



CIENCIAS ECONÓMICAS  
Y EMPRESARIALES

CUM Cienfuegos

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES  
DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

TRABAJO DE DIPLOMA



Título: Aplicación de un Procedimiento para la evaluación  
Ex-antes del Proyecto de Inversión de la ECOA37



Autor: Dailyn Rodríguez Bolaños  
Tutor: MSc. Rita E. García Espalter  
Disciplina: Finanzas



"Año 54 del Triunfo de la Revolución"  
Curso 2011- 2012

### **Declaración de autoridad**

Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos: Carlos Rafael Rodríguez como parte de la culminación de los estudios en la especialidad de Economía, perfil ciencias empresariales, autorizado a que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad.

---

Firma del autor

Los abajo firmantes, certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según acuerdos de la dirección del centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

---

Firma del tutor

---

Información científico técnica

Nombres y apellidos

---

Computación

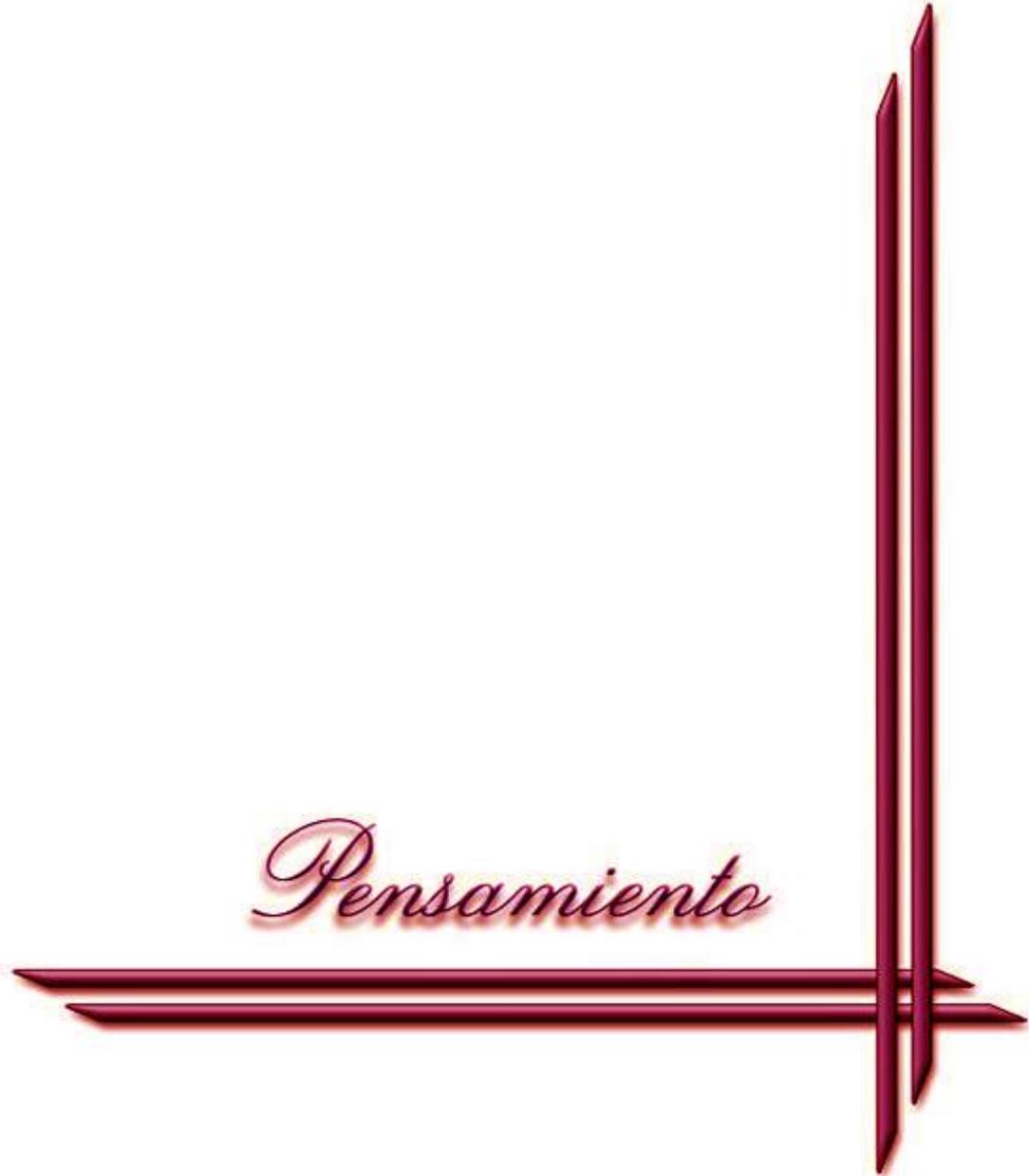
Nombres y apellidos

---

Sistema de documentación de proyectos

Nombres y apellidos

*Pensamiento*





*Sólo triunfan los atrevidos, los que creen en sus ideas, los que sueñan con un mundo mejor, los que poseen un pensamiento sano y fuerte, por ello, nunca dejáis de luchar, continua hasta el fin, creé y defiende las ideas que broten de lo más profundo de tu ser, no admitas nunca que nada externo te arrastre y te alejes de tus convicciones y creencias, demuestra con hechos prácticos y convence con resultados concretos, siempre utilizando para ello tu inteligencia y voluntad...*

*Che.*

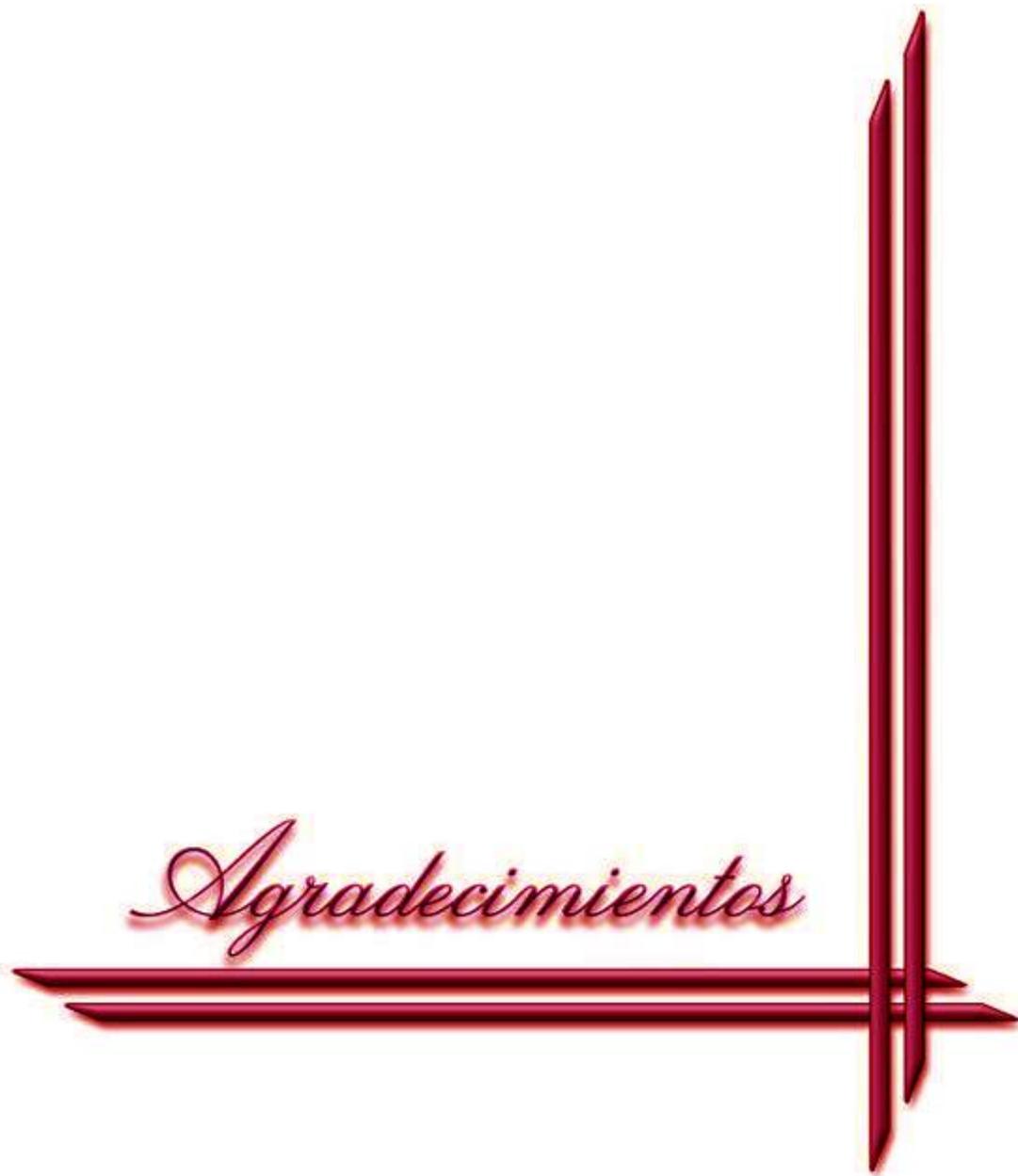


*Dedicatoria*



*Dedico este trabajo a todas las personas que de una forma u otra han estado a mi lado dándome el apoyo necesario para formarme como profesional.*

*Agradecimientos*



*A la Revolución por haberme dado la oportunidad de estudiar y formarme como  
un profesional*

*Debo expresar mi agradecimiento a mi tutora Rita E. García Espalter por la  
ayuda incondicional que me ha brindado y ser guía en este trabajo, por su  
paciencia, por sus útiles recomendaciones*

*A mi Madre por permanecer siempre a mi lado brindándome todo su apoyo*

*A mi esposo Julito por su ayuda y comprensión en cada  
Momento de mi vida*

*A mi pequeña hija, por el tiempo de añoranza y espera.*

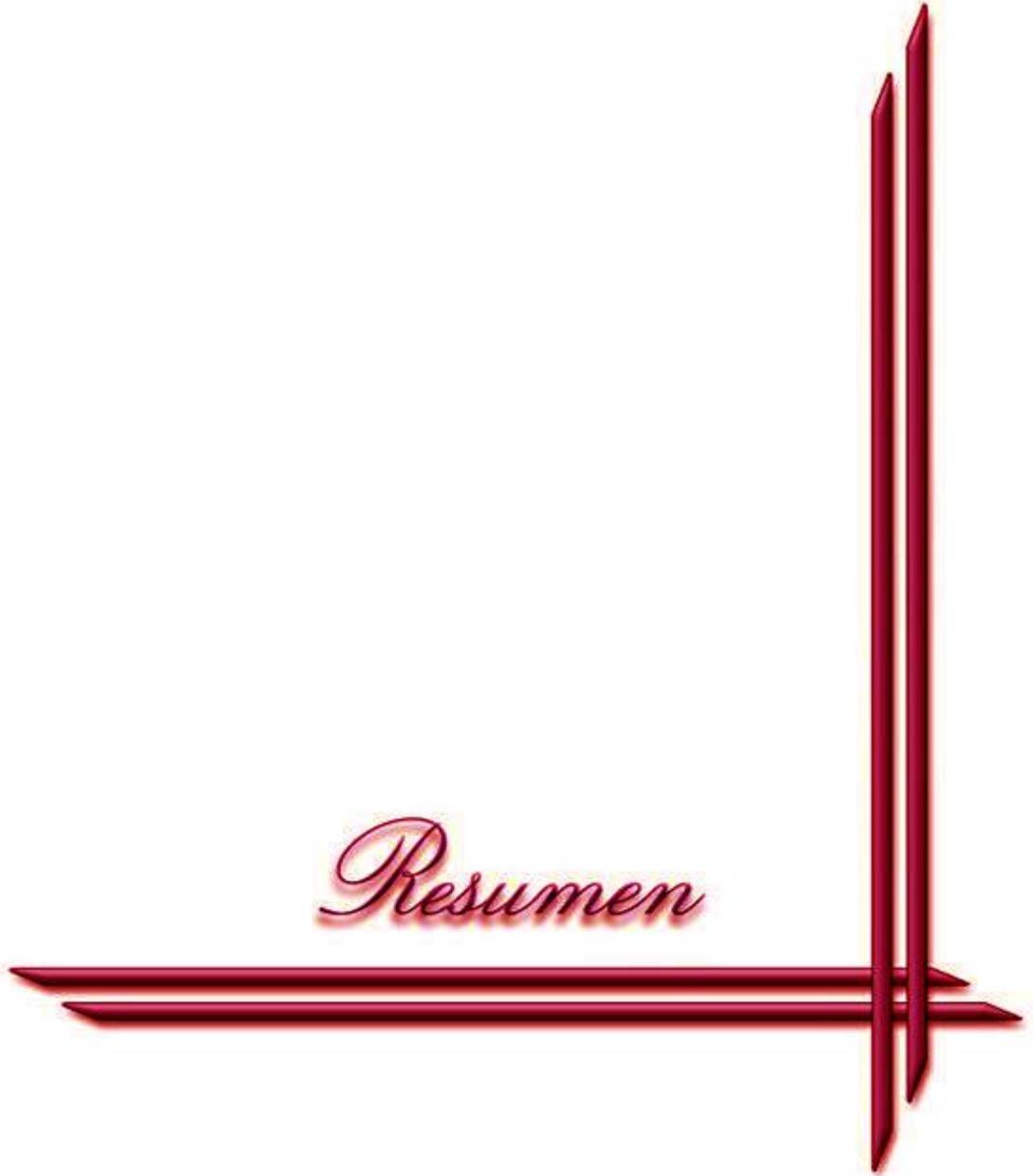
*A mis compañeras de trabajo por brindarme su apoyo día a día.*

*A todos, que de una forma u otra tuvieron que ver con la realización de este  
trabajo.*

*Agradecer es grandioso.*

*Muchas Gracias*

*Resumen*



Este trabajo se inscribe en el contexto actual de los esfuerzos que lleva a cabo el país por elevar el nivel de eficiencia de nuestra economía, tratando de conocer las deficiencias del proceso inversionista antes de ser ejecutado y cuales serán los resultados económicos para el país al ser seleccionada como posible inversión viable en su ejecución. El trabajo de diploma titulado “Aplicación de un Procedimiento para la evaluación Ex–antes del Proyecto de Inversión de la ECOA 37 tiene como objetivo aplicar un procedimiento para la evaluación de proyectos de inversión, donde se tengan en cuenta los componentes para el análisis del riesgo con vistas a perfeccionar el proceso de evaluación a escala territorial. Por lo que se propone aplicar un procedimiento que abarca diferentes pasos para realizar estudios de factibilidad que conduzcan a la toma de decisiones empresariales. En esta investigación se utilizan métodos y técnicas como: encuestas, entrevistas, técnicas financieras y estadísticas, además de realizar una revisión bibliográfica que recoge puntos de vista de diferentes autores acerca del tema, y un constante intercambio con especialistas del Sector, arribándose a conclusiones y recomendaciones de gran utilidad para la empresa, y el Grupo empresarial de la Construcción.

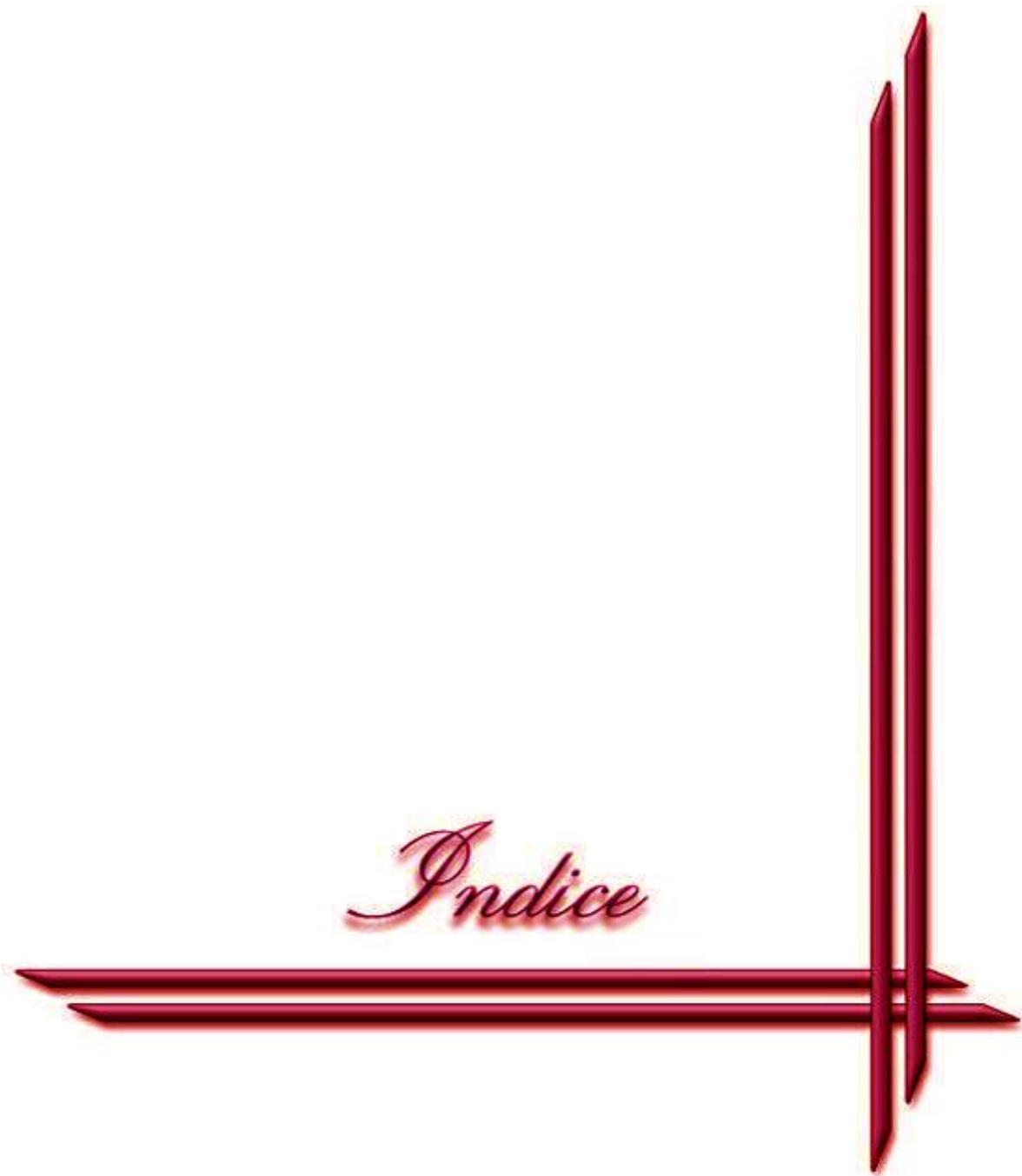
*Abstract*



## Abstract

The present work registers in the current context of the efforts that carries out the country to elevate the level of efficiency of our economy, trying to know the process investor's deficiencies before being executed and which will be the economic results for the country when being selected as possible viable investment in its execution. The work of diploma titled Application of a Procedure for the evaluation Former-before of the Project of Investment of the ECOA 37 has as objective to apply a procedure for the evaluation of investment projects, where they are kept in mind the components for the analysis of the risk with a view to perfecting the evaluation process to territorial scale. For what intends to apply a procedure that embraces different steps to carry out studies of feasibility that lead to the taking of managerial decisions. In this investigation methods are used and technical as: you interview, interviews, technical financial and statistical, besides carrying out a bibliographical revision that picks up different authors' points of view about the topic, and a constant exchange with specialists of the Sector, being arrived to conclusions and recommendations of great utility for the company, and the managerial Group of the Construction.

*Indice*



## Introducción

### **CAPÍTULO I FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

1.1 Antecedentes y Evolución de las Finanzas.....	14
1.2 Decisiones Financieras de Inversión.....	15
1.3 Elementos del proceso de Inversión .....	16
1.4 Evaluación Financiera de los Proyectos de Inversión.....	19
1.5 Criterios básicos para la selección de inversiones .....	21
1.6 Análisis de Riesgo en las Inversiones.....	27
1.7 Análisis de Escenarios:.....	33

### **CAPÍTULO II PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD EX - ANTES DEL PROYECTO DE INVERSIONES EN LA ECOA 37.**

2.1. Caracterización General del sector de la Construcción.....	38
2.2. Caracterización general y diagnóstico económico y financiero de la ECOA 37.	39
2.3 Procedimiento para la planeación e evaluación de inversiones. ....	48
2.4 Procedimiento para la planeación y evaluación de inversiones industriales .....	49

### **CAPITULO III VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTOPARA LA EVALUACIÓN DE LA ECOA 37**

#### **CONCLUSIONES.**

#### **RECOMENDACIONES**

#### **BIBLIOGRAFIA**

#### **ANEXOS**

# *Introducción*



### Introducción

No cabe duda de que hoy en día la formulación y evaluación de proyectos de inversión constituye una tarea de primera importancia entre los agentes económicos responsables de decidir acerca de la asignación de recursos para implementar iniciativas de inversión. La toma de decisiones constituye la actividad cotidiana que involucra la necesidad de evaluar opciones y elegir, de entre todas, aquella que mejor se adecue a los objetivos perseguidos.

La realización de un estudio para medir la rentabilidad de un proyecto, sin embargo, no debe verse sólo como un requisito impuesto por una institución financiera para prestar recursos financieros sino que principalmente como un instrumento que provee una importante información a los inversionistas respecto a su propia conveniencia o no de llevarlo a cabo.

El Estudio de Factibilidad es una parte integrante del proceso inversionista y constituye la culminación de los estudios de pre inversión y por lo tanto de la formulación y preparación de un proyecto, constituyendo la base de la decisión respecto a su ejecución.

A cada una de estas etapas de pre inversión le corresponde un determinado grado de documentación de proyectos, o sea Ideas Preliminares, Soluciones Principales e Ingeniería Básica respectivamente.

La Evaluación de Proyectos es una tarea compleja, que abarca diversas dimensiones como la técnica, la financiera, la política, la social, la de mercado, la económica, y más recientemente la ambiental, entre otras, de manera tal que la decisión final de inversión debe lograr integrar elementos de todas esas dimensiones para llegar a la mejor elección. La evaluación económica en este contexto es la que se realiza en función del interés de la Sociedad en su conjunto, basada en la mejor asignación posible de los recursos disponibles, que son escasos por definición ó naturaleza.

La evaluación de un proyecto de inversión en general puede definirse como un conjunto de estudios que permiten analizar las ventajas o desventajas derivadas de asignar determinados recursos de inversión para la producción de bienes o servicios lo que tendrá como resultado final la toma de decisiones por parte de la Organización.

Este proceso de decisión comienza con el reconocimiento de la existencia de un problema/ necesidad de mercado único o de la presencia de una oportunidad, lo cual puede ser detectado a través de la realización de los Estudios Estratégicos Territoriales o de los Estudios de Investigación de Mercado a nivel empresarial, para lo cual las empresas necesitan obtener información sobre los aspectos del sistema de mercado, las variables situacionales, estudios sobre demanda, participación en el mercado, análisis de las ventas.

La Empresa Constructora de Obras de Arquitectura No.37 (ECO A 37) es la de mayor valor de inversiones propias concebida dentro de la estructura del MICONS por considerar que cuenta con los

servicios de movimiento de tierra, construcción civil en todas sus especialidades, montaje mecánico, tubería, eléctrico y posee dentro de su activos fijos tangibles la mayor Base de Apoyo de la construcción en el territorio.

El proyecto de inversión propuesto está dirigido a la adquisición del equipamiento de una nueva y moderna brigada de movimiento de tierra, la rehabilitación de la base de apoyo incluyendo la sustitución de su tecnología existente que resulta obsoleta con bajos niveles de rendimiento y no cumple con los parámetros técnicos de precisión, la infraestructura de las brigadas constructoras con el equipamiento necesario para ejecutar y la recuperación de los equipos de construcción, mini mecanización y medios de transportes que se justifica desde el punto de vista económico y de líneas tecnológicas con el objetivo de mejorar el nivel de servicio y dar repuesta a la creciente demanda en el territorio con el desarrollo del Proyecto de Expansión de la Refinería de Petróleo.

En este sentido la presente investigación titulada “*Aplicación de un Procedimiento para la evaluación económica y financiera del Proyecto de Inversión de la ECOA 37*” valora la factibilidad económico financiero del proyecto de inversión, y se presenta como

**Situación problemática** la limitación de los métodos para la evaluación de inversiones en condiciones de riesgo en proyectos de inversión del sector de la construcción en el territorio de Cienfuegos.

### **Hipótesis:**

Con la aplicación en la ECOA 37 de un procedimiento para la evaluación económico financiera de proyectos de inversión relacionados con los servicios constructivos que demanda la obra de expansión del Polo Petroquímico se permite cuantificar los ingresos generados y la factibilidad económico-financiera del mismo, así como el perfeccionamiento del proceso de evaluación a escala territorial.

**Objetivo general:** Aplicar un procedimiento para la evaluación de proyectos de inversión, donde se tengan en cuenta los componentes para el análisis del riesgo con vistas a perfeccionar el proceso de evaluación a escala territorial.

### **Objetivos Específicos:**

1. Caracterizar el estado del arte de la temática de evaluación financiera de proyectos de inversión.
2. Diagnosticar el sector de la Construcción en la provincia de Cienfuegos.
3. Caracterizar el proceso de evaluación de inversiones y en el sector de las construcciones.
4. Aplicar el procedimiento para el Proyecto de Inversión en la ECOA 37.

Para dar cumplimiento a los objetivos expresados, la presente investigación se estructura en tres capítulos que se enuncian a continuación:

**Capítulo I:** "Fundamentación Teórica". En este capítulo aparecen reflejados los principales aspectos teóricos así como los criterios de evaluación utilizados para entender la finalidad de la evaluación de proyectos de inversión.

**Capítulo II:** "Propuesta del procedimiento para el estudio de Factibilidad económica y financiera del proyecto de Inversiones en la ECOA 37". En este capítulo se caracteriza el objeto de estudio, así como, la propuesta del procedimiento general para el proceso de evaluación y el análisis del riesgo

**Capítulo III:** "Validación del procedimiento propuesto en la ECOA 37. En este capítulo se muestra la aplicación del procedimiento propuesto en la empresa objeto de estudio y se analizan los resultados de las evaluaciones desde el punto de vista económico-financiero.

Se emplean un conjunto de técnicas y herramientas de gran utilidad, entre las que podemos citar: entrevistas, encuestas, procesamiento de datos, con el empleo de sistemas tales como: EXCEL, SPSS y Statgraphic y otros paquetes de programas. Arribándose a conclusiones y recomendaciones de gran interés e importancia para la entidad objeto de estudio y para el Centro de Estudios de la Construcción.

### **Actualidad**

La tarea de tomar decisiones constituye la actividad cotidiana que involucra la necesidad de evaluar opciones y elegir, de entre todas, aquella que mejor se adecue a los objetivos perseguidos.

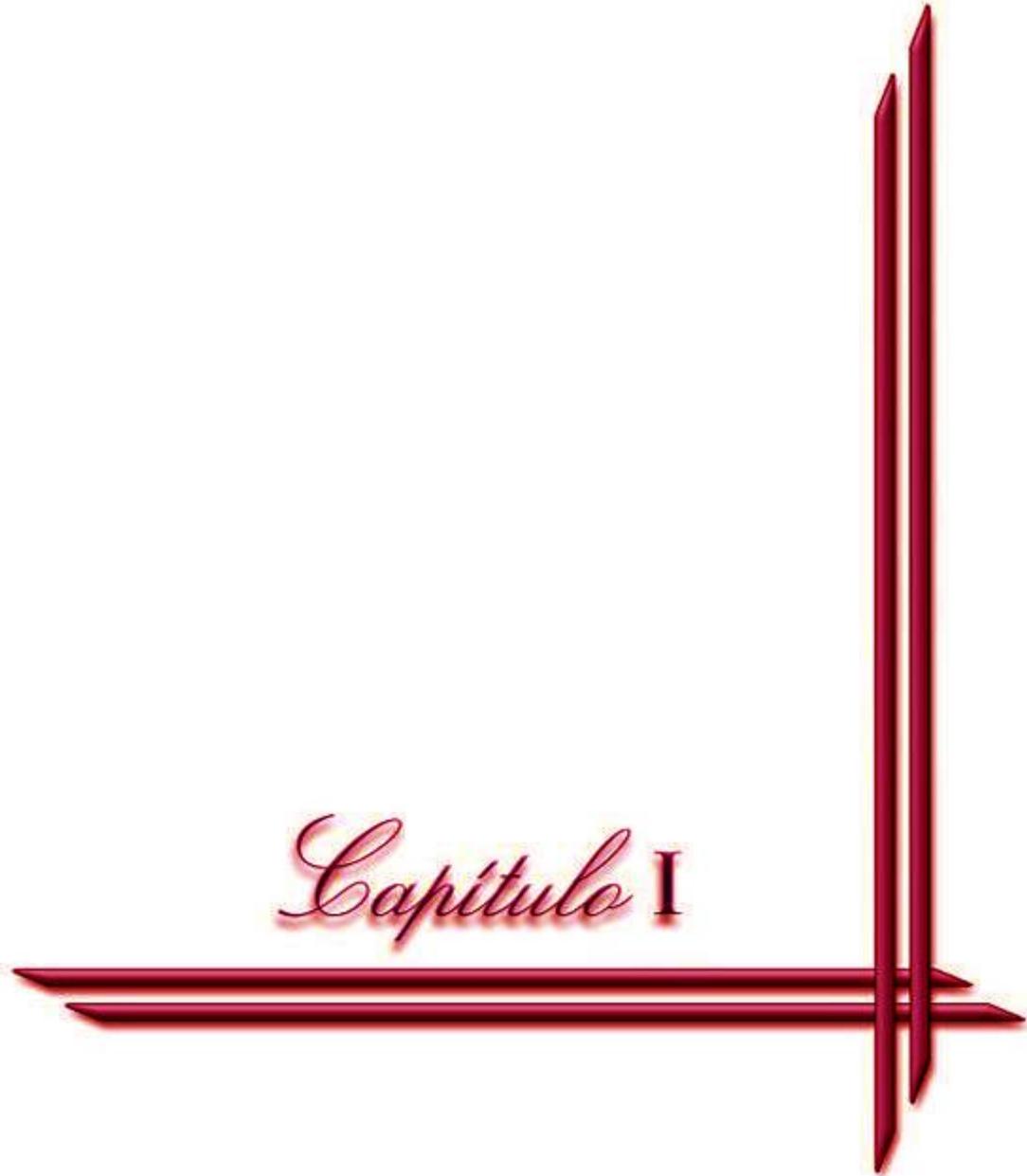
La evaluación de proyectos de Inversión hoy día constituye un instrumento de gestión empresarial, que le garantiza a las empresas mejorar su eficiencia económica y la vez su competitividad, pero para ello requiere de la aplicación de técnicas modernas de análisis y evaluación, y así contribuir al logro de los objetivos con un adecuado aprovechamiento de los recursos materiales, humanos y financieros.

Estas nuevas técnicas permitirán valorar la factibilidad o no de emprender, mantener y/o desarrollar un determinado proceso.

El trabajo que nos ocupa aborda una problemática de gran importancia y sensibilidad. Reviste singular actualidad, toda vez que se plantea la utilización de un procedimiento para la evaluación económica y financiera de un proyecto de inversión lo cual es indispensable para definir si el proyecto resulta viable o no.

En la actualidad todas las sociedades presentan un gran problema dado por el consumo de los recursos cada vez más escasos para satisfacer las crecientes necesidades de la humanidad. Los recursos que nos provee el medio ambiente son limitados, es por ello que los asuntos referidos a su administración, distribución, así como los daños que se le ocasionen se erigen como primordiales.

*Capitulum I*



## CAPÍTULO I FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

En la actualidad la sociedad se enfrenta a un gran “problema económico-social-ambiental” con respecto al consumo de los recursos cada vez más escasos para satisfacer las crecientes necesidades de la humanidad por lo que los asuntos referidos a su administración, distribución, así como los daños que se le ocasionen de forma tal que se garantice la sostenibilidad de los mismos, se erigen como prioridades. El estudio y evaluación de los proyectos de inversión constituye una de las aristas que da solución al problema de asignación de los recursos escasos, pues proporciona información útil para la elección de la alternativa de inversión más viable.

Por lo que ya no resulta suficiente el tradicional estudio desde una perspectiva económica sino que es necesario también evaluar en qué medida el proyecto en cuestión, es capaz de representar un impacto social favorable y de no incidir de manera agresiva los recursos del medio ambiente que emplea.

### **1.1 Antecedentes y Evolución de las Finanzas.**

Las finanzas, consideradas durante mucho tiempo como parte de la economía, surgieron como un campo de análisis independientes a principios del siglo pasado. En su origen se relacionaron solamente con los documentos, instituciones y aspectos de procedimiento de los mercados de capital. Con el desarrollo de las innovaciones tecnológicas y las nuevas industrias provocaron la necesidad de mayor cantidad de fondos, impulsando el estudio de las finanzas para destacar la liquidez y el financiamiento de las empresas. La atención se centró más bien en el funcionamiento externo que en la administración interna. Hacia fines de la década se intensificó el interés en los valores, en especial las acciones comunes, convirtiendo al banquero inversionista en una figura de especial importancia para el estudio de las finanzas corporativas del período (Suárez, 2005).

Se puede diferenciar cuatro etapas fundamentales en la evolución histórica de las finanzas, las cuáles se relacionan a continuación:

Primera Etapa, Modelo Clásico de las finanzas empresariales (hasta 1939), comienza a desarrollarse en este período el llamado Modelo Clásico de la teoría económica, en manos de los máximos exponentes de las escuelas: inglesa, de Viena, de Lausana y de Cambridge. Especial atención se presta en este tiempo de “capitalismo salvaje” a las fusiones, emisión de obligaciones y acciones y a los mercados financieros.

Segunda Etapa, Cimentación de la moderna teoría de las finanzas (de 1940 hasta 1970), se caracteriza por la presupuestación y el control del capital y la tesorería, con la utilización de la Investigación de Operaciones y la Informática como herramientas. Comienza la etapa con una

economía de guerra, donde el análisis se percibía como descriptivo e institucional, dándose paso posteriormente a un enfoque analítico. Los estudios estuvieron centrados fundamentalmente en la rentabilidad, el crecimiento y a la diversificación internacional, así como en la administración de la liquidez y la solvencia. De esta época es la obra del profesor Erich Schneider “Inversión e Interés”, en la que se elabora por primera vez la metodología para el Análisis de las Inversiones y se establecen los criterios de Decisión Financiera que dan lugar a la maximización del valor de la empresa.

Tercera Etapa: Fomento de la moderna teoría de las finanzas (de 1970 hasta 1990), tuvo como rasgo distintivo el fomento de la teoría moderna, con una expansión y profundización en las pequeñas y medianas empresas y su papel en la sociedad. El objetivo esencial de los financieros en el período, estaba enfocado a la maximización del valor de la empresa.

Cuarta Etapa, Globalización de las finanzas (de 1990 hasta la actualidad), presenta a una nueva empresa o “empresa virtual”, se caracteriza por la globalización de las finanzas, con excesos especulativos, volatilidad en las tasas de interés e inflación, variabilidad de los tipos de cambio, incertidumbre económica mundial y problemas éticos en los negocios financieros.

Por lo que se puede concluir que el estudio de las finanzas evolucionó desde el estudio descriptivo de su primera época, hasta las teorías normativas con los análisis rigurosos actuales.

Han dejado de ser un campo preocupado fundamentalmente por la obtención de fondos para abarcar la administración de activos, la asignación de capital y la valuación de empresas en un mercado global (Suárez, 2005).

## **1.2 Decisiones Financieras de Inversión.**

El primer estudio sistemático sobre el tema fue publicado en 1944 por Erich Schneider en su obra “Teoría de la Inversión” y en el cuál se recogen los modelos de decisión de inversiones más importantes que existían por entonces.

El término inversión, proviene de invertir, del latín “invertere”. Existen innumerables definiciones de inversión a lo largo de los años, entre las que se pueden citar las siguientes:

La definición más general que se puede dar del acto de invertir es que mediante el mismo tiene lugar el cambio de una satisfacción inmediata y cierta, a la que se renuncia, a cambio de la esperanza que se adquiere y cuyo soporte está en el bien invertido. Por tanto, en toda inversión se produce un desembolso de efectivo del que se espera obtener unas cantidades superiores en el futuro (Massé, 1969).

La inversión consiste en la aplicación de recursos financieros a la creación, renovación, ampliación o mejora de la capacidad operativa de la empresa (Tarragó, 1986).

La inversión es el proceso por el cual un sujeto decide vincular recursos financieros líquidos a cambio de la expectativa de obtener unos beneficios también líquidos, a lo largo de un plazo de tiempo que denominaremos vida útil (Alcalde, 1990).

La evaluación de proyectos es un proceso que procura determinar, de la manera más significativa y objetiva posible, la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto de actividades a la luz de objetivos específicos (UNICEF, 1999).

En un sentido estricto, es el gasto dedicado a la adquisición de bienes que no son de consumo final, bienes de capital que sirven para producir otros bienes. En un sentido algo más amplio, la inversión es el flujo de dinero que se encamina a la creación o mantenimiento de bienes de capital y a la realización de proyectos que se presumen lucrativos (Aching, C, 2006).

Por lo que podemos concluir que la inversión se traduce como el acto mediante el cual un sujeto decide invertir dinero en un bien, con la esperanza de obtener una ganancia, es decir, es el compromiso de dinero capital para la compra de instrumentos financieros u otros activos con el fin de obtener rendimientos en forma de intereses, dividendos, o la apreciación (ganancias de capital) del valor del instrumento.

### **1.3 Elementos del proceso de Inversión**

- El sujeto de la inversión: es decir la persona que en última instancia tomará la decisión de invertir o no y que tendrá que suministrar los recursos líquidos necesarios. Algunos autores distinguen entre sujeto físico (donde los beneficios se miden en términos de utilidad) y sujeto ideal o jurídica (donde los beneficios se miden en términos monetarios).
- El objeto de la inversión: es el bien o conjunto de bienes en los que se va a materializar la inversión. Este suele ser de naturaleza diversa: activos tangibles de larga duración y de corta duración, activos intangibles de larga duración y de corta duración, activos financieros y otros tipos de inversión.
- El costo de la inversión: también llamada inversión inicial, es el desembolso presente y cierto en el que hay que incurrir para llevar adelante el proceso de inversión. Por otro lado tampoco se ha de materializar en activos inventariables, pueden ser gastos de investigación, de instalación, y puesta en marcha, de prospección de mercado, de recogida de información, de formación del personal, etc. En definitiva, importa el monto total de dinero del que hay que disponer para llevar adelante el proyecto.

- El costo de oportunidad: es el costo que se asume por la renuncia de una satisfacción presente. También se puede llamar costo de capital o tasa de rendimiento esperado.
- Esperanza de recompensa futura: ésta se mide en forma de flujos de efectivo al que también se le denomina beneficio futuro de la inversión. Esta recompensa está confirmada por la diferencia entre los flujos negativos y positivos que se producen como consecuencia de la explotación del objeto de la inversión; no es más que el rendimiento de la inversión.
- La corriente de pagos: será el conjunto de desembolsos líquidos a los que habrá de hacerse frente a lo largo de la vida útil de la inversión. Dichos desembolsos podrán salir directamente de la corriente de cobros o, en determinados casos tendrán que ser afrontados por medio de la tesorería externa, lo que generara un tratamiento diferente a efectos del análisis.
- La corriente de cobros: es decir los cobros futuros que el sujeto de la inversión espere obtener del proyecto de inversión y que le resarcirán de los costes.
- El tiempo: este es de vital importancia en los procesos de inversión, a pesar de su carácter pasivo, ya que viene a ser la base sobre la que tienen lugar los acontecimientos.

Existen varios tipos de clasificaciones para las inversiones, atendiendo a criterios y puntos de vistas diferentes:

Según el nivel de gestión

- Política-Estratégica: La parte política verá la parte social y política y su consistencia para trascender en el tiempo y que sea en cierta forma equitativo.
- Administrativa: En el caso administrativo, el fin siempre es la mayor racionalización de todos los recursos, el logro de sus planes, objetivos, metas, actividades, programas; expresión de la eficiencia y eficacia en su mayor expresión.
- Técnica: Lo técnico es una mezcla de lo anterior y lo propio, ya que incide hoy en día al mejor logro de los dos puntos anteriores, por el avance en los descubrimientos, su rapidez, medición y precisión. Ya dependerá de cada ciencia que enfoque científico y técnico aplicarán.

Según la naturaleza de la evaluación La evaluación de proyectos puede ser vista de dos ópticas diferentes:

- Evaluación privada: Que incluye a la "evaluación económica" que asume que el proyecto está totalmente financiado con capital propio, por lo que no hay que pedir crédito, y por otro lado la "evaluación financiera", que incluye financiamiento externo.

- Evaluación social: En la evaluación social, tanto los beneficios como los costos se valoran a precios sombra de eficiencia. Aquí interesan los bienes y servicios reales utilizados y producidos por el proyecto.

Según el momento en que se realiza

Los distintos tipos de evaluación varían según el momento en que se realicen. Los tipos de evaluación son: ex-ante, de proceso, ex-post y de impacto.

- Evaluación ex-ante: Se efectúa antes de la aprobación del proyecto y busca conocer su pertinencia, viabilidad y eficacia potencial. Este tipo de evaluación consiste en seleccionar de entre varias alternativas técnicamente factibles a la que produce el mayor impacto al mínimo costo. Supone la incorporación de ajustes necesarios en el diseño del proyecto, lo cual podría generar incluso el cambio del grupo beneficiario, su jerarquía de objetivos y el presupuesto. El examen ex ante puede basarse en variados tipos de análisis, los más conocidos son el análisis costo-beneficio, costo-impacto, costo-eficiencia y el análisis del diseño basado en la pertinencia y coherencia lógica, entre otros aspectos.
- Evaluación de proceso, operativa, de medio término o continua: Se hace mientras el proyecto se va desarrollando y guarda estrecha relación con el monitoreo del mismo. Las fuentes financieras suelen requerir la realización de este tipo de evaluación para ejecutar los desembolsos periódicos.
- Evaluación ex-post, de resultados o de fin de proyecto: Se refiere a la evaluación de un proyecto a partir del segundo año de la etapa de operación y mantenimiento. Se enfoca en indagar el nivel de cumplimiento de los objetivos (propósito y resultados en caso de marco lógico) asimismo busca demostrar que los cambios producidos son consecuencia de las actividades del proyecto. No solo indaga por cambios positivos, también analiza efectos negativos e inesperados para determinar su relevancia, eficiencia, efectividad, impacto y sostenibilidad; tiene como función principal conocer los impactos y resultados frente a los programados, generar conclusiones y correcciones para programas o proyectos nuevos. Este proceso es sistemático puesto que debe ser cuidadosamente planificado y ejecutado.
- Evaluación de impacto: Es la que indaga por los cambios permanentes y las mejoras de la calidad de vida producida por el proyecto, es decir, se enfoca en conocer la sostenibilidad de los cambios alcanzados y los efectos imprevistos (positivos o negativos).

Atendiendo a la relación que guardan entre sí las inversiones se pueden clasificar en (Clasificación de las inversiones., 2005):

- Independientes o autónomas: no guardan ninguna relación entre sí, ni necesitan de la realización de otras inversiones.
- Complementarias: cuando la realización de una facilita la realización de las restantes.
- Acopladas: cuando varias inversiones exigen la realización de otras.
- Sustitutivas: cuando la realización de una dificulta la realización de las restantes.
- Incompatibles o mutuamente excluyentes: cuando la realización de una excluye automáticamente la realización de las otras.

#### **1.4 Evaluación Financiera de los Proyectos de Inversión.**

En una evaluación de proyectos siempre se produce información para la toma de decisiones, por lo cual también se le puede considerar como una actividad orientada a mejorar la eficacia de los proyectos en relación con sus fines, además de promover mayor eficiencia en la asignación de recursos. En este sentido, cabe precisar que la evaluación no es un fin en sí misma, más bien es un medio para optimizar la gestión de los proyectos.

Todos los proyectos siguen su propio ciclo. Existen muchas versiones acerca de lo que es el "ciclo" de un proyecto, diferenciadas esencialmente por el manejo de la terminología y la cronología de algunas actividades. Lo que debe tenerse en cuenta es que la comprensión del ciclo de un proyecto es un aspecto fundamental para poder ubicar la evaluación dentro del conjunto de actividades a realizar.

En su forma general, el ciclo del proyecto comprende tres fases, a saber (Paredes, Pochuanca Diego, n.d.):

1. Pre-inversión.
2. Inversión o ejecución.
3. Operación o funcionamiento.

Las Fases constituyen un orden cronológico de desarrollo del proyecto, en las cuales se avanza sobre la formulación, ejecución y evaluación del mismo. A continuación se hace una breve presentación de cada fase y etapas.

##### **La fase de pre-inversión:**

Formulación y evaluación ex-ante del proyecto: Está comprendida entre el momento en que se tiene la idea del proyecto y la toma de decisión de iniciar la inversión. Consiste en un juego iterativo de preparación y evaluación en el cual se diseña, evalúa, ajusta, rediseña, etc. Esta fase tiene por objeto

definir y optimizar los aspectos técnicos, financieros, institucionales y logísticos de su ejecución. Lo que con ellos se busca es especificar los planes de inversión y montaje del proyecto, incluyendo necesidades de insumos, estimativos de costos, identificación de posibles obstáculos, necesidad de entrenamiento y obras o servicios de apoyo.

La fase de pre-inversión se compone de tres etapas, que dividen y delimitan los pasos sucesivos de preparación y evaluación:

1. Identificación (Perfil)
2. Prefactibilidad.
3. Factibilidad

En cada una de las etapas de pre-inversión se llevan a cabo diferentes estudios de diagnóstico y de preparación del proyecto (socio-económico; técnico; de mercado; financiero; ambiental; legal; administrativo -institucional). Distintos proyectos requerirán de distintas profundizaciones en los diversos estudios. Diferentes etapas de un solo proyecto también obligarán a los analistas a hacer énfasis en uno u otro estudio.

La fase de pre-inversión asegura que cada vez que se decide invertir más recursos y tiempo en la formulación del proyecto se hace con base en unas evaluaciones que señalan la bondad de continuar con la iniciativa. No se espera hasta tener un completo diseño técnico del proyecto para indagar sobre su bondad.

### **La fase de inversión o ejecución:**

La fase de Inversión está compuesta por dos etapas: Estudios definitivos o de ingeniería, montaje y ejecución. Está comprendida entre el momento en que se inicia la inversión y el momento en que se inicia la operación normal del proyecto.

Diseños definitivos de Ingeniería: Una vez aprobada la realización del proyecto, se procede a contratar los diseños definitivos. Debido a que su elaboración suele generar una serie de pequeños cambios en el diseño del proyecto, puede ser necesario actualizar los presupuestos. Sin embargo, es importante anotar que, de ser bien realizado el estudio de factibilidad, los cambios que se introduzcan en esta fase no deben ser significativos.

Montaje y ejecución Consiste en la construcción de obras físicas: edificaciones, aplicación de ingeniería de diseño montaje de estructura, instalación de sistemas eléctricos y de fluidos, servicios de mecánica, medios de comunicación y transporte de productos, también consiste en tareas administrativas como registro comercial, patentes, regalías, capacitación de personal. Operación del proyecto (Cohen, 2004)

El análisis completo de un proyecto requiere, por lo menos, la realización de cuatro estudios complementarios: de mercado, técnico, organizacional - administrativo y financiero (Y.C, Devora, 2007).

- De mercado: Va dirigido principalmente a la recopilación de la información de carácter económico que repercute en la composición del flujo de caja del proyecto, cada actividad del mismo deberá justificarse por proveer información para calcular algún ítem de inversión, de costo de operación o de ingreso. Las variables más importantes son: la demanda, los clientes, y competidores. Se basa en la Investigación de Mercados: es principalmente el análisis del mercado de un producto o de una empresa, trata de conocer la situación de un producto específico en un mercado específico, generalmente con el objetivo de tomar decisiones estratégicas inmediatas.
- Técnico: La evaluación técnica del proyecto analiza si la alternativa escogida es técnicamente viable. Este estudio debe definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha, como para la posterior operación del proyecto.
- Organizacional – administrativo: La importancia de este estudio radica en que la estructura que se adopte para su implementación y operación está asociada a egresos de inversión y costos de operación tales que pueden determinar la rentabilidad o no de la inversión. Los efectos económicos de la estructura organizativa se manifiestan tanto en las inversiones como en los costos de operación del proyecto. Toda estructura puede definirse en términos de su tamaño, tecnología administrativa y complejidad de operación.
- Financiero: La última etapa del análisis de la viabilidad financiera de un proyecto es el estudio financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto, evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad. La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que pueden deducirse de los estudios previos.

### **1.5 Criterios básicos para la selección de inversiones**

- Que el valor actualizado del rendimiento sea superior al valor actual del costo de inversión, es decir, que tengan VAN (Valor Actual Neto) positivo y dentro de esa condición dar preferencia a las inversiones que cumplan con los objetivos fijados por la empresa.

- Que la empresa pueda “soportar” la tensión financiera que se va a producir entre el momento o momentos de realizar la inversión (o los pagos de la misma) y el momento o momentos en que se recogen los frutos de dicha inversión, sus flujos de fondos positivos.

Existen diversos métodos o modelos de valoración de inversiones. Se dividen básicamente entre métodos estáticos y métodos dinámicos (Mailxmail, 2005):

Los métodos estáticos o aproximados: son aquellos métodos de selección de inversiones que no tienen en cuenta el factor cronológico, es decir, consideran la distribución temporal de los flujos de caja y operan con ellos como si simplemente se tratase de cantidades de dinero, con independencia del momento del tiempo en el que se cobran o pagan. Así no utilizan el concepto de Capital Financiero. Por ello se trata de métodos aproximados muy simples, pero que debido precisamente a su simplicidad resultan útiles en la práctica para realizar una primera toma de contacto con el proyecto de inversión.

1. Flujo neto de caja total por unidad monetaria comprometida.
2. Flujo neto de caja medio anual por unidad monetaria comprometida.
3. Método de la Tasa de Rendimiento Contable (TRC):

Examina la contribución de un proyecto al ingreso neto de la entidad, esta técnica utiliza la utilidad neta después de impuesto y no los flujos de caja, por lo tanto viola la primera propiedad esencial para una técnica de presupuestación de capital. La forma para decidir si un proyecto es aceptable o no mediante esta técnica consiste en que la TRC debe ser superior a la Tasa Requerida (TRR). Al seleccionar un grupo compuesto por proyectos mutuamente excluyentes la alternativa de más alta TRC es la más atractiva.

Método del Pay-Back, Plazo de reembolso o Plazo de recuperación:

Esta última técnica, es utilizada frecuentemente y expresa el número de años que la empresa tarda en recuperar la inversión. Este método selecciona aquellos proyectos cuyos beneficios permiten recuperar más rápidamente la inversión, es decir, cuanto más sea el período de recuperación de la inversión, mejor será el proyecto. Este método no se considera para medir el valor de las inversiones puesto que no mide ni refleja todas las dimensiones que son significativas para la toma de decisiones sobre inversiones; es un método con deficiencias puesto que no tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo y hace caso omiso de los flujos de efectivo esperados después del período de recuperación.

Existen varias modalidades del Pay-Back entre ellas pueden citarse: el promedio, el dinámico o descontado, el óptimo, etc.

Inconvenientes y limitaciones de los métodos estáticos:

- a) Utiliza el concepto de beneficio contable y no el más acorde con la relación de flujo neto de caja, supone que los flujos de caja son conocidos con certeza.
- b) Al igual que ocurría con el Flujo Neto de caja medio anual por unidad comprometida, dará preferencia a las inversiones de corta duración y elevados beneficios.
- c) No tiene en cuenta el valor del dinero en las distintas fechas o momentos, ya que no considera la variable tiempo, además de sumar cantidades heterogéneas no contempla la hipótesis de reinversión.
- d) Ignora el hecho de que cualquier proyecto de inversión puede tener corrientes de beneficios o pérdidas después de superado el período de recuperación o reembolso.
- e) El sujeto posee disponibilidad ilimitada de recursos financieros.

El conjunto de proyectos entre los que se debe elegir se consideran independientes, es decir, la decisión de aceptación o rechazo respecto de uno de ellos no incide sobre la correspondiente decisión de cualquiera de los otros. Estas limitaciones dan pie a que predominen los modelos dinámicos clásicos de selección de inversiones, básicamente el VAN y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

**Los métodos dinámicos:** son aquellos modelos que trabajan con el concepto de Capital Financiero, es decir no sólo consideran el importe monetario sino también el momento en que se produce la salida o entrada de recursos. Por ello utilizan la capitalización y la actualización o descuento para homogeneizar las magnitudes monetarias y poder así compararlas. Estos modelos dinámicos son mucho más refinados desde el punto de vista científico y además presentan la ventaja de poder incluir en ellos los factores coyunturales (inflación, avance técnico, fiscalidad, etc.) lo que hace que el resultado sea más cercano a la realidad que el obtenido por los modelos estáticos.

#### 1. El Valor Actual Neto (VAN):

Conocido bajo distintos nombres como: Valor Presente Neto (VPN), Valor Capital, Valor Actualizado, NPV (Net Present Value), DCF (Discount cash-flow), Good Hill; es uno de los métodos más aceptados. Se basa en aplicar la técnica de flujos de efectivos actualizados o descontados, o sea, evalúa los proyectos de inversión de capital mediante la obtención del valor actual de los flujos netos de efectivos en el futuro y descontando dichos flujos al costo de la empresa o la tasa de rendimiento requerida. El VAN de una inversión se entiende por la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial. También puede

definirse como el valor actual neto de los rendimientos futuros esperados de una inversión o diferencia actualizada entre cobros y pagos a los que una inversión da lugar.

Aspectos que requieren consideración en el cálculo del VAN (Sapag, C., 2007):

En el cálculo de los flujos de caja del proyecto existen determinadas partidas y situaciones que es preciso considerar en el cálculo del VAN y que, en ocasiones, son tratadas incorrectamente en la evaluación de los proyectos. Son éstas:

Valor residual del proyecto: Dado que el período por el que se evalúa el proyecto está en correspondencia con su vida útil económica, existen determinados componentes del costo de inversión que mantienen su valor o parte de su valor al final del proyecto.

Tratamiento de la Depreciación: Dado que la depreciación es una de las partidas de gastos en la determinación de los costos de producción y/o servicios; otro error frecuente es considerarla al calcular el VAN y la TIR, cuando no se debería incluir, pues el egreso se produjo al momento de pagar por el activo en cuestión. Este egreso, por tanto, ya está incluido en el valor de “Inversión” cuando se examinan las fórmulas para el cálculo del VAN y la TIR. No obstante, la depreciación tiene un efecto indirecto sobre los Flujos de Caja, pues al formar parte del costo de producción, afecta las utilidades antes de impuestos y estos últimos sí constituyen salidas de efectivo y, por tanto, forman parte del flujo de caja. Es decir, que en la evaluación del proyecto se requiere calcular la depreciación, pero sólo a los efectos de determinar los impuestos.

Sustitución de Equipos: Al determinar los flujos de caja del proyecto, debe considerarse la sustitución de aquellos equipos que tienen una vida útil inferior a la vida útil económica estimada para el conjunto del proyecto.

Actualización de los costos de inversión: Cuando el período de ejecución de la inversión no es mayor de un año no se actualiza el costo del proyecto de inversión, pues dicha inversión se realiza en el momento actual (año 0). Importancia de calcular los flujos de caja sobre una base incremental: Este es un problema sobre el cual es bastante frecuente la falta de claridad, por cuanto no se pone de manifiesto aunque está implícito cuando se evalúa un nuevo proyecto, pero sí es esencial considerarlo cuando se evalúan inversiones de ampliación y modernización.

Tratamiento de los costos hundidos o costos muertos: Estos costos obedecen esencialmente a que en ocasiones se realizan inversiones que no cumplen su objetivo, se desactivan posteriormente por alguna razón, se realizan en varias etapas con costos muy superiores a los previamente considerados al evaluar inicialmente el conjunto del proyecto, o simplemente, no tienen ningún uso en un determinado momento.

Principio de homogeneidad en el cálculo del VAN: Este principio consiste en que al comparar costos y beneficios estos tienen que estar expresados tanto en la misma unidad monetaria como en el mismo punto en el tiempo, usualmente en el año 0, aunque pudiera calcularse para otro año.

Importancia de la distribución de los ingresos en el tiempo: Este aspecto puede ser importante en algunos proyectos, pues la lógica del criterio VAN considera que el dinero tiene un valor en el tiempo, por tanto, le dará siempre preferencia a aquellos proyectos que tengan la mayor proporción de sus ingresos en los primeros años que en un futuro distante (a igual tasa de descuento).

Criterios de decisión en base al VAN, se manifiestan tres posibilidades (Vélez, I., 2001): Si el  $VAN > 0$  el proyecto es aceptable, si el  $VAN < 0$  el proyecto es rechazable, y si el  $VAN = 0$  resulta indiferente o simplemente costeable. Un VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento utilizada.

Ventajas:

- a) Este método homogeniza los flujos netos de caja a un mismo momento de tiempo ( $t=0$ ), reduce a una unidad de medida común cantidades de dinero generadas (o aportadas) en momentos de tiempos diferentes.
- b) Admite introducir en los cálculos flujos de signo positivos y negativos (entradas y salidas) en diferentes momentos del horizonte temporal de la inversión, sin que por ello se distorsione el significado del resultado final.
- c) Representa la adición neta al capital económico que supone el proyecto de inversión analizado para la empresa.

Inconvenientes:

- a) La dificultad para determinar la tasa del costo de capital. Si el mercado de capital fuera perfecto el tipo de interés no plantearía problemas, pero el mercado de capitales es imperfecto, de aquí la complejidad en determinar la tasa de descuento adecuada.
- b) La mayor dificultad es el supuesto de que los flujos netos de caja positivos son reinvertidos a la tasa de costo de capital, y que los flujos netos de caja negativos son financiados con la misma tasa.
- c) Otras limitaciones del método de poca significación teórica pero de ciertas implicaciones prácticas son:

No indica la tasa de rentabilidad total del proyecto.

No siempre es comprendido por los hombres de negocios (por los que toman las decisiones) al estar acostumbrados a pensar en términos de tasa de rendimiento del capital.

## 2. La Tasa Interna de Rentabilidad o Retorno (TIR):

Podemos definirla como la tasa de actualización o descuento que iguala con exactitud el valor presente de los beneficios esperados de un proyecto y el costo (desembolso inicial) del mismo. Se denomina Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) a la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto (VAN) de un inversión sea igual a cero ( $VAN = 0$ ); es una medida porcentual de la magnitud de los beneficios que le reporta un proyecto a un inversionista. Esta tasa define el rendimiento interno del proyecto, dependiendo ésta de sus flujos y del horizonte del tiempo del mismo.

Este método considera que una inversión es aconsejable si la TIR resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una TIR mayor.

Criterios de decisión en base a la TIR: si la TIR del proyecto es mayor que el costo de oportunidad del capital, entonces el proyecto debería ser aceptado (el proyecto mostraría un VAN positivo), si la TIR del proyecto es igual al costo de oportunidad del capital, el inversor estará indiferente entre realizar o no dicho proyecto (coincidimos con el punto donde el VAN del proyecto es igual a cero), y finalmente, si la TIR del proyecto es menor al costo de oportunidad del capital, entonces el proyecto debería ser rechazado (puesto que tendría un VAN negativo). Las críticas a este método parten en primer lugar de la dificultad del cálculo de la TIR (haciéndose generalmente por iteración), aunque las hojas de cálculo y las calculadoras modernas (las llamadas financieras) han venido a solucionar este problema de forma fácil. También puede calcularse de forma relativamente sencilla por el método de interpolación lineal.

Ventajas:

- a) Tiene en cuenta el cambio de valor del dinero en el tiempo.
- b) Permite la reinversión.
- c) Proporciona rentabilidades relativas (se analizan los rendimientos de los proyectos en términos de por ciento).

Inconvenientes:

- a) La reinversión de los flujos intermedios de caja. En este criterio los flujos netos de caja positivos se reinvierten y los flujos netos de caja negativos se financian, mientras dura la inversión, a un tipo de interés igual a  $r$  y mediante recursos cuyo costo es también igual a  $r$ , respectivamente.

- b) La inconsistencia matemática de la TIR cuando en un proyecto de inversión hay que efectuar otros desembolsos además de la inversión inicial, durante la vida útil del mismo, ya sea debido a pérdidas del proyecto o a nuevas inversiones adicionales.

El Índice de Rentabilidad (IR): El índice de rentabilidad o relación beneficio - costo es una variante de la técnica del Valor Actual Neto. Este índice se calcula a fin de medir el beneficio del valor presente por cada peso invertido. La norma de decisión para determinar si un proyecto es atractivo por esta técnica es que el IR debe ser igual o mayor que uno, lo que equivale que el VAN sea igual o mayor que cero. Esta técnica tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo y todo el flujo de caja, sin embargo se ve afectada por el volumen de la inversión.

Criterios de decisión en base al IR: si el  $IR > 1$  se debe aceptar el proyecto, si el  $IR < 1$  se debe rechazar el proyecto y si el  $IR = 1$  se debe ser indiferente. Lo general es que los diferentes criterios de evaluación coincidan en cuanto a la conveniencia de aceptar o rechazar un proyecto de inversión, pero en la práctica se pueden presentar discrepancias entre los criterios de evaluación debido a sus diferentes objetivos y características

En resumen, se puede concluir que teóricamente el VAN es superior a los restantes criterios de evaluación, pues sus resultados están dirigidos al objetivo de maximizar el valor de la empresa. También es preciso subrayar que con independencia de las limitaciones que fueron señaladas, es conveniente su cálculo, pues éstos muestran diferentes aristas del proyecto al medir su eficiencia desde diferentes ángulos. En general, estos criterios no son excluyentes sino complementarios.

### **1.6 Análisis de Riesgo en las Inversiones.**

Se define como riesgo toda posibilidad de ocurrencia de aquella situación que pueda entorpecer el normal desarrollo de las funciones y actividades de una empresa que impidan el logro de sus objetivos, en cumplimiento de su misión y su visión. Se refiere a la variabilidad de los beneficios esperados por los inversionistas (Sapag, Nassir, 2007).

El propósito de la valoración de la inversión es evaluar las perspectivas económicas de proyectos de inversión. Es una metodología para calcular el rendimiento esperado sobre la base de flujo de caja, previsiones de la que a menudo se relacionan con el proyecto de variables y otras muchas cosas. Riesgo proviene de la incertidumbre, variables que abarcan estas variables proyectadas. La evaluación de los riesgos del proyecto depende, por una parte, de nuestra capacidad para identificar y comprender la naturaleza de la incertidumbre que rodea las variables claves del proyecto y por el otro, en tener las herramientas y la metodología para procesar sus implicaciones de riesgo en el retorno del proyecto (Savvakis C. Savvides, 1994a). Decisiones en condiciones de incertidumbre: los

problemas que operan en estas condiciones dependen de la realidad objetiva o de estados de la naturaleza y están asociados fundamentalmente al hecho de que no se conoce o es difícil estimar la probabilidad de ocurrencia de estos estados, por tanto, se considera a la naturaleza como un adversario del cual es difícil estimar su comportamiento.

Los criterios de decisión que se emplean cuando predominan estas condiciones de incertidumbre reflejan los valores personales y las actitudes fundamentales hacia el riesgo que tienen los responsables de la toma de decisiones. El decisor puede adoptar una actitud intermedia entre pesimismo y optimismo, o bien se puede decidir a utilizar algún otro criterio más conveniente

El análisis de riesgo, o "simulación probabilística", basado en la simulación por el método de Monte Carlo se trata de una técnica que usa una computadora para simular probables eventos futuros y, de tal forma, estimar la distribución de rentabilidad y el grado de riesgo de un proyecto. La simulación se controla para que la selección aleatoria de los valores de la especificada distribución de probabilidad no viole la existencia de correlación conocida o sospechada variables relaciones entre las variables del proyecto. Los resultados se recogen y analizan estadísticamente con el fin de llegar a una distribución de probabilidad de los resultados potenciales del proyecto y estimación de las diversas medidas de riesgo del proyecto (Savvakis C. Savvides, 1994b).

Los criterios de decisión que se emplean cuando predominan estas condiciones de incertidumbre reflejan los valores personales y las actitudes fundamentales hacia el riesgo que tienen los responsables de la toma de decisiones. El decisor puede adoptar una actitud intermedia entre pesimismo y optimismo, o bien se puede decidir a utilizar algún otro criterio más conveniente.

Existen cuatro criterios de decisión fundamentales que se emplean en condiciones de incertidumbre que van a reflejar valores o actitudes personales ante el riesgo:

1. Criterio de Wald (maxi-min): considera óptima la estrategia que hace máxima la ganancia.
2. Criterio de Hurwitz (mini-max): se basa en la hipótesis de que el medio exterior puede encontrarse en condiciones muy desfavorables.
3. Criterio de Laplace: parte del supuesto de que todos los estados de la naturaleza tienen la misma probabilidad de ocurrencia.
4. Criterio de Savage (costo de oportunidad): es de pesimismo extremo y se elige como estrategia óptima el mínimo riesgo.

Decisiones en condiciones de riesgo: el riesgo indica la probabilidad de ocurrencia de algún evento desfavorable. Mientras mayor sea esta probabilidad mayor riesgo tendrá la misma.

Medir la rentabilidad de un proyecto no es suficiente para decidir la conveniencia de la inversión, pues el proyecto se enfrentará a diferentes tipos de riesgos durante su ejecución. Diversos métodos de análisis permiten obtener una radiografía de la vulnerabilidad del proyecto frente a un conjunto de riesgos. Realizar una inversión trae consigo un alto riesgo para la empresa, ya que una vez tomada, es prácticamente irreversible, con implicaciones financieras generalmente muy importantes.

El riesgo de las inversiones se relaciona con la probabilidad de que realmente se gane una cantidad inferior al rendimiento esperado; entre más grande sea la probabilidad de obtener un rendimiento bajo o un rendimiento negativo más riesgosa será la inversión. El riesgo se puede clasificar como: (Benjamín, 2003)

- Riesgo Operativo: Es el riesgo de no estar en capacidad de cubrir los costos de operación.
- Riesgo Financiero: Es el riesgo de no estar en condiciones de cubrir los costos financieros.
- Riesgo Total: Posibilidad de que la empresa no pueda cubrir los costos, tanto de operación como financieros.

Es importante recordar que las inversiones en activos financieros o activos fijos, tienen dos tipos de riesgo, el diversificable y el no diversificable, la suma de ambos da el riesgo total de la inversión, pero el riesgo diversificable no es importante para los inversionistas pues su efecto se elimina a través de la diversificación (invertir en diversos activos) por tanto el riesgo significativo es el no diversificable, es peligroso pues no puede ser eliminado y la empresa estará expuesta a él cuando se invierta en cualquier otro instrumento que no sea un activo libre de riesgo. El riesgo de las inversiones se relaciona con la probabilidad de que realmente se gane una cantidad inferior al rendimiento esperado; entre más grande sea la probabilidad de obtener un rendimiento bajo o un rendimiento negativo más riesgosa será la inversión”.

#### Tipos de Riesgos de Inversiones

Los dos tipos generales de riesgo más comunes son:

- La pérdida de dinero, que se puede identificar como la inversión de riesgo.
- La pérdida de poder adquisitivo, que es el riesgo de inflación.

Para administrar estos riesgos, lo que necesita saber lo que son. Los riesgos más comunes, en las inversiones, pueden ser: de mercado, comerciales, de inflación, a los cambios en las tasas de interés, de liquidez o comerciabilidad, el de mora, el de reinversión, los legislativos y el político (Páez, 2005).

En un proyecto de inversión el riesgo puede medirse de formas diferentes, entre ellas:

1. Riesgo individual que es el riesgo del proyecto, sin tomar en cuenta que sólo se trata de un activo dentro de la cartera de activos de la empresa, este se mide a través de la variabilidad del de los rendimientos esperados del mismo
2. Riesgo corporativo. Refleja el efecto que tiene un proyecto sobre el riesgo de la empresa, o sea, se mide a través de los efectos que genera un proyecto de inversión sobre la variabilidad de las utilidades del negocio.
3. Riesgo de beta o mercado. Es el riesgo de un proyecto evaluado desde el punto de vista de que el inversionista mantenga una cartera altamente diversificada y se mide a través de la Beta.

Siempre que se evalúa un proyecto de inversión hay que saber medir y cubrir el riesgo que el proyecto implica, para ello existen varias técnicas, siendo las más importantes las estadísticas: Técnicas estadísticas (Weston, 2006)

- Desviación Típica o Estándar ( $\sigma$ ): Nos da la medida estadística más común del riesgo de un proyecto de inversión y calcula la medida o valor esperado del rendimiento de la inversión, el rendimiento de la inversión es el VAN. Representa la raíz cuadrada del promedio del cuadrado de las desviaciones estándar. Entre más pequeña sea la desviación estándar, más estrecha será la distribución de probabilidades y consecuentemente más bajo será el riesgo de la acción.
- Coeficiente de Variación ( $C_v$ ): Es la desviación estándar dividida entre el rendimiento esperado. El Coeficiente de Variabilidad muestra el riesgo por unidad de rendimiento y proporciona una base más significativa de comparación cuando los rendimientos esperados sobre las alternativas no son los mismos. Es la técnica más fuerte, ya que muestra con mayor fidelidad el riesgo de un proyecto. Para obtener la misma se siguen los tres siguientes pasos: Calcular el Valor Esperado, calcular la Desviación Estándar y calcular el Coeficiente de Variación definido anteriormente.
- Análisis del umbral de rentabilidad: Mediante el análisis del umbral de rentabilidad se determina el punto de equilibrio entre los ingresos provenientes de las ventas y los costos de producción, en otras palabras, el umbral de rentabilidad es el punto en que el valor de las ventas es igual a los gastos de producción.

De donde se concluye que, el umbral de rentabilidad, dependerá de la relación entre los costos fijos y la diferencia entre el precio y los costos unitarios variables, expresando el nivel de producción que es necesario alcanzar para poder cubrir los costos, pues para producciones inferiores al mismo se producirán pérdidas y, para producciones superiores, se comenzará a tener beneficios. Este se calcula para un año que se considere representativo o normal del funcionamiento del proyecto.

El modelo parte de varios supuestos, entre los que se destacan:

- Comportamiento lineal de las curvas de ingresos y costos lo que, en general, se considera una buena aproximación, aún cuando el comportamiento no sea lineal.
- Los precios de venta son constantes.
- Los precios de los insumos y restantes componentes del costo de producción son constantes.
- La composición de las ventas es constante.

Simulación por el Método de Monte Carlos: Este método consiste en un muestreo artificial o simulador. Es un método no determinístico o estadístico numérico, usado para aproximar expresiones matemáticas complejas y costosas de evaluar con exactitud. Es una herramienta de investigación y planeamiento, empleada para operar numéricamente sistemas complejos que tengan componentes aleatorios. Los objetivos de la simulación, en términos generales, son: describir un sistema existente, explotar un sistema hipotético y diseñar un sistema mejorado (Caro, L., García, F. & Collado, A., 2008). La más importante implicación de este método viene dada por la necesidad de seleccionar el conjunto de variables críticas de la factibilidad de un proyecto de inversión y asociar a estas las distribuciones probabilísticas que más se ajusten al comportamiento presumido de las mismas.

A pesar de su atractivo la simulación por el Método de Monte Carlos no se ha usado ampliamente; una de sus limitaciones consiste en especificar las correlaciones que existen entre las variables inciertas referentes a los flujos de efectivo. Desde un punto de vista resulta fácil incorporar cualquier tipo de correlación, sin embargo no es fácil identificar cuáles deberían ser las correlaciones.

Ventajas:

- a) Permite el estudio y análisis del comportamiento de sistemas en los cuales sería muy costoso o imposible experimentar directamente en ellos.
- b) Permite estudiar los aspectos que sobre un sistema determinado tendrían ciertos cambios o innovaciones sin necesidad de arriesgarse a estudiarlos en el sistema real.
- c) Permite el análisis de determinadas alternativas para seleccionar sistemas de nueva implantación.
- d) Permite resolver problemas analíticos complicados de una forma más sencilla.

Desventajas:

- a) Los resultados que se obtienen de la aplicación de la simulación son, generalmente, estimaciones estadísticas, las cuales están sujetas a la variabilidad y confiabilidad de toda estimación.

b) La utilización de la simulación está directamente vinculada al uso de la computadora, y para lograr mayor precisión de los resultados, se necesitará mayor tiempo de procesamiento en la computadora; es por esto que la técnica de simulación es bastante costosa en su aplicación.

### **Análisis de Sensibilidad:**

Es una técnica que indica en forma exacta la magnitud en que cambiará el valor actual neto como respuesta a un cambio dado en una variable de insumo, manteniéndose constante las demás. Se puede utilizar en cualquier modelo económico de decisiones con el objetivo de determinar la sensibilidad de los resultados obtenidos, al variar alguno de los parámetros estimados, ante la inversión y obtener una idea aproximada del grado de confianza de los mismos. El objetivo del análisis de sensibilidad es el de ver como varían el VAN y la TIR del proyecto cuando existe alguna variación en los parámetros más importantes.

Ventajas (Molina, E., 2002):

- Es una técnica de aplicación sencilla y económica.
- Cuantifica el efecto que puede tener sobre la rentabilidad de un proyecto y la incertidumbre en el comportamiento de las variables que condicionan la rentabilidad.
- Pone de relieve las desviaciones y errores de estimación que pueden perjudicar seriamente la rentabilidad de un proyecto.
- Separa las áreas que pueden ser objeto de particular esfuerzo de recopilación de información, análisis y control.
- Permite fijar los valores límites que han de tener las variables determinantes de la rentabilidad para que el proyecto sea rentable.
- Exige una mayor precisión en la formulación de hipótesis y en la estimación de parámetros.

Desventajas:

- Analiza variaciones de un parámetro a la vez, pues trata a las variables de forma independiente, y no proporciona la distribución de probabilidades de la TIR o el VAN para variaciones en las estimaciones de los parámetros del proyecto.
- Su falta de precisión, ya que sus resultados en algunos casos son ambiguos, básicamente en relación con los efectos de combinación de errores, o sea, no considera la repercusión que sobre la rentabilidad de un proyecto tendría una combinación de desviaciones potenciales. Normalmente son todas y cada una de las variables las que sufren alguna desviación y que el

efecto combinado de todas ellas puede ser decisivo para la rentabilidad del proyecto, aún cuando ninguna tenga una importancia relevante si se las considera aisladamente.

El no tener en cuenta el hecho de que la probabilidad de error en las estimaciones de las variables sea mayor o menor, a fin de aceptar o rechazar un proyecto de inversión. No es suficiente el conocimiento del efecto que tendría sobre la rentabilidad una determinada desviación potencial en una cierta variable; sería imprescindible conocer la probabilidad de que tal desviación se produzca.

### **1.7 Análisis de Escenarios:**

Una versión más flexible del análisis de sensibilidad es examinar el proyecto ante diferentes escenarios bajo los cuáles se pueda considerar la interrelación entre las variables que determinan la rentabilidad del mismo a los efectos de intentar su riesgo. Los escenarios estarán compuestos por hipótesis relativas a las situaciones futuras posibles de cada una de las variables del proyecto, el mercado y la economía en general. Para reducir la incertidumbre se asignan probabilidades de ocurrencia a los distintos escenarios empleando los métodos de expertos. Normalmente las previsiones se dan sobre la base de escenarios particulares, en otras ocasiones, se trabaja con el escenario más probable, el pesimista y el optimista.

Hay que señalar que el método de escenarios no está exento de inconvenientes, pues todos los escenarios se basan en hipótesis, más o menos, arbitrariamente establecidas que deben ser contrastadas con la realidad y con las posibilidades reales de ocurrencia.

**Análisis del Punto de Equilibrio:** El punto de equilibrio constituye una de las medidas más efectivas de las relaciones existentes entre niveles de ingresos operativos y costo totales (o costo / volumen / beneficio) (Morea, Lucas., 2006). Es la técnica que da el valor de equilibrio de una variable de forma tal que hace que el VAN sea 0, en ella se trabaja fundamentalmente con las variables que conforman los flujos de caja. Este método permite determinar cuál puede ser el punto crítico o umbral de las variables de entrada de una inversión para un determinado nivel de rentabilidad.

Ventajas:

- a) Permite determinar el nivel mínimo de ventas o ingresos totales.
- b) Hace posible la comparación entre los niveles mínimos de venta señalados en el punto de equilibrio con el comportamiento y expectativas del mercado.
- c) Se puede observar la formación global de costos y gastos así como su incidencia en las cifras de ingresos exigidas por el punto de equilibrio.

- d) Permite efectuar comparaciones con empresas competidoras en cuanto a los niveles de los puntos de equilibrio.
- e) Facilita la aplicación de pruebas de sensibilidad de los ingresos para la maximización de los beneficios si se introducen cambios en precios de ventas, gastos fijos y variables.

Facilita la determinación de las áreas de actividad donde se pueden presentar pérdidas o ganancias en las operaciones.

Limitaciones: A pesar de éstas virtudes los análisis de punto de equilibrio se apoyan en un grupo de supuestos que no siempre se cumplen en la práctica.

Árboles de decisión: Los árboles de decisión son un tipo particular de grafos o redes que ayudan a hacer explícita la estrategia empresarial subyacente, al establecer las relaciones entre las decisiones de inversión de hoy y de mañana. Estos grafos están compuestos por arco (ramas) y nudos (vértices). Los primeros representan los flujos de caja de las distintas alternativas o cursos de acción, mientras los segundos representan los puntos de decisión.

Ventajas: Permiten hacer explícito el análisis de los posibles acontecimientos futuros y de las decisiones. Inconvenientes: Rápidamente llegan a ser muy complejos. Para cubrir el riesgo se utiliza el modelo de precio de los activos de capital (M-PAC o MEDAF) o las llamadas tasas de descuento ajustado al riesgo. El resultado de un análisis de riesgos no es un solo valor, sino una distribución de probabilidad de todas las posibles los rendimientos esperados. Los potenciales inversores tanto, es siempre con un riesgo total / retorno perfil del proyecto que muestra todos los posibles resultados que podrían derivarse de la decisión de en juego su dinero en un proyecto de inversión en particular.

### **1.8 Las inversiones en Cuba.**

La evaluación de proyectos de inversión bajo condiciones inciertas y con riesgo en las condiciones de Cuba ha sido desde el punto de vista teórico, un tema poco explorado y estudiado. Por lo que los métodos más conocidos, en general, han sido diseñados para unas condiciones, objetivos y requisitos de información que no siempre están presentes en nuestras condiciones y en algunos casos resultan de dudosa aplicación.

Todo ello condiciona que los inversionistas en Cuba al evaluar los proyectos de inversión no tengan una referencia aproximada sobre la tasa de descuento (o costo de oportunidad del capital) a emplear para descontar los flujos de efectivo de un proyecto de inversión arriesgado. Precisamente esta es una las principales dificultades para la aplicación del VAN como criterio fundamental de evaluación de inversiones (Mora, 2010b).

El estudio de la experiencia cubana de los primeros sesenta años del siglo XX muestra que la desregulación total de la economía y del proceso de inversión no logra la conciliación necesaria entre los intereses nacionales y los de los inversionistas extranjeros.

En 1959 las inversiones extranjeras en Cuba llegaron a su fin. Las empresas fueron nacionalizadas y se firmaron acuerdos con casi todos los países cuyas empresas o los ciudadanos se habían visto afectados con el fin de otorgar una reparación adecuada.

De 1991 a 1994, la inversión extranjera se aceleró como una de las importantes medidas adoptadas por las autoridades cubanas para recuperarse de las graves consecuencias para la economía por la desaparición de la Unión Soviética y los vínculos económicos con otros países socialistas en el marco del Consejo de Ayuda Económica Mutua. Este impacto provocó la pérdida del 35% del Producto Interno Bruto (PIB) de Cuba en los tres primeros años de la década de los noventa, con fuertes efectos económicos y sociales.

En 1992, la Asamblea Nacional del Poder Popular aprobó una serie de reformas a la Constitución de la República con el fin de reconocer las formas de propiedad que no fuesen dominio del Estado (Ministerio de Asuntos Exteriores de la República de Cuba, 2003). Es entonces que aparecen las primeras Legislaciones como la Ley 77/95 de la Inversión Extranjera en Cuba, que regula esta actividad. También en el ámbito de las inversiones y construcciones en nuestro país, el Decreto Ley 165 de las zonas francas y parques industriales ve la luz en este contexto.

La evaluación de estos negocios con capital extranjero tuvo para Cuba particular importancia en el campo de las inversiones donde se produjeron cambios importantes en los criterios de evaluación de los proyectos de inversión empleados hasta ese entonces (JUCEPLAN 1977) y la adopción oficial por el antiguo CECE (Resolución AN – 5 de 1993) de criterios dinámicos como el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Rentabilidad y su posterior generalización a otros organismos y empresas como el MEP (1996 y 1998), CIMEX (1997), MINBAS (1999) y CITMA (2001), entre otros.

En la actualidad el mercado financiero cubano se caracteriza por su poca liquidez y la ausencia de cotizaciones públicas que permitan conocer el valor de las acciones. El Banco Central no emite títulos de deuda ni tampoco lo hace ninguna otra entidad. Todo ello hace que las inversiones en Cuba se acercan más a las reales que a las financieras y por tanto resulte difícil medir el riesgo en un contexto de Cartera. Se sabe además que la economía cubana está inmersa en un proceso de inserción creciente en la economía mundial y las transformaciones de su sistema financiero no se ha dado por terminadas.

Según Castro,(2001) la tasa de interés para los depósitos a plazo fijo o préstamos a largo plazo constituye hoy la principal referencia para estimar la tasa de descuento, bajo el criterio de que toda inversión en la esfera productiva debe aportar una rentabilidad superior a la existente en el mercado como forma de estimular al inversionista para atraer inversiones. Esta tasa debe incluir el riesgo del proyecto en cuanto a la posibilidad de no poder obtener los beneficios esperados de la inversión y la necesidad de una prima adicional para protegerse de la inflación. En el cálculo de la tasa de descuento están presentes factores objetivos y subjetivos, por lo que coincidimos con aquellos autores que afirman que ésta debe representar la rentabilidad mínima que se le exige al proyecto, para cuyo cálculo consideramos que se deberán tener en cuenta factores objetivos tales como: las tasas de interés a que la empresa y el país reciben recursos financieros, los niveles de rentabilidad de la rama económica a que pertenece el proyecto, el riesgo financiero, etc., pero también criterios subjetivos dictados por la experiencia, la intuición y el buen juicio del empresario.

La relevancia de este problema ha sido reconocida en las actuales metodologías nacionales y ramales de evaluación de inversiones, las que se han pronunciado por la necesidad de incorporar en los estudios de factibilidad de las inversiones de un análisis del riesgo y la incertidumbre que permita elevar la precisión de las propuestas de proyectos y mejorar el proceso de toma de decisiones.

Hasta el momento los métodos más utilizados en Cuba para efectuar análisis de riesgo en los estudios de factibilidad de nuestras inversiones son el análisis de sensibilidad y en menor medida el análisis de punto de equilibrio. El primero ha sido desde siempre el método recomendado en las distintas metodologías ramales y nacionales de evaluación de inversión vigentes y sobre el que hay una amplia experiencia acumulada, en tanto, el método del punto de equilibrio, de uso más limitado es un caso especial del análisis de sensibilidad unidimensional para determinar el punto crítico de las variables o parámetros de entrada de una inversión en relación con un objetivo dado por ejemplo  $VAN = 0$ .

La utilidad práctica del análisis de sensibilidad unidimensional en el contexto cubano actual radica en que permite:

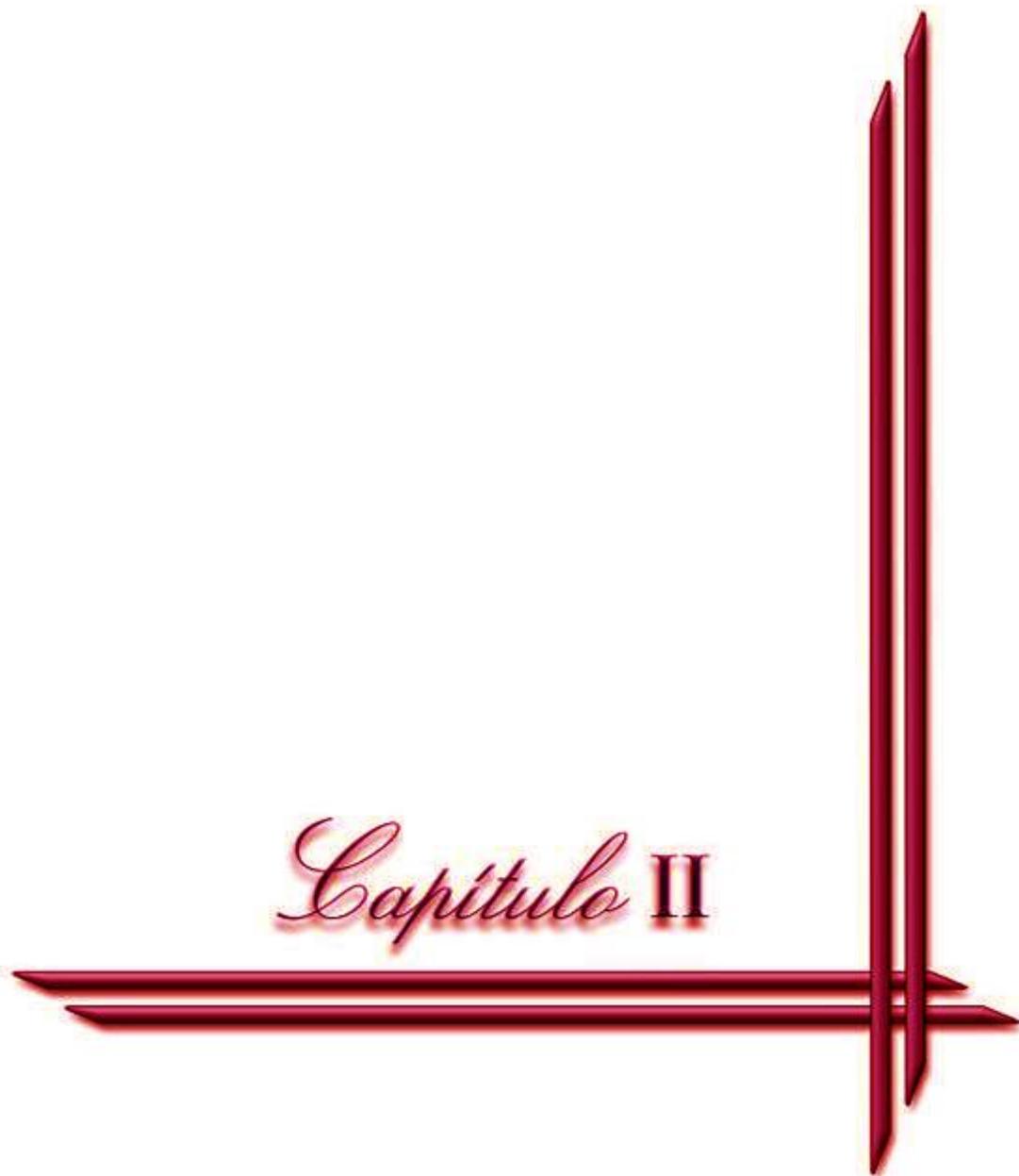
- Identificar las variables esenciales de un estudio de factibilidad de un proyecto.
- Determinar los valores críticos del proyecto.
- Ordenar jerárquicamente las variables o parámetros de entrada, de acuerdo con su impacto en la rentabilidad de la inversión.
- Ayudar a priorizar presupuestos de investigación evitando malgastar tiempo y recursos en estudios de parámetros no significativos para la factibilidad.

A pesar de estas virtudes, ambos métodos permiten el análisis de una sola variable a la vez y además no le atribuyen a la estimación de las variables de entrada su probabilidad de ocurrencia. De ahí que sus resultados deban utilizarse con mucho cuidado por cuanto no reflejan con suficiente exactitud la realidad económica e imponen ciertas limitaciones en el alcance de las recomendaciones que pueden derivarse de su aplicación.

Una forma de superar estas limitaciones es emplear el análisis de riesgo haciendo uso de la simulación de Monte Carlos. Al respecto hay algunas experiencias interesantes de aplicación de este enfoque en el país que resultan prometedoras para su implementación en las condiciones actuales de la economía cubana a fin de elevar la calidad de la evaluación económico financiera de nuestras inversiones y potenciar la toma decisiones en los estudios de factibilidad de nuestras inversiones.

Las modernas hojas de cálculo electrónicas de Excel y su compatibilidad con Microsoft Visual Basic, han convertido a la simulación en una herramienta muy poderosa, fácil de aplicar y al alcance de cualquier economista para efectuar análisis de riesgo robustos a partir de la relación rentabilidad /riesgo.

*Capitulum* II



## **CAPÍTULO II PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD EX - ANTES DEL PROYECTO DE INVERSIONES EN LA ECOA 37.**

El presente capítulo tiene como objetivo brindar una caracterización de la empresa objeto de estudio, su entorno empresarial, cartera de productos y servicios, análisis económico y financiero, y por último el procedimiento de evaluación de proyecto de inversión que se aplicará para demostrar si la propuesta de inversión es económicamente factible.

### **2.1. Caracterización General del sector de la Construcción.**

La evolución del sector de la construcción ha estado paralelo al desarrollo económico del país, he integrado por sectores estratégicos de la economía cubana cuyas producciones y servicios se dirigen a la demanda nacional y a las exportaciones.

Mediante la Resolución Ministerial 172/2002 se aprobó la creación de la Organización Superior Empresarial denominada Grupo Empresarial de la Construcción de Cienfuegos, con personalidad jurídica independiente y patrimonio propio a la que se le integran 12 empresas, a la cual pertenece la Empresa Constructora de Obras de Arquitectura # 37 con la misión de Construir y reparar Obras de Arquitectura, Montaje, Hidráulica, Movimiento de Tierra, Áreas Verdes, Producciones de Estructuras metálicas y Viviendas, con confianza en el éxito, respecto, seriedad y responsabilidad en los plazos mínimos y con eficiencia para satisfacer las necesidades de los clientes.

El Ministerio de las Construcciones es el Organismo de la Administración Central del Estado encargado de dirigir, ejecutar y controlar la Política del Estado y del Gobierno en cuanto a las actividades de:

1. Las investigaciones ingeniero-geológicas aplicadas a la construcción.
2. La elaboración de diseños para las actividades de construcción y montaje.
3. La construcción civil y el montaje industrial.
4. El mantenimiento y la rehabilitación de la vivienda y las urbanizaciones.
5. El mantenimiento constructivo.
6. La construcción de las obras de interés estatal civiles, industriales, de ingeniería, atraques y dragados.
7. La producción y comercialización de materiales y productos de la construcción.
8. Instrumentar las medidas para controlar la aplicación de la Ley General de la Vivienda, el fondo de la vivienda, dictando o proponiendo las regulaciones necesarias al respecto.

2.2. Caracterización general y diagnóstico económico y financiero de la ECOA 37.

En el año 2000 se decide poner en vigor la ECOA # 37 que fue aprobada mediante la Resolución 385/98 que aprueba la creación de la Asociación de Constructores No. 2 de Cienfuegos (ACONCI) de la que es miembro la Empresa (ECOA # 37) a la que se le anexa la Empresa Constructora de Obras de Arquitectura No. 32 (ECOA 32) la que se conformó en dos Brigadas de Viviendas.

La empresa opera bajo el sistema del Perfeccionamiento Empresarial como resultado de su Gestión Empresarial, con un Sistema de Gestión de la Calidad. En la actualidad la ECOA 37 es una fuerte organización que compite en el territorio con todas las Empresas Constructoras, satisfaciendo a los clientes y cumpliendo con su objeto social. Además tiene la tarea de construir las obras sociales del Inversionista Poder Popular.

### **Objeto Social.**

Brindar servicios de construcción civil y montaje de nuevas obras, edificaciones e instalaciones; demolición, desmontaje, de remodelación, reconstrucción y/o rehabilitación de edificaciones, instalaciones y otros objetivos existentes; de reparación y Producciones Metálicas y Carpintería de Madera constructivo; de trabajos de decoración vinculados al proceso constructivo; de preparación técnica de obras; de construcción de áreas verdes, Producciones Metálicas y Carpintería de Madera y exposiciones de jardinería; de elaboración de proyectos y servicios especializados integrales de impermeabilización, tratamiento superficial y recubrimiento químico; sand-blasting; sand-blasting; topográficos; servicios de posventa; producción y comercialización mayorista de medios y demás artículos vinculados al proceso constructivo, conductos y estructuras metálicas; producir, montar y comercializar de forma mayorista, carpintería de madera, metálica y PVC; todos en ambas monedas.

Brindar servicios de alquiler de equipos de transporte automotor, de construcción y complementarios; de alquiler de fuerza de trabajo; asistencia técnica, asesoría y consultoría; de producción y comercialización de forma mayorista de producciones de carpintería, pailería y hojalatería a partir de desechos provenientes del proceso productivo; científico-técnicos y ejecución de proyectos de I+D e innovación tecnológica en construcciones; de diagnóstico, reparación y Producciones Metálicas y Carpintería de Madera a equipos de transporte automotor, de construcción, complementarios y sus agregados; de maquinado, pailería, corte de metales, hojalatería y soldadura; de transportación de carga general y especializada; de alquiler de almacenes; de alquiler de locales; de parqueo; cultivar y

comercializar de forma mayorista, semillas, plantas ornamentales y de frutales así como flores; todos en moneda nacional.

La empresa posee una estructura organizativa y funcional compuesta por una dirección general, cuatro direcciones funcionales: Energético, Contabilidad y finanzas, Recursos humanos y Técnico comercial y tres unidades empresariales de base (UEB) desglosados de la siguiente forma:

- ✚ UB Producciones de madera y carpintería metálica.

- ✚ UB Equipos y talleres

- ✚ UB Aseguramiento.

- ✚ Además de 6 brigadas

- ✚ Brigadas civiles.(2)

- ✚ Brigada de Movimiento

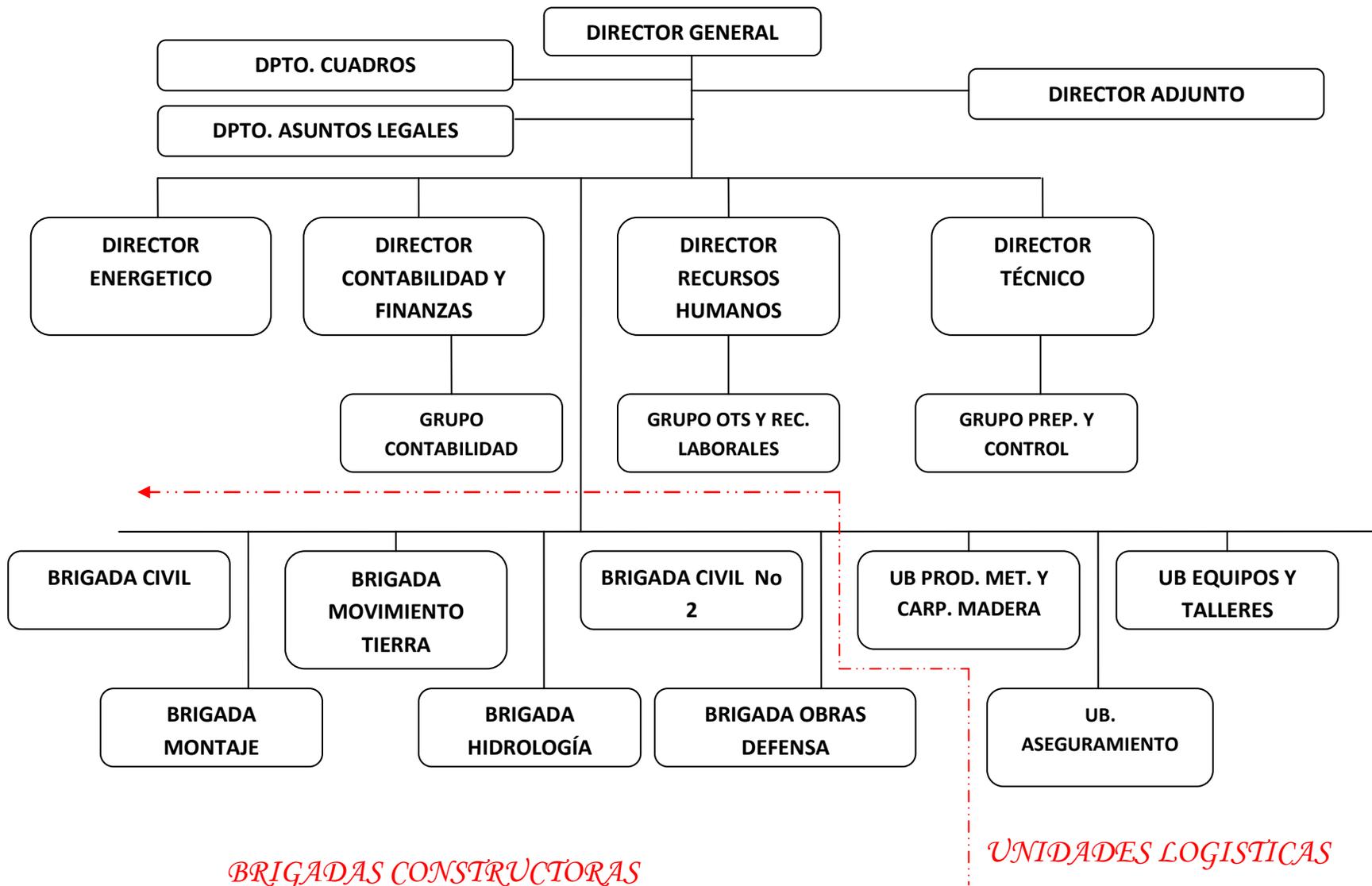
- ✚ Brigada de Montaje

- ✚ Brigada Hidrológica

- ✚ Brigada de Obras de defensa.

Figura 1 Estructura organizacional.

### REPRESENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.



La ECOA 37 tiene como MISIÓN: Construir y reparar Obras de Arquitectura, Montaje, Hidráulica, Movimiento de Tierra, Áreas Verdes, Producciones de Estructuras Metálicas, Carpintería y Viviendas, con confianza en el éxito, respeto, seriedad y responsabilidad, en los plazos mínimos, con calidad y eficiencia para satisfacer las necesidades de los clientes.

**LA VISIÓN** de Ser la Empresa Constructora más fuerte y competente en cualquier mercado frente a nuestros competidores, con calidad certificada y garantizando la satisfacción del cliente.

Entre los valores compartidos de la empresa se declaran la;

Satisfacción al cliente: Pensar siempre en nuestros clientes. Llegar a mimarlos, incorporar la calidad como una filosofía de trabajo en todas las actividades y establecer la calidad total.

Ética: Mantener una actitud de principios que nos permitan conductas acorde a nuestra organización, a la sociedad y a la Revolución.

Trabajo en equipo: Desarrollar la dirección participativa para lograr la mejora continua, a través de la sinergia organizacional.

Patriotismo: Profesar el amor a la patria, defenderla a toda costa e incondicionalmente del enemigo, mantener la unidad, independencia, libertad y cubanía.

Ser honrado y practicar consecuentemente la crítica y la autocrítica.

Combatir enérgicamente todo intento de amordazar y obstaculizar la crítica, así como la complacencia y la tendencia a exagerar los éxitos.

Para realizar el diagnóstico estratégico de la empresa se partió de realizar un análisis interno de la Organización definiendo cuales son las capacidades y fortalezas internas así como sus debilidades, y el análisis externo que permitió identificar las amenazas y oportunidades presentes en el entorno. La matriz DAFO es una herramienta que tiene por objeto identificar los factores internos y externos de la organización, que condicionan su situación actual y permiten definir planes estratégicos futuros. La aplicación de este instrumento exige la participación de todo el personal de la organización.

### **Enfoque estratégico**

#### ➤ **Fortalezas**

- Existencia de políticas para la Gestión de RR.HH, profesionalidad y experiencia de la fuerza de trabajo.
- Contabilidad certificada, fuerte flujo financiero y personal calificado para la actividad económica – financiera.
- Potencialidad para el desarrollo de la Investigación y Desarrollo, la Ciencia e innovación tecnológica.
- Política de Rescate del Equipamiento Constructivo.

➤ **Debilidades**

- Insuficiente utilización de la Dirección por Valores y la Dirección Estratégica.
- Insuficiente definición del flujo informativo y de la propiedad industrial.
- Insuficiente política de atención al hombre.
- Insuficiente política de fiscalización de los mecanismos de control para los recursos materiales en obra.

Análisis externo.

➤ **Amenazas**

- Limitada captación de divisas por la prioridad de los programas sociales.
- Sistema de estimulación Salarial más atractivos en otros sectores.
- Decisiones del Organismo Superior que afectan las actividades planificadas.
- Mecanismos de formación de precios de la Construcción que no estimulan la reducción del costo.

➤ **Oportunidades**

- Acelerado desarrollo del mercado de construcciones fundamentalmente en obras sociales.
- Encontrarse el sistema empresarial en el país en un proceso de perfeccionamiento empresarial y de implantación de Sistema de Gestión de la Calidad.
- Desarrollo vertiginoso de la informática y las comunicaciones.
- Incremento de la exigencia del cliente por la calidad de los servicios.

Tabla 2.1 Análisis de la DAFO.

Matriz DAFO		OPORTUNIDADES					AMENAZAS				
		1	2	3	4	Total	1	2	3	4	Total
FORTALEZAS	1	X	X	X	X	4		X			1
	2	X	X	X	X	4		X			1
	3	X	X	X	X	4	X	X	X	X	4
	4	X	X	X	X	4		X			1
		4	4	4	4	16	1	4	1	1	7
DEBILIDADES	1	X	X	X	X	4		X			1
	2		X		X	2	X	X	X	X	4
	3	X	X	X	X	4		X			1
	4		X		X	2		X			1
		2	4	2	4	12	1	4	1	1	7

Fuente: Elaboración propia

Atendiendo a los impactos recibidos se obtuvo los resultados siguientes:

Primer cuadrante: 16 impactos.

Segundo cuadrante: 7 impactos.

Tercer cuadrante: 12 impactos.

Cuarto cuadrante: 7 impactos.

Como se aprecia la mayor cantidad de impactos se sitúa en el primer cuadrante. Esto nos indica que debemos establecer estrategias ofensivas: Maximizar las fortalezas como la existencia de políticas para la gestión de recursos humanos, contabilidad certificada, fuerte flujo financiero, política de rescate del equipamiento constructivo y maximizar las oportunidades, o sea potenciar al máximo el acelerado desarrollo del mercado de construcciones fundamentalmente en obras sociales, encontrarse el sistema empresarial en el país en un proceso de perfeccionamiento empresarial y de implantación de Sistema de gestión de la calidad y el desarrollo vertiginoso de la informática y las comunicaciones así como el Incremento de la exigencia del cliente por la calidad de los servicios para lo cual será necesario el desarrollo de Estrategias de Crecimiento.

- Grupos implicados

1. VIVIENDA.
2. SALUD.
3. EDUCACIÓN.
4. INDER.
5. MICONS.
6. Consejo de Administración Provincial.
7. Comité Provincial del Partido.
8. Trabajadores.

- Áreas de Resultados Claves.

1. Servicios de Construcción.
2. Eficiencia Económica Empresarial y Obligaciones Financieras y Tributarias
3. Gestión de los Recursos Humanos
4. Perfeccionamiento Empresarial.
5. Investigación y Desarrollo e Introducción de Tecnologías
6. Ejercicio de las Funciones Estatales
7. Defensa
8. Seguridad y Protección.

## 2.2 .1 Análisis del Macroentorno.

### Factores económicos.

- Avance en la recuperación económica del país
- Continúan ampliándose las posibilidades de negocios conjuntos de Cuba con entidades extranjeras.
- El proceso de Perfeccionamiento Empresarial se presenta como una necesidad imperiosa para enfrentar los cambios que suceden en el entorno.

### Factores político – legal.

- El modelo cubano enfrenta el desafío de superar las condiciones externas que se hacen más difíciles a causa de la existencia del bloqueo norteamericano, a partir fundamentalmente de los esfuerzos propios y sobre la base de alcanzar una mayor eficiencia económica en sentido general, preservando los logros sociales alcanzados. En este complejo escenario adverso y hostil tienen lugar nuestros esfuerzos por realizar las transformaciones necesarias que puedan sustentar en condiciones de eficiencia y adaptación a las realidades que impone el contexto internacional, la continuidad y el desarrollo prospectivo de la Revolución y la preservación de su esencia socialista.
- El país dispone de una infraestructura económico social creada a lo largo del proceso revolucionario, así como de recursos humanos, naturales y un desarrollo Científico – Técnico que es imprescindible utilizar eficientemente.
- La eficiencia es por tanto el objetivo central de la Política Económica pues constituye una de las mayores potencialidades con que cuenta el país.

### Factores socioculturales.

- En nuestra provincia existe una buena fuente de recursos humanos con buena preparación y aptos para ejecutar los trabajos de mando.
- El territorio continúa encabezando la lista de los de mayor desarrollo socio - cultural del país.
- El Estado mantiene gran preocupación en la atención a los recursos humanos en todas las esferas de la vida.
- Los estudios de técnico medio en construcciones y obreros calificados, no son promovidos adecuadamente.
- Se han desestimado los valores de los oficios de la construcción.

### Factores tecnológicos.

- Las condiciones internas y externas del país hacen que el entorno que rodea a nuestras organizaciones sea cada vez más inestable y turbulento.

- El mundo está en presencia de una nueva revolución industrial, llamada “Revolución del Conocimiento” que afecta y transforma de manera dinámica la estructura de los sistemas productivos y sus relaciones en las empresas en dependencia de sus misiones y mercados en los que actúa.
- En correspondencia con los objetivos económicos del país se identifica como actividad priorizada para la inversión extranjera, el turismo, la industria del níquel, y la investigación petrolífera.
- El aumento de las inversiones en los diferentes sectores, así como la apertura cubana a la inversión de capital extranjero, también ha sido determinante en el comportamiento de nuestro entorno. Es mayor el nivel de exigencia en los productos y servicios solicitados requiriéndose cada vez más un nivel de profesionalidad y perfeccionamiento, lo que ha traído, el consecuente desarrollo de las fuerzas productivas.
- Se produce una renovación paulatina de la tecnología existente en correspondencia con la disponibilidad de CUC que permita el acceso a ella.
- Se produce una modernización con tecnología de avanzada con el objetivo de acortar plazos de ejecución de las obras.

#### Factores ecológicos.

- En nuestro país existe un gran nivel de educación y conciencia con relación a los problemas del medio ambiente. Se promueve el desarrollo constructivo en estrecho vínculo con la naturaleza para minimizar el impacto sobre los diferentes ecosistemas.
- Se han adoptado principios para enfrentar los problemas ambientales del desarrollo en los que se consigna la política del país y del Estado, y se establece como un derecho elemental de los ciudadanos el disfrute de un medio sano y de una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza, donde se sitúa a los seres humanos como el objetivo esencial del desarrollo.

#### Factores climatológicos.

- Se participa unido al Consejo de Defensa Provincial en los planes contra catástrofes y huracán.

#### Problema estratégico general

Si se acentúa la insuficiente utilización de la Dirección por objetivos y la Dirección Estratégica, la ineficaz comunicación entre las diferentes áreas de resultados clave sin una suficiente fiscalización de los mecanismos de control de los recursos materiales en obra, no se podrán hacer valer la existencia de las políticas para el subsistema de RR.HH, ni el incremento de las exigencias del cliente por la calidad de los servicios.

#### Solución estratégica general.

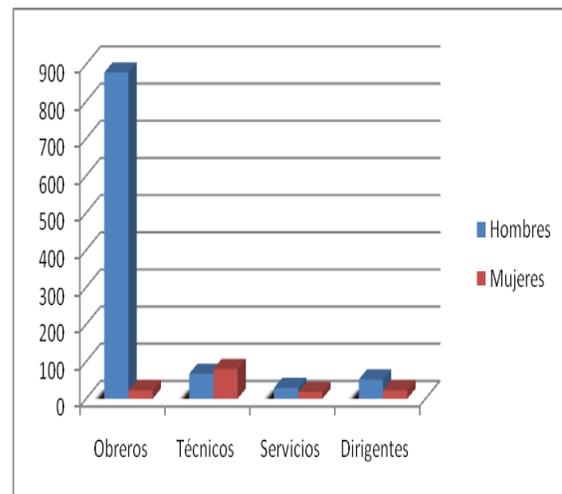
Para disminuir el efecto del “Problema Estratégico General”, es necesario utilizar al máximo la existencia de las políticas para el subsistema de RR.HH, la profesionalidad y experiencia de la fuerza de trabajo, la contabilidad certificada con un fuerte flujo financiero y un personal calificado para la actividad contable y financiera, para minimizar la insuficiente utilización de la DPO y la Dirección Estratégica, la ineficaz comunicación entre las diferentes áreas de resultados clave, y el incumplimiento de la política de inversiones sin una suficiente fiscalización de los mecanismos de control de los recursos materiales en obra.

La empresa para el desempeño de sus funciones cuenta con un 1170 trabajadores donde el 77 % de la fuerza laboral son obreros, y el 12.6 % son técnicos según se muestra en el gráfico 2.1, la fuerza laboral está compuesta mayoritariamente por hombres (88 %), mientras que al ser estratificada por edades la situación es la siguiente, el 40% de la fuerza laboral es mayor de 45 años y solo el 15 % no rebasan los 25 años de edad.

Gráfico 2.1 Fuerza laboral por sexo y categoría ocupacional.

	Categoría	Total	Hombres	Mujeres
1	Obreros	901	878	23
2	Técnicos	147	67	80
3	Servicios	47	29	18
4	Dirigentes	75	52	23
TOTAL		1170	1026	144

Fuente: Elaboración Propia



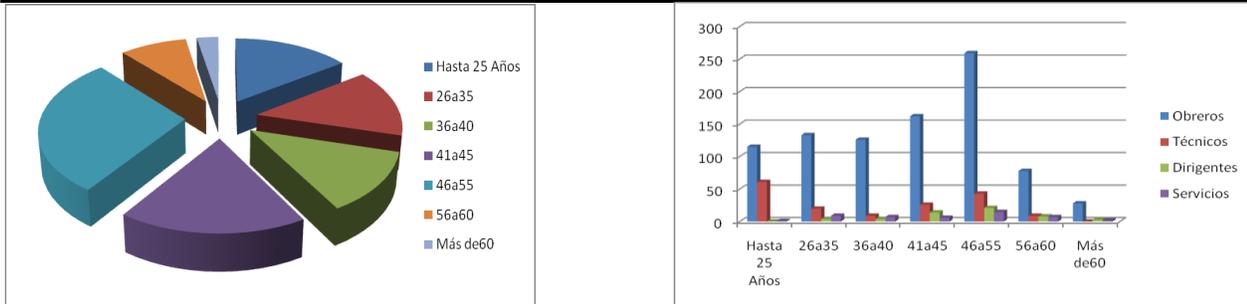


Gráfico 2.2 Fuerza laboral por rango de edades y categoría ocupacional.

### 2.3 Procedimiento para la planeación e evaluación de inversiones.

El enfoque actual y competitivo para la Gestión Empresarial en lo que respecta a inversiones es el objetivo fundamental de este trabajo, para ello se requiere de la aplicación de técnicas modernas de análisis. Estas nuevas técnicas permitirán valorar la factibilidad o no de emprender, mantener y/o desarrollar un determinado proceso.

Los modelos utilizados para la realización de estudios de factibilidad es una combinación de elementos técnicos y económicos donde aparecen como aspectos fundamentales la creación de un grupo de expertos para la realización de la tarea y la posibilidad de analizar la inversión desde el punto de vista de criterios cualitativos y cuantitativos, entre otros elementos.

#### 2.3.1 Metodología utilizada para evaluación de la inversión.

Generalmente, en la formulación de objetivos de una empresa, prevalecen propósitos de estabilidad, de imagen o de carácter social y aunque pueden existir otros, todos ellos son conformes con las restricciones existentes. La metodología establecida por el MEP para evaluaciones de inversiones, la cual se nutre del Manual para la preparación de Estudios de Viabilidad Industrial (ONUDI), ha sido utilizada como referencia para este trabajo En ella se establece los siguientes pasos:

1. Exponer los antecedentes, objetivos y alcance del proyecto,
2. Realizar estudio de mercado, análisis y proyección de la demanda, pronóstico de las ventas, análisis de las capacidades existentes, programa de producción,
3. Estudio técnico: tamaño del proyecto, localización, tecnología, cronograma de ejecución,
4. Estudio económico- financiero:

Costos Totales de inversión:

- Capital de Trabajo,
- Imprevistos,

Costos Totales de Producción:

- Costos Fijos,
- Costos Variables,
- Depreciación,
- Gastos financieros,

5. Fuentes de financiamiento,

6. Avalúo de los activos,

7. Criterios de Selección:

VAN, TIR, PRD, IR

#### Análisis de riesgo e incertidumbre

- Análisis de Sensibilidad,
- Umbral de rentabilidad.

#### 2.4 Procedimiento para la planeación y evaluación de inversiones industriales

Cuando se va a tomar la decisión de elaborar e implementar un proyecto de inversión, es necesario haber realizado en forma anticipada un proceso de planeación, que es el proceso en el que se crea una estrategia organizada para la gestión del proyecto, en el que se establecen con objetividad las metas a lograr, los medios disponibles para alcanzarlas y que permite evaluar exhaustivamente todas las opciones disponibles para seleccionar la alternativa más adecuada.

En la planeación y evaluación de inversiones se requiere realizar una serie de pasos que aún cuando se consideran que no son esquemáticos, sí constituyen un proceso de toma de decisiones que tiene características propias, de carácter anticipado ya que es donde se decide, qué y cómo, es lo que se va hacer, antes de que se necesite actuar.

Es necesaria la planeación cuando el hecho futuro que deseamos, implica un conjunto de decisiones interdependientes, o sea, un sistema de decisiones, es preciso destacar que un conjunto de decisiones forma un sistema si el efecto de cada decisión sobre los resultados del conjunto dependen de una o más de las decisiones restantes.

Es un proceso que se dirige hacia la producción de uno o más estados futuros deseados, y que no es probable que sucedan al menos que se haga algo al respecto; podemos decir que la planeación se interesa tanto por evitar las acciones incorrectas como por reducir los fracasos en aprovechar las oportunidades.

La realización de estudios de Evaluación de proyectos de Inversión en el sector de las Construcciones en el territorio se realiza por la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos (EDIN) cuyo objeto social incluye el desarrollo y ejecución de Proyectos de Diseño de Ingeniería

Básica y de Detalle , Ingeniería económica, estimaciones y presupuestos económicos de inversiones y de uso, reemplazo o reconstrucción de objetivos existentes, además de servicios técnicos y económicos de pre inversión tecnológicos, localización, sociales, de oportunidad, mercado y financieros. El alcance de estos estudios están referidos a la primera Fase del Ciclo de vida del Proyecto es decir de preinversión sin llegar a los estudios de Viabilidad económica y financiera de un proyecto de inversión, ni tampoco llega al nivel de estimación del riesgo de las inversiones y la incorporación de técnicas dinámicas de evaluación de inversiones.

El procedimiento para evaluar un proyecto de inversión debe ser un instrumento sencillo, eficaz y aplicable a la realidad nacional, debe comprender tres etapas que se interrelacionen a lo largo de todo el proceso: Diagnóstico, Planificación y Evaluación.

La planificación es un plan general, científicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud, para obtener un objetivo determinado, tal como el desarrollo económico, la investigación científica, el funcionamiento de una industria, etc. De esta forma, la planeación abarca los siguientes pasos para el estudio de un objeto o situación, que pueden ser directamente aplicados a las etapas que deben considerarse en la evaluación de un proyecto de inversión.

En la figura que se muestra a continuación se presenta el esquema mencionado.

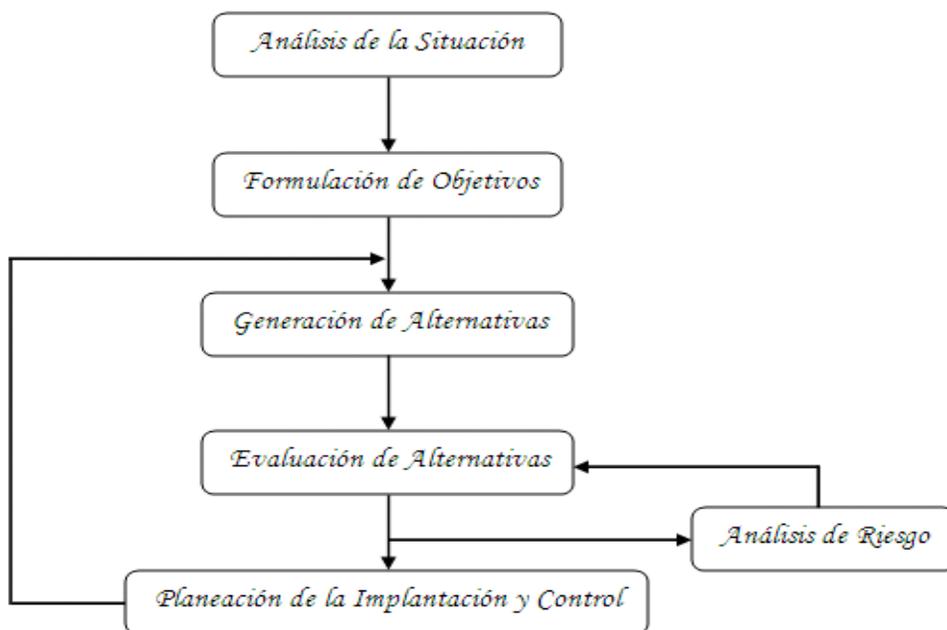


Gráfico 2.2 Variantes de la Planeación. (Fuente de elaboración propia)

Es de vital importancia reconocer que un proyecto puede provocar cierto riesgo o incertidumbre ante lo desconocido y la resistencia al cambio. Por lo que se hace necesario desarrollar una metodología, que basada en experiencias anteriores y en el análisis particular de cada situación, permita realizar una planeación, implementación y evaluación de un proyecto, con una guía que incluya todas aquellas variables, conceptos y factores de importancia que deban ser considerados en este tipo de proyectos, para lograr su apropiada implementación y una exitosa realización.

Para la concepción e implementación de inversiones, la planeación debe combinar el costo de la inversión, el estado de satisfacción de los clientes y los beneficios obtenidos por el ejecutor. El análisis completo de un proyecto requiere, por lo menos, la realización de cuatro estudios complementarios: de mercado, técnico, organizacional-administrativo y financiero.

En la Resolución 91/2006 se establecen las Indicaciones para el proceso inversionista cuyo objetivo es Garantizar la integralidad de dicho proceso a través de contribuir a la racionalidad y eficiencia del proceso inversionista, muy especialmente en lo referente a la reducción de sus plazos, en la preparación de las inversiones sobre bases técnicas y económicas profundas; con suficiente flexibilidad para adecuarse al universo de las inversiones según sus características y la ampliación del análisis de post inversión, lo cual permita comprobar en qué medida se cumplen los beneficios previstos y aprobados en el Estudio de Factibilidad y a la vez retroalimentar futuros proyectos.

En la presente investigación proponemos la aplicación del procedimiento propuesto por Mata (2008) el cual ha sido validado en inversiones agrícolas y que satisfacen las necesidades de proyectos industriales ya que no existe un procedimiento en el MICONS para estos estudios.

## **Estructura del procedimiento:**

### **1. Análisis situacional de la empresa (Diagnóstico).**

En esta primera fase se identifica y delimita el objeto de estudio ya que el método se sustenta en el conocimiento exacto de la organización. Una adecuada caracterización de la empresa donde aparezcan aspectos tales como identidad de la empresa (actividad, forma jurídica y localización geográfica), el producto o servicio (necesidades que cubren y a quien van dirigidos), el sector de actividad (empresas competidoras). Debemos hacer un análisis que nos refleje la evolución del sector en el pasado y sus perspectivas y sensibilidad económica que incluye el análisis de los clientes potenciales.

Análisis de los Proveedores. Constituyen un elemento clave dentro de todo el proceso de la organización, ya que son los encargados de suministrar sus servicios para contribuir a lograr un nivel óptimo de calidad del mismo.

Análisis de los competidores. Se agrupan en las siguientes categorías:

- Competidores Directos: ofrecen los mismos productos o servicios en el mismo ámbito geográfico.
- Competidores Indirectos: ofrecen productos o servicios que por sus características pueden sustituir a los propios.
- Competidores Potenciales: hoy no ofrecen productos o servicios similares en el mismo ámbito geográfico, pero, por su naturaleza, podrán ofrecerlos en el futuro, considerando no sólo las empresas locales sino las empresas extranjeras que podrían ingresar al mercado local.

Es necesario señalar que ninguno de estos mercados puede analizarse únicamente sobre la base de lo que ya existe, sino que deben realizarse proyecciones sobre el futuro de los mismos. Para fines de la preparación del proyecto, el estudio de cada una de las variables señaladas anteriormente va dirigido principalmente a la recopilación de la información de carácter económico que repercuta en la composición del flujo de caja del proyecto.

## **2. Formulación de objetivos específicos del proyecto.**

Esta segunda fase nos permite visualizar el futuro deseado. Se considera la información proyectada por el diagnóstico para elaborar el plan de trabajo y ejecutar las tareas, las cuales deben ser adecuadas con la disponibilidad de recursos. Es muy importante delimitar objetivos primarios de otros de cualquier orden.

## **3. Generación de alternativas (con bases técnicas orientadas a los usuarios potenciales: calidad del servicio y disponibilidad).**

Teniendo en cuenta las dos primeras fases y las políticas definidas para el desarrollo de este tipo de inversiones se hace un estudio de mercado, y se proponen soluciones que garanticen los objetivos fundamentales. De cada una de las posibles variantes se identifican los costos de implementación, mantenimiento y qué recursos técnicos y de Investigación y Desarrollo serían necesarios para su ejecución. La investigación de mercado se utiliza para conocer la oferta (cuáles son las empresas o negocios y qué beneficios ofrecen) y para conocer la demanda (quiénes son y qué quieren los consumidores).

## **4. Evaluación de alternativas (Técnicas Económicas).**

La evaluación de alternativas se realiza a partir del análisis económico-financiero, específicamente con el empleo de las técnicas de presupuestación de capital, la estimación de la cuota o prima de

riesgo para el proyecto en estudio, proyección de escenarios; al mismo tiempo debe tenerse en cuenta la forma de financiamiento existente para el sector o rama de la economía beneficiada con el proyecto.

### **5. Planeación de la implementación y control.**

Se considera como un proceso integral y continuo para medir el impacto de las mejoras introducidas al sistema, así como retroalimentar la toma de decisiones. En esta fase participan diferentes grupos de personas vinculadas, ya sea de forma directa o indirectamente al proceso evaluado.

Los elementos de cada una de estas etapas deben recopilarse y desarrollarse cuidadosamente para tomar la decisión más apropiada respecto a la tecnología a emplear, el costo de su puesta en explotación y la satisfacción del cliente.

### **Procedimiento para la selección y análisis de los riesgos del proyecto mediante el método Delphi.**

El Método Delphi creado en la década de los 40 por T.J.Cordon y Olaf Helmer se ha convertido en una herramienta fundamental en el área de las proyecciones tecnológicas, incluso en el área de la Administración clásica y operaciones de investigación.

El método Delphi consiste en la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opiniones. Este método tiene más efectividad si se garantizan: el anonimato, la retroalimentación controlada y la respuesta estadística de grupo.

Este método utiliza como fuente de información un grupo de personas a las que se les atribuye un conocimiento elevado del tema que se va a tratar. Estos métodos se emplean cuando se da alguna de las siguientes condiciones:

1. No existen datos históricos con los que trabajar.
2. El impacto de los factores externos tiene más influencia en la evolución que el de los internos.
3. Las consideraciones éticas o morales dominan sobre las económicas y tecnológicas en un proceso evolutivo.

El método Delphi pretende extraer y maximizar las ventajas que presentan los métodos basados en grupos de expertos y minimizar sus inconvenientes aprovechando la sinergia del debate en el grupo y se eliminan las interacciones sociales indeseables que existen dentro de todo grupo. De esta forma se espera obtener un consenso lo más fiable posible del grupo de expertos.

La información que se presenta a los expertos no es sólo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

Ventajas y Desventajas.

Los autores Zayas (1998), Campistrous (1998), Valdés (1999), Moráguez (2001), consideran que las ventajas del método están dadas en que:

1. Permite la formación de un criterio con mayor grado de objetividad.
2. El consenso logrado sobre la base de los criterios es muy confiable.
3. Permite valorar alternativas de decisión.
4. Evita conflictos entre expertos al ser anónimo y crea un clima favorable a la creatividad.
5. El experto se siente involucrado plenamente en la solución del problema y facilita su implantación. De ello es importante el principio de voluntariedad del experto en participar en la investigación.
6. Garantiza libertad de opiniones Ningún experto debe conocer que a su igual se le está solicitando opiniones.

Sus desventajas más significativas están dadas en que:

1. Es muy laborioso y demanda tiempo su aplicación, debido a que se requiere como mínimo de dos vueltas para obtener el consenso necesario.
2. Es costoso en comparación con otros, ya que requiere del empleo de tiempo de los expertos, y recursos.
3. Precisa de buenas comunicaciones para economizar tiempo de búsqueda y recepción de respuestas.
4. Debe ser llevado a cabo por un grupo de análisis: los expertos como tales.
5. Se emiten criterios subjetivos, por lo que el proceso puede estar cargado de subjetividad, sometido a influencias externas. De aquí la necesidad de aplicar varias vueltas, buscar técnicas variadas de análisis para obtener un consenso y pruebas estadísticas para determinar su grado de confiabilidad y pertinencia.

### Terminología y fases del método Delphi.

El Método Delphi tiene una terminología específica:

Circulación: Es cada uno de los sucesivos cuestionarios que se presenta al grupo de expertos.

Cuestionario: El cuestionario es el documento que se envía a los expertos. No es sólo un documento que contiene una lista de preguntas, sino que es el documento con el que se consigue que los expertos interactúen, ya que en él se presentarán los resultados de anteriores circulaciones.

Panel: Es el conjunto de expertos que toma parte en el Delphi.

Moderador: Es la persona responsable de recoger las respuestas del panel y preparar los cuestionarios.

Antes de iniciar un Delphi se realizan una serie de tareas previas, como son:

- Delimitar el contexto y el horizonte temporal en el que se desea realizar la previsión sobre el tema en estudio.
- Seleccionar el panel de expertos y conseguir su compromiso de colaboración.
- Las personas que sean elegidas no sólo deben ser grandes conocedores del tema sobre el que se realiza el estudio, sino que deben presentar una pluralidad en sus planteamientos.

Para la aplicación práctica del método es necesario considerar metodológicamente dos aspectos fundamentales: selección del grupo de expertos a encuestar y la elaboración del cuestionario o los cuestionarios.

Se define como experto el individuo en sí, grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia (Valdés, 1999) (Moráquez, 2001). De esta definición se infiere, como requisito básico para la selección de un experto, que éste tenga experiencia en el tema a consultar, dado por sus años de trabajo (praxis), y que puedan ser complementados con: conocimientos teóricos adquiridos a través de las distintas formas de superación, y grado académico o científico alcanzado en relación al tema, entre otros.

Los pasos que se llevarán a cabo para garantizar la calidad de los resultados, para lanzar y analizar la Delphi deberían ser los siguientes:

**Fase1: Formulación del problema:** Se trata de una etapa fundamental en la realización de un Delphi donde se definen los elementos básicos del trabajo, el objetivo a alcanzar, la situación actual y los componentes o elementos necesarios para llevar a cabo el trabajo.

**Fase 2: Elección de expertos:** La etapa es importante en cuanto que el experto será elegido por su capacidad de encarar el futuro y posea conocimientos sobre el tema consultado, los expertos son aislados y sus opiniones son recogidas por vía postal o electrónica y de forma anónima; así pues se obtiene la opinión real de cada experto y no la opinión más o menos falseada por un proceso de grupo (se trata de eliminar el efecto de los líderes).

Para la selección de los expertos se determina la cantidad (n) y la correspondencia de los aspirantes atendiendo a los criterios de idoneidad, competencia y creatividad, disposición a participar, su capacidad de análisis y su espíritu autocrítico. El número de expertos se calcula por la siguiente expresión:

$$n = \frac{p(1-p)K}{i^2}$$

1- $\alpha$	K
99%	6.6564
95%	3.8416
90%	2.6896

Donde:

K: constante que depende del nivel de significación estadística (1- $\alpha$ ).

p: proporción de error que se comete al hacer estimaciones del problema con n expertos.

i: precisión del experimento. ( $i \leq 12$ )

### Fase 3: Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios (en paralelo con la fase 2)

Los cuestionarios se elaborarán de manera que faciliten la respuesta por parte de los consultados en la medida en que una investigación de estas características lo permite,

Preferentemente las respuestas habrán de poder ser cuantificadas y ponderadas (año de realización de un evento, probabilidad de realización de una hipótesis, valor que alcanzará en el futuro una variable o evento). Se formularán cuestiones relativas al grado de ocurrencia (probabilidad) y de importancia (prioridad), la fecha de realización de determinados eventos relacionadas con el objeto de estudio: necesidades de información del entorno, gestión de la información del entorno, evolución de los sistemas, evolución en los costes, transformaciones en tareas, necesidad de formación.

En ocasiones, se recurre a respuestas categorizadas (Si/No; Mucho/Medio/Poco; Muy de acuerdo/ De acuerdo/ Indiferente/ En desacuerdo/Muy en desacuerdo), y después se tratan las respuestas en términos porcentuales tratando de ubicar a la mayoría de los consultados en una c categoría.

**Fase 4: Desarrollo práctico y explotación de resultados.** El cuestionario es enviado a cierto número de expertos. Naturalmente el cuestionario va acompañado por una nota de presentación que precisa las finalidades, el espíritu del Delphi, así como las condiciones prácticas del desarrollo de la encuesta (plazo de respuesta, garantía de anonimato). Además, en cada cuestión, puede plantearse que el experto deba evaluar su propio nivel de competencia.

Las características cualitativas están asociadas a atributos, donde solamente será posible asignar dos valores a la variable. Cuando se presenta la característica deseada, se le asigna digamos el valor 1 y si esta no se presenta, el valor 0, lo cual tiene un tratamiento específico desde el punto de vista estadístico.

Para el primer caso, es necesario definir la escala de puntuaciones que puede tomar la variable la cual permite conformar una tabla de doble entrada. Se confecciona una matriz con la respuesta de los expertos:

Expertos	Preguntas			
	1	2	3.....	K
1	R <sub>11</sub>	R <sub>12</sub>	R <sub>13</sub> ...	R <sub>1k</sub>
2	R <sub>21</sub>	R <sub>22</sub>	R <sub>23</sub> ...	R <sub>2k</sub>
.	.	.	.	.
.	R <sub>i1</sub>	R <sub>i2</sub>	R <sub>i3</sub> ...	R <sub>ik</sub>
.	.	.	.	.
n	R <sub>n1</sub>	R <sub>n2</sub>	R <sub>n3</sub> ...	R <sub>nk</sub>

Donde:

n: Cantidad de expertos.

K: Cantidad de preguntas, requisitos o atributos de calidad.

m<sub>j</sub>: Cantidad de expertos que evalúan la pregunta J;  $j = 1..k$

R<sub>ij</sub>: Evaluación en puntos de la escala establecida para la pregunta j realizada por el experto i de acuerdo al rango prefijado;  $i = 1; n$

Para el procesamiento estadístico no se utilizan los valores directos de la puntuación, sino que se utilizan los rangos de dichas evaluaciones. Los rangos son el resultado de la media aritmética de las posiciones que deben ser adjudicadas si el experto emplea la misma puntuación a más de una pregunta.

Los rangos se calculan por la siguiente expresión:

$$R_{ij} = \frac{\sum R_{ij}}{k}$$

Donde  $i = 1; k$

R<sub>ij</sub>: Evaluación en puntos de la escala establecida por la pregunta j por el experto i de acuerdo al rango establecido.

El hecho de que se calculen rangos indica que existe la posibilidad de que un experto dé la misma evaluación a más de una pregunta. Cuando esto sucede estamos en presencia de las ligaduras.

Las ligaduras se calculan de la siguiente manera:

$$T_i = \frac{\sum (t^3 - t)}{12}$$

Donde  $j = 1; l$

$T_i$ : Ligaduras del experto  $i$  a las preguntas.  $L$ : Número de grupos con evaluaciones iguales para el experto  $i$ .

$t$ : Número de observaciones dentro de cada uno de los grupos para el experto  $i$ .

Para determinar el resultado de las diferentes respuestas se utiliza el parámetro  $\Delta$  que se define para cada pregunta como sigue:

$$\Delta = \sum R_{ij} - s \quad (\text{donde } i = 1; n) \quad s = n \frac{(K+1)}{2}$$

2

Para medir el grado de concordancia de los expertos, para valores de  $K \geq 7$  se calcula el coeficiente de Kendall:

$$W = \frac{12 \sum \Delta^2}{n^2 (K^3 - K) - n \sum T_i}$$

Si de todas las evaluaciones realizadas por el experto  $i$  son diferentes  $T_i = 0$  y  $W \in (0, 1)$

Si  $W = 0$  No hay comunidad de preferencia.

Si  $W = 1$  Existe concordancia perfecta.

La hipótesis de que los expertos tienen o no comunidad de preferencia puede probarse si  $K \geq 7$  calculando:

$$X^2 \text{ calculado} = n (K-1) W$$

Se plantean las hipótesis:

$H_0$ : No hay comunidad de preferencia entre los expertos.

$H_1$ : Existe comunidad de preferencia entre los expertos.

Se calcula un estadígrafo Chi-Cuadrado con  $K-1$  grados de libertad y un nivel de significación prefijada, generalmente  $\alpha = 0,05$  ó  $\alpha = 0,01$

$$X^2 \text{ tabulado} = X^2 (\alpha, K-1)$$

Si  $K > 30$  el estadígrafo  $X^2$  tabulado se determina de la siguiente forma:

$$X^2 \text{ tabulado} = X_p^2 = \frac{1}{2} (Z_p + 2k - 1) \quad \text{y donde:}$$

$Z_p$ , que es el valor que hay que buscar en la tabla se determina por la siguiente expresión:

$$Z_p = Z_{(1-\frac{\alpha}{2})}$$

2

Para que exista comunidad de preferencia debe cumplirse que:

Región Crítica:  $X^2 \text{ calculado} > X^2 \text{ tabulado}$

Para el caso en que  $K < 7$  se calcula:  $s = \sum \Delta^2$  (desde  $j = 1$  hasta  $K$ )

Región Crítica:  $s \geq S$  tabulada

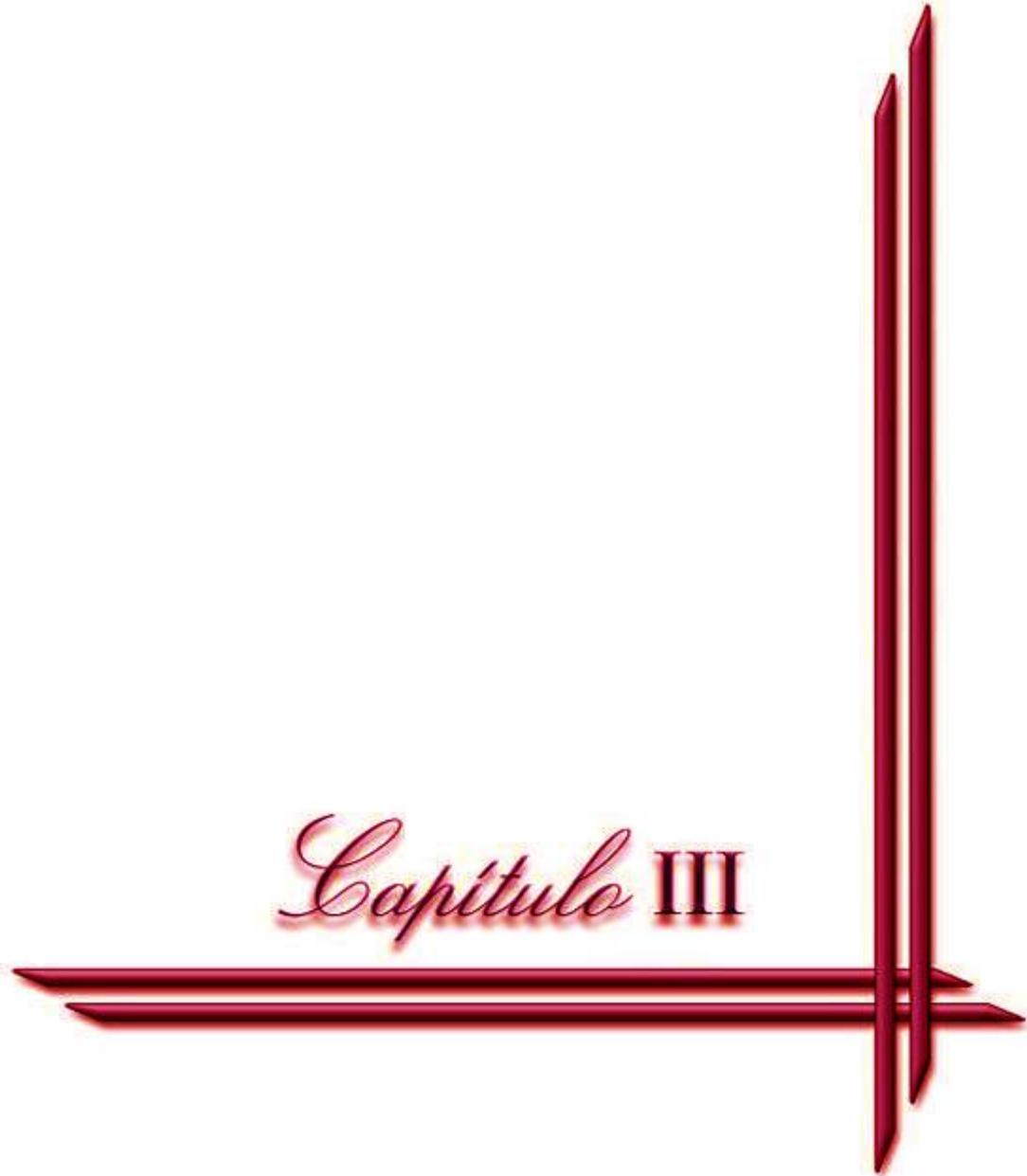
$S_{\text{tabulada}}$ : Siegel, “Estadística no perimétrica”. Tabla R

Si se cumple la región crítica, se usa el valor  $\Delta$  la importancia de las diferentes características, de modo que el menor valor significará una mayor importancia ( $\Delta$  menor = mayor importancia).

Por tanto podemos concluir que el método Delphi consiste en la consulta, mediante una serie de cuestionarios a un conjunto de expertos para recoger sus opiniones y suele aplicarse para integrar visiones de futuro sobre tendencias tecnológicas o materias relacionadas con la tecnología.

Aparentemente el Delphi parece un procedimiento simple, fácilmente aplicable en el marco de una consulta a expertos. Sin embargo existe el riesgo de que los fracasos y/o decepciones desanimen a los "usuarios aficionados". El método viene bien para las aplicaciones de decisión, pero debe estar adaptada en función del objetivo del estudio para la prospectiva. En particular, no es necesario obtener a toda costa una opinión consensuada mediana, pero es importante poner en evidencia varios grupos de respuestas para el análisis de puntos de convergencia múltiples.

*Capitulum III*



### **CAPITULO III VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA ECOA 37**

En el contexto económico actual los esfuerzos que lleva a cabo el país por elevar el nivel de eficiencia de nuestra economía, tratando de identificar las deficiencias que se presentan en el proceso inversionista y por consiguiente la evaluación ex - antes del proyecto de ser ejecutado y cuales serán los resultados económicos para el país al ser seleccionada como posible inversión viable en su ejecución adquirir una notable significación en la actualidad.

Los empresarios se enfrentan hoy en día a la toma de decisiones que tiene consecuencias en términos de beneficios y costos futuros, pero bajo cierto grado de incertidumbre. Las decisiones de inversión requieren ser programadas y previstas con anticipación a su ejecución, en consonancia con las necesidades que se van definiéndose a través el estudio de mercado y el avance tecnológico, pues se corre el riesgo de llegar tarde es decir desfasar la cartera de productos y servicios, de disminuir su competitividad empresarial, también se corre el riesgo de operar con menor eficiencia empresarial, que la mayorías empresas del ramo, se puede generar pérdidas.

Las inversiones generalmente están encaminadas al logro de objetivos como son por ejemplo: precios de mercado más accesibles, nuevas fuentes de trabajo, minimizar costos y aseguramiento tecnológico, entre otros.

En el presente trabajo se establece un procedimiento para evaluar de forma proactiva la factibilidad económico-financiera de proyectos de inversión en la Empresa Constructora de Obras de Arquitectura No. 37 (ECOA 37) perteneciente al Grupo empresarial de la Construcción de Cienfuegos del Ministerio de la Construcción.

#### **1er Paso. Análisis de la situación de la empresa (Diagnóstico).**

Caracterización general de la ECOA 37 de Cienfuegos.

La Empresa Constructora de Obras de Arquitectura No. 37 (ECOA 37) perteneciente al Grupo empresarial de la Construcción fue creada en el año 2000 y aprobada mediante la Resolución 385/98 perteneciente a la Asociación de Constructores No. 2 de Cienfuegos (ACONCI). En la actualidad es una fuerte organización, altamente competitiva que opera bajo el sistema del Perfeccionamiento Empresarial como resultado de su Gestión Empresarial, con un Sistema de Gestión de la Calidad implantado.

Dentro de su objeto social está brindar servicios de construcción civil y montaje de nuevas obras, edificaciones e instalaciones, construir y reparar Obras de Arquitectura, Montaje, Hidráulica,

Movimiento de Tierra, Áreas Verdes, Producciones de Estructuras Metálicas, Carpintería y Viviendas todos en ambas monedas.

La ECOA 37 es la empresa de mayor valor de inversiones propias concebida dentro de la estructura del MICONS por considerar que cuenta con los servicios de movimiento de tierra, construcción civil en todas sus especialidades, montaje mecánico, tubería, eléctrico y posee dentro de sus activos fijos tangibles con la gran Base de Apoyo de la construcción en el territorio.

### Diagnóstico Económico – Financiero de la Empresa ECOA 37.

Para conocer la situación económica – financiera del área objeto de estudio, se realizó un análisis aplicando como métodos de evaluación las razones financieras y el Gráfico Du Pont, para lo cual se efectuó una comparación entre los años 2010 y 2011.

#### Razones de Liquidez

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Activos Circulante	6,985,358.00	9,678,765.00	2,693,407.00	139%
Pasivo Circulante	18,578,212.00	10,144,268.00	-8,433,944.00	55%
Razón Circulante	0.38	0.95	0.58	254%

La tabla 3.1 muestra que a pesar de que la razón circulante se incrementó en \$0,58 en relación con igual período del año anterior la empresa no presenta recursos suficientes para satisfacer sus obligaciones en el corto plazo.

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Activo Circulante	6,985,358.00	9,678,765.00	2,693,407.00	139%
Inventario	2,417,429.00	2,506,104.00	88,675.00	104%
Pasivo Circulante	18,578,212.00	10,144,268.00	-8,433,944.00	55%
Prueba Ácida	0.25	0.71	0.46	288%

Al comparar con igual período del año anterior se evidencia un incremento en \$0,46 motivado principalmente por el incremento de los activos circulantes en más de un 39 %. Al deducir los Inventarios de los Activos Circulantes, por ser este el activo menos líquido dentro de esta masa financiera, se evidencia que, en el 2010 y en el 2011, la empresa no tiene capacidad para hacer frente a sus obligaciones al corto plazo. Los pasivos circulantes han disminuido en relación con el 2010 en un 55%.

Tabla 3.3 Comportamiento del efectivo(en pesos)				
	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Efectivo	3,301,700.00	5,651,336.00	2,349,636.00	171%
Pasivo Circulante	18,578,212.00	10,144,268.00	-8,433,944.00	55%
Liquidez instantánea	0.18	0.56	0.38	313%

Como se puede apreciar la empresa ha incrementado su efectivo en un 71 % a pesar de esto no cuenta con suficiente recursos para solventar sus obligaciones a corto plazo poniendo en riesgo su capacidad para pagar sus deudas.

Tabla 3.4 Comportamiento de la Solvencia (en pesos)				
	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica%
Activo Total	26,364,957.00	95,858,180.00	69,493,223.00	364%
Pasivo Total	18,789,990.00	86,533,407.00	67,743,417.00	461%
Solvencia	1.40	1.11	-0.30	79%

Respecto a la solvencia, se puede decir que la empresa corre peligro de poder solventar sus deudas, por cada peso de financiamiento ajeno la empresa contaba en el 2010 con \$1.40 de activos reales para solventar sus obligaciones. En el 2011 la razón disminuyó en 0.30 veces, Este obedece a un notable incremento del activo principalmente del activo fijo que correspondió con la compra de equipamiento para enfrentar el proyecto del polo petroquímico.

Al evaluar la empresa se observa que en ambos años no se encuentra equilibrada financieramente, pues tanto en el 2010 como en el 2011 no presenta liquidez, aunque también en ambos períodos su equilibrio no es estable, puesto que la proporción entre financiamientos ajenos y propios es de 90 % y 10 %.

### Razones de Actividad

Tabla 3.5 Comportamiento de la Rotación del Activo Total (en pesos)				
	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Ventas Netas	20,392,187.00	24,403,927.00	4,011,740.00	120%
Activo Total Neto	26,364,957.00	95,858,180.00	69,493,223.00	364%
Rotación del Activo Total	0.77	0.25	-0.52	33%

Se observa una disminución de la razón en 0.52. Las ventas netas cubrieron sólo 0.25 veces el valor de la inversión con la que la empresa operó en el año 2011. La empresa está operando con menos eficiencia de un a respecto al otro al vender cincuenta y dos centavos menos por cada peso de activo

total. Este comportamiento está dado por el ritmo superior de crecimiento del activo total en un 364% con respecto al 20 % de incremento que experimentaron las ventas.

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Ventas Netas	20,392,187.00	24,403,927.00	4,011,740.00	120%
Activo Fijo promedio	19,218,976.00	25,675,949.00	6,456,973.00	134%
Rotación del Activo Fijo	1.06	0.95	-0.11	90%

Según la tabla 3.6 en el año 2011 las ventas netas cubrieron sólo 0.95 veces el valor de los activos fijos tangibles empleados ese año, la razón disminuyó como resultado de un considerable incremento del activo fijo en un 34%.

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Ventas Netas	20,392,187.00	24,403,927.00	4,011,740.00	120%
Activo Circulante	6,985,358.00	9,678,765.00	2,693,407.00	139%
Rotación del Activo Circulante	2.92	2.52	-0.40	86%

La Rotación del Activo Circulante presentó un comportamiento decreciente durante el 2011, motivado por el notable incremento del activo circulante, se observa una ligera mejora en la gestión de cobro y también en la eficiencia de la utilización del efectivo, tal como se puede constatar en las siguientes tablas.

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Ventas Netas	20,392,187.00	24,403,927.00	4,011,740.00	120%
Efectivo	1,441,025.00	5,651,336.00	4,210,311.00	392%
Rotación del Efectivo	14.15	4.32	-9.83	31%

La Rotación del Efectivo mantuvo una tendencia decreciente, resultado de un incremento de las ventas en el período que se analiza, combinado con un significativo incremento de los niveles de efectivo en un 392% %, lo cual denota que la empresa pudiera estar con efectivo ocioso.

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Costo de la venta	20,392,187.00	19,962,846.00	-429,341.00	98%
Inventarios promedio	2,417,429.00	2,461,766.50	44,337.50	102%
Rotación de Inventarios	8.44	8.11	-0.33	96%

La tabla anterior muestra una ligera disminución del número de rotaciones del inventario de un año respecto a otro, causado principalmente por el incremento de los inventarios en un 2 %.

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Días	360	360	0.00	100%
Rotación de inventarios	8.44	8.11	-0.33	96%
Plazo medio de Inventario	42.68	44.39	1.72	104%

El Plazo Medio de Inventario en el año 2011 se incrementó en 1.72 días con respecto al 2010. Este resultado no es satisfactorio para la empresa ya que se convierte menos rápido el inventario en efectivo.

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Ventas Netas	20,392,187.00	24,403,927.00	4,011,740.00	120%
Cuentas por cobrar	1,305,605.00	2,443,191.50	1,137,586.50	187%
Rotación de Cuentas por cobrar	15.62	10.0	0.28	64%

Respecto al comportamiento de las cuentas por cobrar se observa una disminución de su rotación en 0.28 veces con relación a igual período del año anterior. Esta situación se explica en el efecto del aumento de las cuentas por cobrar (187%).

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Días	360.00	360.00	0.00	100%
Rotación de Cuentas por cobrar	15.62	10.0	-5.63	64%
Plazo medio de cobro	23.05	36.04	12.99	156%

La empresa en el 2011 incrementó su plazo medio de cobro en 13 días, cobrando aproximadamente cada 36 días. Dicho comportamiento indica que la empresa disminuyó su gestión de cobro en el período analizado, situación desfavorable que indica que los clientes pagaron en mayor plazo que en el año anterior.

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Compras	14,667,200.00	15,466,059.00	798,859.00	105%
Cuentas por pagar	357,115.00	476,737.00	119,622.00	133%
Rotación de Cuentas por pagar	41.1	32.44	-8.63	79%

La rotación de las cuentas por pagar en el 2011 es de 32.44 veces al año y el ciclo de pago de 11 días.

Tabla 3.14 Comportamiento de la Cuentas por Pagar (en pesos)				
	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Días	360.00	360.00	0.00	100%
Rotación de Cuentas por pagar	41.07	32.44	-8.63	79%
Plazo medio de pago	8.77	11.10	2.33	127%

### Razones de endeudamiento.

Al cierre del año 2010, la empresa se financia 0.71 veces con capitales ajenos, o sea, por cada peso de financiamiento 0.71 centavos son ajenos. La situación de endeudamiento se incrementó en el 2011 lo que significa que la empresa no posee autonomía financiera frente a terceros, ya que se financia mayormente con recursos ajenos.

Tabla 3.15 Niveles de endeudamiento				
	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Total Pasivo	18,789,990.00	86,533,407.00	67,743,417.00	461%
Activo total neto	26,364,957.00	95,858,180.00	69,493,223.00	364%
Endeudamiento	0.71	0.90	0.19	127%

### Razones de Rentabilidad

Tabla 3.16 Comportamiento de la Rentabilidad Financiera (en pesos)				
	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Utilidad Neta	112,197.00	1,749,842.00	1,637,645.00	1560%
Inversión estatal o Patrimonio	7,293,834.00	7,405,995.00	112,161.00	102%
Rentabilidad Financiera	0.02	0.24	0.22	1536%

En el año 2010, la rentabilidad financiera o la rentabilidad del patrimonio fue del 2 %, lo que significa que por cada peso de patrimonio se ha generado una utilidad neta de \$0,02. En el 2011, se aprecia un crecimiento notable de la utilidad neta en \$1,637, 645.00 en relación a igual período del año anterior, lo que equivale a un incremento del 1560 %; mientras que el patrimonio solo se incrementa en un 2 %.

Tabla 3.17 Comportamiento de la Rentabilidad Económica (en pesos)				
	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Utilidad (UAI)	261,173	1,749,842.00	1,488,669.00	670%
Activo Total Neto	26,364,957.00	95,858,180.00	69,493,223.00	364%
Rentabilidad Económica	0.01	0.02	0.01	184%

La Tabla 3.17 muestra que, en el año 2010 el rendimiento sobre la inversión fue del 0.01%, esto significa que por cada peso de activo se generaron 0.01 centavos de utilidad antes de intereses e impuestos, mientras que en el 2011 se incrementó este valor lo que obedece a un incremento de la utilidad antes de intereses e impuestos en \$ 1,749,842.00 pesos, que en términos relativos representa un 670 % con relación al año 2010, así como al incremento, aunque en gran medida, del activo total en un 184%.

	2010	2011	Variación Absoluta	Dinámica %
Utilidad	261,173.00	1,749,842.00	1,488,669.00	670%
Ventas netas	20,392,187.00	24,403,927.00	4,011,740.00	120%
Rentabilidad de las ventas	0.01	0.07	0.06	560%

Como muestra la tabla anterior la empresa mantiene una rentabilidad sobre las ventas del 1%, las ventas se incrementaron en el 2011 en un 20 % respecto al año 2010, la utilidad antes de intereses e impuesto se incrementó en 670%.

Se obtienen los siguientes resultados:

Desde el punto de vista de la solvencia podemos decir que la empresa corre peligro de no poder solventar sus deudas; lo mismo se puede añadir sobre la liquidez, La razón de liquidez inmediata nos demuestra que la empresa no tiene con que enfrentar sus deudas inmediatamente.

En cuanto a las **razones de administración de los activos** arribamos a los siguientes resultados:

**La rotación de los inventarios** se comporta favorable en ambos años aumentando en el 2011, lo cual evidencia que está utilizando sus activos con más eficiencia.

**Los ciclos de inventario** están bajos en ambos años inferior a 60 días, lo que demuestra que se hace más rápido el proceso de convertir en producción terminada y vendida los materiales adquiridos.

**La rotación de las cuentas por cobrar**, la gestión de cobro y el ciclo de cobro son favorables pues a pesar que se incrementó el ciclo de cobro en el año 2011 aún está alrededor de los 30 días que es lo que establece la política de crédito de la empresa.

**La rotación de las cuentas por pagar** en el 2011 es de 32 veces al año y el ciclo de pago de 11 días.

**La rotación del Activo Circulante** también se comporta de forma rápida mostrando un incremento en relación con el 2010, por su parte la rotación del Activo Fijo tiene un comportamiento similar en ambos años, esto significa que la empresa es totalmente eficiente en la utilización de su capital de

trabajo y sus instalaciones, equipamientos y demás medios inmovilizados reflejándose consecuentemente en la rotación del Activo Total.

La razón de apalancamiento nos indica que la relación entre los Activos Totales y el Patrimonio no es adecuada.

En cuanto a las razones de administración de las deudas obtuvimos los resultados siguientes:

La **razón de endeudamiento** nos muestra altos índices de recursos ajenos comparado con el financiamiento realizado a través de recursos propios, lo cual implica un aprovechamiento mayor de la fuente más barata dentro del Pasivo y Capital, como consecuencia la razón de autonomía es del

10%, valor muy bajo pues está utilizando de forma predominante los recursos ajenos para financiar las inversiones que mantiene.

La razón de Fuentes Propias/ Fuentes Ajenas nos muestra cuántos pesos de financiamiento propio tiene la entidad por cada peso de deuda, mostrando en el 2010 un valor \$0.71 y en el 2011 de \$ 0.90.

Teniendo en cuenta el análisis de las **razones de rentabilidad** podemos decir que:

El margen de utilidades, la rentabilidad sobre la inversión y la rentabilidad financiera para estos períodos mostraron valores altos. La empresa tiene una política de administración del capital de trabajo intermedia, cuenta con un fondo de maniobras muy bajo es decir, con un capital de trabajo neto de \$ -465,503.00.

La empresa se encuentra en el Primer Cuadrante de Navegación (Consolidada), Debe tratar de mantener esta situación y de colocar el efectivo excedente (ocioso) en depósitos bancarios a plazo fijo o en inversiones de corto y largo plazos que generen ganancias adicionales por intereses .La empresa no posee equilibrio financiero estable durante el periodo de estudio, comprobándose el predominio de los recursos ajenos dentro de la estructura de financiamiento de la organización.

Cuando hablamos de equilibrio financiero deben cumplirse tres condiciones:

Relación de Liquidez: Condición donde los Activos Circulantes (AC) sean mayores que los Pasivos Circulantes (PC).  $AC > PC$ .

Relación de Solvencia: Esta condición se cumple siempre que los Activos Reales (AR) sean mayores que los Recursos Ajenos (RA).  $AR > RA$ .

Relación de Riesgo o Endeudamiento: El riesgo en una empresa está dado por la probabilidad de llegar a ser técnicamente insolvente y esta relación resulta de comparar los Recurso Ajenos (RA) contra los Recursos Propios (RP).  $RP > RA$ .

Las normas de comparación de acuerdo a los financiamientos son las siguientes:

Endeudamiento Ideal: Su comportamiento es un 50% tanto para los RA como para los RP.

Endeudamiento aceptable o estable: Su comportamiento debe comportarse entre parámetros de 60% para los RP y 40% para los RA, sin importar el sentido que pueda tener.

Endeudamiento inestable: Cuando uno de ellos predomina sobre el otro por encima del 60%. Los porcentajes de financiamiento cada vez mayores de RA indican cuanto más riesgoso representa otorgarle un crédito a esa entidad.

Estos porcentajes pueden calcularse a través de la fórmula:

$$\frac{\text{Recursos Ajenos}}{\text{Pasivos y Patrimonio}} = \frac{\text{Recursos Propios}}{\text{Pasivos y Patrimonio}}$$

Pasivos y Patrimonio Pasivos y Patrimonio

De forma muy general podemos afirmar que la Empresa ECOA 37 está trabajando en condiciones de rentabilidad y liquidez baja, operando con un bajo nivel de utilidades, mostrando que no tiene un equilibrio financiero estable

### Análisis del Equilibrio Financiero

(AC) Activo Circulante

(PC) Pasivo Circulante

(AFT+AC) Activos Reales

(PC+PLP) Recursos Ajenos = Total de Pasivos

(C) Recursos Propios = Capital o Inversión Estatal

**Relación de Liquidez:** Condición donde los Activos Circulante sean mayores que los Pasivos Circulante.  $AC > PC$

2010		2011	
AC	PC	AC	PC
6,985,358.00	18,578,212.00	9,678,765.00	10,144,268.00
	38%		95.4%

No tiene liquidez ya que el AC es menor que el PC.

**Relación de Solvencia:** Se cumple cuando los Activos Reales sean mayores que los Recursos Ajenos.  $AC + AFT > PC + PLP$

2010		2011	
AC + AFT	PC + PLP	AC + AFT	PC + PLP
26,204,334.00	18,578,212.00	38,054,257.00	10,144,268.00
	141%	375%	

La empresa es solvente por lo que tiene capacidad para solventar sus deudas pero debe tratar de hacer una mejor administración de su capital de trabajo y no tener recursos inmovilizados.

A través de la Gráfica Dupont, se puede observar que la empresa durante el 2010 obtuvo utilidad después de impuestos sobre cada peso de patrimonio baja del 2%, mientras que en el 2011 se incrementa en 22 %. Estos resultados alcanzados en el 2011 obedecen a la disminución de la tasa fiscal a lo que se suma una mejor eficiencia en el uso de los activos, así como un mayor apalancamiento financiero.

En el 2011 la empresa tiene mayor Rentabilidad Económica respecto al año anterior, ya que obtiene 0.02 centavos más por cada peso de venta, debido al aumento considerable de los activos totales. La Rotación del Activo Circulante experimentó un salto, al crecer en 0.58 centavos (de 2.92 a 2.52), motivado por el aumento de la rotaciones del efectivo y cuentas por cobrar e inventario.

## **2 do Paso Formulación de los Objetivos del Proyecto.**

El objetivo del presente estudio es realizar el análisis de la factibilidad para la ejecución de las Actividades de Construcción y Montaje y adquisición de Equipos necesarios para la ejecución del Objeto Social aprobado para la Empresa Constructora de Obras de Arquitectura No. 37 (ECOA 37)

El proyecto de inversión está dirigida a lograr los siguientes objetivos:

1. La remodelación de sus instalaciones en la Base de Apoyo para Movimiento de Tierra, la Producción Industrial y la Mecanización, a partir de lo cual podrá incrementar considerablemente la capacidad constructiva y por consiguiente el nivel de servicios.
2. Adquisición del equipamiento necesario para del aumento de la capacidad y servicios constructivos.
3. El incremento de las capacidades de albergamientos, de las capacidades de producción de la Industria de Materiales fundamentalmente la producción de áridos gruesos y finos,

### **Alcance.**

El proyecto de inversión está dirigido a la adquisición del equipamientos de una nueva y moderna brigada de movimiento de tierra, la rehabilitación de la base de apoyo incluyendo la sustitución de su tecnología existente (pues la poca que presta servicio no cumple con los parámetros de precisión y su obsolescencia no admite reparación), la infraestructura de las brigadas constructoras con el equipamiento necesario para ejecutar y la recuperación de los equipos de construcción, mini mecanización y medios de transportes que se justifica desde el punto de vista económico y de líneas tecnológicas a partir de lo cual podrá incrementar considerablemente su nivel de servicios constructivos en el territorio.

### **Supuestos del Análisis:**

Para la evaluación económico-financiera del proyecto de Inversión de la ECOA 37 han sido considerados un grupo de elementos que han limitado la exactitud de los cálculos empleados en el proyecto. A continuación se relacionan las limitaciones enfrentadas:

- No existe un avalúo que permita determinar con exactitud el estado técnico de la instalación y del equipamiento.
- Vida útil del proyecto.- La vida útil del proyecto para la reposición del equipamiento de la ECOA 37, se ha previsto para 8 años. Este horizonte temporal se corresponde con el establecido por el MEP para los análisis de inversiones en la rama.
- Cronograma de la Inversión.- La puesta en marcha de la inversión será a los 12 meses, según muestra la tabla 3.1. elaborado conforme a lo establecido en la Resolución 91 del 2006 del MEP. A partir de ese momento se proyectan los resultados económicos y financieros.

El estudio de factibilidad se basará en la documentación técnica de la inversión elaborado a nivel de ingeniería básica, en este estudio se valorará la variante seleccionada desde el punto de vista técnico y económico, se analizará la conveniencia y factibilidad de su ejecución y se precisarán los esquemas de negociación y comercialización, así como los cronogramas de ejecución.

El estudio de factibilidad será el documento donde queden plasmados todos aquellos parámetros e indicadores que se necesitan; éstos serán precisos, confiables y con un desarrollo de las proyecciones económicas y financieras que le permitan a la alta dirección tomar decisiones sobre la conveniencia o no de la inversión.

### **3er Paso Generación de alternativas**

#### **Análisis del Sector. Evolución del sector y sus perspectivas.**

#### **Estudio de mercado para el Proyecto.**

Como resultado del análisis técnico-económico que se ha realizado para la construcción de las inversiones del programa de Desarrollo del Polo Petroquímico de Cienfuegos (el más grande del país), específicamente la Expansión de la Refinería de Petróleo (donde se prevé ampliar su capacidad actual de 65 mil barriles diarios a más del doble llegando a procesar 150 mil barriles diarios), la cual en total se ha estimado que ejecute valores en el orden de los 4 500 Millones de USD, por lo que las inversiones propias que debe ejecutar el MICONS para participar con eficiencia en la construcción de esta Refinería, se concluyó que es imprescindible ejecutarlas, entre los años 2009 al 2012, como parte de la estrategia del Grupo empresarial de la construcción de Cienfuegos.

La ejecución de este programa permite que el MICONS aumente sus capacidades constructivas y su vez aumenta la participación en la ejecución de los trabajos de obra en la construcción y montaje, generando ganancias para el país en divisas.

**Demanda actual y futura.**

Como ya se ha venido señalando, el programa de remodelación persigue fortalecer la capacidad constructiva de la ECOA37 para continuar brindando los servicios que hasta la fecha han caracterizado a la entidad y por otra parte acometer las nuevas metas previstas en correspondencia con las necesidades en el territorio.

La demanda de la obra para la preparación del sitio en el movimiento de tierra es de 5,165 896 metros cúbicos de tierra a mover (volumen estimado) en todas las terrazas desde la No # 1 hasta la No # 13, en un periodo de 8 meses de trabajo con un valor estimado de \$ 77, 533 440.0 MP de producción, este trabajo no incluye el movimiento de tierra del Oleoducto y Muelles ni los rehíncos técnicos de obra, así como la excavación de la cimentación y los canales de drenajes pluviales. La demanda del movimiento de tierra para el Oleoducto y Muelles es de 1, 145. 403.0 metros cúbicos de tierra que de ejecutarse al mismo tiempo impone un segundo análisis con la cantidad de equipos para dar respuesta a la obra.

El cuadro comparativo de los equipos (básicos) demuestran el déficit entre lo comprados y lo que demanda el movimiento de tierra para ejecutar el proyecto de la Expansión refinería en 8 meses, la capacidad de la brigada de movimiento de tierra comprada da un tiempo real de ejecución de 18 meses considerando un doble turno de 8 horas cada uno (16 horas de trabajo) por lo que para ejecutarla en 8 meses existe un déficit de equipos que se muestran en el cuadro siguiente. (No están incluidos los volúmenes de las facilidades Marinas, la Estación de Bombeo y el Oleoducto).

Tabla 3.2 Déficit del equipamiento.

Equipos	Para los trabajos de la Refinería		
	Comprado	Demanda	Déficit

Bulldózer de Estera	12	22	10
Cargadores S/Neumáticos	8	15	7
Motoniveladoras	8	15	7
Compactadores	8	15	7
Camiones de Volteos	60	108	48
Camión pipa para agua	4	7	3
Cuña con zorras	4	5	1
Retroexcavadora	6	6	0
Compresor de 8 m <sup>3</sup> y 7 bar	4	4	0
Compresor de 11 m <sup>3</sup> y 7 bar	2	2	0
Carretillas Barrenadoras	2	2	0
Camión pipa Combustibles.	1	3	2

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro siguiente mostramos los equipos que serán necesarios incrementar al déficit del cuadro anterior si la ejecución de los trabajos de movimiento de tierra de expansión se solapa con la ejecución de los trabajos Marinos y el Oleoducto (volumen estimado 1, 145 403.0 m<sup>3</sup>).

Tabla 3.3 Déficit del equipamiento para los trabajos Marinos y el Oleoducto.

EQUIPOS	Para los trabajos Marinos y el Oleoducto		
	Comprado	Demanda	Déficit
Bulldózer de Estera	0	9	9
Cargadores S/Neumáticos	0	6	6
Motoniveladoras	0	6	6
Compactadores	0	6	6
Camiones Volteo	0	45	45
Retroexcavadora	0	4	4
Cuña con Zorras	0	2	2
Camión plancha	0	2	2
Taller Móvil	0	3	3
Compresor de 11 m <sup>3</sup> y 7 bar.	0	2	2
Carretillas Barrenadoras	0	2	2
Camión pipa Combustibles.	0	1	1
Camión pipa para agua	0	2	2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.4 Resumen del déficit de equipos para el movimiento de tierra.

EQUIPOS	Para los trabajos Marinos y el Oleoducto		
	Déficit Expansión	Déficit obra marinas y oleoducto	Déficit Total
Bulldózer de Estera	10	9	19
Cargadores S/Neumáticos	7	6	13
Motoniveladoras	7	6	13
Compactadores	7	6	13
Camiones Volteo	48	45	93
Retroexcavadora	0	4	4
Cuña con Zorras	1	2	3
Camión plancha	0	2	2
Taller Móvil	0	3	3
Compresor de 11 m <sup>3</sup> y 7 bar.	0	2	2
Carretillas Barrenadoras	0	2	2
Camión pipa Combustibles	2	1	3
Camión pipa para agua	3	2	5

Fuente: Elaboración propia

El MICONS no contaba con equipamientos para enfrentar la construcción de una nueva Refinería con la calidad y los plazos que se exigen, se adquirió por valor de 12.6 millones una brigada de movimiento de tierra capaz de ejecutar en turnos de 8 horas de trabajo, 1.5 millones de metros cúbicos de tierra al año según datos estimados en el año 2011 y para un período de ejecución mucho más amplio que el de ahora. Diseñada y correctamente balanceada con los equipos pesados de excavación, de cargas, transporte pesados y transporte ligeros; capaz de producir 45 millones de pesos al año en dos turnos de trabajo; con la siguiente composición.

Tabla 3.5 Equipamiento de Brigada movimiento de tierras.

Brigada Movimiento de Tierras.						
No	Descripción	Parámetro Básico	U/M	CUC	MN	TOTAL
1	Bulldózer S/ Estera SD16	Potencia Motor Cumming 120/130 KW (180 HP)	2	174,30	41,00	215,30
2	Bulldózer S/ Estera SD22	Potencia Motor Cumming 126/170 KW (200 HP)	8	1.141,60	72,90	1.214,50
3	Bulldózer S/ Estera SD32	Potencia Motor Cumming 220/240 KW (280 HP)	2	447,90	51,90	499,90
4	Cargador Frontal S/ Ruedas SL50W	Raso con diente Cap. Cubo 3,00 m <sup>3</sup>	8	468,80	34,40	503,20
6	Retropala S/Ruedas XG765	Cap Cubo 0,9 m <sup>3</sup> Cap retro 0,3 m <sup>3</sup>	2	139,20	28,20	167,40
7	Retroexcavadora S/Ruedas JYL608	Raso con diente Cap Cubo 0,35 m <sup>3</sup>	2	155,50	40,30	195,80
8	Retroexcavadora S/Ruedas	Raso con diente Cap Cubo 0,9 m <sup>3</sup>	2	239,60	15,80	255,40
9	Motoniveladora SG18-3	Potencia Motor 100/110 KW (120 a 130 HP)	1	75,70	37,10	112,80
10	Motoniveladora PY160G	Potencia Motor 115/125 KW (170 a 180)	7	570,50	52,50	623,00
11	Compactador Vibratorio SR20M	Poligonal Peso Operativo 20 Ton	2	110,80	38,50	149,30
12	Compactador Vibratorio SR16P	Poligonal Peso Operativo 16 Ton Pata de Cabra	2	174,20	29,60	203,80
13	Compactador Vibratorio SR16	Liso Peso Operativo 16 Ton	4	327,00	47,10	374,20
14	Compresor Móvil	Presión 7 Bar Caudal 11,0 m <sup>3</sup> / mm	2	95,40	14,30	109,70
15	Carretilla Barrenadora	Diam. 70/80 Mn	2	424,90	63,70	488,60
16	Compresor Móvil	Presión 7 Bar Caudal 8,0 m <sup>3</sup> / mm	4	193,60	29,00	222,60
17	Grúas S/ Camión QDZ5250QY20B	Cap. Izaje 20 Ton	4	435,60	20,00	455,60
18	Camión con Volteo ZZ3257N3241	Cap. 12,0 m <sup>3</sup>	60	2.928,00	162,00	3.090,00
19	Camión con Plataforma QDZ5251JSQJC	Grúa Brazo Hidráulico Cap 20 Ton	2	198,20	24,20	222,40
20	Camión con Plataforma ZZ1167M4611	Cap. 10 Ton	6	211,20	21,60	232,80

21	Camión Cisterna de Agua QDZ5190GSS	Sist. de riego Cap. 10000 lts c/ Bomba.	4	166,40	14,80	181,20
22	Camioneta doble cabina	Cama media 4 X 2	4	96,00	14,40	110,40
23	Camioneta cabina sencilla	Cama media 4 X 3	2	43,60	6,54	50,14
24	Auto Rural (Jeep)	Todo terreno 4 X 4	4	50,80	7,62	58,42
25	Taller de Mecánica Móvil QDZ5190YX	Sobre Camión (equipado)	4	457,60	68,64	526,24
26	Planta de Engrase Móvil QDZ5190HY	Capacidad 8 Ton	4	243,60	20,80	264,40
27	Equipamiento para el taller	Módulo	--	90,00	13,50	103,50
28	Planta de lubricación fija		2	28,80	4,32	33,12
29	Camión Cisterna de Agua p/ Fregado QDZ5190GSSB	Capacidad 10000 lts c/ Bomba 200 Bar.	2	87,80	22,00	109,80
30	Planta de engrase fija	Módulo		4,20	0,63	4,83
31	Cuña Tractora 60 Tn	Cuña con King pin 90 mm 60 Tn	4	184,40	7,20	191,60
32	Semi remolque de cama baja (zorra) QDZ9650TD	60 toneladas 8000X3200X1100	4	104,80	18,40	123,20
33	Moto Soldador	500 Amp.	2	30,80	4,60	35,40
34	Autohormigonera	2500 lts	2	226,20	33,90	260,10
	Totales		160	10.327,00	1.061,40	11.388,60

Fuente: Elaboración propia.

### **Necesidades de las inversiones de las instalaciones de la base de apoyo.**

La base de apoyo radicada a 500 metros del área donde se ejecutará el proyecto de Expansión de la Refinería, cuenta con los servicios de reparación ligera para los equipos pesados y de transportes de la Brigada de Movimiento de Tierra adquirida en China con capacidad de mover, trasladar y compactar un millón y medio de m<sup>3</sup> de tierra en un año, con una jornada de trabajo de 8 horas, con un área útil techada de 6, 208.8 m<sup>2</sup> en sus diferentes talleres y un área total incluyendo los parqueos de 13, 692.3 m<sup>2</sup>, por lo que su área útil a cielo abierto es de 7, 483.5 m<sup>2</sup>.

Posee las instalaciones siguientes: taller de equipos pesados, taller de transporte, taller de maquinado, soldadura, electricidad y pintura, taller de fregado y engrase, almacén de piezas y lubricantes, taller de producciones varias, así como Edificio Administrativo.

La compra del equipamiento tecnológico propuesto necesario garantizará las funciones de atención a la mecanización adquirida para la brigada, dando los mantenimientos técnicos diario, las reparaciones menores y los recambios de piezas de repuesto necesario en la ejecución de la obra.

Estimación de la demanda de la obra Expansión Refinería para la fabricación y prefabricación en la base de apoyo del constructor.

La demanda estimada requerida por la Refinería consiste básicamente en:

- la elaboración del acero de refuerzo a nivel industrial de 31,500.9 toneladas de diferentes diámetro y calidades (requiere de un tiempo de trabajo de 380 días de trabajos según programación directiva);
- la elaboración de madera para encofrados es de 5, 180.8 m<sup>3</sup>;
- la prefabricación de las estructuras metálicas para la actividad civil y montajes es del orden de las 7, 263.3 toneladas;
- la prefabricación de elementos para el montaje de tuberías es de 11, 964.91 toneladas( según programación directiva se realizará en hay que hacerlo en 432 días de trabajos);
- la prefabricación de elementos a través de chapas para la insulación asciende a 713 toneladas (hay que hacerlo en 397 días de trabajos según programación directiva);
- la prefabricación de insertos metálicos está en el orden de las 680.6 toneladas (hay que hacerlo en 270 días de trabajos según programación directiva);
- el tratamiento de pintura y anticorrosivo dentro de los talleres de la prefabricación en el orden de 8, 901 507.54 m<sup>2</sup>.

De acuerdo a las demandas anteriores de la obra Expansión Refinería se llevará a cabo la inversión de la base de apoyo en la parte de la Producción Industrial para crear una capacidad de respuesta a las fabricaciones necesarias para la ejecución, se encuentra ubicada a 100 m de la obra, con un área útil techada de 15 626.0 m<sup>2</sup> y un área útil a cielo abierto pavimentada con hormigón de alta resistencia de 116, 824.0 m<sup>2</sup> por lo que su área total es de 132, 450.0 m<sup>2</sup>, esta base asegurará el hormigón hidráulico premezclado, la elaboración de los aceros de refuerzo, la elaboración de la madera para encofrados, la conformación de la estructuras metálicas, hojalatería, insertos metálicos, la fabricación de los prefabricados de hormigón armado y de losas spirroll, así como todos los

accesorios para la elaboración de los Isométricos en tubería, así como el maquinado industrial de apoyo al montaje mecánico y el tratamiento de pintura a todas las estructuras que se trabajen en nuestro talleres de metálica. Es importante destacar que estas instalaciones existían desde la construcción de la primera etapa de la Refinería lo que permite aprovechar el 83 % de la instalación en cuestión, utilizándose la cimentación, la súper estructura, los pisos interiores y exteriores, los drenajes pluviales y sanitarios por lo que su rehabilitación se hace mucho más económico que si hay que partir de cero (su construcción data de la década del 80 con un costo 147 millones y hoy se le invierten 26 millones).

### **Estudio Demanda - Capacidad**

Taller de elaboración de acero de refuerzo. Se caracteriza por estar diseñado de forma tal que la materia prima (acero de refuerzo), entra por un extremo en barras rectas o en rollos donde se le aplica el enderezado, cortado, doblado y ensamblado de acuerdo a la figura geométrica solicitada, tiene un área útil de almacenado a cielo abierto del productos terminados de 2, 880.0 m<sup>2</sup>, para ser transportado a la obra, cuenta con transporte de puente grúa, carro industrial y montacargas. El área útil techada es de 5, 184.0 m<sup>2</sup>, con oficinas técnicas y baños para sus trabajadores. Este Taller estará listo con capacidad de 500 Ton/mes en una jornada laboral de 8 horas de trabajo, a partir que se compren, se monten y den puesta en marcha las máquinas herramientas previstas para el taller.

Con la capacidad del taller llevada al triple turno de 8 horas podemos elaborar 1500 ton/mes lo que permitiría procesar la demanda de la obra en 1.75 años (546 días de trabajos) esto demuestra que aún nuestra capacidad de elaboración de acero de refuerzo está por debajo de la demanda en 166 días laborables, por lo que se hace necesario invertir en más maquinas herramientas para aumentar capacidad que las que están planificadas o procesar a pies de obra mayor cantidad de acero en pequeños talleres que se ejecuten como facilidades temporales.

Taller de elaboración de madera. El taller de elaboración de madera para fabricar encofrados modulares, encofrados atípicos y otras necesidades en madera, constará con el equipamiento tecnológico para elaborar 100 m<sup>3</sup> de madera cada mes en una sola jornada laboral de 8 horas diarias. Cuenta con un área útil techada de 1, 188 m<sup>3</sup>, con tratamiento ecológico para el polvo y almacenaje bajo techo 288.0 m<sup>2</sup> para productos terminados, así como un almacén a cielo abierto 508 m<sup>2</sup> para transportar el producto a la obra.

Se prevé según proyecto que esté listo para finales del 2012, cuenta con transporte subcolgado y montacargas como medio de Izaje propios, estará listo para producir a partir que se compren, se monten y den puesta en marcha las maquinas herramientas previstas para el taller. Con la capacidad

del taller llevada al triple turno de 8 horas podemos elaborar 300 m<sup>3</sup>/mes lo que permitiría procesar la demanda de la obra en 1.44 años (449 días de trabajos) esto demuestra que aún la capacidad de elaboración de madera para encofrado está por debajo de la demanda en 69 días laborables, por lo que se hace necesario invertir en más maquinas herramientas para aumentar capacidad que las que están planificadas o procesar a pies de obra mayor cantidad de madera en pequeños talleres que se ejecuten como facilidades temporales.

Taller de Pailería. Este taller cuenta con área útil techada de 1 296.0 m<sup>2</sup>, tiene un área a cielo abierto donde se deposita la materia prima de 216.0 m<sup>2</sup> (estructura metálicas), a través de medios de Izaje y transporte propios son incorporados al proceso productivo donde se le aplica el corte, doblado, taladrado y construcción de forma definitiva como está proyectada. Cuenta con transporte subcolgado y las máquinas tecnológicas para elaborar 200 ton mensuales de estructuras metálicas por medios de perfiles conformados en frío o caliente con un turno de 8 horas de trabajo, cuenta con área útil a cielo abierto de 216.0 m<sup>2</sup> para la fabricación terminada.

Con la capacidad del taller llevada al triple turno de 8 horas podemos elaborar 525 ton/mes lo que permitiría procesar la demanda de la obra en 1.15 años (360 días de trabajos) esto demuestra que nuestra capacidad de elaboración de estructuras metálica es capaz de cubrir la demanda en días laborables, por lo que se hace necesario mantener la inversión prevista en máquinas herramientas para aumentar capacidad actual.

Taller de tubería. Este taller cuenta con área útil techada de 1, 296.0 m<sup>2</sup>, tiene un área a cielo abierto donde se deposita la materia prima de 216.0 m<sup>2</sup> (tuberías), a través de medios de Izaje y transporte propios son incorporados al proceso productivo donde se le aplica el corte, doblado, taladrado, biselado y construcción final de la forma definitiva que está proyectada. Cuenta con transporte subcolgado y las máquinas tecnológicas para elaborar 180 ton mensuales de accesorios para tubería, en un turno de 8 horas de trabajo, construyen isométricos para la obra. Cuenta con área útil a cielo abierto de 216.0 m<sup>2</sup> para la fabricación terminada, oficina técnica y baños para sus trabajadores, estará listo para producir a partir que se compren, se monten y den puesta en marcha las máquinas herramientas previstas para el taller.

Con la capacidad del taller llevada al triple turno de 8 horas podemos elaborar 540 ton/mes lo que permitiría procesar la demanda de la obra en 1.8 años (576 días de trabajos) esto demuestra que aún la capacidad de elaboración de tuberías está por debajo de la demanda en 131 días laborables, por lo que se hace necesario invertir en más maquinas herramientas para aumentar capacidad que las que

están planificadas o procesar a pies de obra mayor cantidad de tuberías en pequeños talleres que se ejecuten como facilidades temporales.

Taller de hojalatería. Este taller cuenta con área útil techada de 1, 296.0 m<sup>2</sup>, tiene un área a cielo abierto donde se deposita la materia prima de 216. 0 m<sup>2</sup> (chapas), a través de medios de Izaje y transporte propios son incorporados al proceso productivo donde se le aplica el corte, doblado, taladrado, bocelados y construcción final de la forma definitiva que está proyectada. Cuenta con transporte subcolgado y las máquinas tecnológicas para elaborar 3,120 m<sup>2</sup> mensuales de revestimiento para accesorios, tanques y tuberías, en un turno de 8 horas de trabajo (15.6 ton). Cuenta con área útil a cielo abierto de 216.0 m<sup>2</sup> para la fabricación terminada, oficina técnica y baños para sus trabajadores. Con la capacidad del taller llevada al triple turno de 8 horas podemos elaborar 46.8 ton/mes lo que permitiría procesar la demanda de la obra en 1.3 años (396 días de trabajos) lo que demuestra que la capacidad de elaboración de chapas de aluminio para la insulación satisface la demanda, por lo que se justifica la inversión en las máquinas herramientas para aumentar capacidad actual del taller que está planificada.

Taller de elaboración de insertos. Este taller cuenta con área útil techada de 1, 296.0 m<sup>2</sup>, tiene un área a cielo abierto donde se deposita la materia prima de 216.0 m<sup>2</sup> (planchas y perfiles), a través de medios de Izaje y transporte propios son incorporados al proceso productivo donde se le aplica el corte, taladrado y soldaduras hasta la forma definitiva que está proyectada. Cuenta con transporte subcolgado y las máquinas tecnológicas para elaborar 25 ton mensuales de elaboración de insertos, en un turno de 8 horas de trabajo. Cuenta con área útil a cielo abierto de 216.0 m<sup>2</sup> para la fabricación terminada, oficina técnica y baños para sus trabajadores, estará listo para producir a partir que se compren, se monten y den puesta en marcha las maquinas herramientas previstas para el taller.

La posibilidad de llevar al triple turno de 8 horas podemos elaborar 75 ton/mes lo que permitiría procesar la demanda de la obra en 0.75 años (236 días de trabajos) esto demuestra que aún la capacidad de elaboración de insertos es suficiente para cubrir la demanda días laborables, por lo que no es necesario procesar a pies de obra insertos en pequeños talleres como facilidades temporales.

Taller de maquinado. Este taller contará con la tecnología necesaria para realizar todo el maquinado industrial que solicite el montaje mecánico, eléctrico y tecnológico de la obra, es muy necesario para dar respuesta al mantenimiento y fabricación de piezas para las máquinas herramientas de toda la instalación de la base de apoyo, para esto cuenta con un área útil techada de 1, 188.0 m<sup>2</sup>, cuenta con los medios de traslado para la materia prima y el producto terminado a nivel de piso, así como un transporte subcolgado y un área útil techada de almacenaje de 108 m<sup>2</sup> y también un área útil a cielo

abierto para almacenaje de 420 m<sup>2</sup>, estará listo para producir a partir de la puesta en marcha las máquinas herramientas previstas para el taller. Su valor de producción se estima en \$ 816 000.0 en moneda total en el año, y el valor de inversión \$ 445 037.40 en moneda total del taller para demostrar su factibilidad.

En la siguiente tabla se muestra el Balance de Demanda - Capacidad instalada para cada uno de los talleres que conforman la Base de Apoyo de la empresa.

Tabla 3. 6 Balance de Demanda - Capacidad

No	TIPOS DE TALLER	Demanda de la Obra	Capacidad instalada	Déficit
1	Taller de elaboración de Aceros.	83 Ton/días	58 Ton/días	25 Ton/días
2	Taller de elaboración de Maderas.	13.6 m <sup>3</sup> /días	11.5 m <sup>3</sup> /días	2.1 m <sup>3</sup> /días
3	Taller de Pailería.	19.1 Ton/días	20.2 Ton/días	
4	Taller de Tubería.	27.7 Ton/días	20.8 Ton/días	6.9 Ton/días
5	Taller de Hojalatería.	1.8 Ton/días	1.8 Ton/ días	-
6	Taller de elaboración de Insertos.	2.5 Ton/días	2.8 Ton/días	-

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa que existe un déficit en las capacidades instaladas de los talleres de acero, madera y tubería, siendo necesarios la compra y montaje del equipamiento para satisfacer las demandas proyectadas.

#### Análisis de la demanda de equipos de Transportación.

El alcance de los medios de transportes necesarios y el equipamiento de la mini mecanización y equipos para la ejecución de la obra civil y montaje como inversión en la ECOA 37 parte de la demanda de las necesidades de la Expansión Refinería como obra para recibir los servicios de transportación interna de los materiales, abastecimiento de planta completa y transportaciones en general es como sigue: para las actividades civiles es de 2,064 toneladas diarias y para las actividades de montaje mecánico es de 2,736 toneladas diaria, llegando a un monto total de 4, 800 toneladas diarias que por 380 días de trabajo según programación directiva llegamos al monto a mover de 182, 400 toneladas de peso muerto, donde un gran por ciento debe manipularse hasta tres veces.

A continuación se muestra la oferta de equipamiento del Mercado Chino de equipos de transportación que permitirán responder a la demanda de la obra en los trabajos civiles y de montaje de la obra.

Tabla 3.7 Listado de equipos de Transporte

No.	Tipo de Equipos	Capacidad	Cantidad
1	Camión Plancha	10 Tn	6
2	Camión Plancha	20 Tn	24
3	Camión Plancha con Brazo Hidráulico	20 Tn	2
4	Cuña con Semirremolque Plataforma	30 Tn	12
TOTAL			44

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular si la cantidad de equipos comprados son capaces de satisfacer la demanda de la obra en los trabajos civiles y de montaje, centramos nuestro estudio en saber cuál es la cantidad de equipos físicos según lo solicitado y por el tonelaje lo demandado en toneladas para la obra y las toneladas a mover por la capacidad de estos equipos por viajes y turnos de trabajo. A continuación mostramos con Tablas para una mejor comprensión.

Tabla 3.8 Déficit de la demanda de equipos de Transporte.

Listado de Equipos	Refinería	Oleoducto	Facilidades Marítimas	Demanda total	Capacidad	Déficit
Camión Plancha de capacidad de 10,0 a 20,0 ton	25	5	2	32	32	0
Cuña con Remolque Plataforma cap. 20,0 a 33,0 ton	26	5	3	34	12	22

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se refleja el rendimiento de los equipos y la cantidad de viajes a ejecutar.

Tabla 3.9 Capacidad de transportación de cargas diaria de los equipos para la transportación interna de la Expansión Refinería

No.	Tipo de Equipos	Capacidad. de Cargas (Tn)	Cantidad (U/M)	Capacidad de Transporte un Viaje (Tn)	Viajes Diarios Doble Turno	Capacidad. de Transporte un día (Tn)
1	Camión Plancha	10	6	60	3	180
2	Camión Plancha	20	24	480	3	1440
3	Camión Plancha con Brazo Hidráulico	20	2	40	3	120
4	Cuña con Semirremolque Plataforma	30	12	360	3	1080
TOTAL			44	940		2, 820

Fuente: Elaboración propia.

Se realiza una comparación entre la demanda de cargas de la obra en toneladas a transportar y el resultado final dará el déficit o sobrante de esta transportación.

Tabla 3.10 Déficit de toneladas a mover según la demanda de la Transportación Interna de la Expansión Refinería.

No	Concepto	Demanda de Transporte Interna obra (ton/días)	Capacidad de Transporte Interno comprada (ton/días)	Déficit de Transporte Interno (ton/días)
1	Movimiento de Cargas en Obras Diarias	4 800	2 820	1 980

Se puede concluir que los 32 camiones planchas con capacidad de 10 a 20 ton y las 12 cuñas con remolque planchas con capacidad de 20 hasta 33 toneladas proyectadas por la ECOA 37 para la transportación de cargas internas dentro de la obra Expansión Refinería aun son insuficiente de acuerdo a la demanda diaria.

#### **4 to Paso Evaluación de alternativas (Técnicas Económicas).**

##### **Evaluación económica financiera de la ECOA 37 del Proyecto de Inversión.**

Para evaluar desde el punto de vista económico y financiero la inversión propuesta se aplicaron los métodos de evaluación estáticos y los métodos dinámicos que son los que incorporan el valor del dinero a través del tiempo.

Criterios de Inversión.

- Valor actual neto (VAN).
- Tasa interna de retorno (TIR).
- Periodo de recuperación (PR).
- Razón beneficio/costo.
- Índice de rentabilidad (IR)

Para analizar el valor actual neto de una inversión tenemos que tener en cuenta los flujos de caja de proyectados en el período considerado como horizonte de evaluación, estos flujos de caja deben ser los incrementales derivados del proyecto de inversión que es el que tenemos que utilizar para calcular el valor actual neto de una inversión, a continuación brindaremos el cálculo de los criterios de inversión para las inversiones propias del Programa Expansión Refinería en la ECOA 37.

Tabla 3.11 Proyección de los Flujos de Caja del Proyecto.

<b>Flujos de caja/años</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Flujo de caja con la inversión	5233.2	2498.8	3386.6	21979.3	26722.7	28545.4	30895.1	39164.2
Flujo de caja sin la inversión	5394.2	5475.5	7203.1	2559.0	2306.6	3907.1	2860.6	1939.6
<b>Flujo de caja incremental</b>	<b>-161.0</b>	<b>-2 976.7</b>	<b>-3 816.5</b>	<b>19 420.3</b>	<b>24 416.1</b>	<b>24 638.3</b>	<b>28 034.5</b>	<b>37 224.6</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Proyección del Costo de Inversión.

Es **importante** destacar que la **vida útil** del proyecto está determinada por la duración de los equipos pesados o sea, **8 años** que es donde se concentra el **59.4%** del costo del equipamiento, esto **implica** además que el cargo anual por concepto de depreciación asciende a un valor **157 357.95** unidades monetarias y el valor de salvamento al final de la **vida útil** económica del proyecto es de **14 405.83** unidades monetarias. Ver **tabla 1.1**.

Para la proyección del **Costo de la inversión** se tuvo en cuenta el desglose de las diferentes partidas en construcción y montaje, equipos y otros, además se considera el **Capital** de trabajo al inicio, con una distribución de la misma por tipo de moneda, todo ello determinado a partir del nivel de actividad proyectado durante los años de **vida del proyecto de inversión** objeto de estudio y que se relacionan a continuación en unidades monetarias al año y que se comportan como siguen: **4 171 160.00** para el **primer** año, **25 995 760.80** para el **segundo** año, **30 250 192.80** para el **tercer** año, **25 900 288.80** para el **cuarto** año, y **12 029 064.00** para el **quinto, sexto y séptimo** año respectivamente, ver **tabla 1.2**.

Para el cálculo de los costos de Construcción y montaje se consideraron los referentes al movimiento de tierra, demoliciones en objetos de obras, construcción civil, el montaje y el funcionamiento de sus instalaciones.

**O de los equipos se incluyó los**

### Proyección de los Flujos de Caja.

Para la proyección de los **Flujos de Caja** se tomaron como entradas las siguientes: **Ingresos** generados por los **servicios de alimentación y hospedaje y Otros Ingresos** no asociados al comedor y hospedajes; y como **Salidas**: Materias Prima y Materiales, Otros gastos directos, Gastos de fuerza de trabajo, Gastos Indirectos de producción, Gastos Generales y de admón., y Gastos financieros. Todo calculado en base a **fichas de costo actuales** de los servicios.

A modo de **Conclusiones** como se **observa**, en la **tabla 1.3**, el proyecto es **rentable (VAN positivo)**, obteniéndose una **Tasa Interna de Retorno (TIR) de un 15 %** lo cual **cubre** el valor de los Intereses Bancarios. Por otra parte dicha Inversión se **recupera (PR) en 9 años**, lo cual se contradice con la duración de la Inversión, lo que genera una capitalización de nuestra empresa y le permite dar servicios en los años posteriores. **La inversión es Factible.**

**Base de Cálculo utilizada para realizar los cálculos.**

**PRESUPUESTO TOTAL DE LA EMPRESA.**

TABLA RESUMEN POR COMPONENTES. ECOA No 37							
TOTAL		CONT. Y MONT.		EQUIPOS		OTROS	
MT	CUC	MT	CUC	MT	CUC	MT	CUC
50 713.6	32 360.5	15 331.5	5 859.8	30 152.3	26 368.9	5 229.8	131.8

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto de inversión Expansión Refinería	
Datos	Descripción
2%	Tasa de descuento
-50 713.6	Costo de la inversión
-161.0	Flujo de caja año 1
-2976.7	Flujo de caja año 2
-3816.5	Flujo de caja año 3
19420.3	Flujo de caja año 4
24416.1	Flujo de caja año 5
24638.3	Flujo de caja año 6
28034.5	Flujo de caja año 7
37224.6	Flujo de caja año 8

**RESULTADOS FINALES DEL CÁLCULO DE LOS CRITERIOS DE INVERSIÓN.**

Principales Indicadores	
Criterios de Inversión.	Resultados
Valor actual neto (VAN)	\$59,589.70
Tasa interna de retorno (TIR)	15%
Periodo de recuperación (PR)	6 Años
Razón beneficio/costo	1.02
Índice de rentabilidad	2.50

Fuente: Elaboración propia.

Análisis económico-Financiero: Considerando los resultados de los criterios de inversión aplicados para demostrar si las inversiones propias para el programa Expansión Refinería es factible o no en la Empresa de Obras de Arquitectura No 37(ECOA 37), obtuvimos que el valor actual neto (VAN) de este proyecto resultó ser positivo en \$59,589.70 MP, esto nos indica el valor actualizado de la corriente de efectivo que el proyecto promete generar a lo largo de su vida útil, alcanzamos una tasa interna de retorno (TIR) del 15%, lo que nos revela hasta donde puede aumentar la tasa de descuento del interés bancario, sin que afecte la factibilidad de este proyecto, pudimos conocer que estas inversiones propias presenta un período de recuperación (PR) de 6 años, es decir el costo de la inversión se recuperará antes de los 7 años de vida útil establecidos por la empresa, se obtuvo una razón beneficio/ costo de 1.02, mayor que la unidad esto nos indica que el valor presente neto del proyecto es positivo, este indicador es importante porque con su resultado podemos determinar si las inversiones propias es viable o no.

A modo de conclusión podemos afirmar que las inversiones propias para esta empresa son costeable, rentable, viable y se pagan en un periodo de 6 años por lo que es FACTIBLE SU EJECUCION.

*Conclusiones*



### CONCLUSIONES.

- Se aplica un procedimiento para la evaluación de inversiones ex antes estructurado de manera lógica y objetiva que permite evaluar desde una perspectiva económica financiera proyectos de inversión dirigidos a la remodelación de las inversiones en el sector de la construcción de Cienfuegos.
- El programa de remodelación de la ECOA 37 constituye un proyecto de inversión que representa beneficios no sólo para la empresa, sino para el Grupo empresarial de la Construcción de Cienfuegos (GECC) por la demanda actual de los servicios que brinda.
- La evaluación del proyecto arroja que la propuesta es viable desde el punto de vista económico y la vez tienen un positivo impacto desde el punto de vista social al garantizar la ejecución desde el punto de vista civil y constructivo del Proyecto de Expansión Refinería, obra de gran impacto social no sólo para el país sino para el área del Caribe.
- Al evaluar la empresa se observa que en ambos años no se encuentra equilibrada financieramente, pues tanto en el 2010 como en el 2011 no presenta liquidez y en ambos períodos su equilibrio no es estable, puesto que la proporción entre financiamientos ajenos y propios es de 90.3 % y 9.7 %, la empresa se encuentra excesivamente endeudada y por lo tanto presenta un alto riesgo financiero.

*Recomendaciones*



### RECOMENDACIONES

- ✓ Considerando el impacto positivo del proyecto desarrollado en la ECOA 37 desde el punto de vista económico y social para el país se recomienda incluir dentro de la cartera de inversiones de la empresa dentro de este proyecto de rehabilitación de la empresa.
- ✓ Hacer extensivo al Grupo Empresarial de la Construcción la propuesta de procedimiento presentada en el trabajo para evaluar el intenso proceso inversionista que se desarrolla anualmente en el sector y a su vez en el territorio.

*Bibliografia*

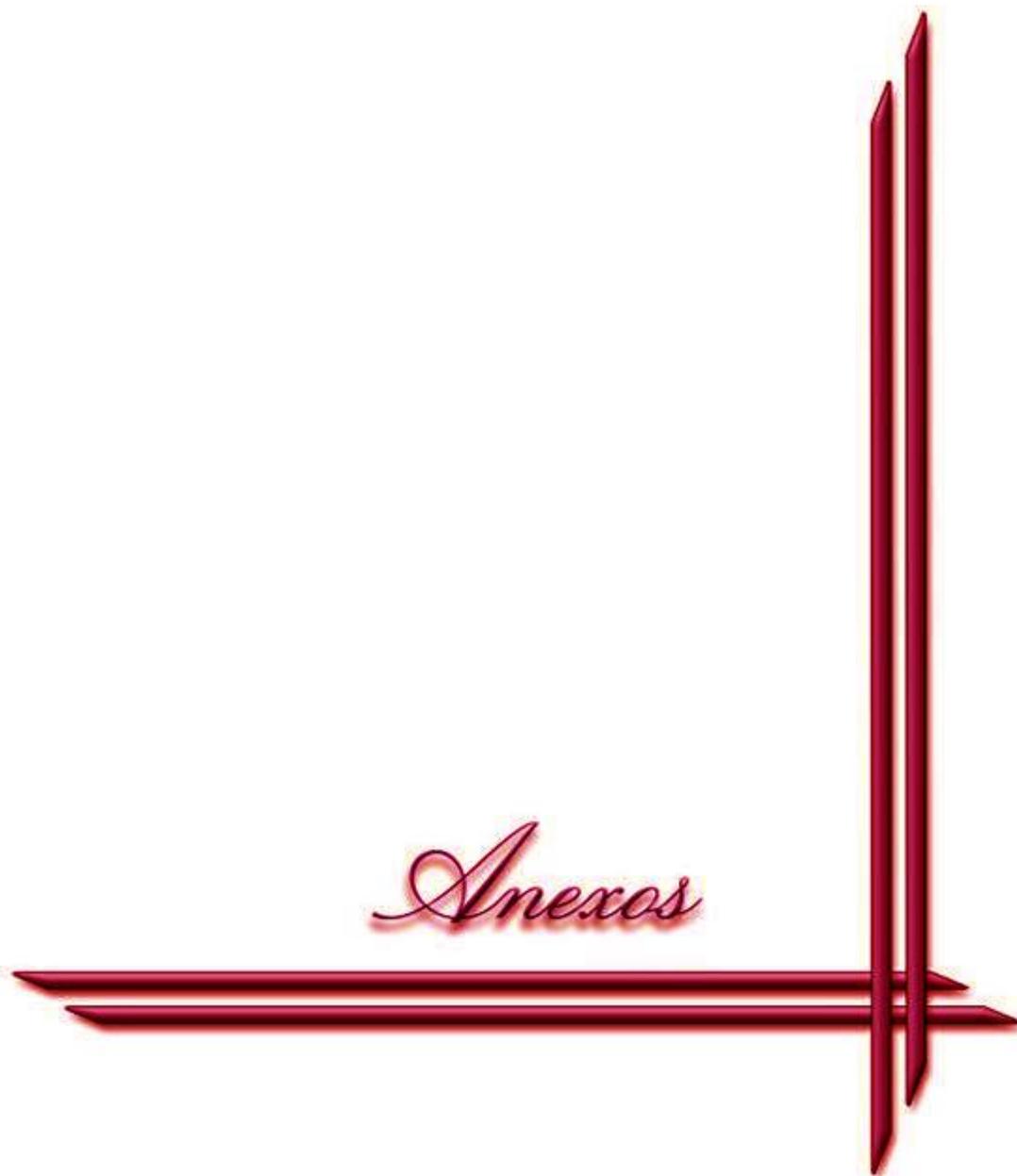


### BIBLIOGRAFIA

2005. Clasificación de las inversiones. Available at: <http://riie.com>. [Accedido Noviembre 30, 2011].
2010. Definición de finanzas.
1995. *Evaluación de Proyectos* 3º ed., México: Mac Graw- Hill Interamericana de México, S.A.de CV.  
Available at: [Accedido Noviembre 30, 2011].
- Evaluación de proyectos. Available at: [http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluacion de \\_ proyectos](http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluacion_de_proyectos).  
[Accedido Noviembre 9, 2011].
- Gestión del riesgo de inversión. Available at: <http://translate.google.com/cu/> [Accedido Noviembre 9, 2011].
- Porteiro Julio. , 2003. *Evaluación de Proyectos de Inversión - Perspectiva empresarial*. República de Uruguay.
- Aching, C, *Matemáticas financieras para toma de decisiones empresariales*. Available at: <http://www.eumed.net/libros/2006> [Accedido Noviembre 30, 2011].
- Bradley, R, 2007. Definición de finanzas. Available at: <http://es.answers.yahoo.com/question/index>  
[Accedido Noviembre 30, 2011].
- Caro, L., García, F. & Collado, A, 2008. Análisis de riegos en proyectos de inversión utilizando el método de la simulación. Available at: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2008/cgcs.htm> [Accedido Noviembre 30, 2011].
- Cohen, Ernesto, 2004. *Formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales. Siglo XXI*, España Madrid.
- Coll Machín, Magalys, 2005. Análisis y evaluación social de la inversión en Grupo Electrógeno a partir de diesel en la localidad de Cienfuegos.
- Espinosa Daisy, 2005. Propuesta de un procedimiento para el análisis del capital de trabajo.
- González, B, *Las bases de las finanzas empresariales*, La Habana, Cuba: GECYT.
- Kelety Alcalde, Andrés, 1990. Análisis y evaluación de inversiones.
- Mailxmail, 2005. Formación gerencial de la Administración. Available at: <http://www.mailxmail.com/curso/empresa/formaciongerencialdelaadministracion/capitulo3.htm>  
[Accedido Noviembre 9, 2011].
- Massé, P, 1969. *La elección de las inversiones. Criterios y métodos*, La Habana, Cuba: Ediciones Revolucionarias. Available at: <http://riie.com.ar>.
- Ministerio de Asuntos Exteriores de la República de Cuba, 2003. *La Inversión Extranjera en Cuba*. Available at: <http://www.cubaminrex.cu/> [Accedido Noviembre 9, 2011].
- Molina, E, 2002. Análisis del riesgo y decisiones de inversión. El análisis de sensibilidad. Available at: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/administracion/analisis>. [Accedido Noviembre 10, 2011].

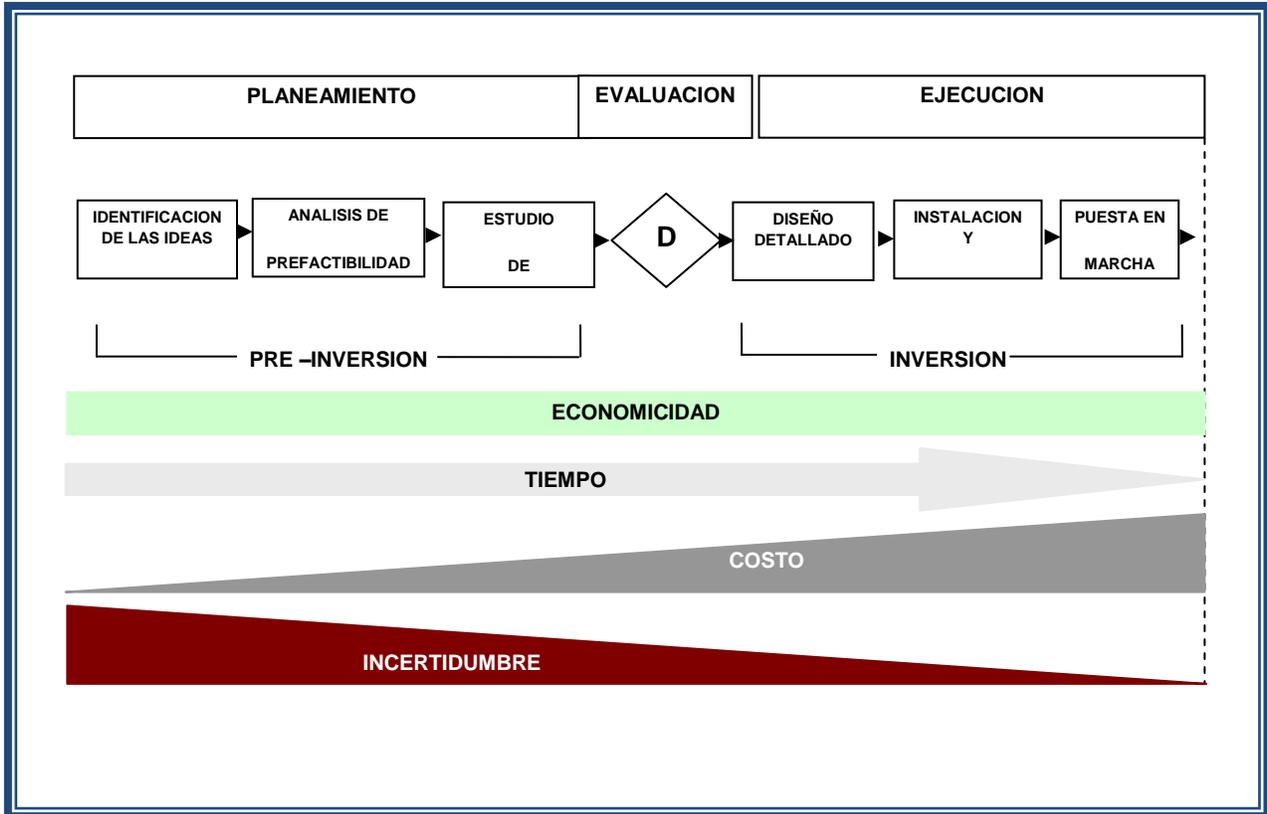
- Morea, Lucas, 2006. Curso de administración financiera. UGMA - FACES. Finanzas II. Available at: <http://www.monografias.com/trabajos32/curso-finanzas> [Accedido Noviembre 7, 2011].
- Páez E, 2005. Las inversiones y los riesgos. Cada tipo de riesgo afecta tu inversión de modo diferente. Available at: <http://latino.msn.com/promo/finanzas/inversiones/articles> [Accedido Noviembre 9, 2011].
- Paredes, Pocohuanca Diego, La evaluación de proyectos y los principales estados financieros. . Available at: [www.monografias.com](http://www.monografias.com). [Accedido Noviembre 8, 2011].
- Pérez R, 2009. Propuesta de procedimiento integral para la evaluación de inversiones porcinas en el territorio de Cienfuegos.
- Sapag, Chain Nassir, 2007. *Criterios de evaluación de Proyectos. Como medir la rentabilidad de las inversiones.* , Mc Graw Hill.
- Sapag, Chain Nassir, 1995. *Preparación y Evaluación de Proyectos*, 3º ed., Mc Graw Hill Interamericana S.A.
- Savvakis C. Savvides, 1994. Análisis de Riesgo en valoración de inversiones. Available at: <http://translate.google.com> [Accedido Noviembre 11, 2011].
- Suárez, García Arlenys, 2005. Reseña histórica de la evolución de la ciencia financiera. . Available at: <http://www.monografias.com/trabajos/finanzas/html> [Accedido Noviembre 11, 2011].
- Tarragó Sabaté, F, 1999. Fundamentos de economía de la empresa. Evaluación de Proyectos: Conceptos. . Available at: <http://www.promonegocios.net/proyecto/evaluacion-proyectos.html> [Accedido Noviembre 9, 2011].
- Vélez, I, 2001. Decisiones de Inversión. Enfocado a la valoración de empresas. . *Colombia: CEJA*.
- Weston, J. Fred, 1993. *Fundamentos de administración financiera* 10º ed., Mac Graw- Hill.
- Y.C, Devora, 2007. Algunas consideraciones para la evaluación de inversiones. . Available at: <http://www.monografia.com/trabajos/evaluación-inversiones>. [Accedido Noviembre 7, 2011].

*Anexos*

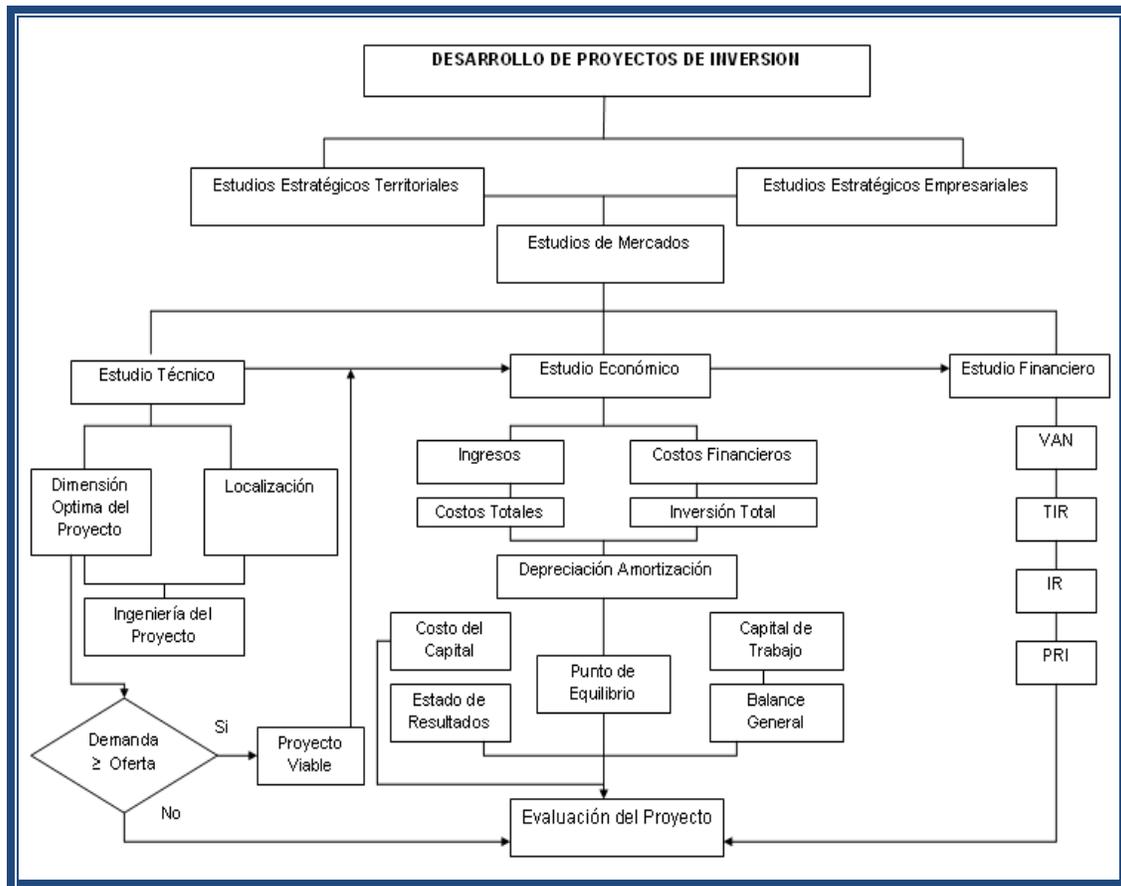


# ANEXOS

## Anexo 1 Ciclo de vida del Proyecto



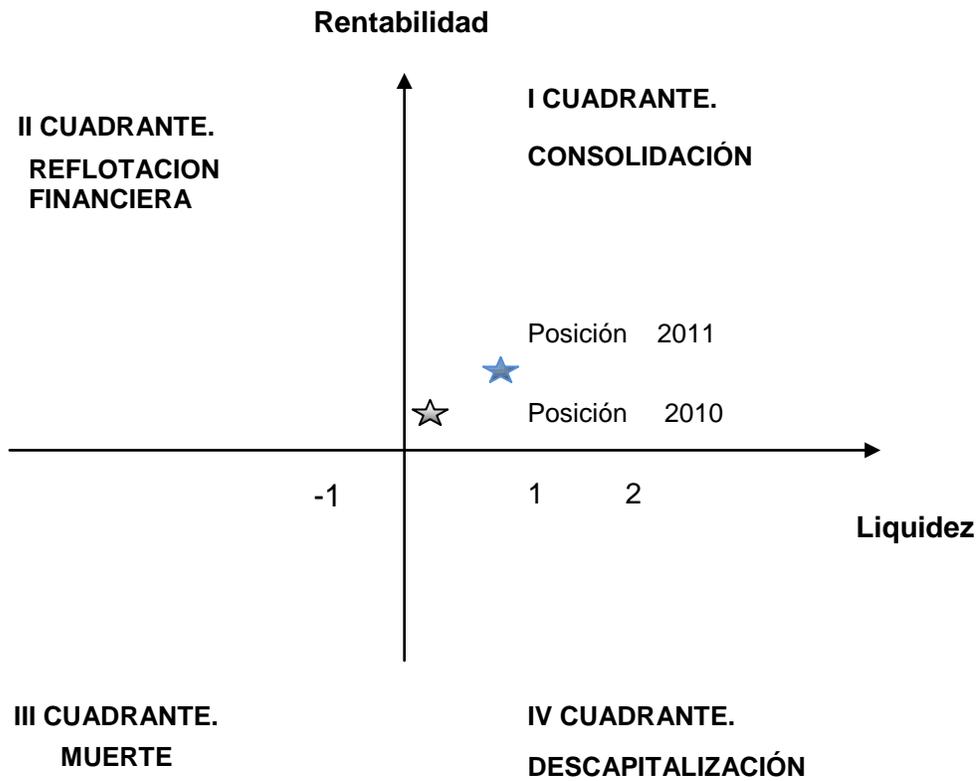
Anexo 2 Esquema de Estudio de Factibilidad



Fuente: Coll Machín, Magalys. Análisis y evaluación social de la inversión en Grupo Electrónico a partir de diesel en la localidad de Cienfuegos. año 2009.



*Anexo 4 Cuadrante de Navegación*



**Primera Encuesta**  
**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”**  
**Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**

**Nombre:**  
**Grado Científico/Académico:**  
**Años de experiencia como trabajador:**  
**Cargo que ocupa:**

Usted ha sido seleccionado como posible experto para ser consultado respecto a temas relacionados con el análisis y evaluación de riesgos en proyectos de inversión asociados al desarrollo de las construcciones.

Como parte del método empírico de investigación “Consulta de Expertos”, es necesario determinar su coeficiente de competencia en este tema, a los efectos de reforzar la validez del resultado de la consulta que realizaremos. Por esta razón le solicitamos que responda las siguientes preguntas de la forma más objetiva que le sea posible.

Marque con una cruz (X), en la tabla siguiente, el valor que se corresponda con el grado de conocimiento que usted posee sobre el análisis de proyectos de inversión asociado a las inversiones del sector de la construcción en Cienfuegos

Considere que la escala que le presentamos es ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va creciendo desde el 0 hasta el 10.

<b>Grado de conocimiento que tiene sobre:</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Construcciones industriales											
Selección de los materiales de la construcción											
Riesgos asociados a los precios de equipamiento											
Administración del proyecto											
Tecnología de equipamiento constructivo											
Evaluación de Proyectos de Inversión											

Realice una auto evaluación del grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación ha tenido en su conocimiento y criterios sobre el tema al análisis de proyectos. Para ello marque con una cruz (X), según corresponde en Alto (A), Medio (M), Bajo (B).

<b>Fuentes de Argumentación</b>	<b>Grados de influencia de cada una de las fuentes en su conocimiento y criterios</b>		
	<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>
Análisis teórico por usted realizado			
Experiencia adquirida			
Trabajos de autores nacionales que conoce			
Trabajos de autores internacionales que conoce			
Conocimiento propio sobre el estado del tema			
Intuición			

Gracias por su cooperación en contestar esta encuesta.

*Anexo 6 Riesgos del Proyecto*

**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”**  
**Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**  
**Departamento Estudios Económicos**

**CUESTIONARIO**

El presente cuestionario fue diseñado para aplicar el Método Delphi (método de expertos) con el objetivo de identificar los principales riesgos asociados al proyecto “*Aplicación de un Procedimiento para la evaluación económica y financiera del Proyecto de Inversión de la ECOA 37.*”

Usted forma parte de los expertos seleccionados, contamos con sus certeros criterios y su colaboración. A continuación listamos un grupo de posibles riesgos a evaluar por usted, donde la escala a considerar es ascendente, es decir, la incidencia de estos riesgos en la actividad va creciendo desde 1 hasta 5, donde: 1- Incidencia baja, 2- Incidencia medianamente baja, 3- Incidencia media, 4- Incidencia medianamente alta, y 5- Incidencia alta.

Por favor marque con una cruz (X) en la tabla que a continuación le presentamos, además ordene según su criterio los riesgos seleccionados por usted de mayor a menor incidencia.

<b>Ordenar</b>	<b>Riesgos asociados al proyecto</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	Fluctuación de la fuerza de trabajo					
	Roturas imprevistas de equipos					
	No llegada a tiempo de suministros					
	Falta de capacitación en tecnología de equipos modernos					
	Ocurrencia de accidentes laborales					
	Mala operación de la planta por parte de los operarios.					
	Carencia de insumos fundamentales.					
	Atrasos con las importaciones por bloqueo económico					
	Falla de fluido eléctrico.					
	Fuerza mayor de eventos naturales					
	Falta de medios de protección					

Le agradecemos cualquier sugerencia sobre los riesgos tratados en el cuestionario, o cualquier otro que no haya sido incluido en el espacio que aparece a continuación.

*Gracias por su cooperación.*

## **CAPITULO XI**

### **De la Fase de Preinversión**

#### **Sección I:**

#### **Del objetivo y alcance de la Fase de Preinversión**

**Artículo 106.** La fase de preinversión constituye el inicio del proceso inversionista y se corresponde con el proceso de identificación del asunto que motiva la inversión; formulación de la inversión y la proyección de su posterior explotación, generación de alternativas y su selección mediante un proceso de evaluación. Las decisiones tomadas en esta fase, una vez comenzada la ejecución, tienen generalmente un carácter irreversible.

**Artículo 107.** La fase de preinversión comprende el conjunto de investigaciones, proyectos y estudios técnico - económicos encaminados a fundamentar la necesidad y conveniencia de su ejecución con un alto grado de certeza respecto a su viabilidad y eficacia, en las subsiguientes etapas de su desarrollo.

A los fines a que se contrae el párrafo anterior, se consideran los siguientes niveles de elaboración:

1. Estudio y valoraciones previas al Estudio de Factibilidad.
2. Estudio de Factibilidad

El tránsito por la fase de concepción está en dependencia de la complejidad y alcance de la inversión propuesta.

**Artículo 108.** Se pueden llevar a cabo en paralelo los diferentes estudios, gestiones, aprobaciones que componen la fase de preinversión con el objetivo de acortar los plazos de la misma, siempre que se mantenga la necesaria calidad que requiere esta importante fase que es condición necesaria para la eficiencia del proceso inversionista en su conjunto.

**Artículo 109.** Como parte de la Fase de Preinversión, una vez aprobado el Estudio de Factibilidad, se establece la documentación básica para la implementación de la Dirección Integrada de Proyectos.

**Artículo 110.** La fase de preinversión se planifica en el Plan de Preparación de las Inversiones.

**Artículo 111.** Si en el Estudio de Factibilidad se aprueba y decide la inclusión de la inversión en el Plan de Ejecución, los gastos incurridos en la fase de Preinversión pasan a formar parte del costo total de la inversión en el componente Otros gastos. En caso de no concretarse la inversión o posponerse,

estos gastos se reflejarán en los balances de las entidades que los generen de acuerdo a las regulaciones financieras y contables que se establezcan al respecto.

### **Artículo 112. Sección II:**

#### **De los estudios y valoraciones previos al Estudio de Factibilidad.**

**Artículo 113.** Se consideran diferentes etapas por las cuales transitan los estudios de valoraciones previas al estudio de factibilidad, tales como Idea, Perfil, Estudio de Oportunidad y otras en las cuales se identifica el problema y las alternativas básicas para su solución. En el Estudio de Prefactibilidad se evalúan las alternativas viables y se determina la bondad de cada una de ellas

**Artículo 114.** El análisis, en cualesquiera de estas etapas, puede concluir con la desestimación del proyecto, su aplazamiento o la necesidad de transitar hacia una etapa superior de elaboración.

**Artículo 115.** En los proyectos considerados como no nominales, en dependencia de su magnitud y complejidad, es posible que a partir de la evaluación de alguna de las etapas previas al Estudio de Factibilidad se proponga su inclusión al Plan de Inversiones.

**Artículo 116.** Las etapas a que se refiere esta Sección, se evalúan y aprueban por el organismo inversionista, lo cual no excluye que en determinados casos se considere conveniente someterlo, desde estas etapas iniciales, a la evaluación del Ministerio de Economía y Planificación.

### **Sección III:**

#### **Del Estudio de Factibilidad**

**Artículo 117.** El Estudio de Factibilidad se lleva a cabo a partir de un nivel de conocimiento sobre la inversión y de la proyección de sus beneficios tal, que constituye la última oportunidad de disminuir la incertidumbre de la inversión en cuestión a un estado mínimo, y como resultado de su evaluación se toma la decisión de invertir.

Resume los principales aspectos técnicos, económicos y financieros que caracterizan la inversión propuesta y que fundamentan la necesidad y viabilidad de su ejecución.

**Artículo 118.** El estudio de Factibilidad se basa, como mínimo, en la documentación técnica a nivel de Anteproyecto o documentación equivalente.

En caso de que por las características de una inversión o de un programa en específico resulte conveniente elaborar el Estudio de Factibilidad a partir de una documentación técnica con un nivel inferior a la que se establece en este artículo, el inversionista solicita al Ministerio de Economía y Planificación la correspondiente autorización.

**Artículo 119.** El Estudio de Factibilidad se elabora contando con la definición de la posible fuente de financiamiento de la inversión y sus condiciones.

De no contar con una total claridad sobre las mismas, el inversionista asume una propuesta de financiamiento, consideración que debe aparecer de forma explícita en el documento a presentar.

El Estudio de Factibilidad incluye los siguientes documentos:

1. Microlocalización aprobada por las entidades de planificación física que corresponda, la cual puede haber transitado por la Macrolocalización y Certificación de Regulaciones (Área de Estudio) en correspondencia con las características de la Inversión.
2. Aprobación por el Estado Mayor de la Defensa Civil del estudio de Riesgo sobre Desastres, de origen natural o tecnológico, así como los resultados de la compatibilización con los intereses de la Defensa establecidos por el Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias.
3. Dictamen de Aprobación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente sobre transferencia de tecnología, patentes, know how y paquete tecnológico entre otros; y la valoración realizada sobre la protección del medio ambiente. También se incorporarán los resultados del Estudio de Impacto Ambiental, en aquellas inversiones que lo requieran
4. Dictamen de los Grupos de Expertos Sectoriales y del Comité de Expertos Estatales en los casos que corresponda.
5. Respuesta de la Oficina de Recursos Minerales sobre afectaciones a yacimientos, en los casos que corresponda.
6. El derecho minero o petrolero, en las inversiones de minería o petróleo.
7. La aprobación de la Comisión de Monumentos para la preservación del patrimonio, en las inversiones localizadas en edificaciones o zonas declaradas protegidas
8. Otras aprobaciones de autoridades territoriales o nacionales, cuya presentación como parte del Estudio de Factibilidad sea establecida por el Ministerio de Economía y Planificación

**Artículo 120.** El Estudio de Factibilidad debe considerar los costos de inversión asociados a las obras inducidas directas e indirectas y reflejarlas en el presupuesto de la inversión de forma diferenciada. Las obras inducidas indirectas también se considerarán, pero en un presupuesto aparte, previa conciliación con los inversionistas de las mismas.

**Artículo 121.** La evaluación económico financiera de la inversión propuesta constituye una parte medular del Estudio de Factibilidad, mediante la cual se demuestra la liquidez financiera de la proyección analizada y los indicadores de rentabilidad económica previstos a obtener.

**Artículo 122.** El Estudio de Factibilidad se elabora según las normas establecidas por el Ministerio de Economía y Planificación, con el máximo rigor técnico y económico, de forma tal que el presupuesto de la inversión y el resto de los supuestos que se asuman, muestren desviaciones mínimas durante la fase de inversión y posterior explotación. Constituye una valiosa herramienta a utilizar por los diferentes sujetos del proceso inversionista.

**Artículo 123.** Corresponde al Ministerio de Economía y Planificación reglamentar el alcance y contenido del Estudio de Factibilidad en correspondencia con las características de las inversiones

**Artículo 124.** El Estudio de Factibilidad de todas las inversiones cuya forma de propiedad sea estatal y sociedades mercantiles con capital 100% cubano se presentará a evaluación del Organismo de la Administración Central del Estado o Consejo de la Administración Provincial del Poder Popular que promueve la inversión, el cual dictamina sobre las no nominales y somete las nominales a consideración del Ministerio de Economía y Planificación, presentando el correspondiente aval sobre las mismas según el procedimiento que dicho Organismo determine.

**Artículo 125.** El Estudio de Factibilidad de las inversiones nominales se presentará a evaluación del Ministerio de Economía y Planificación, por un miembro del primer nivel de dirección del Organismo de la Administración Central del Estado o Consejo de la Administración Provincial del Poder Popular que promueve la inversión. Las instancias de aprobación son:

1. Ministerio de Economía y Planificación, para las inversiones nominales cuya forma de propiedad sea estatal y sociedades mercantiles con capital 100% cubano.
2. Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, para las inversiones que, dado su efecto económico, el volumen de financiamiento central que demande u otras causas, se considere por el Ministerio de Economía y Planificación la conveniencia de someterla a evaluación de esa instancia

**Artículo 135.** El inversionista está obligado a cumplir y exigir, a los diferentes sujetos del proceso inversionista, el cumplimiento de los indicadores que se establezcan en el Estudio de Factibilidad referentes a la inversión, con los rangos y consideraciones reflejadas en el dictamen correspondiente.

**Artículo 136.** El Organismo de la Administración Central del Estado o Consejo de la Administración Provincial del Poder Popular responsabilizado con el Estudio de Factibilidad, exige el cumplimiento de los indicadores que se establezcan en el Estudio de Factibilidad referentes a la explotación de la inversión, con los rangos y consideraciones reflejadas en el dictamen correspondiente.

**Artículo 137.** De producirse desviaciones de envergadura durante la fase de ejecución en lo referente a los costos de inversión, condiciones de financiamiento, dilatación de los plazos de ejecución y otros; el inversionista estará en la obligación de actualizar el Estudio de Factibilidad aprobado y lo someterá nuevamente a la consideración del Ministerio de Economía y Planificación.

#### Sección IV.

## De la Documentación de Proyectos

**Artículo 138.** En la fase de preinversión los proyectos se elaboran en la siguiente secuencia, para lo cual requerirán del Programa / Tarea de Proyección presentada por el inversionista. :

1. Ideas Conceptuales para las inversiones de obras de arquitectura e ingeniería y de Ingeniería Conceptual para las inversiones de obras industriales y tecnológicas.
2. Anteproyecto o Ingeniería Básica.

**Artículo 139.** El Programa/Tarea de Proyección de la totalidad o parte de la inversión, es la herramienta fundamental para el inicio de la elaboración de proyectos y servicios técnicos. Constituye la documentación técnica preliminar que define el alcance de todos los requisitos, especificaciones y condiciones de la solicitud del Inversionista, las etapas de desarrollo del servicio técnico y otros aspectos necesarios informar al Proyectista para la ejecución eficiente, integral y continua del servicio técnico convenido en el tiempo acordado.

**Artículo 140.** El Programa/Tarea de Proyección es responsabilidad del Inversionista y será acordado de conjunto con el Proyectista, en la contratación del proyecto y es cumplido por el proyectista en la ejecución del mismo. Su elaboración puede ser asumida por el propio inversionista, así como contratarlo al proyectista o a un tercero.

**Artículo 141.** El Programa/Tarea de Proyección está compuesto por los documentos e informaciones que a continuación se detallan:

1. Consideraciones e indicaciones específicas del Inversionista sobre el proyecto a elaborar, las normativas de diseño y construcción establecidas, así como otros aspectos a considerar en la concepción y ejecución de la inversión, con el objetivo de precisar su solicitud y lograr un servicio técnico más cercano a sus expectativas.
2. Aspectos que deben ser propuestos o determinados por el Proyectista en las siguientes etapas del proyecto, así como el desarrollo de variantes.
3. Datos del presupuesto estimado de la inversión en moneda nacional y/o convertible abierto en sus distintos componentes, que fundamentan el mismo.
4. Documento de aprobación del Programa / Tarea de Proyección por la instancia superior del Inversionista o por un Comité y/o Grupo de Expertos Estatal, según corresponda por la legislación vigente
5. Certificación de Regulaciones (Área de Estudio) o el Certificado de Microlocalización de la inversión.
6. Otros aspectos no especificados en los acápite anteriores, y que, de mutuo acuerdo entre inversionista y proyectista, se consideren necesarios para la realización del servicio técnico.

**Artículo 142.** Constituye la primera etapa del proyecto. Su desarrollo parte del Programa / Tarea de Proyección y otras informaciones iniciales entregadas por el Inversionista, elaborándose en coordinación o consulta con éste y otros sujetos del proceso inversionista. Constituye la primera respuesta a la solicitud Inversionista expresada en las soluciones conceptuales y/o alternativas de la inversión.

**Artículo 143.** En las Ideas Conceptuales se realiza el desarrollo del planeamiento, zonificación, funcionalidad, tecnológica y completamiento de la programación técnica de necesidades, de acuerdo al alcance de la solicitud y la información entregada por el Inversionista.

**Artículo 144.** La documentación escrita y gráfica de las ideas conceptuales permite la evaluación técnica preliminar de las soluciones fundamentales de la inversión. Constituye un primer nivel de aproximación y de precisión del presupuesto estimado en el Programa / Tarea de Proyección. Esta documentación sirve de base para los estudios de prefactibilidad o factibilidad técnico-económica a presentar por el Inversionista a aprobación, según lo regulado por el Ministerio de Economía y Planificación para la inversión en cuestión.

**Artículo 145.** La documentación escrita y gráfica de las Ideas Conceptuales se expone de forma esquemática o muy elemental, pero clara y precisa, mediante croquis o dibujos a escala.

**Artículo 146.** El anteproyecto tiene como objetivo la definición y aprobación de modo preciso de las características y soluciones técnicas, tecnológicas, estéticas y económicas principales de la inversión, mediante la adopción y justificación de las soluciones concretas en cada especialidad a partir de cumplimentar:

1. las definiciones y soluciones dadas en la etapa de Ideas Conceptuales;
2. las consideraciones resultantes de la aprobación de las Ideas Conceptuales y demás precisiones de los requerimientos del Inversionista.
3. las normativas para el diseño, construcción y otras aplicables a la inversión.

Es requisito obligatorio, que durante el anteproyecto se cuente con el Certificado de Microlocalización.

**Artículo 147.** El anteproyecto proporciona una primera imagen o solución integral con todas las especialidades. Precisa las Ideas Conceptuales aprobadas y su presupuesto Esta documentación sirve de base para los estudios de factibilidad técnico – económica

**Artículo 148.** Esta etapa se elabora por medio de contrato con el Inversionista o la entidad que el mismo designe. En los casos que sea necesario, se pacta y regula - en el contrato a que se refiere este artículo - la participación de consultores u otras entidades especializadas.

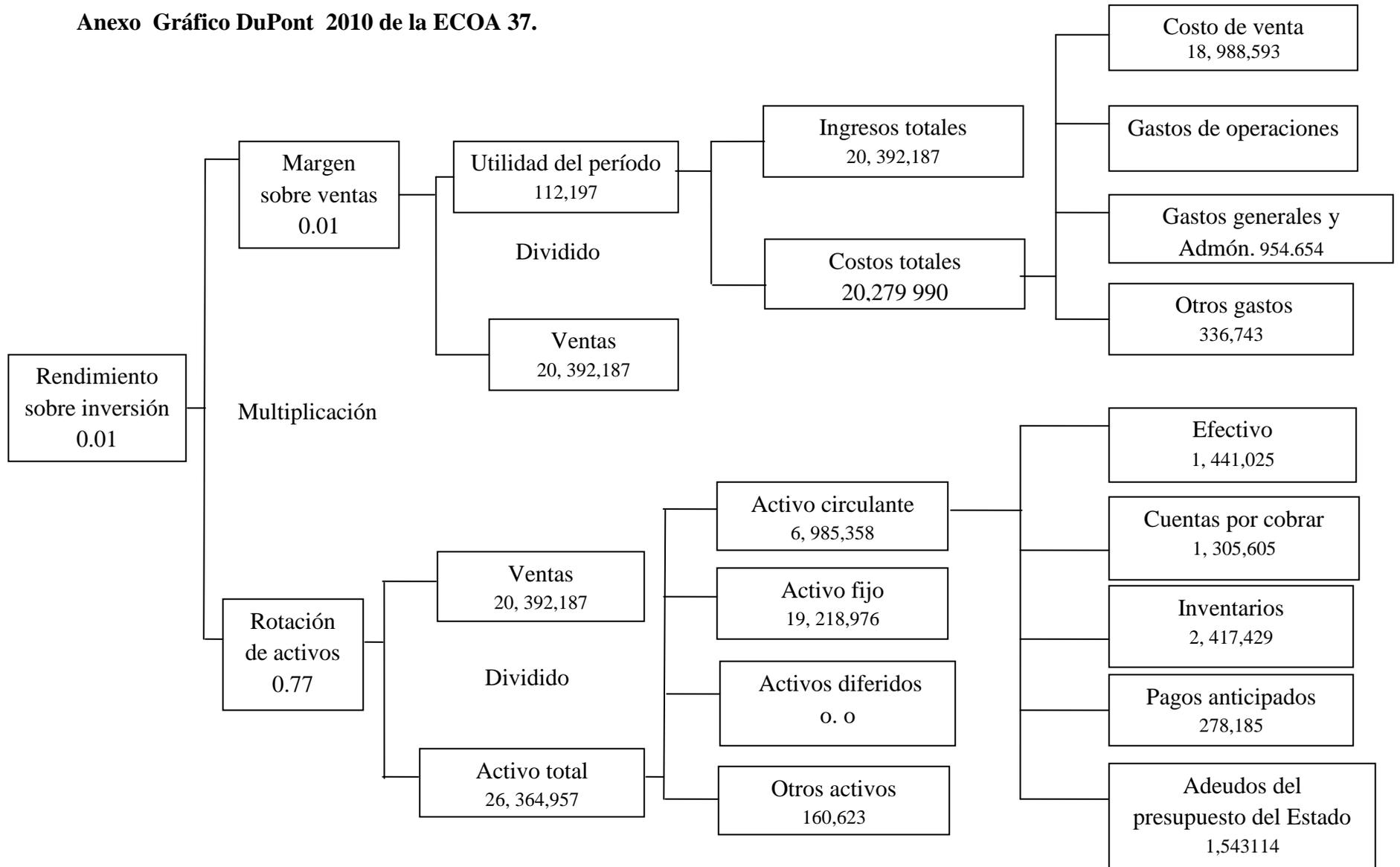
**Artículo 149.** El Anteproyecto debe aprobarse por la instancia que corresponda según la legislación vigente, así como por otros Organismos rectores, antes de iniciar el Proyecto Ejecutivo.

**Artículo 150.** Como parte del Anteproyecto, se presenta una lista preliminar de los materiales y equipos fundamentales, con el alcance de especificaciones que sea factible definir en esta etapa y que permitan su comercialización utilizando Normas Nacionales e Internacionales, las cuales pueden presentarse basadas en indicadores y otros elementos del Proyectista.

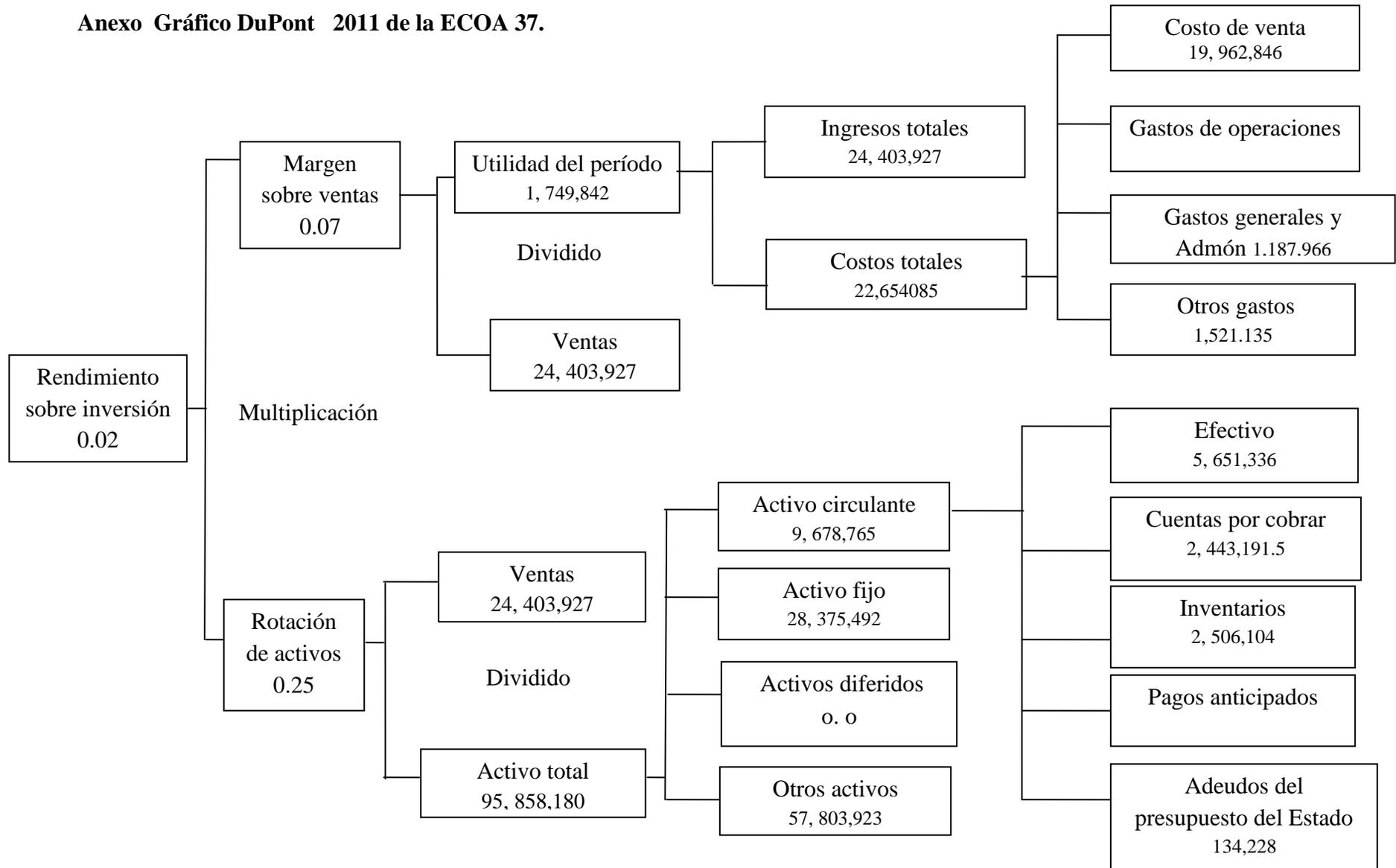
**Artículo 151.** Esta documentación sirve de base para la elaboración de la oferta de los servicios de construcción y de algunos suministros principales, así como conocer el alcance de los trabajos a ejecutar por el constructor incluyendo el suministro aportado por éste.

**Artículo 152.** La documentación técnica del anteproyecto debe tener plena concordancia y conciliación entre las distintas especialidades para la adecuada presentación, interpretación y evaluación por el Inversionista y otros participantes del proceso inversionista.

**Anexo Gráfico DuPont 2010 de la ECOA 37.**



**Anexo Gráfico DuPont 2011 de la ECOA 37.**



**Tabla 3.7 Costo de inversión para el proyecto de la remodelación de la ECOA 37**

Partidas	Valor (CUP)	Valor (CUC)	Valor (MT)	% participación	Vida útil	Depreciación	Valor Residual	Vida útil proyecto
<b>Construcción y montaje</b>	9 471.7	5 859.8	15 331.5	30.2				8 años
<b>Equipamiento</b>	3783.4	26 368.9	30 152.3	59.5				
Bulldózer S/ Estera SD16	41,00	174,30	215,30	0.71	10	21.5	43.4	
Bulldózer S/ Estera SD22	72,90	1.141,60	1.214,50	4.03	10	121.4	243.3	
Bulldózer S/ Estera SD32	51,90	447,90	499,90	1.66	10	50.0	99.9	
Cargador Frontal S/ Ruedas SL50W	34,40	468,80	503,20	1.67	10	50.3	100.8	
Retropala S/Ruedas XG765	28,20	139,20	167,40	0.55	10	16.7	33.8	
Retroexcavadora S/Ruedas JYL608	40,30	155,50	195,80	0.65	10	19.6	39.0	
Retroexcavadora S/Ruedas	15,80	239,60	255,40	0.85	10	25.5	51.4	
Motoniveladora SG18-3	37,10	75,70	112,80	0.37	10	11.3	22.4	
Motoniveladora PY160G	52,50	570,50	623,00	2.07	10	62.3	72.1	
Compactador Vibratorio SR20M	38,50	110,80	149,30	0.5	10	14.9	30.1	
Compactador Vibratorio SR16P	29,60	174,20	203,80	0.67	10	20.4	40.5	
Compactador Vibratorio SR16	47,10	327,00	374,20	1.24	10	37.4	75.0	
Compresor Móvil	14,30	95,40	109,70	0.36	10	10.9	22.5	
Carretilla Barrenadora	63,70	424,90	488,60	1.62	10	48.9	97.4	
Compresor Móvil	29,00	193,60	222,60	0.74	10	22.3	44.2	
Grúas S/ Camión QDZ5250QY20B	20,00	435,60	455,60	1.51	8	57.0	0.40	
Camión con Volteo ZZ3257N3241	162,00	2.928,00	3.090,00	10.25	8	386.2	0.00	

Camión con Plataforma QDZ5251JSQJC	24,20	198,20	222,40	0.74	8	27.8	0
Camión con Plataforma ZZ1167M4611	21,60	211,20	232,80	0.77	8	29.1	0
Camión Cisterna de Agua QDZ5190GSS	14,80	166,40	181,20	0.6	8	22.6	0.4
Camioneta doble cabina	14,40	96,00	110,40	0.37	5	22.1	0
Camioneta cabina sencilla	6,54	43,60	50,14	0.17	5	10.0	0
Auto Rural (Jeep)	7,62	50,80	58,42	0.19	5	11.7	0
Taller de Mecánica Móvil QDZ5190YX	68,64	457,60	526,24	1.75	10	52.6	105.44
Planta de Engrase Móvil QDZ5190HY	20,80	243,60	264,40	0.88	10	26.4	53.2
Equipamiento para el taller	13,50	90,00	103,50	0.34	10	10.3	21.1
Planta de lubricación fija	4,32	28,80	33,12	0.11	10	3.31	6.64
Camión Cisterna de Agua p/ Fregado QDZ5190GSSB	22,00	87,80	109,80	0.36	8	13.7	0
Planta de engrase fija	0,63	4,20	4,83	0.02	5	1.0	0
Cuña Tractora 60 Tn	7,20	184,40	191,60	0.64	8	23.9	0.4
Semi remolque de cama baja (zorra) QDZ9650TD	18,40	104,80	123,20	0.41	10	12.3	24.8
Moto Soldador	4,60	30,80	35,40	0.12	10	3.5	7.4
Autohormigonera	33,90	226,20	260,10	0.86	10	26.1	51.3
<b>Otros Gastos</b>	<b>5098</b>	<b>131.8</b>	<b>5 229.8</b>	<b>10.3</b>			
<b>Capital de Trabajo al inicio</b>	152.9	3.9	156.9				
<b>Inversión Total</b>	18353.1	32 360.5	50 713.6				

