



REPUBLICA DE CUBA  
MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR  
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa  
"Dr. Antonio Núñez Jiménez"  
Facultad de Humanidades  
Dpto. de Contabilidad y Finanzas

# TRABAJO DE DIPLOMA

En opción al título de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas

**Título:** Evaluación Económica Financiera del proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la presa Moa hasta la planta potabilizadora

**Autor:** Iris Cenia Riverón López

**Tutor:** MSc. Maikel Melgal Azahares

"Año 53 de la Revolución"  
CURSO 2010-2011



REPUBLICA DE CUBA  
MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR  
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa  
"Dr. Antonio Núñez Jiménez"  
Facultad de Humanidades  
Dpto. de Contabilidad y Finanzas

# TRABAJO DE DIPLOMA

En opción al título de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas

**Título:** Evaluación Económica Financiera del proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la presa Moa hasta la planta potabilizadora

**Autor:** Iris Cenia Riverón López

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Tutor:** MSc. Maikel Melgal Azahares

**Firma:** \_\_\_\_\_

"Año 53 de la Revolución"  
CURSO 2010-2011



**PENSAMIENTO**

## **PENSAMIENTO**

*Si no diseñas el futuro, las circunstancias u otro lo hará por ti.  
No siempre es posible eliminar la causa de un problema, por lo que hay que resolverlo diseñando el camino hacia adelante, aunque la causa permanezca en su sitio.*

*Edward de Bono*

# **DEDICATORIA**

## **DEDICATORIA**

*Mi hijo Maikito, mis sobrinos Diana, Liana y Lester que son mi más preciado tesoro, a mi esposo Agustín que me da la fuerza para seguir adelante y crecerme ante las dificultades.*

*Aquellos que día a día dedicaron todo su esfuerzo y consagración a la noble tarea de formarnos como futuros profesionales*

*Todos los mis amistades en especial Héctor Luís, Yamilis, Idalmis y Yunaibis que me apoyan incondicionalmente en los momentos más difíciles de mi vida*

*La Revolución, quien nos brinda la oportunidad de superarnos gratuitamente.*

*A todos infinitas gracias*

# **AGRADECIMIENTOS**



## AGRADECIMIENTOS

- *A mi inigualable tutor, por dedicarme su precioso tiempo y confiar en mí.*
- *A mi esposo, por su incondicionalidad para hacer realidad mi sueño.*
- *A mis familiares, amigos y compañeros de trabajo por el apoyo brindado.*

*A todos infinitas gracias*

# **RESUMEN**

## RESUMEN

La siguiente investigación titulado "Evaluación económica financiera del proyecto de inversión suministro de agua por gravedad para el territorio de Moa", pretende satisfacer a la administración del sistema de aprovisionamiento hidráulico del territorio de Moa de un conjunto de elementos teóricos armonizados hacia una mejora sostenida de la Meta de la organización y la situación límite a la que se enfrenta.

Para ello se planteó como objetivo general desarrollar la evaluación económica financiera del proyecto de inversión sobre la interdependencia, interacción y dinámica de las categorías presentes en el proceso que faciliten al proceso de toma de decisiones y la información suficiente para evaluar las alternativas de llevar o no a cabo la inversión.

En la investigación en su primera etapa se analizó la teoría científica existente sobre el proceso de selección de inversiones en activos de capital en libros, revistas especializadas, artículos periodísticos y otras fuentes, se determinó las tendencias históricas del proceso de selección de inversiones en activos de capital y por último los pasos a seguir para la evaluación financiera de proyectos de inversión en activos de capital. En una segunda etapa de la investigación se desarrolló la evaluación económica financiera del proyecto de inversión.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon de forma interrelacionada métodos y técnicas del conocimiento teórico y empírico, dado el carácter sistémico que ha de tener toda investigación. Se utilizaron el analítico - sintético, el lógico - abstracto, el inductivo - deductivo, la observación y revisión de documentos existentes en la empresa, entre otros.

## **ABSTRACT**

The titled following investigation "financial economic Evaluation of the project of investment supply of water for graveness for the territory of Moa", it seeks to satisfy to the administration of the system of hydraulic provisioning of the territory of Moa of a group of theoretical elements harmonized toward a sustained improvement of the Goal of the organization and the situation limit to which faces.

For it thought about it as general objective to develop the financial economic evaluation of the investment project on the interdependence, interaction and dynamics of the present categories in the process that it facilitate to the process of taking of decisions and the enough information to evaluate the alternatives of taking or I don't finish the investment.

In the investigation in their first stage the existent scientific theory was analyzed on the process of selection of investments in active of capital in books, specialized magazines, journalistic articles and other sources, it was determined the historical tendencies of the process of selection of investments in active of capital and lastly the steps to continue for the financial evaluation of investment projects in active of capital. In a second stage of the investigation you development the financial economic evaluation of the investment project.

For the development of the investigation they were used in way interrelated methods and technical of the theoretical and empiric, given knowledge the systemic character that must have all investigation. They were used the analytic one - synthetic, the logical one - abstract, the inductive one - deductive, the observation and existent revision of documents in the company, among others.

# **INTRODUCCIÓN**

## **INTRODUCCIÓN**

El municipio de Moa, ubicado en el nordeste de la provincia de Holguín, en el macizo montañoso Moa – Sagua – Baracoa, abarca un área de 7 012km<sup>2</sup> aproximadamente, con una población total de 72 140 habitantes. Este territorio posee una industrial niquelífera y presenta el mayor endemismo en la región de Centro América y el Caribe, con un notable potencial hidráulico. Estas características hacen de este municipio una zona industrial, donde se desarrolla un intenso proceso y programa minero metalúrgico, así como un desarrollo en el transporte, que trae aparejado la emisión al medio ambiente de una gran cantidad de polvo y gases, haciendo que el consumo de agua en este territorio sea elevado.

Para el abasto de agua a la zona industrial y a la población, el municipio de Moa cuenta con una Presa Embalse de capacidad para 141 000 000 Hm<sup>3</sup> de agua, con un nivel máximo en la cota de corona de 239 msn, con un promedio de lluvia de 2 000 mm/anual, la misma se encuentra ubicada a 12 Km al sur de la ciudad de Moa.

La Derivadora Moa, ubicada a 9 Km río debajo de la Presa Moa, constituye la parte reguladora, manteniendo los niveles del agua que le suministra la presa.

Los Pozos de la Veguita, ubicados en las márgenes del río Moa, en el poblado del mismo nombre, que abastece con agua subterránea, a 5 Subestaciones de Bombeo, de las cuales se encuentran en explotación tres, con una capacidad de 500 l/s. La misma se encuentra a 8 msnm.

De acuerdo a la capacidad de embalse y fuentes de abasto de agua en el territorio, se puede decir que Moa, cuenta con una de las mayores reservas de agua del país.

El servicio de agua, que hoy se presta en Moa no responde a un adecuado y elevado nivel de satisfacción a la industria y a la población en general. Fundamentalmente se puede decir que existen tres limitaciones que afectan el suministro, estos son:

- (1) gastos elevados de energía eléctrica;
- (2) falta de recursos materiales para la realización de un mantenimiento preventivo

planificado, que conlleve a la disminución de averías y roturas; y

(3) baja eficiencia en el suministro de agua, que en algunas zonas, principalmente en la zona alta de la ciudad, no satisface a la población.

De las limitaciones anteriormente mencionadas se ha derivado que en la actualidad en el sistema de aprovisionamiento de agua en Moa existe un **hecho científico** los activos de capital con que cuenta la organización no contribuyen al incremento de los resultados esperados en cuanto a utilidades netas, rentabilidad y liquidez.

Se define como **objeto de estudio** de esta investigación: el proceso de selección de inversiones en activos de capital en el sistema de aprovisionamiento de recursos hidráulicos en el territorio de Moa.

La causa del efecto indeseable mencionado anteriormente es el **problema científico** que enfrenta esta investigación y plantea el proceso de evaluación económica financiera de los proyectos de inversión en activos de capital en el sistema de aprovisionamiento de recursos hidráulicos en el territorio de Moa no brindan de forma suficiente la información necesaria, siendo incapaz de garantizar de forma metódica y coordinada que se prioricen aquellas variables cuantitativas y cualitativas que permiten determinar la rentabilidad de los proyecto de inversión y definir si es factible o no invertir.

El **campo de acción** es el proceso de evaluación económica financiera de los proyectos de inversión en activos de capital.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, este trabajo tiene como **objetivo general** desarrollar la evaluación económica financiera del proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la presa Moa hasta la planta potabilizadora sobre la interdependencia, interacción, sistematicidad y dinámica de las categorías presentes en el proceso que faciliten la toma de decisiones y la información suficiente al evaluar las alternativas de llevar o no a cabo la inversión.

Con los elementos anteriores se trazó como **hipótesis** que si se desarrolla la evaluación económica financiera del proyecto de inversión a través de las variables que intervienen en el proceso entonces se pondrá de manifiesto, luego del proceso de análisis resultante,

el impacto de las limitaciones puntuales que impiden la mejora continua del objetivo supremo del sistema de aprovisionamiento de recursos hidráulicos en el territorio de Moa y facilitará la acertada y oportuna toma de decisiones.

En búsqueda de lograr cumplir el objetivo propuesto se hace necesario desarrollar las siguientes tareas:

### **I Etapa. Facto - perceptible e histórico - comparativa.**

#### **Marco Contextual y teórico:**

El objetivo de esta etapa es la elaboración del marco teórico conceptual y comprende:

1. Determinar las tendencias históricas del proceso de selección de inversiones en activos de capital.
2. Análisis de las teorías científicas o enfoques teóricos existentes sobre el proceso de selección de inversiones en activos de capital en libros, revistas especializadas, artículos periodísticos y otras fuentes.
3. Descripción de los pasos a seguir para el desarrollo de la evaluación económica financiera al sistema de abastecimiento hidráulico de Moa.

### **II Etapa. Evaluación Económica Financiera del proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la Presa de Moa a la planta potabilizadora.**

1. Realizar la Evaluación Económica Financiera del proyecto de inversión en activo de capital a partir de los pasos definidos a seguir.

### **III Etapa. Conclusiones y recomendaciones.**

1. Definición de los resultados esenciales de la misma.
2. Redacción de dichos resultados.
3. Redacción de esas consideraciones en términos de recomendaciones.



Para desarrollar esta investigación se utilizaron métodos de investigación tales como:

**Métodos.**

Teóricos – Históricos.

**Técnicas.**

Revisión bibliográfica general y discriminativa, posición crítica ante los hechos y evaluación de las tendencias, periodización, inducción - deducción y análisis – síntesis.

**Teórico – Lógicos**

Hipotético – Deductivo.

Análisis y síntesis, abstracción, inducción – deducción.

Modelación.

Abstracción.

Sistémico – Estructural –  
Funcional.

Análisis y síntesis, abstracción, inducción – deducción.

Dialéctico –Materialista.

Causa-efecto, análisis y síntesis, abstracción, inducción – deducción.

**Empíricos.**

Observación

Entrevistas, método de búsqueda y solución de problemas.

Medición – Comparación

Diseño, operacionalización e integración de indicadores, sustitución en cadena y aproximaciones sucesivas, solución de problemas y paquete de Office.

Es importante que todo estudio a un proyecto inversionista para que resulte efectivo parta del criterio de evaluar a la empresa como un todo desde sus partes. La dinámica y el enfoque sistémico que brinda, al interrelacionar el proceso de medición y evaluación, con variables tan importantes como la meta y la situación límite resulta un aporte significativo al sistema de dirección de la entidad.

# **CAPÍTULO I**

## **CAPITULO 1. ANÁLISIS TEÓRICO CONTEXTUAL DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE INVERSIONES ACTIVOS DE CAPITAL.**

El desarrollo de este capítulo tiene los objetivos siguientes:

- 1) Analizar teorías científicas o enfoques teóricos existentes sobre el proceso de selección de inversiones y las tendencias históricas del proceso de selección de inversiones en activos de capital.
- 2) Explicar los pasos a seguir para la evaluación económica financiera de un proyecto de inversiones en activos de capital.

### **1.1 ANÁLISIS HISTÓRICO DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE INVERSIONES.**

La teoría económica durante el siglo XIX contenía una visión descriptiva de las finanzas empresariales. Los cambios posteriores de consolidación del capitalismo, el desarrollo de los mercados financieros, el incremento de los empréstitos, las crisis cíclicas y sus consecuencias dañinas, quiebras, liquidaciones fueron influyendo en la teoría financiera. Desde mediados del siglo pasado se evidencian un desarrollo acelerado en la Investigación Operativa y la Informática aplicados a la empresa. Comienza a despertar importancia la planificación y control, y con ellos la implantación de presupuestos y controles de capital y tesorería.

El profesor Erich Schneider en su obra *Inversión e Interés* (1944), elabora la metodología para el Análisis de las Inversiones y establece los criterios de Decisión Financiera que den lugar a la maximización del valor de la empresa y defiende la idea de que una inversión viene definida por su corriente de cobros y pagos. Aparece la teoría clásica de la selección de inversiones en activos de capital, la cual ya no es descriptiva sino que tiene basamentos científicos «Aliaga 2009, Melgal 2010».

El Valor Actual Neto (VAN) se sustenta en la base teórica desarrollada desde la década de 1930 con los trabajos de Irving Fisher sobre la tasa de interés, y los aportes realizados por Keynes, sobre la relación entre la tasa de interés y la tasa de descuento.

En Cuba el VAN se conocería en los medios universitarios en el libro “La elección de inversiones. Criterios y métodos” de Pierre Massé.

En 1952 Markowitz crea la Teoría de Selección de Carteras, punto de partida del Modelo de Equilibrio de Activos Financieros, que constituye uno de los elementos del núcleo de la teoría financiera moderna «Aliaga 2009, Melgal 2010».

En 1955 James H. Lorie y Leonard Savage resolvieron en Programación Lineal el problema de selección de inversiones sujeto a una restricción presupuestaria, estableciéndose una ordenación de proyectos. Así mismo estos autores cuestionan la validez del criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR) frente al VAN «Aliaga 2009, Melgal 2010».

Franco Modigliani y Merton Miller (MM) sostienen en 1963 que el endeudamiento no es neutral respecto al costo de capital medio ponderado y al valor de la empresa « Brealey, R; Myllers, S 1993».

En la década de los sesenta se produce un desarrollo científico de la Administración Financiera de Empresas, con múltiples investigaciones, resultados y valoraciones empíricas, imponiéndose la Técnica Matemática como el instrumento adecuado para el estudio de la Economía Financiera Empresarial. En 1963, H. M. Wingartner, generaliza el planteamiento de Lorie y Savage introduciendo la interdependencia entre proyectos, utilizando Programación Lineal y Dinámica. Se aborda el estudio de decisiones de inversión en ambiente de riesgo mediante herramientas como la desviación típica del VAN, técnicas de simulación o árboles de decisión, realizados por Hillier (1963), Hertz (1964) y Maage (1964) respectivamente.

En 1965 Teichroew, Robichek y Montalbano demuestran que en casos algunos casos de inversiones no simples, éstas podrían ser consideradas como una mezcla de inversión y financiación. Se extienden las técnicas de Investigación Operativa e Informatización «Aliaga 2009, Melgal 2010». Sharpe (1964,1967), Linttner (1965), Mossin (1966) o Fama

(1968) son autores que continuaron la investigación sobre formación óptima de carteras de activos financieros (CAPM) iniciada por Markowitz en la década de los cincuenta.

El CAPM distingue dos tipos de riesgo: el diversificable, que se puede controlar y el sistemático, que no se puede prever, afirma que el rendimiento esperado de un activo sin riesgo es igual al de un activo libre de riesgo más una prima por unidad de riesgo sistemático. Este riesgo se mide con un coeficiente que mide la rentabilidad del título en relación con la del mercado «Aliaga 2009, Melgal 2010».

En la década de 1970 se desarrollan investigaciones y estudios en ambiente de certeza que servirán de base a trabajos sobre riesgo e incertidumbre.

A partir de la crisis del petróleo en 1973 los estudios sobre la Ciencia de la Gestión Financiera de la Empresa se han ampliado y profundizado notablemente. Surgen nuevas líneas de investigación como la Teoría de Valoración de Opciones, la Teoría de Valoración por Arbitraje y la Teoría de Agencia. Esta última parte del conflicto de intereses entre propietarios del capital (principal) y directivos (agentes) presentando costos en el contexto de información asimétrica, costos de supervisión por parte del principal al agente, unos costos de influencia y unos costos de pérdida de eficiencia ya que el trabajo realizado por el agente no siempre es observable por el principal. Encontrar las desviaciones de las actuaciones de los agentes en relación con el esfuerzo óptimo generó diversidad de opiniones. Como modelo alternativo al CAPM, Ross publicó el APT en 1976, el cual no partía de la hipótesis de eficiencia de la cartera de mercado sino que los rendimientos de los títulos vienen representados por un modelo general de factores « Brealey, R; myllers, S 1993».

Gran cantidad de estudios e investigadores como Bierman y Smidt, Robichek, Mao, Beranek, Weston y Brigham, Pike y Dobbins, Suárez, comienzan a delinear el objetivo de la Gestión Financiera en el sentido de maximizar el valor de mercado de la empresa «Aliaga 2009, Melgal 2010».

En relación a la estructura financiera óptima son destacables los trabajos realizados por Miller (1977), Warner (1977), y Kim (1974,1978).

Miller insiste en la irrelevancia de la estructura financiera, al considerar el impuesto sobre la renta personal, aún teniendo en cuenta las consecuencias del impuesto de sociedades que conlleva la preferencia de la deuda como fuente de financiación. Asimismo, Warner sostendrá que la mayor preferencia por la deuda, al tener en cuenta los efectos fiscales del impuesto sobre la renta de sociedades, se compensa con el aumento de los costos de quiebra. Kim, en cambio, se pronuncia sobre la existencia de una estructura financiera óptima si el mercado de capitales es perfecto y se tienen en cuenta el impuesto de sociedades y los costos de insolvencia «Aliaga 2009, Melgal 2010».

En 1978 aparece el manual de inversiones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), donde se formalizan pasos para realizar los estudios de factibilidad técnico económica de las inversiones en activos de capital.

Se acentúa el interés por la internacionalización de los fenómenos y decisiones financieras, dando lugar a multitud de estudios sobre aspectos como el riesgo político y el riesgo de variabilidad del tipo de cambio de las monedas en las que opera la Gestión Financiera Internacional. Asimismo, para superar algunas críticas al CAPM ha surgido el ECAPM obra inicial de Pogue en un contexto internacional referido a compañías de oleoductos, y ampliado posteriormente por Litzenberg, Ramaswamy y Sosin (1980) «Aliaga 2009, Melgal 2010».

Sobre el APT se siguen añadiendo nuevas investigaciones como las de Roll y Ross (1980, 1984) utilizando el análisis multifactorial, este último sometido a críticas como las de Dhrymes, Friend y Gultekin (1984) «Aliaga 2009, Melgal 2010».

Con respecto a la estructura financiera, De Angelo y Masulis (1980) admiten la existencia de una estructura financiera óptima contemplando los efectos de los impuestos, las amortizaciones y las inversiones en cada empresa. Ross (1985) se pronuncia en el mismo sentido en condiciones de riesgo y mercado perfecto «Aliaga 2009, Melgal 2010».

Titman y Wesseles (1989) verifican el APT y realizan una investigación empírica sobre la estructura del capital, en la que llegan a conclusiones como la de que los costos de transacción pueden ser un importante determinante en la elección de la estructura de capital, sobre todo en pequeñas empresas al emitir instrumentos financieros a largo plazo «Aliaga 2009, Melgal 2010».

En la década de los noventa, es brillante la investigación teórica - metodológica y la diversidad de validaciones empíricas, con sofisticados modelos de valoración y generalización de técnicas matemáticas y el uso de la Informática. Aunque la teoría y práctica de la valoración de empresas seguía centrada en métodos muy clásicos y algo obsoletos como los enfoques estáticos o de balances y los modelos mixtos como el alemán y el anglosajón, se profundiza en corrientes investigadoras como la metodología proporcionada por la Teoría de Conjuntos Borrosos aplicada al Subsistema Financiero en ambiente de incertidumbre con importantes resultados.

En el ambiente empresarial cubano en los años 90, se generaliza el uso de los criterios dinámicos con el VAN y la TIR, en adición a otros criterios estáticos utilizados desde 1959.

Leland (1994) en la búsqueda de la estructura financiera óptima plantea que el valor de la deuda y el endeudamiento óptimo están conectados explícitamente con el riesgo de la empresa, los impuestos, los costos de quiebra, el tipo de interés libre de riesgo y los ratios pay-out.

Fama y French en 1992 señalan importantes conclusiones en este sentido ya que se concluye que para el mercado americano de empresas no financieras:

- a) Desde 1941 hasta 1990 sólo se detecta una débil relación positiva entre la rentabilidad media y la beta.
- b) Entre 1963 y 1990 prácticamente no se detecta relación entre la rentabilidad media y la beta.

c) En cambio, el tamaño de la empresa y la razón valor contable/valor de mercado, relativo a los capitales propios sí que actúan como buenos indicadores en las variaciones de la rentabilidad media en el período 1963 -1990.

Estos mismos autores en 1995 tratan de detectar si el comportamiento del precio de los activos, en relación con el índice anterior refleja el comportamiento de los beneficios. Sin embargo, no se llega a conclusiones definitivas y satisfactorias, siendo necesarias muchas más investigaciones.

Daniel y Titman (1997) reexaminan el modelo de Fama y French. Ellos argumentan que son las características más que los betas los que determinan los beneficios esperados. Específicamente, encuentran que las acciones con relaciones bajas de variación entre valor de mercado y valor en libros, pero con betas altos, tienden a tener beneficios similares a otras acciones «1».

Enrique Sentana publica varios trabajos relacionados con modelos de factores de heteroscedasticidad condicionada aplicables al ATP y otros modelos como el Modelo de Precio de las Acciones con Predicción de Ruidos o predicciones cuadráticas y análisis media - varianza en modelos con heteroscedasticidad condicionada y modelos GARCH.

En estos últimos años han sido numerosos los artículos e investigaciones realizadas acerca de la existencia de PYMES y el papel que desempeñan en la sociedad actual.

La teoría de valoración de empresas recientemente ha cobrado un notable impulso bajo el influjo de autores como Cornell (1993), Copeland, Koller y Murrin (1995) y Damodaran (1996). O Fernández (1999) y Amat (1999) en España «Aliaga 2009, Melgal 2010».

Actualmente, la metodología basada en el descuento de los flujos de caja parece indiscutible y es la más congruente y sólida en cuanto a sus fundamentos teóricos. Por esta línea han pretendido progresar Martín Marín y Trujillo Ponce (2000) en su obra "Manual de valoración de empresas", que excluye el caso de las empresas de nueva economía o economía virtual relacionada con Internet, las cuales parecen escapar a la lógica de los modelos de valoración desarrollados hasta ahora. La alta volatilidad y los



precios desorbitados parecen imponerse en las acciones que cotizan en el NASDAQ norteamericano «Aliaga 2009, Melgal 2010».

Las tecnologías de información y comunicación están adquiriendo un gran valor dentro de la empresa, según Ordiz y Pérez - Bustamante (2000) estas tecnologías pueden aportar ventajas a la empresa, tales como reducciones en costos o incrementos de valor pero se debe asumir que la inversión en este campo es una inversión estratégica dada la repercusión que puede implicar para el futuro del negocio «1». El presente siglo ha sido testigo de la utilización de herramientas matemáticas sofisticadas para predecir los fenómenos económicos y el auge de modelos que emplean la regresión, el muestreo aleatorio y la minería de datos. Por otra parte la aparición de severas crisis y debacles financieras ha causado tendencias de fuerte crítica a la matematización de la economía y una explosión de trabajos en torno a la complejidad y a métodos y análisis teóricos integradores que intentan incorporar fenómenos tales como la subjetiva humana.

## **1.2 ANÁLISIS TEÓRICO DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE INVERSIONES.**

En Cuba existen un conjunto de normas, instrumentos y procedimientos que se establecen en el proceso de preparar, evaluar, priorizar, financiar, dar seguimiento y ejecutar los proyectos de inversión que debe ajustarse al marco de las políticas, planes y programas de desarrollo.

La existencia de un marco institucional fomenta una política de inversión coherente con el objetivo de que los proyectos financiados representen los intereses y valores definidos previamente para el bienestar de la sociedad y de que se usen eficientemente los recursos. Se pueden distinguir tres niveles de funcionamiento: estratégico, programático y operativo. En general, predomina un modelo en que a partir de un plan estratégico de desarrollo económico, se generan ideas y proyectos, se recolectan datos, se realizan estudios o evaluaciones de mercado, se revisan las opciones en cuanto al costo beneficio esperado y al objeto social de la empresa, a su tecnología, su sostenibilidad, su factibilidad

económica y posibilidades de financiamiento, su compatibilidad con la defensa y su impacto medioambiental. Se seleccionan y aprueban las propuestas de inversión.

Se prepara un presupuesto detallado, se realizan las etapas de ingeniería, licitación, contratación, aseguramiento y ejecución, que incluye el control de los recursos y la verificación de la calidad y se lleva a cabo un proceso final de auditoría al proyecto y monitoreo del resultado alcanzado. Un proyecto puede ser abandonado si existen cambios que así lo aconsejan desde el punto de vista económico y estratégico. Usualmente este proceso no presta atención a la relación del paquete de proyectos con la cualidad sistémica de la organización en que se realizan, y no se estudia suficientemente la situación límite de resultado y de aseguramiento en que se desarrolla.

La justificación del proyecto suele ser individual y no se trabaja enfocado a la elevación de las restricciones fundamentales del sistema. Dado lo anterior existe la posibilidad de mejorar las insuficiencias existentes en varias de las partes de este proceso mediante modelos.

### **1.2.1 RELACIONES ENTRE PROYECTOS**

Los proyectos de inversión pueden estar orientados a un objetivo o uso distinto: proyectos de reemplazo o sostenimiento, donde los gastos están designados para reemplazar los equipos consumidos o dañados, proyectos de reducción de costo que están dirigidos a reemplazar equipos o técnicas aún útiles pero obsoletos o incompetentes, proyectos para expansión de productos o mercados existentes, proyectos de expansión hacia nuevos productos o mercados dentro de un nicho de demanda o dentro de un área geográfica no cubierta.

Existen otros proyectos de seguridad o ambientales que están dirigidos a cumplir regulaciones del gobierno, o surgidos por la necesidad de dar cumplimiento a normas y son en general inversiones no lucrativas u obligatorias.

Al revisar las relaciones entre proyectos se descubre que pueden ser dependientes entre ellos, o sea que de ejecutarse perjudican o benefician la realización de otros. Un caso

extremo son los proyectos mutuamente excluyentes o alternativos, en los cuales si uno es tomado el otro es rechazado. Los proyectos independientes son aquellos cuyos costos e ingresos son independientes entre sí.

## **1.2.2 MÉTODOS USADOS EN LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN**

Existen métodos cualitativos, cuantitativos y mixtos para evaluar alternativas para la consecución de un objetivo. A continuación se presenta una síntesis de los criterios cuantitativos de los más discutidos en la bibliografía disponible.

### **1.2.2.1 LOS CRITERIOS CUANTITATIVOS CLÁSICOS**

Uno de los supuestos de la visión racionalista que ha dominado el sistema de pensamiento de la civilización occidental desde que la filosofía clásica griega sistematizó el uso del análisis, el juicio y la argumentación es que para cualquier problema de toma de decisiones existe una solución óptima precisa y que es posible encontrarla razonando respecto al problema y modelándolo adecuadamente.

Un supuesto subyacente en esta visión es la tangibilidad de las variables y atributos que inciden en la toma de decisiones. La teoría tradicional de evaluación de proyectos, se enmarca básicamente dentro de la tradición racionalista, suponiendo que los individuos maximizan su utilidad, y que la sociedad maximiza el bienestar social, que es posible conocer toda la información (o al menos la mayor parte) necesaria para la toma de decisiones y que la tangibilidad de esta información permite medir (todos los costos y beneficios) para llegar a un criterio único que permita tomar la decisión en forma racional.

La decisión de inversión supone el compromiso de una serie de recursos actuales con la expectativa de generar unos beneficios futuros y parten de una estimación adecuada de los flujos de cajas relevantes.

Los métodos cuantitativos estudian relaciones entre variables cuantificadas, que pueden ser de tipo ordinales, de intervalos lineales o de razón. Sus resultados poseen el carácter de ser generalizables.

#### **1.2.2.2 MÉTODOS CUANTITATIVOS MÁS UTILIZADOS EN LA ACTUALIDAD.**

El empleo de indicadores económicos es uno de los métodos más usados para la selección y determinación de prioridades de proyectos.

Indicadores de este tipo son por ejemplo: el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), la relación beneficio/costo, el período de recuperación del capital, el Índice de Rentabilidad (IR), etc. Este tipo de indicadores es el más recomendable si se desea asegurar una máxima eficiencia en el uso de los recursos, aunque usualmente no se cuenta con información suficiente para un cálculo confiable de ellos, se presentan beneficios y costos que se pueden identificar pero que no resulta posible valorar. La aplicación de estos indicadores tiene la desventaja de excluir el valor de los criterios que no pueden expresarse en términos monetarios.

#### **1. Período de Recuperación**

El método del periodo de recuperación se centra en la medición de la liquidez y consiste en determinar cuánto tiempo tarda en recuperar la empresa la inversión inicial, teniendo en cuenta el valor del dinero en el tiempo, es decir, actualizando los flujos de caja al momento inicial. En una de sus variantes el flujo es descontado a una tasa de actualización. Según este criterio, las inversiones preferentes son aquellas cuyo plazo de recuperación es más corto. Sus ventajas radican en que resulta un método fácil de calcular, que proporciona una medición de la velocidad con que se reembolsa el efectivo invertido en el proyecto, en que ofrece una medición del riesgo del proyecto y en que permite entender la importancia de los flujos de caja inmediatamente posteriores a la inversión, que de hecho son los más seguros de conseguir. Su desventaja fundamental radica en no considerar los flujos de caja generadores después del plazo de recuperación de la inversión.

## **2. Valor Actualizado Neto**

El **VAN** es uno de los criterios clásicos de rentabilidad y mide la diferencia entre el valor actual de los flujos de caja netos que produce una inversión y el desembolso inicial requerido para llevarla a cabo.

El VAN representa el aumento o disminución del valor de la empresa por realizar la inversión. Informa acerca del valor absoluto de un proyecto en términos monetarios y en el momento actual. Constituye un método de valoración de las inversiones. El VAN puede ser determinístico o con consideraciones de riesgo (simulación estática, simulación dinámica, análisis de sensibilidad, análisis de escenarios, ajuste a la tasa de descuento).

El método del VAN tiene en cuenta el decrecimiento del valor del dinero en el tiempo. Supone que la inversión se financia al costo de capital de la empresa, al cual pueden obtenerse todos los fondos que se desee y que los flujos de caja recuperados se invierten a una tasa igual ha dicho costo de capital, al cual también pueden colocarse todos los fondos que se deseen. Se expresa como:

$$\text{VAN} = -A + \frac{Q_1}{(1+K_1)} + \frac{Q_2}{(1+K_1)(1+K_2)} + \dots + \frac{Q_n}{(1+K_1)(1+K_2)\dots(1+K_n)}$$

Donde:

A= inversión inicial

Q= flujo de caja recibidos en el tiempo

K= tasa de descuento o de actualización

n es el número de períodos

Se aceptan los proyectos que tengan un VAN positivo o los de mayor VAN positivo; se rechazan los que no lo aumenten (VAN nulo o negativo).

El VAN es aditivo si se están valorando emprender proyectos que suceden simultáneamente en el tiempo, o sea, el VAN conjunto será la suma de los VAN respectivos. Así, aunque uno de ellos tenga un VAN negativo, el VAN conjunto aún puede

ser positivo. Aceptar un proyecto basándose en este criterio supone aumentar el valor de la empresa, por lo que es coherente con el objetivo último de maximizar la creación de valor. Sus inconvenientes fundamentales radican en la necesidad de elaborar previsiones detalladas a largo plazo.

Existe un conflicto al valorar el problema de la reinversión de los flujos de caja con la dificultad para especificar la tasa de actualización o de descuento.

### **3. Tasa interna de retorno o rendimiento (TIR).**

La TIR, tasa interna de rendimiento es la tasa de interés que iguala el valor actual de los rendimientos futuros esperados con el coste de la inversión inicial (es decir la tasa que hace VAN= 0). Informa acerca de cuál es la tasa de rendimiento porcentual generada por un proyecto. La TIR es la máxima tasa de descuento que soporta el negocio. También cabe destacar que la TIR es una medida cómoda y ampliamente utilizada que indica la rentabilidad de las inversiones o proyectos. Da la rentabilidad propia o específica de una inversión. Equivale a aquella tasa de descuento que iguala el valor actualizado de los cobros y los pagos.

$$\text{VAN} = -A + Q_1/(1+\text{TIR}) + Q_2/(1+\text{TIR})^2 + \dots + Q_n/(1+\text{TIR})^n = 0$$

El criterio de aceptación con el que se debe comparar la TIR es el costo de oportunidad de la empresa ( $k_w$ ), es decir, la tasa mínima de retorno que debe conseguir sobre sus activos para cumplir con la expectativa de sus proveedores de capital (acreedores y accionistas). Si  $\text{TIR} > k_w$ , la inversión debe realizarse ya que incrementa las riquezas de la empresa. Si  $\text{TIR} < k_w$ , la inversión no debe realizarse, ya que disminuiría las riquezas de la empresa. Si  $\text{TIR} = k_w$ , la inversión es neutral.

Sus inconvenientes son en general los mismos que los del VAN, en cuanto a la dificultad de reinversión de flujos. Por otra parte, puede además conducir a decisiones financieramente poco lógicas y crear problemas matemáticos, en algunas circunstancias. Cuando todos los valores del flujo son positivos o son negativos, la serie es absolutamente creciente o decreciente, por tanto no tiene límites, no converge y la TIR no existe. En flujos

en que se identifican varios puntos de inflexión, es posible obtener decisiones múltiples y no una tasa única.

### Relación entre el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Rendimiento.

El VAN y la TIR además de ser criterios de valoración de inversiones (porque a través de ellos es posible medir la rentabilidad en valor relativo y actual), son también métodos de decisión.

Los métodos VAN y TIR se apoyan en supuestos diferentes y, asimismo, miden aspectos distintos de la misma inversión y en el caso de ordenar o jerarquizar una lista de proyectos de inversión pueden conducir a resultados distintos.

Si se grafica una función de VAN en función de TIR para cada inversión y estas curvas no se cortan el resultado de cualquiera de los dos métodos llevará a la misma conclusión en cuanto a la importancia o jerarquía de los proyectos, cualesquiera sea la tasa de descuento que se emplee. Sin embargo en el caso en que estas curvas se cruzan conducirán a resultados diferentes. El punto de intersección de las dos curvas se denomina **cruz de Fisher** es el tipo de descuento que iguala los valores actualizados netos de ambas inversiones.

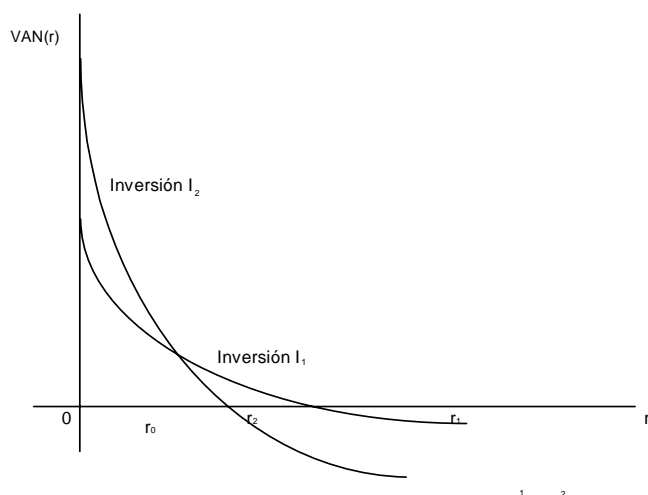


Figura No. 1.1. Cruz de Fisher. Fuente: Melgal, 2010. Tesis en opción al título de Máster en Finanzas.

La dificultad que se plantea a la empresa no reside solamente en escoger entre las diversas oportunidades que se ofrecen, sino en la correcta definición de los proyectos, pues, generalmente, una inversión no se puede considerar de forma aislada o independiente, sino que resulta complementaria de inversiones anteriores y se inserta en el marco global de actuación de la empresa, modificando la rentabilidad del capital invertido por lo que, en definitiva, afecta al valor de la empresa.

#### **4. Métodos complejos.**

- **Programación lineal.**

Cuando se trata de alcanzar un objetivo con recursos limitados, es decir, sujeto a numerosas restricciones se piensa en emplear modelos de investigación de operaciones. Uno de los más populares es la programación lineal. Es particularmente útil y usado para la selección de paquetes de proyectos cuando existe racionamiento de capital.

La aplicación de este método requiere contar con una evaluación de cada proyecto dentro del programa de inversiones. Esto constituye una limitante seria ya que en la práctica se suele contar con evaluaciones de este tipo solo para unos pocos proyectos (mayoritariamente los de infraestructura que cambia decisivamente la condición límite).

Cuando intervienen muchos datos (muchos proyectos o alternativas) el problema se torna rápidamente complejo y se dificulta hallar una solución por procedimientos sencillos. Se deben establecer condiciones de trabajo con enteros para no hallar soluciones de proyectos aceptados parcialmente porque un supuesto es que los proyectos son indivisibles.

- **Simulación Histórica.**

Es una simulación simple, que requiere relativamente pocos supuestos respecto a las distribuciones estadísticas de los factores de riesgo. Para el caso de un activo consiste en ordenar los valores históricos de una variable y ordenarlos de menor a mayor para construir un histograma.



- **Método Paramétrico de varianzas / covarianzas.**

Está basado en el supuesto de que los factores de riesgo subyacentes en el mercado siguen una distribución normal multivariada.

- **Método de Simulación Monte Carlo.**

Los datos son obtenidos simulando con métodos estadísticos, mediante la generación aleatoria de valores de las variables riesgosas, de acuerdo a alguna función de distribución. En el caso de varios factores de riesgos, este método se basa en el supuesto de que se tiene información suficiente sobre la distribución conjunta de estas variables. Entonces al generar valores de acuerdo a esta distribución conjunta es posible generar un gran número de escenarios, y para cada uno de ellos calcular un VAN, de forma que un número elevado de escenarios permite obtener una buena aproximación a la distribución del VAN. «Aliaga 2009, Melgal 2010».

### **1.3 PASOS A SEGUIR PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN EN ACTIVOS DE CAPITAL.**

Estos pasos tiene como base el modelo desarrollado por Aliaga, 2009 y Melgal 2010 para la selección de inversiones en activos de capital. En ambos casos es un modelo sistémico que describe y fundamenta científicamente las variables y categorías y sus interacciones durante el proceso de selección de inversiones en activos de capital de una organización, así como diferentes métodos y procedimientos dirigidos intervenir profesionalmente en dicho proceso.

La secuencia de Primer paso: Orientación.

Objetivo del paso:

- a) Determinar el objeto social, la cualidad sistémica y los valores compartidos por la empresa. En lo adelante se tratará la meta como sinónimo de cualidad sistémica.

**Descripción y procedimiento del paso:**

### **1. Determinar el objeto social de la organización.**

Detallar los bienes o servicios que la Organización se comprometió a ofertar a la sociedad. Es necesario razonar sobre cuán bien se está cumpliendo con el Objeto Social que funcionó, a la hora de la creación de la Organización, como idea impulsora de cara a la sociedad, si es hora de comprometerse con más o quizás con menos, lo que puede traer consigo ajustes de su objeto social que deberán ser discutidos posteriormente con las instancias superiores a las que se debe la Organización siempre teniendo en cuenta que el objeto social no sólo es la razón funcional de la misma, sino su propuesta de perfeccionar a la sociedad desde su giro o vocación institucional.

### **2. Definir la meta de la organización.**

La Administración debe buscar de manera deliberada la combinación más eficiente de los recursos - humanos, materiales, financieros, de información y conocimiento - de los que dispone a fin de alcanzar la Meta. (Koontz; Weirhrich, 1994; Stoner, 1995).

La **Meta** de una organización es la manera más general, la categoría que expresa la unidad, la integridad de la organización, su estabilidad relativa y su identidad con ella misma. (García 2005).

La Meta determina que un tipo de organización sea ella y no otra constituyendo su objetivo o resultado último.

El principio de orientación de la administración plantea que los elementos internos de un sistema, así como sus relaciones, definen un arreglo con miras a un objetivo que debe ser logrado.

Todas y cada una de las partes del sistema deben estar orientados hacia la consecución de la Meta de la Organización de la cual forman parte. O sea, la existencia de cada parte del sistema se justifica solamente si sus metas son subobjetivos integrantes de la Meta de la Organización siendo esto conditio sine qua non para la existencia y desarrollo del sistema. (Arnold, 1989; Brockman, 1996; Domínguez, 1989; Fuentes, 1991, García 2005).

La inobservancia del principio de orientación lesiona el óptimo del sistema que no es precisamente igual a la suma de los óptimos locales, o lo que es lo mismo, en palabras de E. Goldratt (1993), el óptimo local no garantiza el óptimo global. Hay que subordinar el interés local de las partes por el interés global del sistema. El cumplimiento de este principio exige dos condiciones:

- Que todos los subsistemas de la Organización conozcan la razón de ser, la Meta de su Organización.
- Que cada uno sepa en qué forma su esfuerzo individual se combina e integra con el esfuerzo de los otros participantes a fin de contribuir al logro del incremento de dicha Meta.

La **Meta** reorienta a todos los elementos y a su vez los elementos reorientados, que incorporan la **meta** en su lógica interior de comportamiento, tributan con sus cualidades a la misma, por eso se puede hablar de organizaciones cualificadas – la mayoría de los elementos están incorporados a la **meta** - y de organizaciones no cualificadas – la mayoría de los elementos no están incorporados a la **meta**.

La figura siguiente es una abstracción de lo dicho anteriormente.

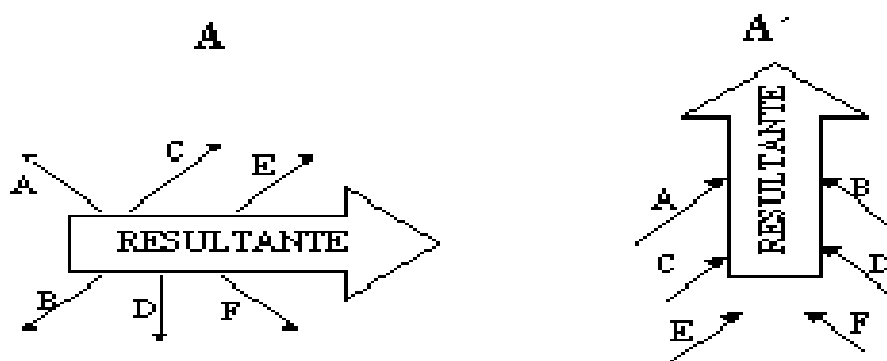


Figura No. 1.2. Presentación de organizaciones cualificadas y no cualificadas. (Fuente: Aliaga 2009. Tesis en opción al grado científica de Doctor en Ciencias Económica).

Se puede apreciar que la organización A, no está cualificada y mientras que en su fase A' está cualificada.

Es la meta un elemento generador de inversiones en activos de capital, porque el rendimiento de los medios de trabajo tiene una cota superior, que cuando se llega a ella no se puede sobrepasar sin hacer inversiones.

### **3. Definir los valores esenciales que deben caracterizar la organización.**

Los valores organizacionales son aquellos asociados a los procedimientos más esenciales de la misma que son los fundamentales, existen también los contingenciales que son aquellos necesarios para enfrentar la Situación Límite que la Organización atraviesa.

La dirección por valores cuenta con las fases siguientes:

1. Legitimación del proyecto por parte de la propiedad de la empresa y de su equipo directivo, que lo han de entender como algo propio y de alta importancia estratégica.
2. Formulación breve de la visión o sueño de futuro de la empresa, así como de su misión o compromiso de aportaciones a sus diferentes grupos de interés: propietarios, empleados, clientes, proveedores y sociedad en general.
3. Destilado esencial de los valores instrumentales o reglas del juego necesarias para alcanzar la visión y cumplir con la misión de la empresa.

Según el modelo que García y Dolan denominados “triaxial”, se trata de conseguir un buen equilibrio entre tres clases de valores:

- Los valores económicos, de control o “práxicos” habitualmente predominantes pero nunca suficientemente desarrollados (p.ej. la simplicidad, la adaptabilidad o la orientación a resultados)
- Los valores éticos (p.ej. la dignidad, la autenticidad o la responsabilidad social), integrándolos con toda normalidad con los valores económicos y emocionales, sin

encerrarlos en códigos aparte y sin considerarlos una categoría ni mucho menos ajena al núcleo del negocio productivo. Incluso llegándolos a considerar como el eje central alrededor del cual deben girar las conductas en la empresa, tanto las de control como las de desarrollo.

- Los valores emocionales, de desarrollo, “poiéticos”, creativos o generativos (p.ej. la creatividad, el disfrute por lo que se hace o la calidez), abusiva y erróneamente negados o menospreciados en muchas ocasiones desde la perspectiva pragmática eficientista.

Segundo paso: Diagnóstico de la situación límite de la organización.

Objetivo del paso:

Determinar la situación límite de la organización en el entorno donde se desarrolla sus operaciones y las tendencias que tendrá en el futuro.

### **Descripción del paso.**

Se define **Situación Límite** como la unidad dialéctica que relaciona a la organización y su entorno. En sentido amplio, es el estado originario, natural, complejo y único en que puede existir cada organización y coexisten las organizaciones en un entorno y en el que sólo pueden alcanzar la condición de crecimiento permanente de su **Cualidad Sistémica**.

La **Situación Límite** como unidad dialéctica se compone de dos situaciones particulares, la **Situación Límite de Resultado** (SLr) y **Situación Límite de Aseguramiento** (Sla) que interactúan entre sí lo que constituye el sentido estricto de la misma. (García 2005).

**SLr**: que surge de la relación permanente que establece la organización con los demandantes de su oferta y en la que se **materializa** la **Cualidad Sistémica** y fundamenta el Objeto Social de la organización.

Esta situación se manifiesta únicamente en dos condiciones de relación; Necesidad superior a la Posibilidad o viceversa, y la naturaleza del par dialéctico que la compone es la cuota de demanda con la que se relaciona y la oferta específica que la significa.

**Sl<sub>a</sub>**: que surge de la relación permanente que establece la organización con los proveedores de los diversos medios para materializar la Posibilidad y en la que se garantiza la **Cualidad Sistémica** a través de su aseguramiento.

Esta situación se manifiesta por cada tipo de proveedor de medios, en igual medida, en dos condiciones, Necesidad superior a la Posibilidad o viceversa, y la naturaleza del par dialéctico que la compone es la cuota de la organización en la demanda total de todas las organizaciones que requieren de bienes y servicios específicos y la oferta que cada proveedor es capaz de brindar y a que tiene acceso la organización.

**Procedimiento:**

Para determinar la situación límite se deben responder las interrogantes siguientes:

**Para la SL<sub>r</sub>: ¿Cuáles son las necesidades de la sociedad de los recursos que oferta la organización que desea invertir en activos de capital?**

Se debe realizar un análisis precedente, actual y futuro de la SL<sub>r</sub> de la Organización en pleno, y de las partes que la componen.

En las organizaciones empresariales autofinanciadas se debe recoger la información siguiente: tendencia de las ventas totales en comparación con la capacidad instalada, si las primeras son menores, o con el total de pedidos o demanda demostrada cuando estas son mayores que la capacidad instalada y por lo tanto no se han podido cubrir las mismas.

Asimismo debe presentarse el análisis de la tendencia hasta la situación actual de cada producto estableciendo su clasificación desde el margen de contribución en masa tributado a la Organización evaluando el volumen, los precios y los costos variables unitarios.

Recursos.	Precio unitario	Necesidades demandadas por la sociedad	Posibilidades de oferta de la organización.	$SL_r = \frac{N}{P}$
-----------	-----------------	--	---	----------------------

--	--	--	--	--

Tabla No. 1.1. Análisis de la situación límite de resultado. (Fuente: Aliaga, 2009. Tesis en opción al grado científica de Doctor en Ciencias Económica).

$SLr > 1$  ( $N > P$ ) el desencadenamiento del proceso administrativo tenderá a la investigación de P, que constituye el contrario deprimido y dentro del cual se encuentra la restricción del sistema. De esta situación se pueden extraer las conclusiones siguientes:

- $N > P$  es condición necesaria para que se realicen inversiones en activos de capital, siempre que se demuestre que existe una restricción física, en el proceso de producción de bienes y servicios, que no se puede explotar.

Esta situación no es suficiente para acometer inversiones en activos de capital, porque en ocasiones las posibilidades de oferta se ven menguadas porque existen factores subjetivos dentro de la organización que impiden la máxima explotación de las capacidades instaladas, tales como: métodos y estilos de administración, organización del proceso productivo, motivación de los recursos humanos, etc., pues bien si se eliminan dichos factores, la capacidad disponible experimentará un crecimiento que puede llegar a la potencial sin que se tenga que invertir en activos de capital.

$SLr < 1$  ( $N < P$ ) el desencadenamiento del proceso administrativo tenderá a la investigación de N que constituye el contrario deprimido y donde se encuentra la restricción del sistema. Las conclusiones que se derivan que esta situación son las siguientes:

- Con  $N < P$  como tendencia no se debe invertir en activos de capital porque de hacerlo se pone en peligro la mejora continua de la cualidad sistémica de la organización. En esta situación se invertirá en activos de capital siempre que los productos no sean demandados por la sociedad por falta de calidad, debido a la obsolescencia física y moral de los medios de trabajo.

**¿Cuáles son las posibilidades que tienen los proveedores de asegurar los medios y objetos de trabajo que las organizaciones empresariales necesitan?**

Para responder esta interrogante se debe hacer un análisis actual, precedente y futuro de la SLa de la Organización en pleno, y de las partes que la componen. Para ello se han de analizar las relaciones con los proveedores de recursos necesarios para garantizar la oferta. Estos proveedores incluyen a los proveedores de medios de producción (materias primas, activos fijos, activos financieros, energía, recursos humanos especializados, información, componentes, etc).

Esta información se puede obtener como se muestra en la tabla siguiente:

Recursos.	Precio unitario	Necesidades de recursos de la organización	Posibilidades de los proveedores.	$SLa = \frac{N}{P}$

Tabla No. 1.2. Análisis de la situación límite de aseguramiento. Fuente: Aliaga 2009. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas.

### Generalmente la situación límite de aseguramiento tiene dos estados

Uno cuando la **SLa > 1 (N > P)** el desencadenamiento del proceso administrativo tenderá a la investigación de P, que constituye el contrario deprimido y dentro del cual se encuentra la restricción del sistema, la cual se ubica fuera de la organización que invierte, por ello en esta situación no se debe invertir en activos de capital, pues no hay garantía de medios de producción, a menos que se hagan alianzas estratégicas con los proveedores para ayudarle a eliminar sus restricciones.

El otro cuando la **SLa < 1 (N < P)** el desencadenamiento del proceso administrativo tenderá a la investigación de N que constituye el contrario deprimido y donde se encuentra la restricción del sistema como tendencia es la situación idónea para invertir en activos de capital porque los proveedores pueden asegurar los medios y objetos de trabajo que se demanden.



A continuación se darán algunos criterios de los proveedores de inventarios: fuentes y programa de abastecimiento, precios y las disponibilidades de materias primas y materiales, materiales auxiliares, suministros de fábrica, abastecimiento de electricidad, agua, etc., con el objetivo de indicar las necesidades anuales de insumos materiales.

Hay que justificar la selección que se realice de todo lo anterior, teniendo en cuenta que los mejores proveedores son los que garantizan la mejor cantidad, calidad, oportunidad, términos internacionales del comercio, instrumentos de pago, monedas y tasas de cambio.

Si no existen proveedores de inventarios, capaces de garantizar los aspectos anteriores no debe invertirse y se debe evaluar otra alternativa.

Otro criterio que se tendrá en cuenta es sobre los proveedores de activos fijos tangibles, tales como: definición del conjunto óptimo de maquinarias, y equipos necesarios para alcanzar la capacidad. La selección de los equipos y la tecnología son interdependientes, por lo que las necesidades de los primeros se deben seleccionar sobre la base de la capacidad creando planeadamente una restricción, generalmente la que sea más fácil de explotar o elevar en el futuro, esto garantiza la administración por restricción al comenzar la puesta en marcha- y la tecnología de producción seleccionada.

Es importante que el estudio de las ofertas de activos de capital analice los siguientes aspectos: **¿Cuál es la escala de fiabilidad degradable que tienen las ofertas de activos de capital?**, esto permitirá hacer una prelación según las mejores ofertas.

**¿Qué garantía de piezas de repuesto ofrece cada oferente?**, estas piezas deben garantizar los mantenimientos a los equipos, con el fin de mantener el proceso listo para satisfacer las necesidades de los clientes en el tiempo.

**¿Que servicios posventas ofrece cada oferente en cuanto a montaje, mantenimiento, reparación y capacitación?** Generalmente en las unidades de nueva creación esto es fundamental, sobretodo si no se tiene conocimiento de la tecnología.

**¿Qué precios tienen los activos?** Los proveedores también se deben ordenar por los precios a los que ofertan los equipos y la tecnología.

Si los proveedores de activos de capital nos son capaces de garantizar los requerimientos anteriores no debe invertirse.

**Tercer paso: Evaluación del sistema en su situación límite y detección de su restricción particular.**

**Objetivo del paso:**

El objetivo determinar las restricciones que posee el proceso de producción que impiden el cambio o modificación de la situación límite de resultado.

**Descripción:**

Se define como Restricción a la particularidad indeseable de un Medio dentro del sistema o fuera de él que, temporalmente y bajo ciertas condiciones, limita la Calidad Sistémica y que luego de ser sometida a acciones de transformación desaparecerá o atenuará su impacto y por ello permitirá que mejore la Calidad Sistémica y reapareciendo nuevamente en otro medio.

Existen muy pocas variables - generalmente sólo una - que limitan el desempeño del sistema en un momento dado, dichas limitantes críticas se denominan restricciones, las cuales pueden ser físicas (objetivas) o de política (subjetivas).

La decisión de invertir en determinado objeto depende de su relación con la restricción física y de su capacidad de aumentar la calidad sistémica; si la inversión va a eliminar la restricción y aumenta la calidad sistémica conviene realizarla, de lo contrario es mejor no hacerla.

**Procedimiento:**

Las restricciones físicas se determinan a través de la aplicación de un sistema de indicadores físicos diseñados al respecto que permita precisar qué proceso, área o sistema constituye la limitación para el desarrollo de la cualidad sistémica.

Sobre la restricción detectada se debe actuar para garantizar que la Organización oferte lo que debe y, en segundo lugar, para medir si está haciendo todo lo que debe para situar su oferta en el mercado de forma tal que facilite la obtención de la mejora continua de la Calidad Sistémica.

**Cuarto paso:** Evaluación económica y financiera de las restricciones detectadas.

El objetivo de este paso es evaluar la factibilidad técnica y económica del proyecto de inversión que se genere.

**a) ¿Se puede reparar el equipo con buenas esperanzas de rendimiento?**

La reparación de equipos es un gasto de cierta importancia, pero no es una inversión, que, para no influir en un sólo período en los gastos de operación se define en todo el plazo de vida útil previsto para el equipo, además, la empresa ha reservado la depreciación acumulada de los activos fijos tangibles, para enfrentar la reparación capitalizable de los mismos. Esta reparación implica el desarme de ellos, la sustitución de todas las partes, piezas y conjuntos desgastados, su limpieza, ensamble y prueba de manera que estos respondan nuevamente a sus características técnicas originales de potencia, rendimiento y ajuste. Generalmente lo anterior le devuelve la vida útil total o parcialmente, al activo fijo tangible.

**b) ¿Se puede organizar mejor el proceso de prestación de servicios de manera que se logren operaciones más eficientes y eficaces?**

La organización del proceso de prestación de servicios es el conjunto de métodos, medidas y procedimientos que aseguran la adecuada combinación en tiempo y espacio de los factores del proceso.

Este proceso debe ser objeto de análisis periódicamente con vista a su mejoramiento guiado por la restricción física detectada y las que se presenten según la Calidad Sistémica deseada, por lo que ese análisis tendrá en cuenta los siguientes pasos:

- a) Identificar las fallas en el proceso, en su estructura y en los tipos de servicios;
- b) Determinar los problemas en el proceso de prestación de servicios, específicamente su duración, estructura y elementos componentes;
- c) Detectar los problemas en las formas de organización de la producción, teniendo en cuenta la concentración, especialización, cooperación y combinación;
- d) Detectar los problemas en la aplicación de los principios de la organización de la producción y;
- e) Detectar los problemas en otros elementos.

Mediante la detección de estos problemas se pueden tomar medidas encaminadas a su solución, lo que traerá como resultado la ampliación de las capacidades existentes y el incremento de la eficiencia, eficacia y efectividad del sistema total. Todas estas formas de organización no cuestan dinero o cuestan muy poco.

**c) ¿Se puede incrementar la capacitación y motivación de la fuerza de trabajo para lograr operaciones más eficiente y eficaz?**

El trabajo vivo y consciente del hombre es imprescindible para que los medios de producción cumplan su función, por lo que es de suma importancia garantizar un conjunto de medidas organizativas, técnicas, sanitarias y de higiene que permiten conjugar en la forma más racional la técnica y los hombres en el proceso de prestación de servicios.

En este sentido si los hombres no están capacitados y no tienen motivos que los muevan a realizar las operaciones correctas, lo más seguro es que la capacidad instalada disminuya. Por el contrario si se preparan y motivan la capacidad experimentará un crecimiento sin tener que invertir dinero o muy poco.

**d) ¿Qué solución tiene el desempleo generado por la nueva inversión?**

Existen inversiones en activos de capital que reducen el empleo de la fuerza de trabajo, por usar técnicas y tecnologías avanzadas, pero ésta es uno de los recursos más estratégicos e importantes de la empresa, por lo que de acuerdo a ese criterio se debe tratar de preservar en la medida de lo posible y en caso de que no se pueda tener en cuenta las indemnizaciones que correspondan.

**e) ¿Qué impacto tiene la inversión en el medio ambiente?**

En este criterio se hará una caracterización del medio ambiente de la zona donde esté emplazada y ubicada la entidad de producción de bienes o servicios, la misma debe incluir los siguientes aspectos:

- 1) Historia ambiental;
- 2) Características del medio físico, la que incluye: geología y geotecnia, geomorfología, hidrología superficial subterránea, suelos, clima, calidad del aire y ruidos, vegetación y recursos florísticos, fauna, paisaje, etc.;
- 3) caracterización socioeconómica y cultural, que incluye: población, población económicamente activa, asentamientos poblacionales y estado de la vivienda, salud, economía, infraestructura, cultura, etc., y
- 4) valoración actual del medio ambiente.

Teniendo como base la caracterización del medio ambiente y las acciones constructivas que se ejercerán sobre el entorno, se identifican, valoran y evalúan los diferentes impactos negativos y positivos en la etapa de construcción y operación, esto se hace a través de una relación causa y efecto, donde se reflejan los impactos provocados por cada acción del proyecto sobre las diferentes variables ambientales definidas en los numerales 2 y 3.

Se deben tomar en cuenta los diferentes criterios de valoración de impactos, algunos de los cuales se muestran a continuación: carácter del impacto (positivo, negativo y previsto); intensidad del impacto o grado de daño (baja, muy baja, media, alta, muy alta); extensión

del impacto o área del proyecto dañada (puntual, parcial, extenso); sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples (sin sinergismo, sinérgico y muy sinérgico); efecto o relación causa efecto (indirecto o directo); persistencia o permanencia del efecto (fugaz, temporal o permanente); plazo de manifestación del impacto (largo plazo, mediano plazo y corto plazo); recuperabilidad (recuperable de inmediato, recuperable a mediano plazo, mitigable e irrecuperable); reversibilidad o regreso a las condiciones iniciales por medios naturales (corto plazo, mediano plazo e irreversible); periodicidad de manifestación del efecto (irregular, periódica y continua); importancia del efecto o valoración cuantitativa (compatible, moderado, severo o crítico) y clasificación del impacto (compatible, moderado, severo o crítico).

De acuerdo a los impactos negativos que arrojen esos análisis, se debe hacer un plan de medidas preventivas, correctoras y de mitigación.

Por último se debe hacer un plan de seguimiento y control ambiental, el que tiene como propósito corroborar la materialización y la operatividad de las medidas protectoras y de mitigación, así como proporcionar información sobre la veracidad de los impactos relacionados y no previstos en el estudio, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras complementarias.

Otro aspecto que se tienen en cuenta, es el capital que se necesita para mantener a los empleados sanos y protegidos físicamente.

Si los criterios sobre medio ambiente, salud ocupacional y protección física no resultan favorables no debe invertirse.

### **Justificación económico- financiera.**

La justificación económica consiste en analizar si las soluciones descritas en los pasos anteriores son factibles desde el punto de vista económico - financiero. Por lo cual se deben responder las interrogantes siguientes:

a) ¿Incrementa las ventas?

- b) ¿Reduce los gastos unitarios variables?
- c) ¿Reduce los gastos de operaciones?
- d) ¿Reduce los inventarios?
- e) ¿Cuál es el capital de trabajo necesario?
- f) ¿A cuánto asciende la inversión total?
- g) ¿Cuántos años de vida útil tendrá la inversión?
- h) ¿Cuáles son los flujos de caja por período debidos a la operación de la inversión o por las mejoras introducidas por el nuevo equipo?
- i) ¿Qué tasa de descuento se utilizará?
- j) ¿Qué valor añadirá?
- k) ¿Qué ofrece la opción de arrendamiento si existe?
- l) ¿Qué ofrece la opción de asociación?

La inversión debe asegurar el incremento continuo de la utilidad neta, la liquidez y el retorno sobre la inversión a través de las conclusiones anteriores de ella.

La opción arrendamiento:

Los arrendamientos pueden ser de tipos muy distintos, pero en todos los casos el arrendatario (dueño económico) se compromete a efectuar una serie de pagos al arrendador (dueño legal). Cuando el arrendamiento concluye, el equipo alquilado se revierte al arrendador, sin embargo el contrato de arrendamiento ofrece a menudo al cliente la opción de comprar el equipo o de efectuar un nuevo arrendamiento. Para determinar si la opción de arrendar es mejor que comprar el equipo se deben utilizar los mismos criterios aproximados para dar rango a la decisión de invertir, vistos anteriormente.

**La opción de Asociación:**

Para analizar la posibilidad de la asociación es necesario tener en cuenta entre otros, los siguientes aspectos:

**A. El Socio.**

- ¿Quién es?
- ¿Cuándo se constituyó?
- ¿Cuáles son sus fortalezas?

**B. El negocio.**

- ¿Qué es lo que se tiene? (equipamiento, fuerza de trabajo, materias primas y tecnología).
- ¿Que le hace falta? (financiamiento, mercado, gestión).
- ¿Qué negocio es el que se propone?

**Factibilidad del negocio.**

Para la factibilidad del negocio se tendrán en cuenta los criterios señalados en las etapas anteriores. Es importante que la parte que administre el negocio tenga en cuenta, que la factibilidad sea positiva comparando sus flujos de caja con el valor total de la inversión, pues al finalizar la inversión, el Socio que pone el dinero se retira con su capital, pero el que administra se queda con un mercado que satisfacer, empleados y equipos que mantener, reparar o sustituir.



# **CAPÍTULO II**

## **CAPITULO 2. “EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN SUMINISTRO DE AGUA POR GRAVEDAD DESDE LA PRESA MOA HASTA LA PLANTA POTABILIZADORA”.**

El desarrollo de este capítulo tiene los objetivos siguientes:

- 1) Diagnosticar al sistema aprovisionamiento hidráulico en Moa y al proceso de evaluación financiera de los proyectos de inversión.
- 2) Desarrollar la evaluación económica del proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la Presa Moa hasta la planta potabilizadora.

### **2.1 DIAGNÓSTICO AL SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO HIDRAULICO EN MOA.**

#### **2.1.1 ANÁLISIS DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE EL ABASTO DE AGUA EN MOA.**

En el año 1981, se hace un estudio y proyección por parte de la Dirección de la Empresa de Hidroeconomía de nuestra provincia, que tenía como objetivo fijar las condiciones y demás elementos técnicos para la elaboración del proyecto de abasto de agua a la zona alta de la ciudad de Moa, basado en elementos fundamentales que constituían el complejo hidráulico de la presa Nuevo Mundo, Derivadora del río Moa, Estación de Bombeo del campo de Pozos Veguita, Planta Potabilizadora, Conductoras Maestra, Tanques de Distribución y Redes, etc.

Hasta ese momento el sistema de abastecimiento a la ciudad de Moa se dividía en dos:

El primero mediante agua tratada en la planta de tratamiento de la fábrica “Comandante Pedro Soto Alba”, la cual se bombea a través de una conductora de Ac de 300 mm y alimentaba la red de distribución del reparto Rolo Monterrey, así como puntos altos del poblado de Moa, como por ejemplo el ISMM.

El segundo sistema, se operaba mediante las aguas de los pozos de la Veguita, ubicados en la terraza del río Moa, la cual se bombea por una conductora de Asbesto Cemento de 400 mm hasta el tanque de Moa y de ahí se distribuía a la red de la población. El estado técnico y de explotación, así como el mantenimiento de este sistema siempre se ha catalogado como insuficiente, ya que entre muchos aspectos analizados en esa etapa, el

mismo fue mal construido, entre otras se contaba con tramos aéreos y elevaciones sin válvulas de aires y desagües, no se le dio la profundidad requerida, malas uniones, no contaba con dispositivos antiarrietes, etc.

En años anteriores a esta etapa, se tomaron las medidas por parte de las entidades y organismos implicados para tratar de dar solución definitiva al servicio de agua potable, a la demanda creciente de la población, así como a las industrias y los servicios.

En el año 1987 la Dirección Provincial de Hidroeconomía, planteo la construcción de una conductora principal con una estación de rebombeo intermedia con registro rompe presión, que se construiría en las coordenadas aproximadas N-220.20 y E-697.70, dentro de este proyecto se construyó un tramo por gravedad, el cual es totalmente independiente de la conductora a presión existente, para llevar el agua hasta un tanque de 5 000m<sup>3</sup> en las coordenadas aproximadas N-223.40 y E-695.30, se tenía como finalidad dar respuesta al abasto de agua de la población en la zona alta de Moa, Rolo Monterrey y la zona de las Coloradas, para una población de los 28 000 hab.

En el año 1996, se efectuó el estudio y la puesta en marcha de una nueva variante para el abastecimiento de la zona alta. Esta modificación consistió en el abastecimiento por gravedad, a través de la Planta Potabilizadora de la Empresa “Comandante Ernesto Che Guevara”, que hasta la fecha venía efectuándose a través del sistema anterior, bombeo y rebombeo.

Este trabajo fue presentado por los Ing. Leonardo Ladrón de Guevara, Jefe de la Planta Potabilizadora de la Empresa “Ernesto Che Guevara” y Ing. Oscar Abreu Peña, Jefe de Operaciones de la Empresa Municipal de Acueducto y Alcantarillado.

El objetivo de este trabajo era mejorar el nivel de vida de la población de Moa con el servicio de suministro de agua para uso doméstico e industrial, al disponer de una capacidad de 209 l/s de forma estable.

Con esta inversión se comenzó a alimentar por gravedad el Tanque del Servicentro de capacidad 5 000 m<sup>3</sup> desde la Planta Potabilizadora. Este depósito de agua abastece la zona alta de Moa, el suministro de agua a esta zona puede efectuarse de forma directa, o sea sin necesidad de pasar por el Tanque, debido a la modificación en la entrada y al Bay-pass, realizados al mismo, permitió disminuir el ciclo de entrega en la zona baja de Moa a

días alternos y en la zona alta cada 3 días, mejorara el servicio en los 4<sup>to</sup> y 5<sup>to</sup> pisos de muchos edificios, que no recibían el servicio y favorecer la operatividad del tanque.

En el año 1999 se realiza un trabajo de Diploma sobre el Estudio y Evaluación del suministro de agua al municipio, en este se realiza un análisis técnico – económico de la situación del abastecimiento de agua en el territorio, en esos momentos, con el objetivo de evaluar el estado técnico de las Instalaciones de Bombeo, Conductores y Redes de Distribución.

Valorando los resultados obtenidos, se propuso la modificación del ciclo de entrega de 3 a 2 días en la zona alta. Esta alternativa propuesta hasta hoy no ha sido aplicada, porque la respuesta por parte de la dirección de Acueducto, no fue positiva, al no contar con los recursos necesarios para acometer el plan de medidas, que incluían cambio de válvulas o la colocación de las mismas en lugares donde era necesario.

### 2.1.2 DESCRIPCIÓN DEL FLUJO TECNOLÓGICO DE LA PLANTA POTABILIZADORA Y LA PRESA MOA “NUEVO MUNDO”.

La planta potabilizadora comienza su explotación en el año 85, la tecnología de fabricación es rusa y la misma es operada por 39 trabajadores.

El proceso de la planta comienza con la entrega de agua desde la obra de toma de la derivadora hasta la estación de bombeo (figura 2.1), esta a su vez entrega hasta la cámara de distribución y luego hasta el canal mezclador y después es entregado a la cámara clasificadora que son 7 clasificadores. El proceso continúa hasta el sistema de filtración y luego al tanque de distribución, el sistema cloración es regulado en la cámara de distribución y después del sistema de filtración.

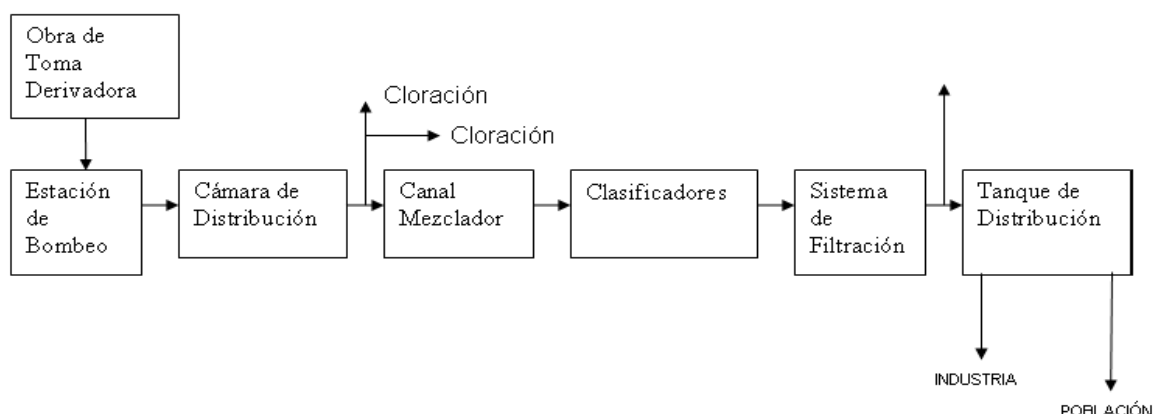


Figura 2.1. Esquema lineal del proceso Planta Potabilizadora. Fuente: Céspedes, 2010. Tesis en opción al título de Ingeniero Mecánico, ISMM.

La Presa Moa, construida en el año 1989 es la única construida con ambos taludes con material rocoso en América Latina, diseñada para resistir un sismo de 7% con una cortina de 75 m de altura, actualmente la más alta del País. Se abastece con un río principal de una longitud de 22,8 Km, la entrega garantizada es de 120,0 Hm<sup>3</sup>, volumen útil 121,0 Hm<sup>3</sup>.

El nivel de agua máximo cuenta con un volumen de 188,426 Hm<sup>3</sup> en la cota 145,00 m el nivel de agua normal con un volumen de 141,0 Hm<sup>3</sup> en la cota 139.0 m y en el nivel muerto con un volumen 20,19 Hm<sup>3</sup> en la cota 110,0 m.

Tiene un área de la cuenca de 116 Km<sup>2</sup> con un Río Principal, el Río Moa con varios afluentes que tributan al mismo como río Calentura, río Farallones; el escurrimiento anual es de 153 Hm<sup>3</sup> la lluvia promedio histórica es de 1690 mm la entrega de la Presa se hace a través de 2 válvulas de Chorro hueca la cual está diseñada para evacuar 17 m<sup>3</sup>/s por cada una, por lo que la misma permite mantener los niveles en la Derivadora ubicada aguas abajo de la Presa a 12 Km de la misma (figura 2.2).

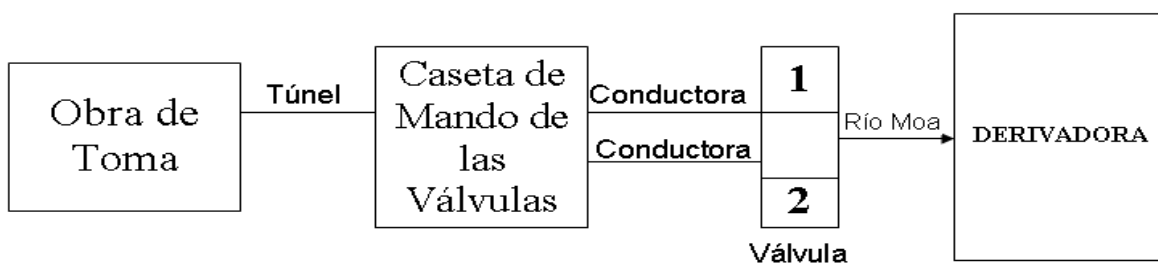


Figura 2.2. Esquema proceso de entrega de la Presa Moa. Fuente: Céspedes, 2010. Tesis en opción el título de Ingeniero Mecánico, ISMM.

### 2.1.3 PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA ACTUALIDAD.

A continuación se muestran los resultados de un trabajo en equipo que se realizó por parte de la administración con expertos en materia de inversiones en el sistema de aprovisionamiento hidráulico en el territorio de Moa.

1. El proyecto seleccionado no siempre es compatible con la Meta del sistema organizativo.
2. No siempre, se seleccionan, se aprueban y se ejecutan, con la misma cronología con la que fueron determinadas, lo que conlleva a que no tributan el rendimiento

- esperado a nivel organizacional.
3. Las inversiones sufren de déficit de financiamientos internos y/o externos para ser subsidiadas, a nivel de país.
  4. Excesivos pasos de aprobación lo que dificultan la efectiva selección, ejecución y puesta en marcha de una inversión.
  5. Insuficiente proceso inversionista desde hace varios años.
  6. Insuficiente financiamiento con poder de compra para ejecutar mantenimientos, reparaciones capitales e inversiones.
  7. Incumplimiento de los contratos para ejecutar mantenimiento y reparaciones capitales por excesivos niveles de aprobación.
  8. Inconformidad en la ejecución de los mantenimientos, reparaciones capitales e inversiones.
  9. Falta de autonomía relativa de la empresa.
  10. Insuficiencias en la organización, planificación y ejecución de las inversiones.
  11. Insuficiente satisfacción de los recursos humanos.
  12. La eficiencia y eficacia del proceso de comercialización es insuficiente.

En el anexo 2.1 se puede observar que los problemas raíces que tiene la organización son la falta de autonomía relativa de la empresa, la insuficiente satisfacción de los recursos humanos e Insuficiencias en la organización, planificación y ejecución de las inversiones.

## **2.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN SUMINISTRO DE AGUA POR GRAVEDAD DESDE LA PRESA MOA HASTA LA PLANTA POTABILIZADORA.**

Para el equipo encargado del desarrollo de esta investigación este proyecto de inversión de reemplazo estará en función de verificar si la corriente de efectivo que provocará la reducción de costos y el incremento en parte del volumen de ingresos, garantizan cubrir el costo de la inversión prevista dentro de la proyección realizada.

La contribución al flujo de efectivo que provoca la reducción de costos y el crecimiento en el volumen de ingresos. Incluye primero aquellos gastos que se necesitarán para reemplazar los equipos utilizables pero que ya son obsoletos. En este caso, el objetivo

consiste en verificar si existe disminución en los costos de la mano de obra, de los materiales o de otros insumos tales como la electricidad. Estas decisiones son de naturaleza discrecional, y por lo general se requiere de un análisis más detallado para darles apoyo. En el caso del volumen de ingresos por ser una variable que depende de la demanda y aquella parte que se encuentra insatisfecha por problema de la entidad, resultó más fácil determinarlo.

## **2.2.1 DETERMINAR EL OBJETO SOCIAL, LA CUALIDAD SISTÉMICA Y LOS VALORES COMPARTIDOS POR LA EMPRESA.**

### **OBJETO SOCIAL**

La UEB Aprovechamiento Hidráulico Moa, perteneciente Empresa Provincial se encarga en su objeto social de brindar servicios de provisión de Agua superficial regulada, no regulada y subterránea, tanto las operadas por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos como por el derecho de uso de las operadas por el usuario, al sistema de INRH en CUP y otras entidades en CUP y CUC.

Otorgar el derecho de vertimiento en CUP y brindar servicios de vertimientos de residuales a corrientes superficiales y otras autorizadas al sistema del INRH en CUP y otras entidades en CUP y CUC.

Prestar servicios de estudio de calidad de las aguas superficiales subterráneas, uso, disponibilidad y conservación de las aguas y prevención de inundaciones y avenidas; de información y estudios relacionados con el ciclo hidrológico, alquiler de equipos de construcción, transporte especializado y complementario de mantenimiento constructivo y electromecánico a instalaciones hidráulicas, entre otras cosas.

### **LA META**

La Meta es un término que para la organización resulta poco conocido. Esto se debe a que la entidad desarrolla el proceso de planeación, organización, liderazgo y control a través de la dirección estratégica. En este caso se abordan términos como la visión y misión. Luego de una explicación del facilitador y con la aplicación de la técnica de grupo "lluvias de ideas" se aprovechó y escucharon a todos los integrantes de la comisión, donde se determinó que la Meta de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico es ganar de forma sostenida dinero ahora y en el futuro que contribuya a elevar la riqueza de la sociedad.

Para ello es importante que se generen utilidades siempre crecientes y un mínimo de liquidez necesario para la cancelación de las obligaciones en la medida que se vayan venciendo a través de un proceso de prestación de servicios que satisfaga la demanda efectiva de la industria del níquel y la población en general y así contribuir a la multiplicación de las riquezas de la sociedad.

## **VALORES**

Se proponen los siguientes valores para la Empresa de aprovechamiento Hidráulico:

**Calidad para todos:** Es la satisfacción de todos los clientes tanto externos como internos, por lo que la calidad adquiere su sentido más amplio ya que se traduce en una mejora de la calidad de vida también para los que laboran en la empresa.

**Honestidad:** (En el orden material). Toda responsabilidad y transparencia en el manejo de los recursos que le han sido asignados. (En el orden intelectual). La disposición a una información siempre veraz, clara y oportuna.

**Supremacía del grupo de trabajo sobre las individualidades:** Contar con destrezas de trabajo en equipos que garanticen un clima favorable y que permita analizar los problemas sin apegos a las áreas que pertenecen los miembros del grupo.

**Creatividad:** Se logra cuando se es capaz de plasmar la idea inicial, implantarla para producir resultados y garantizar que la misma esté acorde a la **Meta** de la empresa.

### **2.2.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN LÍMITE.**

En la actualidad el proceso de abastos de agua en el territorio presenta la capacidad necesaria y suficiente para la satisfacción de la demanda. El problema está en el sistema hidráulico actual que requiere gastos considerables en el consumo de energía eléctrica para el bombeo del líquido y el mantenimiento de la infraestructura, lo que provoca que las posibilidades de satisfacer en la actualidad la demanda efectiva de los clientes estén aun 90% como promedio al año.

#### **2.2.2.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN LIMITE DE RESULTADO.**

No resulta necesario el empleo de la tabla definida para esta parte del proceso de evaluación. Pero el proceso de aprovisionamiento hidráulico en el territorio de Moa se concentra según información brindada por el UEB de aprovechamiento hidráulico de Moa, perteneciente a la Empresa de Aprovechamiento hidráulico de Holguín.



La demanda anual del aprovisionamiento de agua a la industria y la población de Moa asciende a 31 700 000 M3 promedio al año.

CLIENTES	DEMANDA	PRECIO	IMPORTE
ECG	15 000 000 M3	0.15 CUC	2 250 000.00
PSA	14 000 000 M3	0.25 CUC	3 500 000.00
Acueducto y alcantarillado	2 700 000 M3	1.80 CUP – 1000 M3.	4 860.0
Total	31 700 000 M3		5 754 860.00

Tabla 2.1 Demanda promedio anual de abastecimiento de agua en el territorio de Moa. Fuente: Elaboración propia.

El volumen mercantil promedio anual estimado que demanda el sistema de aprovisionamiento hidráulico en el territorio de Moa asciende a 5 754 860.00 pesos, de ello 5 750 000.00 CUC, del proceso de prestación de servicios a la industria.

Las posibilidades de oferta del sistema de aprovisionamiento hidráulico en el territorio de Moa ascienden al 90% de la demanda potencial.

CLIENTES	POSIBILIDADES	PRECIO	IMPORTE
ECG	13 500 000 M3	0.15 CUC	2 025 000.00
PSA	12 600 000 M3	0.25 CUC	3 150 000.00
Acueducto y alcantarillado	2 430 000 M3	1.80 CUP – 1000 M3.	4 374.00
Total	28 530 000 M3		5 179 374.00

Tabla 2.2 Capacidad promedio anual de abastecimiento de agua en el territorio de Moa. Fuente: Elaboración propia.

El volumen mercantil promedio anual estimado que es capaz de satisfacer el sistema de aprovisionamiento hidráulico en el territorio de Moa asciende a 5 179 374.00 pesos, de ello 5 175 000.00 CUC, del proceso de prestación de servicios a la industria.

Recursos.	Precio unitario	Necesidades demandadas por la sociedad	Posibilidades de oferta de la organización.	$SLr = \frac{N}{P}$
ECG	0.15 CUC	15 000 000 M3	13 500 000 M3	1.11

PSA	0.25 CUC	14 000 000 M3	12 600 000 M3	1.11
Acueducto y alcantarillado	1.80 CUP – 1000 M3.	2 700 000 M3	2 430 000 M3	1.11
Total		31 700 000 M3	28 530 000 M3	1.11

Tabla No. 2.3. Análisis de la situación límite de resultado del sistema de aprovisionamiento hidráulico de Moa. Fuente: Elaboración propia.

Como las necesidades superar las posibilidades esto es condición necesaria para que se realice el proyecto de inversiones en activos de capital que se está previendo, siempre que se demuestre que existe una restricción física, en el proceso de prestación de servicios, que no se puede explotar.

Debido a esta situación el sistema de aprovisionamiento hidráulico está dejando de ingresar un monto ascendente a 575 486.00 pesos de ello 575 000.00 CUC

#### **.DIAGNÓSTICO DE LA SITUACION LÍMITE DE ASEGURAMIENTO.**

La necesidad de recursos de la entidad es inferior a la posibilidad de los proveedores de satisfacer la demanda de la entidad de activos de capital y el conocimiento necesario para el desarrollo del proceso inversión en activos de capital.

A continuación se demostrará el costo que demanda el proyecto de inversión en activos de capital.

La variante de ubicación de una nueva conductora de agua será en el área de la presa Moa y la Mina de la Pedro Sotto Alba. Dicha Área limita al norte con la Mina Pedro Sotto Alba, al sur con la comunidad de Calentura, al oeste con la comunidad de Cayo Grande y al este con la Derivadora.

Según la demanda del balance de agua por la planta potabilizadora, la conductora debe suministrar un caudal de 1,04 m<sup>3</sup>/s a una distancia de 14 km; para lo que se cuenta con una altura de carga de 20 m en volumen muerto.

Los resultados obtenidos del grupo de técnicos encargado del desarrollo técnico se determinaron que es posible el suministro de agua por gravedad a la planta potabilizadora. Con la operación de la conductora propuesta, se garantizaría un caudal de 1,55 m<sup>3</sup>/s, lo que evidencia una reserva del suministro al encontrarse por encima del caudal demandado por la planta, 1,1 m<sup>3</sup>/s.

En la imagen siguiente se observa el proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la presa Moa hasta la planta potabilizadora.



Imagen 2.1. Plano del proyecto de inversión propuesto. Fuente: Céspedes, 2010. Tesis en opción el título de Ingeniero Mecánico. ISMM.

En la propuesta de la nueva inversión se analizaron diferentes gastos en los que se incurren para llevar a cabo el proyecto. Estos procedimientos son de vital importancia en la evaluación económica Financiera de la nueva inversión. A continuación se muestran los resultados descritos.

#### Gasto de salario por ingeniería y proyecto.

Categoría	Tarifa(CUC/horas)	Cantidad	Tiempo de operación	Importe
Investigación	1,53	2	1200	3 672.00

Tabla 2.4 gastos de Salario por ingeniería y proyecto. Fuente: Elaboración propia.

#### Gasto por consumo de combustible.

Denominación	U	Cantidad	Tarifa(CUC/l)	Importe (CUC)
Consumo de				

<b>combustible</b>	Litros	40000	0,75	30 000.00
--------------------	--------	-------	------	-----------

Tabla 2.5 Gasto por consumo de combustible. Fuente: Elaboración propia.

### Gasto de salario del personal de transporte.

Categoría	Tarifa(CUC/h)	Tiempo de operación en la transportación (h)	Importe
<b>Camionero</b>	2,56	2000	5 120.00

Tabla 2.6 Gastos de salario del personal de transporte. Fuente: Elaboración propia.

### Gasto por montaje.

Categoría	Cantidad	Tarifa (CUC/h)	Tiempo de operación (horas)	Importe (CUC)
Plomero	4	2,36	2280	21 523,20
Ayudante	4	1,57	2280	14 318,40
Operador de grúa	2	2,60	2280	11 856.00
<b>Total</b>				<b>47 697,60</b>

Tabla 2.7 Gastos por montaje. Fuente: Elaboración propia.

### Movimiento de tierra.

Categoría	Cantidad	Tarifa (CUC/h)	Tiempo de operación horas)	Importe (CUC)
Buldozer	2	25,20	480	12 096.00
Retroexcavadora	1	20.00	1000	20 000.00
Camión	4	9.00	700	6 300.00
<b>Total</b>				<b>38 396.00</b>

Tabla 2.8 Movimiento de tierra. Fuente: Elaboración propia.

### Gasto por tuberías y soportes.

Para la nueva conductora se necesitarían 14 km de tubería plástica. El costo actual de estas equivale a 25.00 CUC/m. El importe total ascendería a **350 000 .00 CUC**. Para la instalación de las mismas se necesitan 1400 soportes a 420 CUC/U con un importe de **588 000.00 CUC**.

### Costo de la inversión

De los resultados del cálculo de la inversión se resumen que el costo total alcanza los **1 062 885,60 CUC**.

### 2.2.3 EVALUACIÓN DEL SISTEMA EN SU SITUACIÓN LÍMITE Y DETECCIÓN DE SU RESTRICCIÓN PARTICULAR

En este apartado se determinó el costo anual estimado de la conductora hidráulica actual, a partir de la información que se logró recopilar. En este caso se tuvo en cuenta un conjunto de aspectos que resultaron relevantes para el proceso de evaluación económica financiera.

Indicadores, (CUC/año)	Instalación actual
Gastos de salario del personal	30 725.23
Gastos de energía eléctrica	605 600.00
Gastos por iluminación	
Gastos de mantenimiento	12 000.00
Gastos imprevistos	2 000.00
Gastos de amortización de las bombas	1 275.00
<b>Gastos directo al proceso</b>	<b>650 325.23</b>
<b>Gastos indirecto al proceso</b>	<b>21 915.00</b>
<b>Costo anual de explotación de la instalación</b>	<b>672 240.23</b>

Tabla 2.9 Gastos anuales promedios del complejo planta potabilizadora estimados. Fuente: Céspedes, 2010. Tesis en opción al título de ingeniero económico por el ISMM.

Como se puede apreciar, el costo anual de explotación de la instalación es extremadamente alto con un valor de 672 240.23 CUC en el año; la eliminación de gastos con este valor sería favorable para elevar la eficiencia del sistema de aprovisionamiento hidráulico del territorio de Moa.

Por lo que **la restricción** detectada para este proyecto de inversión en activo de capital plantea que la planta potabilizadora presenta elevado consumo energético lo que incide negativamente en el aporte de racionalización de la energía en el territorio, además de los elevados gastos de mantenimiento del equipamiento y otros presentes en el sistema.

## **2.2.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LAS RESTRICCIONES DETECTADAS**

### **2.2.4.1 MEDIO AMBIENTE**

Las aguas estancadas de las presas pueden generar enfermedades como la esquistosomiasis que por medio de los caracoles se producen en las aguas estancadas o de movimiento lento. Entre otras enfermedades que se asocian con la construcción de las represas están: disentería, diarreas, desnutrición, proliferación inusual de mosquitos, viruela, erupciones en la piel, infecciones vaginales, cáncer, tuberculosis, sífilis, fiebre amarilla, dengue y leishmaniasis. Aunque hay muchas opiniones contrarias, entre los posibles impactos que generan las líneas de transmisión de energía de alta tensión están las malformaciones físicas al nacer; el aumento de cáncer y leucemia en niños, los tumores cerebrales o problemas en el sistema nervioso.

Las represas en regiones tropicales producen un exceso de maleza acuática y de cianobacterias tóxicas. También la actividad minera cerca de los embalses elevan los niveles de mercurio en los peces que se convierte en metilmercurio que afecta al sistema nervioso central. Además, por lo general, los residuos humanos, las aguas negras de los poblados vecinos van a dar a los embalses que tienen poco movimiento de sus aguas.

Teniendo en cuenta las amenazas latentes en la presas, se ha obtenido los resultados del análisis del agua contenida en la presa Moa, la planta potabilizadora y los pozos de la veguita; resultados que se exponen en la tabla siguiente.

<b>Fuentes</b>	<b>ph</b>	<b>C.Máx.A</b>	<b>NO3</b>	<b>C.Máx.A</b>	<b>NO2</b>	<b>C.Máx.A</b>	<b>SO</b>	<b>C.Máx.A</b>
<b>Pr. Moa</b>	7,94	8	1	45	0,001	0	1	400
<b>Derivadota</b>	8,43	8	1	45	0,012	0	3	460

<b>Pozos Veguita</b>	7,83	8	3	45	0,003	0	2.32	400
<b>Elementos Químicos</b>								
<b>Fuentes</b>	<b>Ca</b>	<b>C.Máx.A</b>	<b>Mg</b>	<b>C.Máx.A</b>	<b>Turbidez</b>	<b>C.Máx.A</b>		
<b>Pr. Moa</b>	26	200	17,0	150	0,65	10		
<b>Derivadota</b>	6	200	19,4	150	4,50	10		
<b>Pozos Veguita</b>	8	200	75,3	150	1,50	10		

Tabla 2.10. Elementos Químicos del agua. Fuente: Céspedes, 2010. Tesis en opción a título de Ingeniero Mecánico por el ISMM.

En los resultados de los ensayos químicos de la fuente presa - Moa, se encuentra que todos los elementos químicos están por debajo de las dos fuentes de abasto; la derivadora y los pozos de la veguita, lo que evidencia mayor calidad del agua sobre las mismas. Es bueno señalar que aguas abajo desde la presa hasta la derivadora se tienen identificados focos contaminantes del proceso industrial por lo que incide en ocasiones en el resultado de calidad del agua de la derivadora y los pozos de la veguita.

#### **2.2.4.2 POSIBLES IMPACTOS GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA CONDUCTORA**

Los requerimientos de la protección del medio ambiente deben ser introducidos en todos los programas, proyectos y planes de desarrollo por lo que la realización de actividades económicas y sociales por las personas naturales o jurídicas está condicionada por el interés social de que no se ejerza en perjuicio del medio ambiente.

##### **Afección a la vegetación.**

Durante la fase de construcción, la eliminación de la cubierta vegetal en la zona por la que pasa la conductora es el impacto más destacado. Las zonas próximas sufren una contaminación atmosférica por movimientos de tierra o por tráfico durante el periodo de construcción.

##### **Afección a la fauna.**

El impacto en la fauna deriva especialmente de la desaparición de especies, en particular de mamíferos, reptiles y aves, en la zona de ocupación de suelo.

## **Transformaciones en el Paisaje.**

La construcción supone normalmente un impacto paisajístico puesto que su diseño introduce líneas rectas, que suelen ser discordantes con las líneas onduladas del terreno; además se produce contraste cromático con el entorno por la presencia de zonas desnudas de vegetación, o por el color de la propia vía.

Las acciones del proyecto que causan mayores impactos en el paisaje son la construcción y presencia de la propia estructura, los movimientos de tierra, la modificación de la morfología del terreno, la destrucción de la vegetación, los vertidos de materiales, etc. El interés paisajístico de la zona, su fragilidad y la visibilidad son factores importantes en la valoración del impacto.

### **2.2.4.3 EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN EN ACTIVOS DE CAPITAL**

#### **JUSTIFICACIÓN ECONÓMICO- FINANCIERA.**

La justificación económica consiste analizar si las soluciones descritas en los pasos anteriores son factibles desde el punto de vista económico-financiero.

¿Incrementa las ventas?

El proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la presa de Moa hasta la planta potabilizadora puede que con la nueva inversión provoque un crecimiento en el volumen de ingresos mercantil. El estimado del volumen a incrementarse asciende a 575 486.00 pesos, de ello 575 000.00 CUC. Esto se ha obtenido del análisis realizado en la situación límite de resultado.

¿Reduce los gastos de operaciones?

La mayor contribución del proyecto que se evalúa está en las disminuciones que provoca en los gastos de operación del complejo hidráulico del territorio de Moa. Destacar que la disminución bruta asciende a 672 240.23 CUC con un impacto decisivo en el ahorro que se lograría en el consumo de energía, además de otras derogaciones que se realizan de salario y mantenimiento que no optimizan el proceso.

¿Cuál es el capital de trabajo necesario?

El capital de trabajo neto necesario para un óptimo desarrollo del nivel de actividad no se pudo determinar. En este caso el sistema de información fue insuficiente para su determinación.



¿A cuánto asciende la inversión total?

El costo de la inversión necesario fue determinado anteriormente el monto estimado asciende a 1 062 885 60 CUC, incluye los gastos de adquisición de tuberías y soportes, el montaje, el consumo de combustible y gastos de ingeniería,

¿Cuántos años de vida útil tendrá la inversión?

Se estima que el proyecto de inversión tenga una vida útil de 10 años. Esto se determinó a partir de la tasa de depreciación vigente en el país para la depreciación de los estos tipos de activos de capital.

¿Cuáles son los flujos de caja por período debidos a la operación de la inversión o por las mejoras introducidas por el nuevo equipo?

El hecho de ser este un proyecto de inversión de reemplazo es necesario determinar de qué forma es impactada en la rentabilidad interna del sistema, a través de los flujos de caja incrementales, derivados del proceso de operaciones.

El sistema tributario en Cuba se establece que el porcentaje de impuesto sobre las utilidades imponibles asciende a 35%.

Debido a esta situación el sistema de aprovisionamiento hidráulico tendrá un incremento en su volumen de ingresos ascendente a 575 486.00 pesos de ello 575 000.00 CUC.

$$\begin{aligned}\text{Contribución al flujo de caja de los ingresos brutos} &= (575\ 000.00 * (1-T)). \\ &=(575\ 000.00 * (1- 0.35)). \\ &= (575\ 000.00 * (0.65)). \\ &= 373\ 750.00\ \text{CUC}.\end{aligned}$$

Con este nuevo proyecto se estima una disminución en el costo del proceso de prestación de servicios de aprovisionamiento hidráulico por un monto anual promedio ascendente a 672 240.23 CUC. Pero desde el punto de vista de la contribución o impacto en el flujo de caja, se debe tener en cuenta el sistema tributario vigente en la isla, porque esta disminución que experimenta la disminución de los gastos de operaciones, contribuye a un flujo de caja positivo. En la siguiente expresión se refleja el impacto que dentro del flujo de caja tiene la disminución que tienen los gastos de operación.  $(672\ 240.23\ \text{CUC} * (1-T))$ . T en este caso es la tasa impositiva vigente en el sistema tributario de Cuba.

$$\begin{aligned}
\text{Contribución al flujo de caja la disminución de los costos} &= (672\ 240.23 * (1-T)). \\
&= (672\ 240.23 * (1- 0.35)). \\
&= (672\ 240.23 * (0.65)). \\
&= 436\ 956.15 \text{ CUC.}
\end{aligned}$$

La contribución al flujo de caja por la disminución de los costos de operaciones asciende a 436 956.15 CUC.

Pero también se prevé que los costo ascenderán a 125 500.00 CUC para el mantenimiento preventivo del proyecto de inversión, además cada 5 años se estima que es necesario desarrollar un adecuado mantenimiento y reparación a la inversión propuesta por un monto ascendente a 200 500.00 CUC. Ver anexo # 2.3. En el anexo se observa el ahorro neto provocado por los cambios que experimentan los costos de operaciones del sistema de aprovisionamiento hidráulico en el territorio de Moa.

Otro elemento de gasto necesario en el flujo de caja estimado debe ser la depreciación del activo fijo tangible. En este caso el valor del mismo asciende a 1 062 885.60 CUC. La tasa de depreciación del activo fijo será de un 10% anual.

$$\text{Depreciación anual del AFT} = 1\ 062\ 885.60 * 10\% = 106\ 288.56$$

$$\begin{aligned}
\text{Impacto en el flujo de caja de la depreciación AFT} &= (106\ 288.56 * (1-T)). \\
&= (106\ 288.56 * (1- 0.35)). \\
&= (106\ 288.56 * (0.65)). \\
&= 69\ 087.56 \text{ CUC.}
\end{aligned}$$

A partir de información obtenida se ha determinado el flujo de caja que por periodo provocará el proyecto de inversión. En el anexo # 2.3 se observa el flujo de caja neto de la inversión prevista.

¿Qué tasa de descuento o costo de capital se utilizará?

Es importante destacar que para financiar los activos de capital, las empresas utilizan diferentes recursos financieros. Cada uno de los recursos que la empresa utiliza presupone un costo, el que será diferente según la naturaleza del crédito o componente

del capital propio y en el que se incluyen los costos directos como intereses, dividendos (en el caso de Cuba las empresas estatales el dividendo se puede obtener a través del rendimiento sobre la inversión estatal) y gastos de gestión.

La fuente de financiación de los proyectos de inversión en activos de capital en el territorio nacional para el sistema empresarial cubana en su generalidad es a través de créditos bancarios. El tipo de descuento de los flujos de efectivo que se asumirá para la evolución de inversión será el tipo de interés vigente en las instituciones financieras de crédito de la isla para el financiamiento de las inversiones, el mismo alcanza un por ciento de un 13% anual. El financiamiento será a 3 años, según negociaciones realizadas con las instituciones financieras.

Los gastos financieros y la amortización del crédito bancario que se solicitará se obtienen en el ver anexo # 2.2. El cual será relevante a la hora de desarrollar el flujo de caja actualizado a partir de la fuente de financiación.

Para el primer año el gasto financiero provocado por el proceso de financiación de los créditos obtenidos asciende a 120 158.97, por lo que resulta importante determinar el ahorro impositivo que provoca el gasto financiero.

$$\begin{aligned}\text{Impacto en el flujo de caja del financiamiento 1 er año} &= 120\,158.97 * (1 - T) \\ &= 120\,158.97 * (1 - 0.35) \\ &= 120\,158.97 * (0.65) \\ &= 78\,103.33\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Impacto en el flujo de caja del financiamiento 2 do año} &= 77\,424.83 * (1 - T) \\ &= 77\,424.83 * (1 - 0.35) \\ &= 77\,424.83 * (0.65) \\ &= 50\,326.14\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Impacto en el flujo de caja del financiamiento 3 er año} &= 28\,791.99 * (1 - T) \\ &= 28\,791.99 * (1 - 0.35) \\ &= 28\,791.99 * (0.65) \\ &= 18\,714.79\end{aligned}$$

También en el análisis del crédito obtenido se desarrolla como se amortizará el crédito financiero. Ver anexo # 2.2.

El flujo de caja de caja derivado del financiamiento se describe en el anexo # 2.4. En el se observa como la entidad honra a través de las operaciones el costo del financiamiento y la amortización necesaria del crédito. En los tres primeros periodos siempre queda una corriente de efectivo que en su exceso contribuye a la calidad de la gestión económica operativa de la entidad.

¿Qué valor añadirá?

Los resultados obtenidos reflejan un Valor Actual Neto (VAN) para el proyecto ascendente a 3 054 598.48 CUC, es decir el resultado obtenido es positivo. Este resultado refleja la rentabilidad del proyecto y la viabilidad de su ejecución en el territorio de Moa. La inversión que acaba de ser analizada debe realizarse ya que incrementa los rendimientos del sistema de aprovisionamiento hidráulico del territorio de Moa de una forma satisfactoria lo que contribuye a una mejora sostenida de la cualidad sistémica de la organización. .

La Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) es mayor que la tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja durante los periodos evaluados. Para el proyectos de inversión suministro de agua por gravedad desde la Presa Moa hasta la planta potabilizadora presente una tasa mínima de retorno que debe conseguir sobre sus activos para cumplir con la expectativa de sus proveedores de capital ascendente a un 71.5 %.

El período de recuperación de la inversión asciende a 1.39 años. Por lo que este criterio de liquidez utilizado refleja que es un proyecto que en el tiempo se recupera rápido.

¿Qué ofrece la opción de arrendamiento si existe?

En este caso no procede la opción de arrendamiento.

¿Qué ofrece la opción de asociación?

La opción de Asociación es un aspecto que va a ser evaluado dentro de esta investigación por el impacto social que tiene este proyecto de inversión. En este caso se podrá valorar la asociación entre la Empresa de aprovechamiento Hidráulico, con su representación aquí en Moa y la Empresa Estatal Socialista productora de Níquel Ernesto Che Guevara.

Para analizar la posibilidad de la asociación es necesario tener en cuenta entre otros, los siguientes aspectos:

### **El Socio.**

La Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara", es una Empresa Socialista que garantiza la producción de Ni + Co con una calidad reconocida a escala internacional manteniendo índices de eficacia y eficiencia que le permiten ser competitiva en el mercado, para lo cual cuenta con un capital humano idóneo, con un perfeccionamiento constante de su tecnología y cuidado del medio ambiente, constituyendo un símbolo para la Industria Cubana actual.

Por Resolución No. 2669 de fecha 13 de abril de 1990 del Ministro de la Industria Básica, fue creada la Empresa del Níquel "Comandante Ernesto Che Guevara", con Personalidad Jurídica y Patrimonio Propio, con domicilio legal en Punta Gorda, Municipio Moa, Provincia Holguín, subordinada al Grupo Empresarial Cubaníquel. Se encuentra ubicada al norte del yacimiento mineral de Punta Gorda, provincia Holguín, en la costa norte, a 4 km de la ciudad de Moa, Cuba.

### **El negocio.**

Esta entidad es una organización con una infraestructura poderosa capaz de generar rendimientos sostenidos y una adecuada liquidez, capaz de honrar las obligaciones a corto plazo en la medida que comienzan a vencerse.

Para el cumplimiento en tiempo del cronograma de ejecución es recomendable que la gestión del proceso de adquisición e importación de los recursos materiales necesarios sean desarrollados por la Empresa Ernesto Che Guevara, así como la totalidad del financiamiento requerido.

La Empresa Ernesto Che Guevara absorbe el mayor porcentaje del volumen de m<sup>3</sup> promedio al año que se abastece en el territorio de Moa, como el activo va a estar a la disposición y uso de la empresa de aprovechamiento Hidráulico, representado en el territorio de Moa por la UEB Moa se recomienda que del proceso de facturación por los servicios prestado se descuente de forma coordinada el principal y el costo de la deuda asumido por la ECG en el financiamiento total del proyecto de inversión.



# **CONCLUSIONES**

## **CONCLUSIONES**

- Se desarrolló una evaluación económica financieros al proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la Presa de Moa a la potabilizadora, donde se determinó la viabilidad del proyecto ante la alternativa de reemplazar el sistema de aprovisionamiento hidráulico actual en el territorio de Moa.
- Se caracterizó el proceso de selección de inversión en activos de capital en el mundo y Cuba, así como los pasos a seguir para la evaluación económica financiera del proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la presa de Moa hasta la planta potabilizadora.
- La etapa de orientación definió las metas y valores compartidos que guiarán los esfuerzos de los trabajadores.
- A partir del análisis de operación de la instalación actual, se constató que el gasto anual de la instalación actual alcanza los 672 240.23 CUC, lo que justifica en gran medida la nueva inversión, debido al alto consumo energético que se observa en la instalación.
- En la evaluación financiera del proyecto de inversión se determinó el VAN, la TIR y el periodo de recuperación de la inversión avalando los resultados obtenidos la factibilidad de la inversión y la rentabilidad del mismo.
- El VAN del proyecto arrojó saldo positivo ascendente a 3 054 598.48 CUC.
- La TIR del proyecto ascendente a 71.5 % es superior al costo de capital de 13% empleado en el descuento de los flujos de caja por periodo, por lo que el proyecto es rentable para el sistema de aprovisionamiento hidráulico de Moa.
- Se propone la opción de asociación para el desarrollo del proyecto de inversión entre la empresa de aprovechamiento hidráulico y la Empresa Ernesto Che Guevara.



# **RECOMENDACIONES**

## **RECOMENDACIONES**

- Es importante que las entidades gubernamentales y empresa de aprovechamiento hidráulico deben evaluar la puesta en marcha del proyecto para el abastecimiento de agua por gravedad desde la presa Moa hasta la planta potabilizadora.
- Hacer de los pasos desarrollados en la evaluación económica financiera una base teórica para la elaboración y presentación de los proyectos de inversión en activos de capital en la empresa de aprovechamiento hidráulico.
- Garantizar con el apoyo de las entidades gubernamentales del territorio de Moa la asociación entre la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico y la Empresa Che Guevara a partir de la propuesta de negociación desarrollada en la investigación.

# **BIBLIOGRAFÍA**

*Título de diploma*  
*“Estudio de Factibilidad del proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la presa Moa hasta la planta potabilizadora”.*

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ALIAGA, P. *“Modelo para la selección de inversiones en activos de capital”*. Tutor: Dr.C Fermín Munilla González. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Camaguey, Universidad de Camaguey. 2009, 127 p.
- AVDAKOV. *“Historia Económica de los Países Capitalistas”*. Cuba: Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1985, 390 p.
- BREALEY, R; MYLLERS, S. *“Fundamentos de financiación empresarial”*. 4ta ed. México: Editorial Mc Graw Hill, 1993, 949 p.
- BOLTEN, S. E. *“Administración Financiera”*. México DF: Editorial Limusa, Universidad de Houston, 1995, 783p.
- CUBA. MEP. *Resolución 91/2006 “Indicaciones del proceso inversionista en Cuba”*. Publicada en la Gaceta Oficial, Edición Extraordinaria No. 8, 2006, 48p.
- GARCÍA VIDAL, G. *“Contribución a la reorganización del campo científico de la administración: una propuesta epistemológica”*. Tutor: Dr. Fermín Munilla González. Tesis en Opción al grado científico de Doctor en Ciencias en ciencias económicas. Universidad de Holguín. Holguín, Cuba. 2005, 142h.
- GOLDRATT, E, JESS COX. *“La Meta un proceso de mejorar continuas”*. México: Ediciones Castillo SA Monterrey. Nuevo León. 1992. 230p.
- GOLDRATT, E. *“El Síndrome del Pajar”*. México: Ediciones Castillo SA Monterrey. Nuevo León. 1993. 305p.
- GOLDRATT, E. *“La Carrera”*. México: Ediciones Castillo SA Monterrey. Nuevo León. 1992. 296p.
- MASSÉ, P. *“La elección de las inversiones. Criterios y métodos”*. Cuba: Ediciones Revolucionarias, Instituto del Libro, La Habana, 1969, 189p.
- MEIGS, R. F; MEIGS M. A. *“Contabilidad. La base para decisiones gerenciales”*. 1ra. Ed. Cuba: Editorial MES, 1999, 881p.

*Título de diploma*

*“Estudio de Factibilidad del proyecto de inversión suministro de agua por gravedad desde la presa Moa hasta la planta potabilizadora”.*

MELGAL, M. *“Modelo para la selección de inversiones en activos de capital en la Empresa Puerto Moa Cmdte Raúl Díaz Arguelles”*. Tutores: Dr.C Fermín Munilla González; Lic. Pedro Aliaga Palomino. Tesis en opción al título de master en finanzas. Universidad de Holguín, 2010, 89p.

MORENO, J. *“Las Finanzas en las Empresas”*. 4ta Ed. México: Editorial CECSA, 2002, 397p.

NEKRASOV, B. *“Hidráulica”*. Cuba: Editorial Pueblo y educación, La Habana, 1968, 210p.

NOGUEIRA, D. *“Fundamentos para el control de gestión empresarial”*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 2002, 84p.

ONU. *“Manual de inversiones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)”*. [Soporte magnético]. Editorial Naciones Unidas. 1978. 195p.

TÉLLEZ SÁNCHEZ, L. *“Modelo económico – financiero para el proceso de negociaciones en las organizaciones lucrativas”* Tutor: Fermín Munilla González. Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias económicas. Universidad de Holguín, Holguín, 2009, 139h.

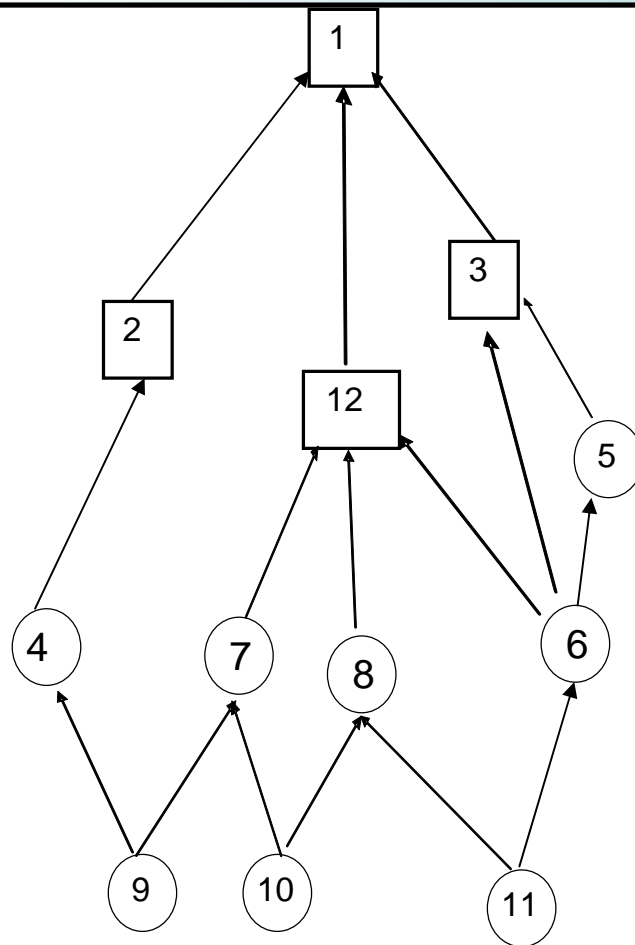
WESTON, J. F. Y BRIGHAM, E. F. *“Fundamentos de administración financiera”*. 10ma ed. México: Editorial Mc Graw Hill, 1994, 1148p.

WESTON, J. F. & BRIGHAM, E. F. *“Fundamentos de Administración Financiera”*. México: Editorial Mc Graw Hill, 1999, 322p.

# **ANEXOS**

**ANEXO NO. 2.1. ÁRBOL DE LA REALIDAD ACTUAL EN LA UEB APROVECHAMIENTO HIDRÁULICO MOA, REFERIDO AL PROCESO INVERSIONISTA.**

**Árbol de la realidad actual del sistema de aprovisionamiento hidráulico en el territorio de Moa, referido al proceso inversionista**



**ANEXO # 2.2 AMORTIZACIÓN PROYECTADA DEL CRÉDITO BANCARIO DEL PROYECTO DE INVERSIÓN EN ACTIVOS DE CAPITAL.**

	<b>Cuota Mensual</b>	<b>Interés</b>	<b>Amortización</b>	<b>Préstamo</b>
				1,062,886
1	35,813	11,515	24,298	1,038,587
2	35,813	11,251	24,561	1,014,026
3	35,813	10,985	24,828	989,198
4	35,813	10,716	25,097	964,102
5	35,813	10,444	25,368	938,734
6	35,813	10,170	25,643	913,090
7	35,813	9,892	25,921	887,169
8	35,813	9,611	26,202	860,967
9	35,813	9,327	26,486	834,482
10	35,813	9,040	26,773	807,709
11	35,813	8,750	27,063	780,647
12	35,813	8,457	27,356	753,291
13	35,813	8,161	27,652	725,639
14	35,813	7,861	27,952	697,687
15	35,813	7,558	28,255	669,432
16	35,813	7,252	28,561	640,872
17	35,813	6,943	28,870	612,002
18	35,813	6,630	29,183	582,819
19	35,813	6,314	29,499	553,320
20	35,813	5,994	29,819	523,501
21	35,813	5,671	30,142	493,360
22	35,813	5,345	30,468	462,892
23	35,813	5,015	30,798	432,094
24	35,813	4,681	31,132	400,962
25	35,813	4,344	31,469	369,493
26	35,813	4,003	31,810	337,683
27	35,813	3,658	32,155	305,528
28	35,813	3,310	32,503	273,025
29	35,813	2,958	32,855	240,170
30	35,813	2,602	33,211	206,959
31	35,813	2,242	33,571	173,388
32	35,813	1,878	33,934	139,454
33	35,813	1,511	34,302	105,152
34	35,813	1,139	34,674	70,478
35	35,813	764	35,049	35,429
36	35,813	384	35,429	-
<b>Total</b>	<b>1,289,261</b>	<b>226,376</b>	<b>1,062,886</b>	



**ANEXO # 2.3 FLUJO DE CAJA Y CALCULO NECESARIO PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN**

	0	1	2	3	4	5
Costo de inversión	(1.062.885.60)					
Incremento en el volumen de ingresos		575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00
<b>Ingresos por los servicios I * (1-T)</b>		<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>
Disminución de gastos con la nueva inversión		672.240.23	672.240.23	672.240.23	672.240.23	672.240.23
Gastos de mantenimiento necesarios.		125.500.00	125.500.00	125.500.00	125.500.00	200.500.00
<b>Subtotal dentro del elemento gastos</b>		<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>471.740.23</b>
<b>Disminución neta de gastos de operaciones G * (1-T)</b>		<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>306.631.15</b>
Depreciación del AFT		106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56
<b>Depreciación AFT = D * (1-T)</b>		<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>
<b>Flujo de caja operativo</b>		<b>660.043.59</b>	<b>660.043.59</b>	<b>660.043.59</b>	<b>660.043.59</b>	<b>611.293.59</b>
Depreciación		106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56
<b>Flujo de Caja Neto</b>	<b>(1.062.885.60)</b>	<b>766.332.15</b>	<b>766.332.15</b>	<b>766.332.15</b>	<b>766.332.15</b>	<b>717.582.15</b>
<b>VALOR ACTUAL NETO</b>	3.054.598.48					
<b>TASA INTERNA DE RENDIMIENTO</b>	71.5%					
<b>PERIODO DE RECUPERACIÓN</b>	<b>1,39 AÑO</b>					

CONTINUACIÓN.....

	6	7	8	9	10
Costo de inversión					
Incremento en el volumen de ingresos	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00
<b>Ingresos por los servicios I * (1-T)</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>
Disminución de gastos con la nueva inversión	672.240.23	672.240.23	672.240.23	672.240.23	672.240.23
Gastos de mantenimiento necesarios.	125.500.00	125.500.00	125.500.00	125.500.00	200.500.00
<b>Subtotal dentro del elemento gastos</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>471.740.23</b>
<b>Disminución neta de gastos de operaciones G * (1-T)</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>306.631.15</b>
Depreciación del AFT	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56
<b>Depreciación AFT = D * (1-T)</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>
<b>Flujo de caja operativo</b>	<b>660.043.59</b>	<b>660.043.59</b>	<b>660.043.59</b>	<b>660.043.59</b>	<b>611.293.59</b>
Depreciación	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56
<b>Flujo de Caja Neto</b>	<b>766.332.15</b>	<b>766.332.15</b>	<b>766.332.15</b>	<b>766.332.15</b>	<b>717.582.15</b>

**ANEXO # 2.4 FLUJO DE CAJA INCLUYENDO EL FINANCIAMIENTO**

	1	2	3	4	5
Incremento en el volumen de ingresos	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00
<b>Ingresos por los servicios I * (1-T)</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>
Disminución de gastos con la nueva inversión	672.240.23	672.240.23	672.240.23	672.240.23	672.240.23
Gastos de mantenimiento necesarios.	125.500.00	125.500.00	125.500.00	125.500.00	200.500.00
<b>Subtotal dentro del elemento gastos</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>471.740.23</b>
<b>Disminución neta de gastos de operaciones G * (1-T)</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>306.631.15</b>
Depreciación del AFT	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56
<b>Depreciación AFT = D * (1-T)</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>
Gastos Financiero crédito bancario	120.158.97	77.424.83	28.791.99		
<b>Gasto Financiero GF * (1 - T)</b>	<b>78.103.33</b>	<b>50.326.14</b>	<b>18.714.79</b>		
<b>Amortización de los créditos</b>	<b>309.594.82</b>	<b>352.328.97</b>	<b>400.961.81</b>		
<b>Flujo de caja con el costo del financiamiento</b>	<b>272.345.43</b>	<b>257.388.48</b>	<b>240.366.98</b>	<b>660.043.59</b>	<b>611.293.59</b>
Depreciación	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56
<b>Flujo de Caja Neto</b>	<b>378.633.99</b>	<b>363.677.04</b>	<b>346.655.54</b>	<b>766.332.15</b>	<b>717.582.15</b>

**CONTINUACIÓN.....**

	6	7	8	9	10
Incremento en el volumen de ingresos	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00
<b>Ingresos por los servicios I * (1-T)</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>	<b>373.750.00</b>
Disminución de gastos con la nueva inversión	672.240.23	672.240.23	672.240.23	672.240.23	672.240.23
Gastos de mantenimiento necesarios.	125.500.00	125.500.00	125.500.00	125.500.00	200.500.00
<b>Subtotal dentro del elemento gastos</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>546.740.23</b>	<b>471.740.23</b>
<b>Disminución neta de gastos de operaciones G * (1-T)</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>355.381.15</b>	<b>306.631.15</b>
Depreciación del AFT	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56
<b>Depreciación AFT = D * (1-T)</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>	<b>69.087.56</b>
Gastos Financiero crédito bancario					
<b>Gasto Financiero GF * (1 - T)</b>					
<b>Amortización de los créditos</b>					
<b>Flujo de caja con el costo del financiamiento</b>	<b>660.043.59</b>	<b>660.043.59</b>	<b>660.043.59</b>	<b>660.043.59</b>	<b>611.293.59</b>
Depreciación	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56	106.288.56
<b>Flujo de Caja Neto</b>	<b>766.332.15</b>	<b>766.332.15</b>	<b>766.332.15</b>	<b>766.332.15</b>	<b>717.582.15</b>