual y su estructura corresponde a la de un estudio de factibilidad. Las cuestiones relacionadas entre sí se agrupan de forma tal que sus

resultados puedan servir de insumos para las etapas subsiguientes. Las cuatro primeras etapas (resumen operativo, antecedentes e historial del proyecto, mercado y capacidad de la planta y materiales e insumos), se ocupan de los aspectos básicos de los proyectos, el contexto económico general en el que deberá desarrollarse, la evaluación de mercados, las condiciones de la oferta y los consiguientes programas de producción y abastecimiento. En la quinta etapa se realiza la elección de la ubicación y el emplazamiento. Sirven de punto de referencia para las etapas siguientes (ingeniería del proyecto, organización de la planta y mano de obra), sobre elección de tecnología, equipo e ingeniería civil y necesidades en materia de gestión y mano de obra. Las etapas finales (planificación de la ejecución del proyecto y evaluación financiera y económica) tratan el calendario ejecución, análisis financieros y cuestiones relacionadas con la evaluación económica.

Otra propuesta es la desarrollada en 1981 por el MEP de Cuba, organismo que regula dichos procesos en coordinación con el Ministerio de la Inversión y la Colaboración Extranjera, estructurada en seis partes: antecedentes, objetivos y alcance de la inversión, estudio de mercado: demanda, oferta y balance demanda capacidad, ingeniería del proyecto, fuerza laboral, cronogramas de ejecución y otras informaciones de la inversión y evaluación económica y financiera. De forma general la esencia de cada parte es similar a la planteada por la ONUDI.

Luna, 1999 en su Manual para determinar la factibilidad económica de proyectos, introduce por primera vez el factor estratégico (plan estratégico) y mantiene el propio estudio de factibilidad. No obstante, se debe plantear que el análisis estratégico aparece fraccionado y está muy enfocado al manejo de recursos naturales.

El estudio desarrollado por Fuentes Frías et al 2003 no difiere totalmente a los mencionados anteriormente, se destaca en esta el análisis que se realiza de los factores estratégicos de la empresa en el momento de acometer el proceso inversionista, los cuales tienen un gran peso en la decisión de invertir o no, aspecto este que no era tratado en los estudios realizados hasta 1999. Conceptualmente, en el planteamiento del estudio del proyecto de inversión somete este a un doble análisis que comprende la vertiente económica y la estratégica, aunque este último

análisis no es considerado por la empresa en el proceso de la toma de decisión.

El estudio desarrollado por González Silva et al 2009 tratan en particular muchos de los factores ya mencionados. Se tiene en cuenta fases, etapas, estudio de oportunidad y prefactibilidad, la tecnología, localización y métodos para la evaluación de las inversiones. Se puede apreciar que en este estudio se tienen en cuenta de forma general varios de los criterios establecidos por el MEP.

Según la guía metodológica diseñada por la CANEC, 2010, el objetivo es uniformar la forma de realizar el estudio de factibilidad contribuyendo de esa forma a hacer más comparables dichos estudios en cuanto a su alcance y contenido. Se aprecia que esta propuesta está influenciada por la metodología de la ONUDI y además ha considerado los criterios del MEP. En esta guía se detalla cómo proceder para cada etapa y a pesar de que en esta se reconoce que intervienen múltiples factores y que el análisis requiere de un enfoque integral y multidisciplinario, se omite el análisis estratégico.

Para Oropeza Rondón et al 2012, además de considerar que los análisis deben realizarse desde la vertiente económica y estratégica, se debe disponer en el orden práctico de un algoritmo de decisiones. Esto último constituye el aporte de este investigador. En su propuesta se establecen fases y etapas y por cada de ellas define objetivos, pero no se proponen técnicas y (o) herramientas para lograr el cumplimiento de estos.

Atendiendo a lo anterior se adoptó como instrumento metodológico en este trabajo la propuesta de Oropeza Rondón 2012. Esta selección responde a su fácil aplicabilidad y su orientación al sector empresarial. (Anexo 1)

#### **1.4 Metodología para el estudio de factibilidad**

##### **Fase 1: Estudio de prefactibilidad del proyecto de inversión**

Objetivo: brindar la información preliminar del proceso inversionista propuesto para describir cómo se originó y los objetivos que se pretenden alcanzar con esta.

##### **Etapas 1: Antecedentes**

Objetivos: analizar los factores económicos, comerciales, ecológicos, sociales, etc., que determinan la necesidad de la inversión.

En el desarrollo de esta etapa se hace referencia a los indicadores antes mencionados, entre estos se pueden relacionar: quejas, insatisfacciones, indicadores técnicos, económicos, etc.

## **Etapa 2: Caracterización**

Objetivo: ofrecer una información general sobre la inversión propuesta, que defina las características tales como: alcance, localización, tipo de inversión, tiempo estimado de realización, finalidad, etc.

En esta etapa se describe brevemente los objetivos a alcanzar, definiendo posibles etapas parciales de la puesta en explotación, así como la envergadura de los trabajos a acometer, expresando los parámetros siguientes: objetos de obra que abarca, volúmenes constructivos significativos que caractericen la inversión y otros. En remodelaciones se expresarán las áreas fundamentales a demoler, a utilizar en la futura instalación y las ampliaciones.

## **Fase 2: Evaluación del proyecto de inversión**

Objetivo: obtener la información necesaria para la evaluación del proyecto de inversión.

## **Etapa 3: Estudio de mercado**

Objetivo: estimar la magnitud de las ventas

Este estudio se hace para obtener una noción bastante aproximada de los indicadores oferta y demanda, que posteriormente, por interés de la investigación, se transformarán en ingresos, costos, presupuestos, etc. De este análisis se obtendrá un parámetro muy útil que es el flujo de efectivo o *cash-flow*.

Se hace necesario entonces, declarar la necesidad de información y la definición del tipo de investigación a desarrollar. Éstas pueden ser de índole cualitativa y cuantitativa. Los métodos a emplear varían con el propósito de la investigación<sup>1</sup>.

## **Etapa 4: Estudio técnico o de ingeniería**

---

1 Consultar Fuentes Frías et al 2003

Objetivo: delimitar las condiciones operativas (técnicas) para la fabricación del producto y (o) prestación del servicio.

Comprende el conjunto de datos y soluciones técnicas que posibilitan comparar y evaluar la inversión propuesta con las normativas vigentes (bases de diseño) o con otras de características similares.

Para realizar este proceso de comparación se establecen indicadores que difieren de acuerdo a las características del proyecto. En caso de instalaciones de alojamiento deberán compararse con lo establecido en las bases de diseño y fundamentar las desviaciones.

Algunos de los aspectos a considerar son:

- Balance de superficie construida y terreno, se expresarán los indicadores principales como: % de ocupación del área, áreas/capacidad de la instalación, etc.
- Consumos básicos (electricidad, agua y combustible): comparar estos índices con los obtenidos en instalaciones similares.

El estimado de estos consumos permite determinar costos y gastos de operación y servicio y las posibilidades de satisfacer las correspondientes demandas de producción nacional y (o) importación. Este indicador está estrechamente relacionado con el diseño de la instalación y su racionalidad.

Otro indicador es el técnico – económico que se expresará en índices generales que posibiliten el análisis y comparación de la inversión propuesta con otros similares. Estos índices relacionan el presupuesto de la inversión con indicadores físicos (capacidad, áreas, etc.).

En resumen, en un estudio técnico se especifican las materias primas y la maquinaria a emplearse (tecnología disponible), el tamaño del proyecto, la localización de la planta, la estructura de la organización, así como la cuantificación de la inversión y de los costos asociados a ella.

## **Etapas 5: Estudio Organizacional**

Objetivo: estimar los costos y remuneraciones del proyecto relacionados con la fuerza de trabajo

En este estudio se hace una descripción de la fuerza de trabajo prevista para operar la instalación, un análisis comparativo del índice de fuerza de trabajo/capacidad de la instalación propuesta con los obtenidos en las instalaciones similares. Asimismo, se analizará el salario medio mensual, de esta fuerza de trabajo, que se utilizará en la evaluación y se presentará su fundamentación.

También se deben evaluar las necesidades de capacitación a los diferentes niveles y durante las etapas del proyecto.

En el cálculo de la plantilla debe tenerse en cuenta las funciones que se realizarán por departamentos, los diferentes turnos de trabajo y las diferentes categorías ocupacionales: trabajadores auxiliares, básicos, personal técnico, personal administrativo y personal dirigente, señalando aparte, si los hubiera, el personal extranjero contratado.

El cálculo de la mano de obra tiene como propósito principal obtener una plantilla detallada para determinar el monto de los salarios como parte de los costos de producción.

## **Etapa 6: Análisis estratégico**

Objetivo: evaluar la posición competitiva y financiera de la entidad

### **Paso 1: Auditoría de recursos propios**

Este análisis abarca el estudio de los factores estratégicos, habitualmente de difícil o imposible cuantificación que marcan la posición en la que se encuentra la empresa en un momento dado. El análisis es fundamentalmente cualitativo, por lo que se deberá añadir una buena dosis de sentido común. Con este paso se persigue caracterizar el medio interior y exterior en que se desarrolla el sistema para conocer en qué medida puede acometer el proyecto.

Durante el desarrollo de este paso se debe lograr involucrar a todo el personal posible de la entidad, fundamentalmente de la alta dirección, del personal técnico,

entre otros. A partir de los resultados de este paso se podrá definir en qué posición se encuentra el sistema para dar cumplimiento a su misión.

## **Paso 2: Análisis de la situación financiera**

En este paso se establece a través del análisis financiero en qué medida se encuentra la generación de dinero por parte del sistema y que elementos frenan su desarrollo. Las ratios que se proponen estuvieron en función de los elementos siguientes:

- Endeudamiento o apalancamiento: en un proceso inversionista, se considera la posibilidad de solicitud de un crédito a una posible entidad financiera. Una de las primeras cosas que se desea conocer es qué otras deudas tienen la empresa. Debido a esta interrogante, el primer conjunto de razones será el que mide el apalancamiento financiero de la empresa
- Liquidez: cuando se solicita un crédito o préstamo por un corto período de tiempo no interesa exactamente la cobertura de la deuda por el total de activos, lo que se necesita saber es si la empresa será capaz de conseguir el dinero líquido a devolver
- Rentabilidad: es conveniente en la estimación de los flujos de efectivo conocer en qué medida la empresa es capaz de generar ganancias.

Se propone el análisis de las ratios financieras que se relacionan en la tabla 1.

**Tabla 1. Razones financieras**

<b>Grupo de razones</b>	<b>Razón financiera</b>	<b>Expresión de cálculo</b>	<b>Interpretación</b>
Endeudamiento o apalancamiento	Endeudamiento o apalancamiento	$\frac{\textit{Pasivos Totales}}{\textit{Activos Totales}}$	Mide el porcentaje en que ha sido financiada la empresa con deudas

Razón de liquidez	Razón circulante	$\frac{\textit{Activo Circulante}}{\textit{Pasivo Circulante}}$	Mide la capacidad de pago de las obligaciones a corto plazo. Es favorable cuando toma valores mayores o igual a dos
	Razón rápida o prueba ácida	$\frac{\textit{Activo Circulante} - \textit{Inventarios}}{\textit{Pasivo Circulante}}$	Mide la capacidad inmediata que tienen los activos corrientes más líquidos para cubrir los pasivos corrientes. Debe cumplirse que sea mayor o igual que uno
Razones de rentabilidad	Margen de utilidad sobre ventas	$\frac{\textit{Utilidad Neta}}{\textit{Ventas}}$	Es el porcentaje de las ventas que se convierte en utilidades
	Rendimiento sobre la inversión	$\frac{\textit{Utilidad Neta}}{\textit{Activos Totales}}$	Expresa el rendimiento generados por la inversión
Razones de actividad	Rotación de los inventarios	$\frac{\textit{Ventas}}{\textit{Inventarios Promedios}}$	Mide la rapidez de inventarios en convertirse en dinero
	Rotación de los activos totales	$\frac{\textit{Ventas}}{\textit{Activos Totales}}$	Mide la velocidad de generación de dinero por la explotación de los activos totales.

## **Etapas 7: Evaluación económica**

Objetivo: analizar los atributos económicos básicos del proyecto: liquidez, rentabilidad y riesgo económico

Del análisis económico se obtiene como resultado la correspondiente evaluación económica. En este punto es importante resaltar que el análisis económico deberá efectuarse siempre en primer lugar sin considerar financiación ajena. Es decir, se simula que el proyecto se financia sólo con recursos propios. Este planteamiento tiene por objeto determinar si el proyecto de inversión es bueno o malo en sí mismo.

### **Paso 3: Cálculo de la liquidez**

La liquidez de un proyecto es su capacidad para transformar en dinero sus activos sin incurrir en pérdidas de principal, es decir, a través de la normal explotación de la actividad del proyecto. Para su medición se suele emplear por su sencillez el período de recuperación o playback que mide el plazo de tiempo necesario que debe transcurrir para que el movimiento de fondos acumulados se anule, es decir, para recuperar la inversión que se proyecta, o sea, el número de períodos que se tarda en igualar los fondos generados a los fondos absorbidos. Con este criterio, un proyecto será tanto más líquido cuanto menor sea su período de recuperación (PR). La liquidez no es una variable a optimizar, sino que se trata de una restricción a satisfacer. El inversor no debería admitir proyectos de inversión que superasen un determinado número de períodos. Este número dependerá de factores como la naturaleza del proyecto, la situación de la empresa inversora, las fórmulas accesibles de fondos para el proyecto y otros similares. El período de recuperación es también una medida, aunque imperfecta, del riesgo económico del proyecto. Se trata del riesgo asociado al factor tiempo, un proyecto será tanto más arriesgado cuanto más se tarde en recuperar la inversión inicial. Dicho período se puede determinar por las vías siguientes:

- Período de Recuperación promedio

$$PRI = \frac{\text{Inversión Inicial (II)}}{\text{Entrada Promedio de Efectivo (EPE)}} \quad (8)$$

$$EPE = \frac{\sum \text{Entradas de Efectivo (flujo de caja)}}{\text{Años de vida del proyecto}} \quad (9)$$

- Período de Recuperación real (PRIR): se basa en la acumulación de las entradas de efectivos hasta igualar la inversión inicial.

Criterios de decisión: mientras menor sea el PRI, el proyecto será mejor. Es conveniente compararlo con proyectos similares en el mercado.

#### **Paso 4: Rentabilidad**

La rentabilidad del proyecto de inversión es su capacidad para generar un excedente o un rendimiento. Existen varios criterios para medir la rentabilidad de un proyecto de inversión. En principio se pueden clasificar según midan la rentabilidad en términos absolutos (unidades monetarias) y en términos relativos (porcentaje o proporción sobre la inversión inicial). A continuación, se explican brevemente los criterios más empleados.

- Excedente bruto (EB)

El excedente bruto es la ganancia total del proyecto en términos monetarios. Se calcula sumando los flujos de caja de todos los períodos del horizonte temporal. El criterio del excedente bruto expresa que un producto es rentable si su EB es mayor que cero, es decir, cuando la suma de todos los retornos que se perciben a lo largo de la vida del proyecto supera a la inversión inicial. Mediante la aplicación de este criterio, un proyecto será tanto más rentable cuanto mayor sea su excedente bruto. El EB es de utilidad cuando es negativo, o sea cuando la inversión no se recupera, ya que determina que el proyecto no es rentable y debe desestimarse. En otro caso, el EB presenta importantes limitaciones, como es que no tiene en cuenta el valor cronológico del dinero.

- Valor actual neto (VAN)

Para corregir la principal limitación del excedente bruto se incorpora el valor cronológico del dinero en el cálculo, aplicando la actualización de los flujos de los períodos futuros para traerlos todos al momento actual. De esta forma, todos los flujos estarán en pesos del mismo año y serán perfectamente sumables. La expresión es:

$$VAN = -II + \sum_{i=0}^{i=n} \frac{CF_i}{(1+k)^i} \quad (10)$$

La limitante de este criterio de medición de la rentabilidad es cómo determinar la tasa de actualización  $k$ . Esta tasa expresa la rentabilidad mínima exigida por el inversor.

La tasa de descuento  $k$  es el costo de oportunidad aparente del dinero para el inversor, que incluye un factor de rentabilidad y el efecto de la inflación. El valor de  $k$  se calcula mediante la media ponderada entre el costo de oportunidad del dinero para el inversor y el costo medio de la financiación ajena aplicada al proyecto.

La tasa de actualización se calcula aplicando la fórmula siguiente:

$$k = k_{RP} \left( \frac{RP}{RP + RA} \right) + k_{RA} (1-T) \left( \frac{RP}{RP + RA} \right) \quad (11)$$

Dónde:  $k_{RP} = k_L + \text{prima de riesgo}$  (12)

KRP: tasa de descuento de los recursos propios

KRA: costo de los recursos ajenos

$k_L$ : tasa libre de riesgo

RP: recursos propios

RA: recursos ajenos

T: tipo impositivo vigente

Existen diferentes procedimientos para determinar la prima de riesgo que define a la tasa de descuento, siendo actualmente uno de los más utilizados el modelo propuesto por W. Sharpe, denominado capital asset pricing model, también conocido como modelo de equilibrio de activos financieros. En dicho modelo, se define la prima de riesgo en función de un parámetro beta (que mide el riesgo de mercado) y de la diferencia entre la rentabilidad media del mercado y la tasa libre de riesgo.

- Razón Beneficio – Costo (R B/C)

Este indicador proporciona como resultado el flujo de efectivo actualizado que se obtiene por unidad monetaria de inversión inicial, o sea el rendimiento de la inversión, se puede expresar como:

$$R_{B/C} = \frac{\sum_{t=1}^n VF_t(1+k)^{-t}}{II} \quad (13)$$

Criterios de aceptación: el proyecto se puede aceptar cuando  $R_{B/C} \geq 1$ .

- Tasa interna de rendimiento (TIR)

La TIR es el tipo de interés compuesto que retribuye al proyecto a lo largo del horizonte temporal. La TIR expresa la rentabilidad porcentual que se obtiene del capital invertido. El procedimiento para su cálculo estriba en definir la tasa de interés que anula la suma de los movimientos de fondos actualizados al momento inicial del proyecto. Deberá resolverse por la expresión matemática siguiente:

$$\sum_{i=0}^{i=n} \frac{CF_i}{(1+r)^i} = 0 \quad (14)$$

Donde la tasa  $r$  es la TIR, que es la incógnita de la ecuación. Si se compara con la expresión que calcula el VAN, se observa que la TIR es la tasa de descuento que anula el VAN. Gráficamente, se puede apreciar en el anexo 2.

Criterio de decisión: si la TIR del proyecto que se evalúa es mayor o igual que el costo de capital ( $k$ ), se acepta dicho proyecto.

## **Paso 5: Riesgo económico**

La aparente exactitud de los resultados que se obtienen en los análisis económicos puede resultar irreal ya que el rigor matemático empleado se asienta sobre una serie de hipótesis, las cuales sustentan la labor provisional, de cuyo cumplimiento depende, en última instancia, la utilidad práctica de los resultados obtenidos. Posiblemente, de todos los supuestos de cálculo que se manejan en los análisis, el más importante estriba en suponer que los valores únicos de cada flujo de efectivo anual representan suficientemente bien a la inversión y que permiten, por consiguiente, su correcta evaluación económica.

Debe considerarse, sin embargo, que todos los flujos de caja del proyecto dependen habitualmente de variables tales como el costo de los equipos y las instalaciones, las necesidades de capital circulante, el nivel de ventas, la cuota de mercado, la tasa de inflación, los costos de materias primas, los costos de personal, el horizonte temporal de la inversión y otras muchas variables, que en buena parte se encuentran interrelacionada, con diferentes grados de correlación y que, además, un buen número de ellas dependen de variables exógenas, sobre las que no se puede actuar de forma directa.

En cualquier caso, los valores efectivos de las variables que intervienen en un proyecto de inversión se desconocen a priori con certeza. Es más, según las circunstancias, cada variable protagonista de la inversión puede tomar una cantidad, incluso incontable, de valores distintos que, al combinarse unos con otros, generarían una vasta gama de flujos de caja posibles y, por consiguiente, de resultados de la inversión. Quien utiliza los procedimientos habituales de cálculo debe optar por un único valor para cada uno de los flujos de caja anuales del proyecto. Lo más frecuente y también lo más razonable, es trabajar con los valores de la hipótesis que se considera más probable de los datos de partida, con el propósito de obtener los resultados más probables de la inversión.

Bajo esta perspectiva, los resultados efectivos del proyecto de inversión podrán tomar valores situados en un amplio abanico de diferentes posibilidades, debido a que todas las variables que intervienen en él están sujetas a posibles variaciones.

Esta variabilidad de los resultados es la que introduce el factor riesgo en el proyecto. En definitiva, el riesgo económico surge de la posibilidad de que no sucedan los resultados esperados en el análisis de la hipótesis más probable.

Habitualmente, se desea conocer la probabilidad de que ocurra un resultado catastrófico para la inversión proyectada. Atendiendo a esta circunstancia, se puede definir el riesgo económico del proyecto como la probabilidad de que el proyecto origine pérdidas significativas que puedan llegar a suponer la ruina de la empresa o del inversor. La principal dificultad consiste en que normalmente no se conocen de forma fiable las posibilidades de ocurrencia de todas y cada una de las variables que intervienen en el proyecto, por lo que es imposible medirlas.

Para ello se establece el método para el tratamiento del riesgo económico, propuesto por Trigo de Aizpuru ,1998. Este sencillo procedimiento de análisis no pretende llegar a una medida única y matemáticamente rigurosa, sino a una apreciación cuantitativa y cualitativa del riesgo económico. Este método consta de dos etapas.

- Análisis de sensibilidad

Para realizar este análisis es necesario conocer que no todas las variables que intervienen en un proyecto influyen de la misma manera en el resultado final. En cada proyecto existen un conjunto de variables que, dada su importancia, se llaman estratégicas, a cuyas variaciones es muy sensible el resultado de la inversión.

El análisis de sensibilidad tiene por objetivo detectar cuáles son esas variables de mayor impacto. Posteriormente será con esas variables con las que se construyan los escenarios más verosímiles para el proyecto. La eliminación a esos efectos, del resto de las variables simplifica los cálculos y no altera significativamente el resultado de los mismos, debido a su escasa influencia.

Para realizar el análisis de sensibilidad se van tomando una a una sucesivamente todas las variables del proyecto; se altera el valor de cada una de ellas en un determinado porcentaje, siempre el mismo para todas, mientras los valores de las demás se mantienen fijos. Para cada situación se calcula la variación experimentada

por la rentabilidad. Siguiendo un criterio de coherencia, conviene que la variación a que se somete a las variables sea en el mismo sentido para todas: favorable o desfavorable para el proyecto. Lo más práctico es que sea siempre en sentido desfavorable, ya que lo que preocupa es qué puede suceder si las cosas se desarrollan peor de lo esperado. Así, se obtendrá una lista de las variaciones de rentabilidad inducidas por la misma variación porcentual de todas las variables que permitirá seleccionar aquellas de mayor repercusión en el resultado final del proyecto.

- Generación y evaluación de escenarios

Una vez seleccionadas las variables estratégicas, se procede a la revisión de los valores que se habían estimado para las mismas. Para estas variables se determina un rango de variación en el que se estima que existe razonablemente una gran probabilidad de que se encuentre el valor futuro real. A continuación, se toma un valor concreto de cada variable estratégica y se determina el resultado final de la combinación. Cada combinación de estos valores de las distintas variables estratégicas es lo que se denomina un escenario.

No se trata de analizar el número total de escenarios, sino de obtener suficiente información sobre el efecto de las variables protagonistas del proyecto. La cantidad de escenarios a estudiar estará en función, entre otros factores, de la naturaleza del proyecto y del número de variables estratégicas.

### **Fase 3: Decisión y estrategia**

Objetivo: decidir si se acomete o no el proyecto.

Con los resultados de la fase precedente, referidos a las evaluaciones económica y estratégica, se procede a realizar una valoración (balance entre lo estratégico y económico), y en función de estos criterios de evaluación se toma la decisión de ejecutar o no el proyecto. En este proceso de decisión se debe tener presente que los proyectos son duraderos e irreversibles.

## **Capítulo II. Estudio de Factibilidad del Proyecto de molde de vidrio de la Empresa de Residuos Sólidos Urbanos de Holguín**

En esta parte de la investigación se exponen los principales resultados obtenidos a partir de la aplicación de la metodología seleccionada en el capítulo precedente. Antes de detallar esta se procede a efectuar una breve descripción de la entidad encargada de acometer este proyecto.

### **Caracterización de la organización**

La Empresa de Residuos Sólidos Urbanos de Holguín, con domicilio en la Carretera de San Germán, perteneciente al municipio Holguín, provincia Holguín. Está subordinada a la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas, perteneciente al actual Ministerio de Industria, radicadas ambas en Ciudad de la Habana. Esta entidad fue fundada en el año 2002 según resolución 17 del 24 de enero del 2002 y se declara como **objeto social**:

La recogida y comercialización de materias primas

Esta organización tiene aprobada la misión y visión, siguientes:

**Misión:** Contribuir al cuidado y conservación del medio ambiente, y a la sustitución de importaciones recuperando materias primas de los desechos sólidos urbanos, para su comercialización al sector empresarial industrial, apoyados en un colectivo de trabajadores comprometidos con la eficiencia y eficacia en la gestión empresarial.

**Visión:** Somos un colectivo exitoso, por la eficiencia y eficacia alcanzada en la recuperación de materias primas de los residuos sólidos urbanos, y la creciente contribución al medio ambiente y a la sustitución de importaciones, fortalecido por un capital humano altamente motivado, capacitado y competente.

### **Caracterizar el sistema y los principales elementos de este**

#### **Entradas**

Se consideran las informaciones relacionadas con la demanda de áridos en la provincia. También se tiene en cuenta las referentes a proveedores entre ellos se encuentran (Empresa Recuperadora de Materias Primas de Holguín, Empresa Recuperadora de Materias Primas de Guantánamo, Empresa Recuperadora de Materias Primas de Holguín, Empresa de Gases Industriales, Comités de Defensa de

la Revolución Holguín, Cervecería Bucanero SA), renglones a suministrar, fuerza de trabajo, recursos financieros, etc.

### **Recursos Humanos**

Para garantizar el cumplimiento de su objeto social la empresa cuenta con cuatro direcciones para regular y controlar (Dirección General, Dirección de Recursos Humanos, Dirección de Aseguramiento y Dirección de Contabilidad y Finanza), así como una Unidad Empresarial de Base (UEB). La estructura organizativa se muestra en el anexo 2. La entidad posee una plantilla aprobada de 47 plazas, estando cubierta en un 100% del cumplimiento de la plantilla. Atendiendo a la categoría ocupacional es desglosado de la manera siguiente: la categoría ocupacional obrero que representa el 59.57% de la fuerza empleada según la plantilla cubierta, seguida por el personal técnico que ocupa el 21.27% del total y representadas las restantes categoría en menores por cientos, cuadros ejecutivos con un 8.51%, la categoría de servicio con 10.63%. Siendo 10 mujeres y 37 hombres representados gráficamente en el anexo 3.

### **Materiales**

Para el buen funcionamiento de una organización, uno de los elementos a tener en cuenta son los proveedores y los suministros. Los principales suministros son recursos reciclables. Otros recursos son: alambres, materiales de oficina y piezas de repuestos.

### **Infraestructura**

La edificación cuenta con 17 años de explotación de manera general su estado constructivo es bueno, aunque presenta deterioro en las instalaciones sanitarias e hidráulicas. Con respecto a su tecnología se manifiestan algunas limitaciones, identificándose fundamentalmente en el comedor con dos aires acondicionado fuera de servicio. Estas dificultades, aunque no afectan el proceso productivo influye en la satisfacción de los trabajadores.

## **Financieros**

Las operaciones en CUP se realizan a través de BANDEC y están relacionadas con el pago de salario y operaciones mercantiles. También se establecen relaciones con el BPA para las operaciones mercantiles y pago de estimulación, ambas en CUC.

## **Salidas**

Teniendo en cuenta lo referido con anterioridad se puede plantear que la cartera de servicios de la empresa está relacionada solamente con la venta de las materias primas recuperadas (cartón, papel, chatarra electrónica, plásticos, metales no ferrosos, metales ferrosos, frascos de cristal, textiles, cobre, aluminio) y servicios de recogida. Con la incursión de la empresa en la producción de arena sílice se incluiría como otra salida.

### **2.1 Metodología para el estudio de factibilidad**

#### **Fase 1. Estudio de prefactibilidad del proyecto de inversión**

##### **Etapas 1. Antecedentes**

Debido a las necesidades actuales del país existe una gran demanda de los materiales de la construcción donde la arena sílice obtenida además de la explotación en canteras por el molido de materiales de vidrio juega un gran papel en el incremento de las actividades de la industria de la construcción. Por ser un material que se obtendrá a bajos costos y mediante el reciclaje de otros materiales extiende aún más los beneficios, no solo económicos sino ambientales del país. La máxima dirección del gobierno para aprovechar todas las reservas de producción de las entidades estatales requiere de un proceso para reutilizar el residual de vidrio generado en su mayoría por Bucanero SA.

La obtención de arena sílice a través del proceso de molido del vidrio, se ha experimentado en otras provincias del país. En Holguín los antecedentes de este proceso radican en la empresa objeto de estudio. El presente proyecto contribuirá de forma sostenida a la elevación de los niveles de ingresos a partir de la introducción

de este nuevo producto es importante ya que debe garantizar bajos costos para competir con los de los áridos naturales.

## **Etapas 2. Caracterización**

La Empresa de Residuos Sólidos Urbanos de Holguín incursionará en la producción de materiales de la construcción dado a la posibilidad que tiene en la obtención de la materia prima como parte de su funcionamiento principal, mediante la transformación del residual de vidrio en arena sílice. Dando a lugar al proyecto de inversión conformado por el molino de vidrio con un monto de 15000 MT. Este con su puesta en marcha podrá garantizar un servicio ininterrumpido durante la jornada laboral.

Esta inversión atendiendo según la resolución 327/2015 del Consejo de Ministro, establece:

1. De acuerdo con la naturaleza es no constructiva tangible no montable: debido a la inserción de una tecnología para el proceso.
2. Según el destino de la inversión es productiva: por agregar en el sistema de la empresa una línea para producir la arena sílice.
2. Atendiendo al papel que juegan en el desarrollo económico y social, es una inversión principal porque está motivada por la necesidad del desarrollo económico y social del país (expansión de la empresa).
3. Nominal. Según la planificación, control y evaluación de la inversión se considera de corto plazo. Esto se debe a que su proceso de ejecución está comprendido en 5 años.
4. Según las clasificaciones del Weston: es un Proyectos de expansión hacia nuevos productos o mercados: debido a la incursión de la empresa en un nuevo producto que conlleva a nuevos clientes

## **Fase 2. Evaluación del proyecto de inversión**

### **Etapas 3. Estudio de mercado**

El proyecto de inversión propuesto se desarrolla en el sector de la Industria, en la Empresa de Residuos Sólidos Urbanos de Holguín, perteneciente al Grupo Empresarial de Empresas Recuperadoras de Materias Primas. En esta industria existen otras empresas en el país con similares características, pero en el territorio holguinero es la única que ofrecerá el producto con las particularidades mencionadas y a su vez contará con una línea de producción. El mercado de la empresa lo constituyen fundamentalmente Umbrales, Médano y ECOPP. Estas entidades constituirán la demanda de la producción del molino de vidrio ajustándose a la oferta que estará restringida por la adquisición del vidrio roto.

La venta de las producciones se ha estimado para los 5 años de evaluación del proyecto, considerando que, por introducir esta línea de producción, se debe realizar una adecuación de las cargas acorde a la capacidad del molino, en función de tener aseguradas las materias primas e insumos. Para estimar las ventas en CUP, se estima según la disponibilidad de materias primas. Las tarifas de venta se calcularon a los precios actuales. Las tarifas futuras dependerán de la variabilidad en el mercado. Lo anterior implica variaciones durante la operación de los próximos 5 años.

#### **Etapa 4 Estudio técnico o de ingeniería**

##### **a) Localización de la inversión**

- La inversión propuesta, cuenta con buena accesibilidad vehicular y peatonal con posibilidad de maniobra de equipos de transporte para descarga de materia prima y la carga de los productos disponibles para su comercialización y distribución
- Existe comunicación a la industria por la carretera
- Existencia de electricidad
- Su localización clasifica como suelo edificado
- La instalación se encuentra ubicada en carretera San Germán km 10, Cañadón Holguín zona de bajo nivel de contaminación ambiental, al no contar en su cercanía con asentamientos poblacionales, obras sociales ni instalaciones industriales; que emita algún tipo de contaminación

## b) Ingeniería del proyecto

- Caracterización de la tecnología

La inversión propuesta no requiere de alta tecnología desde el punto de vista constructivo, ya que los trabajos de construcción y montaje que se han planificado ejecutar; son de poca complejidad técnica. Considerando que la tecnología a instalar es obsoleta para el proceso para el que fue diseñado resulta nueva para el que realizará nuevamente.

Se prevé que trabajará con un factor de utilización del 85 % debido a su diseño artesanal para una vida útil de 5 años, se estima que la producción en un año será de 600 t de arena según el abastecimiento de las materias primas. De esta se deduce el gasto en energía eléctrica será de 11760 kw por año, con un gasto diario de 6 kw estimación definida por el grupo técnico de la empresa. La cual estará apoyada en la introducción de una tecnología que estará conformada por un transportador de banda, un motor de 25 KW elementos que forman parte de los activos fijos de la empresa que han depreciado en su totalidad que a raíz del estudio se le realizaron una reevaluación por los departamentos de Economía y Aseguramiento para sus consideraciones en los costos de la inversión y la adquisición de un molino de paletas.

La empresa, cuenta actualmente con un nivel de equipamiento tecnológico en buen estado que le ha permitido producir los productos que comercializa; no obstante, con la adquisición del equipamiento solicitado se prevé aumentar y diversificar sustancialmente la producción ya que se cuenta con el personal capacitado, para enfrentar las estrategias productivas planteadas.

- Demanda de energía eléctrica y combustible

La demanda de energía eléctrica estará en función del incremento progresivo de la producción durante los 5 años. Con la utilización del equipo de transporte (montacargas) para el traslado de los productos se prevé un incremento del consumo de este portador energético en 180 litros mensuales que ascienden a 126,00 CUC de

gastos por este concepto, considerando que se cumpla con la producción planificada. El precio del litro de combustible considerado para el análisis es de 0,70 CUC, información proporcionada por el departamento económico.

- Insumos del proyecto: Materias primas y materiales, componentes y otros suministros: Se espera trabajar con esquemas de financiamiento comercial para la adquisición de las materias primas y las piezas de repuesto para el equipamiento que se adquirirá. Se cuenta con las ofertas para la adquisición de las materias primas con organizaciones con las que existen acuerdos comerciales previos. La inversión inicial de insumos que constituyen el capital de trabajo inicial
- Área: El proyecto de inversión contara con un área de 80 m<sup>2</sup> para la ubicación de la tecnología a instalar, 50 m<sup>2</sup> para el almacenamiento de la materia prima (vidrio roto) y 20 m<sup>2</sup> para el almacenamiento del producto final.

### **Etapa 5. Estudio Organizacional**

La fuerza de trabajo prevista para operar el molino está comprendida dentro de la plantilla actual de la empresa. En este aspecto no es necesario realizar acciones de capacitación pues estos poseen las competencias laborales requeridas. Su selección responderá solo al conocimiento de la actividad por los trabajadores. Estos contarán con los medios de protección correspondientes para la actividad (guantes, nasobucos, orejeras).

El proceso de molido del vidrio comienza con el vertimiento del vidrio roto mediante el paleo por el obrero de la operación de abastecimiento en el transbordador de banda el que se transporta hasta el embudo del molino donde a través de las paletas de trituración movidas por el motor por correas son fragmentadas. Luego de ser procesado, cae a través de una tolva en las bolsas de una tonelada, las que son controladas por el operario dos quien verifica la cantidad a llenar, luego son transportadas al área de almacenamiento por el montacargas. Este proceso se representa gráficamente mediante el diagrama OTIDA en el anexo 4.

### **Etapa 6. Análisis estratégico**

#### **Paso 1. Auditoria de recursos propios**

La toma de decisiones en la dirección estratégica es de vital importancia para proceder a realizar inversiones que incidan en el buen desarrollo de una empresa. El primer paso de este análisis se decidió que fuera la auditoría de los recursos propios, para obtener la posición estratégica de la entidad. Este estudio se realizó a través de las matrices tradicionales para este tipo de diagnóstico. Con el objetivo de caracterizar esta situación y conocer en qué medida se puede acometer la inversión se determinan los factores internos y externos de la entidad que influyen en esta. A través del trabajo en grupo donde participaron el director y los cuatro jefes de departamento de la empresa, así como algunos trabajadores de mayor experiencia, se definieron los factores que caracterizan a la organización desde el punto de vista interno externo.

### **Factores internos**

#### **Fortalezas**

1. Recursos humanos motivados y capacitados para la actividad
2. Experiencia del personal de dirección en la actividad
3. Amplia demanda de los productos de la empresa

#### **Debilidades**

1. Dificultades con la disponibilidad de los equipos automotores y técnicos
2. Fluctuación del personal de operación
3. Insuficiente estudio de mercado para la venta de las producciones

### **Factores externos**

#### **Amenazas**

1. Dificultades con el abasto de las materias primas por carencia de proveedores estables
2. Variación de precios

3. Insuficiente base legal para la manipulación de materias primas

### **Oportunidades**

1. Generación de residuos sólidos en el sector empresarial ricos en materias primas
2. Apoyo de los organismos e instituciones para el desarrollo de la actividad en la región
3. Creciente demanda de la Industria de la Construcción
4. Bajos costos de la materia prima

El procesamiento de la evaluación se muestra en el anexo 5. Se aprecia que de forma general predominan las fortalezas y las oportunidades, aunque la ponderación alcanzada no se encuentra muy por encima del valor fijado (250). Esto indica que la empresa se encontraría en condiciones para enfrentar las amenazas que impone el mercado en el cual operaría. A partir de los análisis efectuados hasta el momento se procede directamente a estimarlos diferentes egresos asociados al proceso de inversión. Posteriormente se desarrollará la etapa correspondiente a la evaluación económica.

### **Paso 2. Análisis de la situación financiera**

Para desarrollar este paso se efectuó la revisión documental del balance de comprobación de saldos, estado de resultados y balance general correspondiente al 2017 y 2018.

**Tabla 2 Razones financieras**

<b>Razones</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Endeudamiento</b>	<b>20, 46%</b>	<b>23,95%</b>
<b>Razón circulante</b>	<b>1,25</b>	<b>1,18</b>
<b>Razón rápida</b>	<b>0, 43</b>	<b>0, 38</b>

<b>Margen de utilidad en ventas</b>	<b>-0,45</b>	<b>-0,39</b>
<b>Rendimientos sobre la inversión</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>
<b>Rotación de los inventarios</b>	<b>0,43</b>	<b>0,46</b>
<b>Rotación de los activos totales</b>	<b>0,05</b>	<b>0,06</b>

- Razón circulante

Al comparar el año 2018, se aprecia un resultado desfavorable debido a que de 1.25 centavos que se logró en el año 2017 en el período que se analiza disminuyó a 1.18. Significando que por cada peso de pasivo circulante tenemos 1.18 de activo circulante para cubrir las obligaciones de la empresa con los acreedores. Originado por un mayor aumento de los pasivos circulantes comparados con los activos circulantes, con un crecimiento en las deudas con los proveedores, por el aumento de sus volúmenes de compra y servicios recibidos al cierre de año.

- Razón rápida

En el año 2017 poseía 1.80 pesos para respaldar las deudas y en el año 2013 cuenta con 1.15, esto significa que la empresa perdió 0.65 pesos, pero aún puede hacer frente a las obligaciones contraídas a corto plazo, porque solo cuenta con 1.15 pesos de activo más líquido, por el aumento de los pasivos circulantes.

- Rendimiento sobre la inversión

En el cálculo de este ratio se empleó la información referida a las utilidades y ventas netas, obteniéndose que el año 2018 con respecto al 2017 presenta similar comportamiento desfavorable debido a que ha logrado 0.03 de utilidad neta en venta y sin embargo en el año 2017 fue de 0.02 que significa que por cada peso de venta se logró solo este año 0.03.

Al realizar el análisis comparativo de la empresa del año 2018 con respecto al 2017 en las diferentes razones financieras se concluye que la entidad se encuentra en una

posición desventajosa pues no se encuentra de cumplir con sus obligaciones a corto plazo y existe tendencia a incrementar la participación de recursos ajenos para el financiamiento de sus operaciones.

### **Etapa 7. Evaluación Económica**

Para el desarrollo de esta etapa se tomó como fuente información los resultados de años anteriores de la entidad. En la realización de esta etapa se conjugaron los pasos relacionados con la liquidez, rentabilidad (Tabla 3) y riesgo económico. Los resultados concernientes a liquidez y rentabilidad se reflejan en el anexo 6. En estas aparecen los valores de los atributos económicos básicos para cada variante del proyecto.

**Tabla 3 Indicadores Económicos**

Indicadores	
Liquidez	
PRI	1.53
Rentabilidad	
TIR	111.19%
VAN	42,444.82

Desde el punto de vista de la liquidez, se observa que el periodo de recuperación de la inversión es de un año, seis meses y once días. El resultado obtenido en cada uno de los escenarios muestra que el proyecto es rentable, expresando que recibirá pérdida solo en el primer año de evaluación, alcanzando el VAN cifras negativas en este periodo. Atendiendo a la TIR se muestra una recuperación rápida de la inversión debido a los bajos costos por este lo que demuestra su rentabilidad. Teniendo en cuenta estos elementos se puede afirmar que es conveniente llevar a cabo el proyecto. Estos valores (TIR; VAN; PRI) se obtuvieron con la ayuda de la herramienta *Excel* del paquete *Microsoft*.

### **Paso 5. Riesgo económico**

El análisis del riesgo para el proyecto se tuvo en cuenta desde el estudio de mercado (etapa 3), para el pronóstico de la demanda. Se adoptó un escenario pesimista (anexo 7), en la determinación de las ventas esperadas disminuyéndoles 50 t/a

respectivamente por cada año de vida útil del proyecto debido a la falta de materia prima o disminución en la contratación del producto final. En tabla 4 se muestra el resultado de los principales indicadores de decisión para la evaluación financiera, sobre la base de un escenario pesimista. De acuerdo a los criterios de evaluación para el proyecto objeto de estudio, el proyecto de molido de vidrio en la empresa de Residuos Sólidos Urbanos de Holguín, debe aceptarse.

Tabla 4

Indicadores	Escenarios	
	Pesimista	Optimista
PRI	1.57	1.53
VAN	41064.65	42444.82
TIR	107.37	111.19

### Fase 3: Decisión y estrategia

La decisión que se adopta, estará fundamentalmente basada en el análisis económico, atendiendo a que la valoración estratégica se desarrolló parcialmente. Respecto a esto se puede plantear que se acepta la ejecución del proyecto, siempre que se tenga en cuenta las sugerencias realizadas en torno a la inclusión de los escenarios para los posibles riesgos a los que estaría sometido el proyecto (aumento de los costos de operación y disminución de las ventas en un 9 %). Donde, el PRI es de un año, seis meses y once días, el VAN es mayor que cero, evidenciando que se incrementa el valor de la empresa y el proyecto rinde para una TIR superior a su costo de capital; esto evidencia que este proyecto es aceptado.

## **Valoración económica – social y medio ambiental**

A partir de la realización de esta investigación se obtuvieron impactos asociados a factores económicos, sociales y medio ambientales; estos se listan a continuación.

- Económico

Los efectos relacionados con el factor económico estuvieron dados precisamente por los resultados de viabilidad de ejecución del proyecto, el cual se estimó que debe incrementar los valores de la entidad en 42444.82 MT.

- Social

Incremento de la capacidad de áridos en Holguín, contribuyendo a su desarrollo social y favoreciendo a la satisfacción de los clientes nacionales, proporciona a los directivos una herramienta valiosa que apoya el proceso de toma de decisiones.

- Medio ambiental

En el proyecto de inversión del molino de vidrio de la Empresa de Residuos Sólidos Urbanos de Holguín, se han valorado los aspectos que pueden originar un impacto ambiental favorable. Estos están relacionados con el aprovechamiento de ese recurso prácticamente no renovable en el país. Además del manejo adecuado de residuales.

## **Conclusiones**

1. De la revisión de la literatura especializada se detectó que en las propuestas desarrolladas se definen seis etapas comunes: antecedentes, estudio de mercado, estudio de ingeniería, estudio organizacional, estudios financieros y evaluación del proyecto
2. Los enfoques estratégicos y económicos en combinación determinan de manera crucial en la toma de decisiones para realizar los proyectos de inversión
3. El análisis económico demostró la rentabilidad de ejecutar el proyecto, esto se fundamenta en un VAN de 42444.82 MT, un PRI de un año, seis meses y once días y una TIR de 111.19%.

## **Recomendaciones**

1. Monitorear la aplicación del procedimiento, en la organización objeto de estudio para evaluar la fiabilidad de los pronósticos realizados y realizar ajustes en caso de ser necesarios
2. Promocionar las experiencias y resultados obtenidos a partir de la aplicación del procedimiento a través de publicaciones y eventos científicos.

## Bibliografía

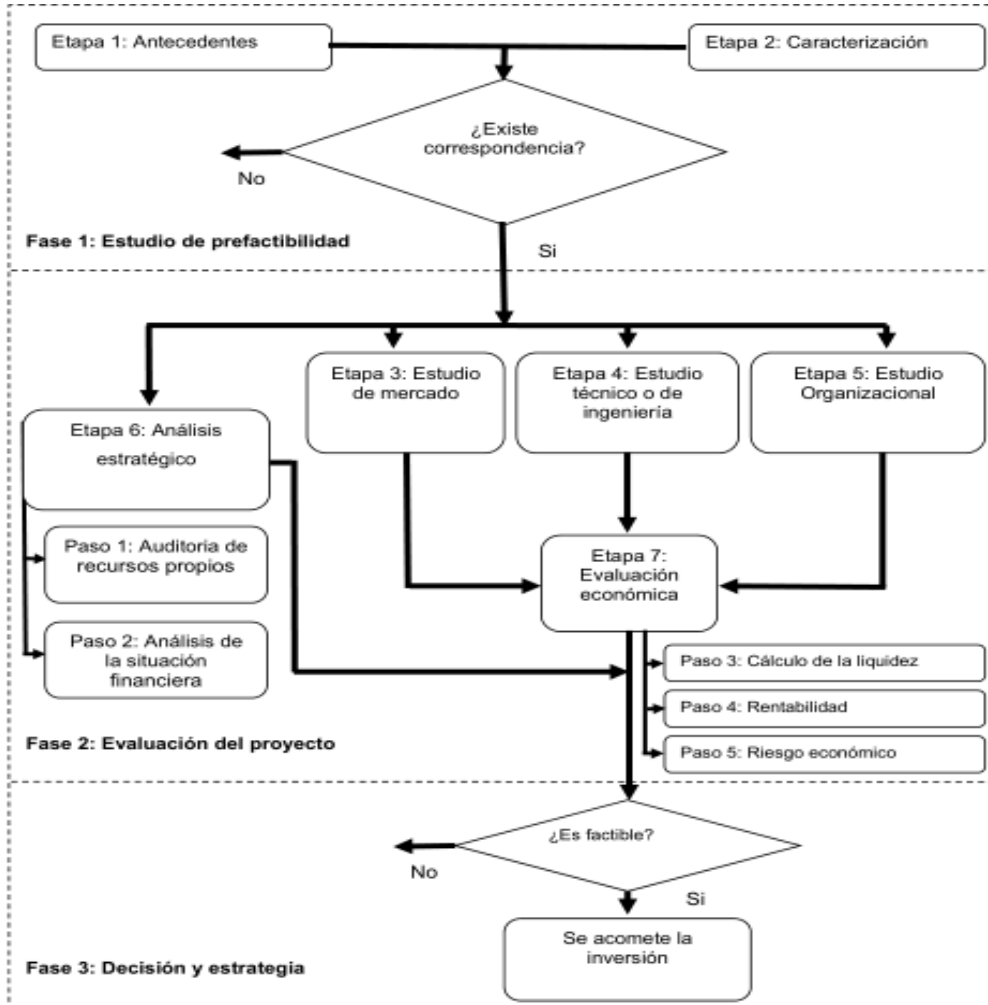
1. Alabsi Rodríguez I.A.R, 2009. Estudio de Factibilidad Económico Financiero para la producción de Uniformes Corporativos en la Empresa de Industrias Locales Varias de Holguín. Trabajo de diploma
2. Ávila Pavón, Y, 2012. Procedimiento para realizar estudios de factibilidad para el sector no estatal. Departamento de Ingeniería Industrial. Oscar Lucero Moya.
3. Bueno Ricardo M, 2014. Estudio de factibilidad de la construcción de una Central Diésel Eléctrica en Moa. Trabajo de Diploma
4. Consultoría Económica CANEC S.A., La Habana, 2010. Procedimiento para la elaboración de estudios de factibilidad de inversiones.
5. Frías, F, 2003. Estudio de factibilidad del proyecto de remodelación de la piscina del " Mirador de Mayabe ". Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya"
6. Gaceta Oficial de La República. (2015). Decreto 327 Reglamento del Proceso Inversionista
7. Gaceta Oficial de la República., 2016. Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución
8. González Silva, 2009. Evaluación de la factibilidad económica del proyecto de inversión de construcción del frigorífico en la provincia Holguín. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Trabajo de diploma
9. Heredia, R., 1995. Dirección Integrada de Proyecto. Madrid, España: Sección de publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica De Madrid
10. <http://www.accessmylibrary.com>. Incertidumbre y riesgo en la evaluación de Proyectos [Consultado el: enero 2019
11. <http://www.monografias.com>. Proyecto de inversión [Consultado el: enero 2019

12. <http://www.slideshare.net>. Estudio de factibilidad de un proyecto [Consultado el: febrero del 2019]
13. Jiménez Vázquez, P, 2002. Manual de gestión de inversiones. Ciclo de vida de los proyectos de inversión en la Unión Cuba petróleo. La Habana, Cuba: edición sin publicar
14. López Mastrapa Y.O, 2009. Estudio de Factibilidad del Proyecto de Inversión Planta de Beneficio de Granos
15. Luna, R, 1999. Manual para determinar la factibilidad económica de proyectos del Programa Ambiental Regional para Centroamérica. [Diplomado sobre manejo de recursos naturales]. México: 45 p.
16. Machado Orges, c.; Leyva Cardeñosa, E, 2013. Evaluación de proyecto de inversión del sector no estatal como herramienta de decisión en la creación de capacidad. Departamento de Ingeniería Industrial. Oscar Lucero Moya.
17. Ministerio de Economía y Planificación, Cuba, 1981. Procedimiento para realizar estudio de factibilidad en proyectos de inversión
18. Ministerio de Economía y planificación. Resolución 91/2006. Indicaciones para el Proceso Inversionista.
19. Oropeza Rondón, V; Leyva Cardeñosa, E., 2012. Procedimiento para realizar estudios de factibilidad. Aplicación en la villa “Mirador de Mayabe”. Departamento de Ingeniería Industrial. Oscar Lucero Moya
20. Pupo Ricardo J.O, 2014. Evaluación del proyecto de inversión “Apertura de una pequeña fábrica de latiguillos” fuera del sector estatal.
21. PMI, P. M, 2004. *A Guide to the project management body of knowledge. Project Management Institute Standards Committee.*
22. Perdomo Téllez Y, 2014. Estudio de factibilidad del proyecto de construcción del Hotel E La Caballeriza. Trabajo de diploma
23. Schneider, E, 1944. Inversión e Interés.
24. Suarez Arias J.M, 2014. Estudio de factibilidad del proyecto reubicación del Taller Mecánico de TRANSTUR. Trabajo de Diploma
25. Tenreyo Pérez, R, 1997. Dirección Integrada de Proyectos, apuntes para un manual. La Habana.

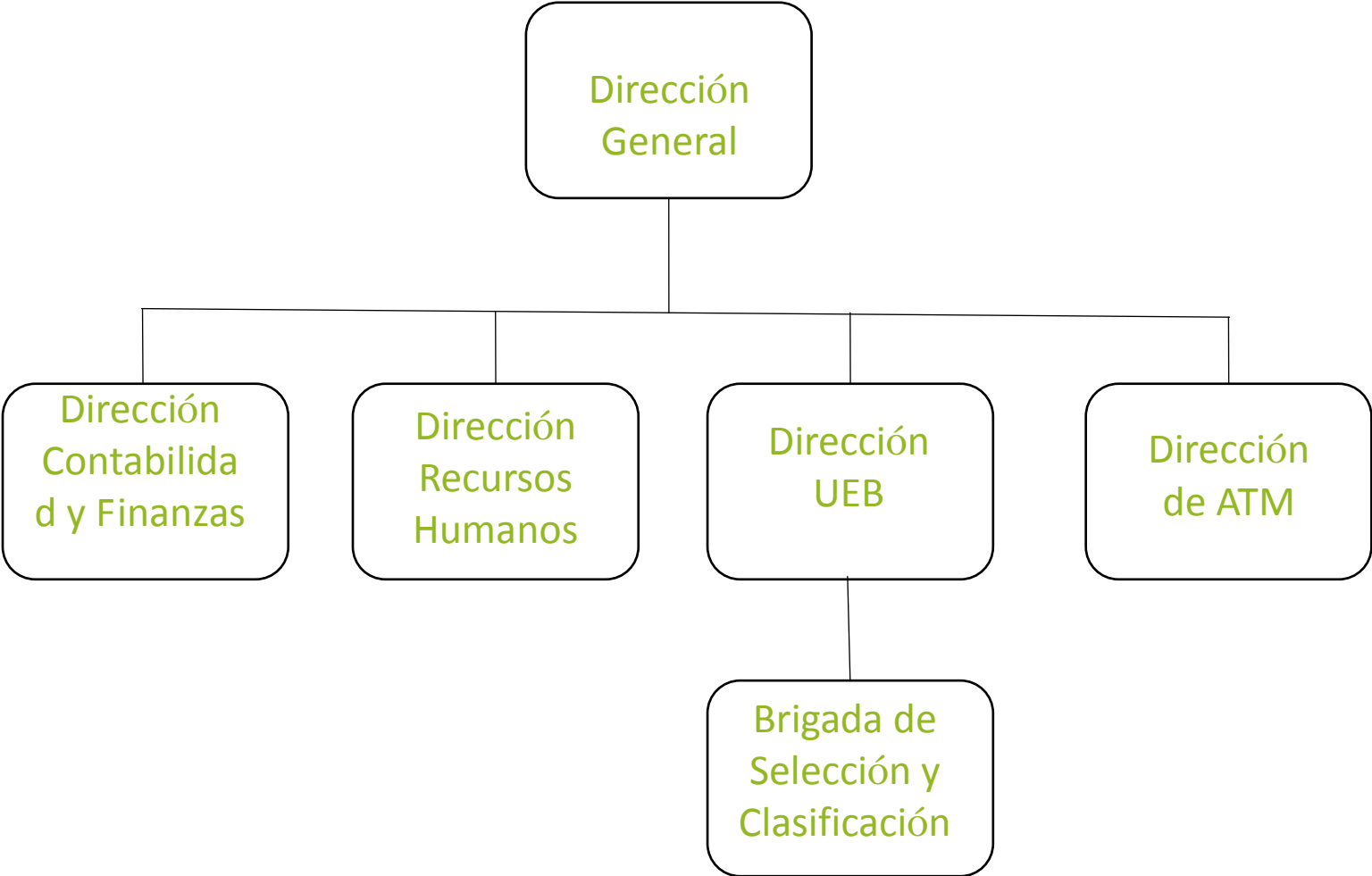
26. WESTON, F. J. Fundamentos de Administración Financiera. 10 ed. McGraw-Hill, 1994

## Anexos

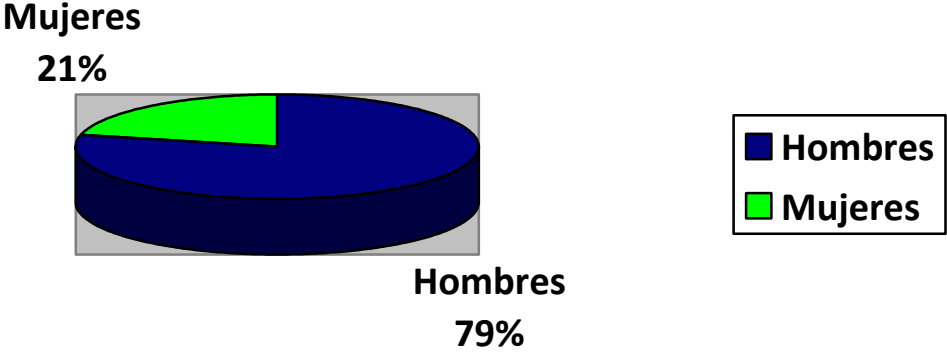
### Anexo 1 Metodología empleada para el estudio de factibilidad. Fuente Oropeza 2012



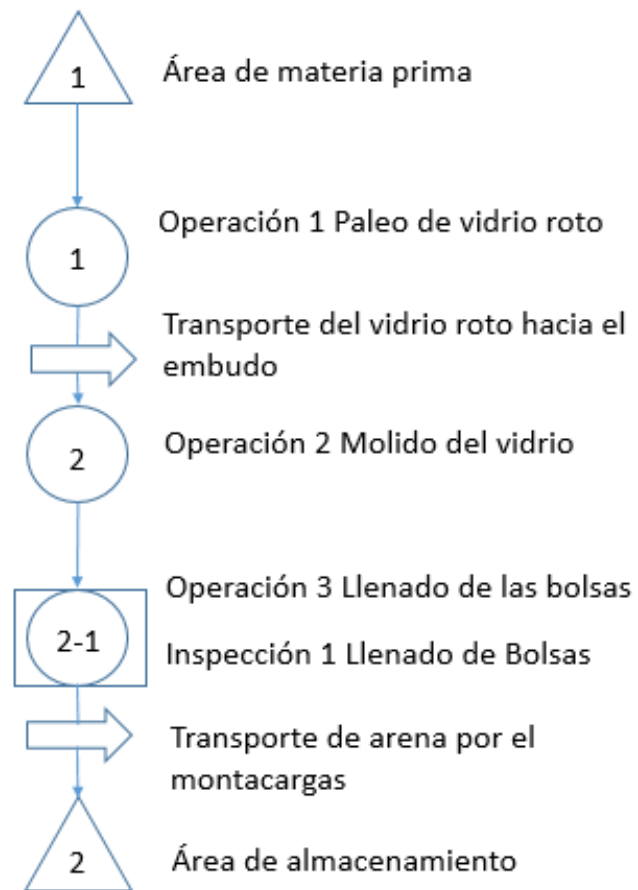
**Anexo 2 Estructura organizativa de la empresa**



**Anexo 3 Distribución por sexo**



## Anexo 4 Diagrama OTIDA



### Anexo 5

No de orden	Sumatoria de los factores externos (MEFI)	Clasificación	Calificación de (1 a 4)	Ponderación	Resultado
1	Recursos humanos motivados y capacitados para la actividad	F1	3	19	57
2	Experiencia del personal de dirección en la actividad	F2	3	14	42
3	Amplia demanda de los productos de la empresa	F3	4	22	88
4	Dificultades con la disponibilidad de los equipos automotores y técnicos	D1	2	15	30
5	Fluctuación del personal de operación.	D2	2	18	36
6	Insuficiente estudio de mercado para la venta de las producciones	D3	1	12	12
<b>TOTAL</b>				<b>100</b>	<b>265</b>

**Continuación. Anexo 5**

<b>No de orden</b>	<b>Sumatoria de los factores externos (MEFE)</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Calificación de (1 a 4)</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Resultado</b>
<b>1</b>	Dificultades con el abasto de las materias primas por carencia de proveedores estables	<b>A1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	Variación de precios	<b>A2</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	Insuficiente base legal para la manipulación de materias primas	<b>A3</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	Generación de residuos sólidos en el sector empresarial ricos en materias primas	<b>O1</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>60</b>
<b>5</b>	Apoyo de los organismos e instituciones para el desarrollo de la actividad en la región	<b>O2</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>48</b>
<b>6</b>	Creciente demanda de la Industria de la Construcción	<b>O3</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>60</b>
<b>7</b>	Bajos costos de la materia prima	<b>O4</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>36</b>
<b>TOTAL</b>				<b>100</b>	<b>258</b>

### Anexo 6 Flujos de caja escenario optimista

Indicadores		0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>			57,000.00	61,750.00	66,500.00	71,250.00	76,000.00
<b>Salario</b>			21,690.00	21,690.00	21,690.00	21,690.00	21,690.00
<b>Costos de operación y Mtto</b>			26,000.00	27,300.00	28,600.00	29,900.00	29,900.00
<b>Total de costo</b>			47,690.00	48,990.00	50,290.00	51,590.00	51,590.00
<b>Utilidad en operaciones</b>			9,310.00	12,760.00	16,210.00	19,660.00	24,410.00
<b>Depreciación de equipos y mobiliarios</b>	6%		8,424.36	8,424.36	8,424.36	8,424.36	8,424.36
<b>Utilidad antes de impuestos</b>			885.64	4,335.64	7,785.64	11,235.64	15,985.64
<b>Impuestos sobre Utilidades</b>	7%		61.99	303.49	544.99	786.49	1,118.99
<b>Utilidad Neta</b>			823.65	4,032.15	7,240.65	10,449.15	14,866.65
<b>Inversión</b>		15,000.00					
<b>Saldo Annual</b>		-15,000.00	15,823.65	19,032.15	22,240.65	10,449.15	14,866.65
<b>Saldo Acumulado</b>		-15,000.00	823.65	4,032.15	26,272.79	36,721.94	51,588.59
<b>Saldo Actualizado</b>	14.00%	-15,000.00	13,880.39	14,644.62	15,011.80	6,186.73	7,721.27
<b>Saldo Actul Acumulado</b>		-15,000.00	-1,119.61	13,525.01	28,536.82	34,723.55	42,444.82
<b>PRI</b>	<b>1.53</b>						
<b>TIR</b>	<b>111.19%</b>						
<b>VAN</b>	<b>42,444.82</b>						

### Anexo 7 Flujos de caja escenario pesimista

Indicadores		0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos			52,250.00	57,000.00	61,750.00	66,500.00	71,250.00
Salario			21,690.00	21,690.00	21,690.00	21,690.00	21,690.00
Costos de operación y Mtto			22,000.00	23,100.00	24,200.00	25,300.00	25,300.00
Total de costo			43,690.00	44,790.00	45,890.00	46,990.00	46,990.00
Utilidad en operaciones			8,560.00	12,210.00	15,860.00	19,510.00	24,260.00
Depreciación de equipos y mobiliarios	6%		8,424.36	8,424.36	8,424.36	8,424.36	8,424.36
Utilidad antes de impuestos			135.64	3,785.64	7,435.64	11,085.64	15,835.64
Impuestos sobre Utilidades	7%		9.49	264.99	520.49	775.99	1,108.49
Utilidad Neta			126.15	3,520.65	6,915.15	10,309.65	14,727.15
Inversión		15,000.00					
Saldo Annual		-15,000.00	15,126.15	18,520.65	21,915.15	10,309.65	14,727.15
Saldo Acumulado		-15,000.00	126.15	3,520.65	25,435.79	35,745.44	50,472.59
Saldo Actualizado	14.00%	-15,000.00	13,268.55	14,251.04	14,792.10	6,104.14	7,648.82
Saldo Actul Acumulado		-15,000.00	-1,731.45	12,519.59	27,311.69	33,415.83	41,064.65
PRI	1.57						
TIR	107.37%						
VAN	41,064.65						