



Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Estudios Económicos
Carrera de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas

**Proyecto de Investigación para Trabajo de Diploma
en opción al grado de Licenciada en Contabilidad y Finanzas.**

Título:

**Estudio de factibilidad para la inversión de la Nueva
conductora de Agua en Cementos Cienfuegos S.A**

Autor:

Anaivys MERENCIO GOITIZOLO.

Tutores:

**Dr. Dunia María GARCÍA LORENZO.
MSc. Ing, José Luis ROMERO CABRERA.**

Realizado en Cienfuegos, República de Cuba.
Curso.
2011-2012.



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

Firma del autor

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

Firma del Tutor.

Información Científico Técnica
Nombres y Apellidos.

Computación
Nombres y Apellidos.

Sistema de Documentación de Proyectos
Nombres y Apellidos.

Pensamiento

No hay nada que nos evite el estrés del camino hacia nuestros sueños. No es una alfombra roja, sino un camino lleno de hoyos, piedras y lodo, pero se que al final podremos lograr lo que tanto anhelamos, si soportamos lo suficiente y podamos decir: ¡Ha valido la pena!”

Edgar Martínez

Dedicatoria

Un largo camino recorrido...Una nueva etapa empieza....Nuestras luchas, las horas dedicadas a los libros, las ansiedades antes y después de la realización de cada examen, hoy son apenas recuerdos. Frente a la concretización de nuestros sueños, ahora somos Licenciados y gracias por este grande mérito conquistado, con la bendición divina, quiero darle a:

A mi Madre,

Que soñaba con tan esperado día, pero llegó y es en este momento que no puedo encontrar palabras para hablar y sencillamente agradecer a la verdadera responsable de tan grande conquista; pero es a ella que dedico este momento. ¿Saben por qué? Por creer en mí, para que mis sueños se hicieran realidad y darme las alas... Gracias Madre querida. Por el don de la vida y por el camino justo al que me condujiste.

A mi hermano, esposo, abuela, tía, a ustedes que compartieron mis planes, tornando suyos mis ideales, incentivándome a seguir en mi jornada., que soñaron con poder verme en este día y alegrarse con mi victoria...En los momentos de encuentros y desencuentros ... o que algunas veces desde lejos siempre estuvieron cerca. En el corazón...

Especialmente al, Ing. José Luis Romero Cabrera mi tutor, quiero expresarle mi gratitud por recibirme con tanto cariño y regalarme su tiempo y su amistad, ha sido un placer y un privilegio trabajar junto a ti.

Y al Ing. Omar V. Beltrán Delgado por su incondicional apoyo en todo momento y a mis compañeros de trabajo porque siempre me hacen reír, nos apoyamos unos en los otros y jamás hemos perdido la voluntad de aceptar y ver nuestros sueños realizarse. Gracias por ser amigos de verdad.

Agradecimientos

*Agradezco a la posibilidad brindada
por La Organización Empresarial
en el apoyo profesional para poder llevar
acabo el cumplimiento de mis objetivos.*

Resumen

RESUMEN:

El presente trabajo es desarrollado en la empresa **Cementos Cienfuegos S.A**, donde se tiene como objetivo general, la evaluación económico financiero para la rehabilitación de la nueva conductora de agua desde el asentamiento de Codicia hasta **Cementos Cienfuegos S.A** para la toma de decisión de su ejecución.

Para un mejor desarrollo de nuestro trabajo se tuvo en cuenta también los objetivos específicos, enfocándose desde dos puntos de vista que a continuación se muestran:

- Analizar el marco teórico sobre evaluación financiera de las inversiones.
- Realizar la evaluación económica financiera de la inversión para la rehabilitación de la conductora de Codicia.

La nueva línea conductora para el abasto de agua al proceso industrial de fabricación del cemento permitirá la reducción de los consumos actuales, disminuyéndose las fallas tecnológicas de la instalación en su conjunto, incidiendo con menor magnitud en los índices económicos.

El estudio permitió arribar a conclusiones y recomendaciones que servirán de utilidad a la empresa para lograr resultados eficientes en su gestión económica.

Summary

SUMMARY:

The present work is developed in the company Cementos Cienfuegos SA, which has the general objective, the financial and economic assessment for the rehabilitation of the new water pipeline from the settlement of Cementos Cienfuegos SA Greed up for decision making for their implementation.

For better development of our work also took into account the specific objectives, focusing on two points of view are shown below:

- Analyze the theoretical framework for financial evaluation of investments
- Perform economic and financial evaluation of investment for the rehabilitation of the host of Greed.

The new conductive line for supplying water to the industrial process of cement production will reduce current consumption, decreasing technological failure of the installation as a whole, focusing less magnitude in economic indices.

The study led to conclusions and recommendations will be useful to the company to achieve efficient outcomes in economic management

Indice

INDICE.

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
CAPITULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO METODOLÓGICA DEL PROYECTO.	18
I.1 Origen y evolución de los estudios de factibilidad de las inversiones	19
I.2 Fases y etapas para la evaluación de proyectos de inversión.	20
I.3 Metodología para la evaluación de proyectos de inversión	24
I.4 Legislación para el proceso de evaluación de inversiones en el país: Resolución 91-MFP	33
I.5 Concepto y características generales de los criterios de evaluación de inversiones.	36
I.6 Conceptos Básicos	38
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA A IMPLEMENTAR.	50
II.1 Industria del Cemento en Cienfuegos	51
II.2 Análisis de la situación financiera	53
II.3 Fundamentación del problema	56
CAPÍTULO III.- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	59
III.1 Resultado del estudio técnico.	59
III.2 Costo de inversión	60
III.3 Determinación de los Flujos de Caja	61
III.4 Análisis del umbral de rentabilidad.	65
III.5 Análisis de Escenarios	66
III.6 Análisis costo beneficio	69
III.7 Costos sociales	69
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

Introducción

INTRODUCCIÓN.

En el año 1982 inaugura el Comandante Fidel Castro la Fábrica de Cemento **Karl Marx**, ubicada en el Barrio de Guabairo, municipio de Cumanayagua Provincia de Cienfuegos. La misma contaba con un total de 1850 trabajadores.

Después de la desaparición del Campo Socialista se vieron afectados los suministros de repuestos y algunas materias primas de vital importancia para el proceso productivo de la misma por lo que el país se dio a la tarea de buscar alternativa de solución que garantizaran el funcionamiento de esta Empresa y una vía de ingreso de Divisa a la economía del país.

Ya a partir del año 1998-1999 se comienza el estudio de factibilidad que tenía como objetivo la creación de una Empresa Cooperada entre la mejor oferta licitada en ese momento. Es el 15 de Noviembre del año 2000 cuando queda creada finalmente la Empresa Mixta Cementos Cienfuegos S.A, con el socio de capital extranjero nombrado **Cementos Las Pailas** con casa matriz en España, el cual utiliza este nombre como forma de burlar el Bloqueo de los E.E.U.U. hacia Cuba. Con un total de 185 trabajadores.

Es muy importante que se conozca el alto nivel de complejidad que tiene una industria cementera en sus procesos tecnológicos y productivos a los cuales esta sometida para lograr sus principales productos altamente competitivos.

En nuestro caso centraremos nuestro objetivo en la instalación del abasto de agua industrial que no solo representa un punto vital para un óptimo funcionamiento de nuestra industria, sino también su incidencia a lo largo del entorno donde se encuentra ubicada jugando un papel socialmente útil.

La nueva instalación de la conductora de agua disminuirán los paros tecnológicos de la producción de cemento y clínker previstos en los cronogramas de mantenimiento de igual forma en las pérdidas económicas por no producción (gastos de energía sin respaldo productivo) y mantenimiento.

Formulación del problema:

Cementos Cienfuegos S.A. no cuenta en la actualidad con el estudio de factibilidad para la inversión de la nueva conductora de agua en Cementos Cienfuegos S.A.

Después de analizar lo anteriormente fundamentado, definimos como objetivo General de esta investigación:

Realizar la evaluación económico financiero para la rehabilitación de la nueva conductora de agua desde Codicia hasta Cementos Cienfuegos S.A. para la decisión de su ejecución.

Proponiéndonos como objetivos específicos:

- Analizar el marco teórico sobre evaluación financiera de las inversiones.
- Realizar la evaluación económica financiera de la inversión para la rehabilitación de la conductora de Codicia.

Hipótesis:

Con la aplicación en la Empresa Cementos Cienfuegos S.A. de la evaluación económico financiero de la inversión para la rehabilitación de la conductora de agua, se determina la factibilidad para su ejecución.

El trabajo está estructurado en tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, anexos y bibliografía.

Capítulo I. Estudios documentales.

Se ejecuto una revisión documental sobre el origen y evolución del los estudios de factibilidad de las inversiones, la Legislación para el proceso de evaluación de inversiones en el país, así como las fases y etapas para la evaluación de proyectos de inversiones y se establecen los concepto y características generales de los criterios de evaluación de inversiones. Haciendo mención a la Ley 81/97 de Medio Ambiente y la Resolución 91 (MFP).

Capítulo II. Descripción del objeto de estudio y la metodología a implementar.

Se realiza una descripción de Cementos Cienfuegos y de la situación financiera de la empresa.

Capítulo III. Estudio de factibilidad.

Se realiza el estudio de factibilidad de la inversión, incluyendo el estudio de sensibilidad.

Capitulo 1

CAPITULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO METODOLÓGICA DEL PROYECTO.

I.1- Origen y evolución de los estudios de factibilidad de las inversiones.

"El proyecto de inversión se puede describir como un plan que si se le asignan determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general." (Santos Santos, T, 2008).

En primer lugar es necesario definir los conceptos básicos que faciliten la evaluación de un proyecto de inversión, utilizando la metodología general para evaluar proyectos de nuevas inversiones.

Si una empresa adquiere cualquier bien tangible cuya explotación se extienda más allá de un año (12 meses), se está hablando de inversión. Si la empresa adquiere una patente o incurre en gastos tales como los de prospección geológica o cualquier otro activo intangible, se está hablando de inversión. Pero si la empresa adquiere acciones u obligaciones a otra empresa, también se está hablando de inversión. Entonces, la inversión es toda aplicación de fondos para adquirir todo tipo de activos cuya vida útil económica, plazo de permanencia o de proyección sea mayor que un año, entendiéndose por año, doce meses aun cuando no coincidan con el período calendario conocido.

Por la importancia que reviste la inversión en la actividad empresarial: por el importe generalmente alto que exige; por lo que repercute en la economía, en la eficiencia y en la eficacia de la gestión empresarial; porque una vez acometida, si sus resultados no son los esperados, puede llevar a la empresa a la quiebra en dependencia de su peso en el total del capital de la empresa. En muchas ocasiones cuando esto sucede lo más recomendable es "desinvertir", o sea, deshacerse de los activos adquiridos o vender, a cualquier precio, la planta o empresa recién creada, si no hay otra solución. Es preciso calcular el costo de oportunidad de las posibles decisiones a tomar para garantizar que la decisión tomada sea la mejor.

La inversión básicamente, es un proceso de acumulación de capital con la esperanza de obtener unos beneficios futuros. La condición necesaria para realizar una inversión es la existencia de una demanda insatisfecha, mientras que la condición suficiente es que su rendimiento supere el costo de acometerla. En virtud de la naturaleza del capital adquirido es posible diferenciar entre inversiones productivas e inversiones financieras (Ministerio de Economía y Planificación, 1976).

“El proyecto de inversión se puede describir como un plan al que si se le asigna un determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio útil al ser humano o a la sociedad en general” (Baca Urbina, Grabiél., 1995).

“Un proyecto no es ni más ni menos que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas, una necesidad humana” (Ministerio de Economía y Planificación, 2006).

En resumen, en toda inversión intervienen los siguientes elementos: (Ministerio de Economía y Planificación, 1976).

1. El inversionista.
2. El objeto en el que se invierte.
3. El costo que supone renunciar a una satisfacción en el presente (costo de oportunidad).
4. El valor o beneficio de una recompensa en el futuro.

En Cuba las inversiones reciben la siguiente clasificación:(Ministerio de Economía y Planificación, 2006).

- Atendiendo al papel que juegan en el desarrollo económico y social
- A los efectos de su evaluación, aprobación y tratamiento en el plan y a su límite en valor total y en divisas.
- Su papel en la reproducción.

Atendiendo al papel que juegan en el desarrollo económico y social, las inversiones se clasifican en:

1. Inversiones principales: son aquellas motivadas por necesidades generales del desarrollo económico y social.
2. Inversiones inducidas: son las que formando parte o no de una inversión principal, le son necesarias para su adecuada ejecución y pruebas y puesta en explotación, clasificándose en directas e indirectas.
 - a) Las inversiones inducidas directas, son las destinadas a dar respuesta a las afectaciones en el área de la inversión y las imprescindibles para vincular la inversión principal con la infraestructura técnica y urbana exterior de la zona, que aseguran la

correcta ejecución y operación de la inversión. Estas inversiones forman parte de la inversión principal y de su presupuesto.

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

Las inversiones se clasifican en nominales y no nominales; a los efectos de su evaluación, aprobación, y tratamiento en el plan de la economía; incluido su límite en valor total y en divisas sí como a sus características. Estos límites se establecen y actualizan periódicamente por el Ministerio de Economía y Planificación mediante regulación complementaria.

Teniendo en cuenta el papel que juega en la reproducción, las inversiones pueden ser de reposición, de ampliación, de modernización, de restauración, remodelación, reparación capital, rehabilitación o nueva.

La formulación de Proyectos de Inversión, constituye un objeto de estudio amplio y sumamente complejo, que demanda la participación de diversos especialistas, es decir, requiere de un enfoque multidisciplinario.

Dentro de este proceso de formulación se debe considerar en primer lugar las etapas que conforman un proyecto de inversión, ya que estas constituyen un orden cronológico de desarrollo del proyecto en las cuales se avanza sobre la formulación, ejecución y evaluación del mismo. Y en segundo lugar, los documentos proyectados que brindarán la información primaria básica que se necesita para que el proyecto pueda ser evaluado, proveniente de la estimación de los principales estados financieros.

De esta forma un proyecto surge de la identificación de unas necesidades. Consta de un conjunto de antecedentes técnicos, legales, económicos (incluyendo mercado) y Financieros que permiten juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a esa iniciativa. Su bondad depende, por tanto, de su eficiencia y efectividad en la satisfacción de estas necesidades, teniendo en cuenta el contexto social, económico, cultural y político. Un proyecto de inversión comienza con la identificación del proyecto y culmina cuando se liquida la inversión.

I.2.- Fases y etapas para la evaluación de proyectos de inversión.

La transformación de simples ideas de inversión hasta la puesta en marcha o implementación de ellos es lo que se denomina el ciclo de proyectos. Cada una de las etapas de esta

transformación requiere de recursos humanos, financieros, y de información, que van agregando valor a las ideas. En la figura I.1 se muestra esquemáticamente este ciclo.

En la etapa de pre-inversión corresponde todo el proceso que se realiza para identificar un problema o necesidad, formular el proyecto y evaluar la iniciativa con el objetivo de determinar si es conveniente ejecutarla o no. Es la fase donde se identifican las necesidades; se obtienen los datos del mercado; se desarrollan y determinan la estrategia y los objetivos de la inversión; se desarrolla la documentación técnica de ideas conceptuales y anteproyecto, la que fundamenta los estudios de prefactibilidad y factibilidad técnico-económica. La valoración de estos permitirá decidir sobre la continuidad de la inversión y se selecciona el equipo que acometerá la inversión. Esta fase culmina con la realización del Estudio de Factibilidad, donde se brinda una información detallada sobre la inversión con el objetivo de que los indicadores de factibilidad que se utilicen en la evaluación económica – financiera sean los más consistentes.

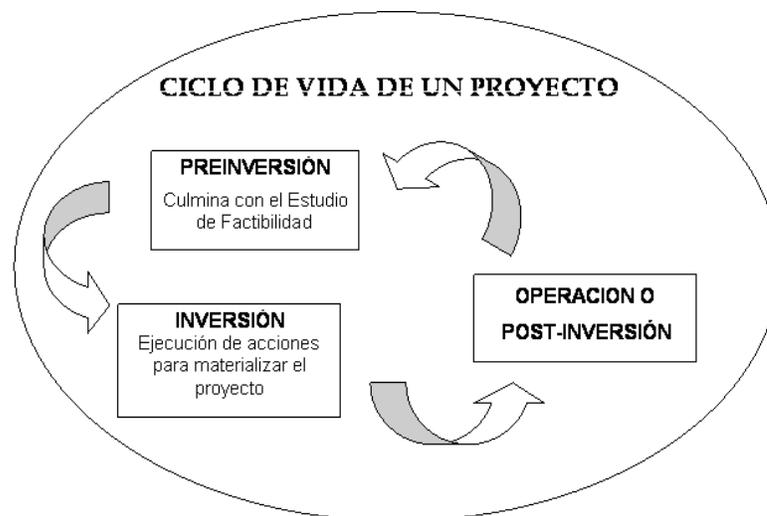


Figura I.1: Ciclo de vida de un proyecto de inversión

Fuente: Adaptado de Sánchez (2003) (Gil Martínez, Aída, 2001).

Durante la etapa de inversión se adquieren los equipos necesarios y se pone en marcha el proyecto. Esta fase se extiende hasta el momento en que el proyecto entra en operación. Es en esta fase donde se ponen a prueba los preparativos, diseños, planes y análisis anteriores. Todo el trabajo de las etapas anteriores se dirige a asegurar que el proyecto sea un éxito. El propósito de la presente sección es la de presentar algunas consideraciones que pueden conducir a que el proyecto realmente sea exitoso, los posibles problemas que se presentarán y algunos de los enfoques que se han desarrollado para resolverlos.

Esta fase se puede dividir en las siguientes grandes fases:

Proyecto definitivo: comprende la elaboración de calendarios, la prospección y evaluación de emplazamientos, la preparación de planes maestros y diseños técnicos para la planta, la organización técnica detallada de la misma y la selección final de tecnología y equipo.

Negociación y construcción: en esta se definen las obligaciones jurídicas respecto a la financiación del proyecto, la adquisición de tecnología, la construcción de edificios e instalaciones de servicios, y el suministro de maquinaria y equipo para la fase operacional. Comprende la firma de contratos entre el inversionista, por una parte, e instituciones de financiación, consultores, arquitectos, contratistas, colaboradores y abastecedores de equipos, de insumos materiales y servicios por otro lado.

La Puesta en marcha: es normalmente una etapa breve pero técnicamente crítica del desarrollo del proyecto. Vincula la fase precedente con la fase operacional que le sigue. El éxito que se obtenga en este momento demostrará la eficacia de la planificación y ejecución del proyecto, y constituirá una muestra de lo que cabría esperar de las futuras actividades del programa.

En la fase de inversión se contraen obligaciones financieras considerables y toda modificación importante al proyecto entraña graves consecuencias financieras. La mala programación, las demoras en la construcción y la entrega o en la iniciación de actividades, llevan inevitablemente a mayores costos de inversión y afectan la viabilidad del proyecto. En la fase de pre-inversión, la calidad y confiabilidad del proyecto son más importantes que el factor tiempo, pero en la fase de inversión este último es decisivo.

En el estado de operación o post-inversión, ya se ha finalizado la inversión y el proyecto debe empezar a proveer los bienes y servicios para los cuales fue diseñado, aunque puede ocurrir que la inversión y operación sucedan simultáneamente durante algún período de tiempo. Es importante en esta etapa proveer los fondos necesarios para la adecuada operación del proyecto ya que sin ellos el proyecto no dará los beneficios esperados.

Los problemas de la fase operacional deben ser considerados desde dos puntos de vista: a corto plazo y largo plazo. El corto plazo se refiere al período inicial después de comenzada la producción, cuando pueden plantearse diversos problemas relativos a cuestiones tales como la aplicación de técnicas de producción, el funcionamiento del equipo o la inadecuada productividad de la mano de obra, así como la falta de personal administrativo y técnico y de operarios calificados. Sin embargo la mayoría de estos problemas deben ser considerados en

relación con la fase de ejecución y las medidas de corrección necesarias deben referirse principalmente a la ejecución del proyecto. El largo plazo se relaciona con los costos de producción, por una parte, y los ingresos provenientes de las ventas por la otra y ambos están directamente relacionados con las proyecciones hechas en la fase de pre-inversión. Si tales proyecciones resultan erróneas, la viabilidad técnica económica de una actividad industrial se verá inevitablemente perjudicada, y si tales deficiencias se identifican solo en la fase operacional, las medidas de corrección, no solo serán difíciles sino también extremadamente costosas.

Por la importancia que tiene para Cementos Cienfuegos S.A, la etapa de pre-inversión se profundizará en los niveles que componen la misma. Estos son:

- Perfil u oportunidad.
- Prefactibilidad.
- Factibilidad.

El nivel perfil, se elabora a partir de la información existente y de la experiencia. En este nivel frecuentemente se seleccionan aquellas opciones de ideas que se muestran más atractivas para la solución de un problema o en aprovechamiento de una oportunidad. Además, se van a definir las características específicas del producto o servicio. Las diferentes formas de resolver un problema o de aprovechar una oportunidad de negocio constituirán la idea del proyecto, sin embargo, este paso no se limita a describir en términos generales la idea del proyecto; esta idea hay que afinarla y presentarla de manera apropiada para poder tomar la decisión de continuar con sus estudios; por lo que debe realizarse un esfuerzo para determinar las posibles soluciones al problema a resolver y descartar las claramente no viables. Esta etapa tiene como objetivo generar soluciones e información para decidir acerca de la conveniencia de emprender estudios adicionales. De aquí que se pueda afirmar que la idea de un proyecto, más que una ocurrencia afortunada de un inversionista, generalmente representa la realización de un diagnóstico que identifica distintas vías de solución.

En el nivel prefactibilidad se profundiza la investigación y se basa principalmente en informaciones de fuentes secundarias para definir, con cierta aproximación, las variables principales referidas al mercado, a las técnicas de producción y al requerimiento financiero. En términos generales, se estiman las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que demandará y generará el proyecto.

El estudio de factibilidad es un proceso de aproximaciones sucesivas, donde se define el problema a resolver; se lleva a cabo a partir de un nivel de conocimiento sobre la inversión y de la proyección de sus beneficios, constituye la última oportunidad de disminuir la incertidumbre de la inversión en cuestión; a un estado mínimo, y como resultado de su evaluación se toma la decisión de invertir.

Para ello se parte de supuestos, pronósticos y estimaciones, por lo que el grado de preparación de la información y su confiabilidad depende de la profundidad con que se realicen tanto los estudios de mercado, estudios técnicos, así como los económicos financieros, y otros que se requieran. En cada etapa o nivel deben precisarse todos aquellos aspectos y variables que puedan mejorar el proyecto; o sea, optimizarlo. Puede suceder que del resultado del trabajo pudiera aconsejarse una revisión del proyecto original, que se postergue su iniciación considerando el momento óptimo de inicio e incluso lo anterior no debe servir de excusa para no evaluar proyectos. Por el contrario, con la preparación y evaluación será posible la reducción de la incertidumbre que provocarían las variaciones de los factores, por lo tanto es el estudio de factibilidad la base de la decisión sobre la ejecución de la inversión.

Todo el sistema dinámico que integra las actividades y/ o servicios que realizan los diferentes sujetos que participan en el proyecto de inversión, desde su concepción inicial hasta la puesta en explotación, se denomina proceso inversionista.

I.3 Metodología para la evaluación de proyectos de inversión .

El análisis y evaluación de un proyecto de inversión es un proceso que se sustenta en una metodología, refleja la necesidad de realizar principalmente, tres tipos de estudios: de mercado, técnico y económico-financiero. Los resultados independientes obtenidos de cada estudio dan lugar al comienzo del otro y así sucesivamente.

En la figura I.3.1 se muestra el esquema metodológico para la evaluación de proyectos de inversión.

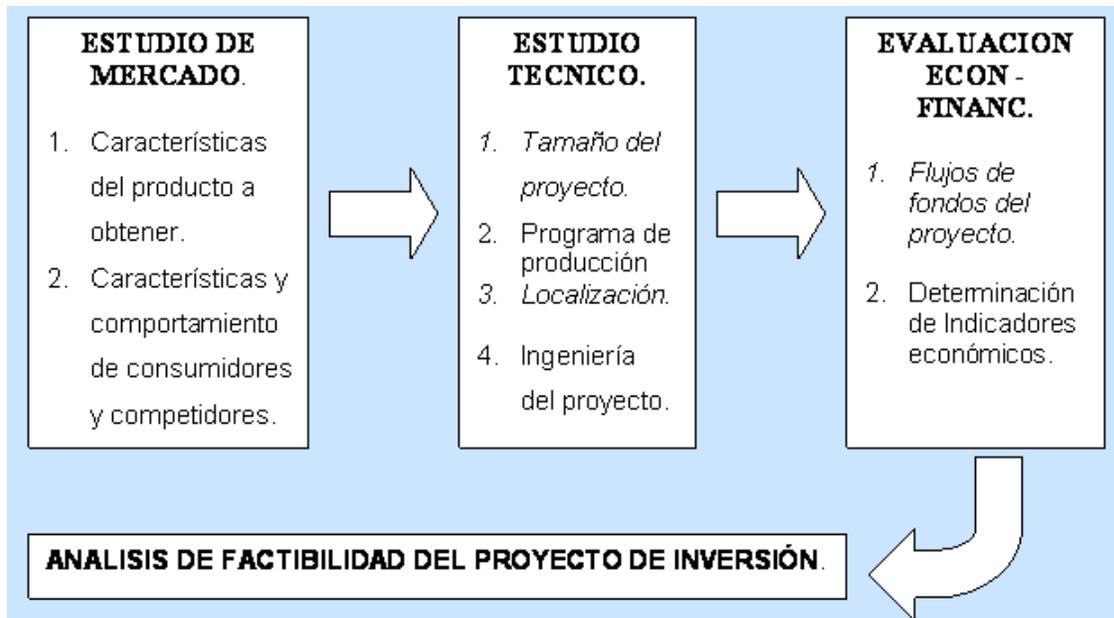


Figura I.2 Esquema metodológico para la evaluación de proyectos de inversión

Fuente: (Gil Martínez, Aida, 2001).

El estudio de mercado.

El estudio de mercado es mucho más que el análisis de la oferta, su objetivo es determinar los precios a que se puede adquirir, para lograr una proyección confiable de los ingresos.

Uno de los factores más crítico de todo proyecto, es la estimación de la demanda, y conjuntamente con ella los ingresos de operación, como los costos e inversiones implícitos. Específicamente los costos de operación pueden pronosticarse simulando la situación futura y especificando las políticas y procedimientos que se utilizarán como estrategia comercial, por lo que las decisiones (en cuanto a precio, promoción, publicidad, distribución, calidad, entre otras) adoptadas aquí tendrán repercusión directa en la rentabilidad del proyecto por las consecuencias económicas que se manifiestan en sus ingresos y egresos.

Los proveedores de insumos necesarios para el proyecto pueden ser determinantes en el éxito o fracaso de éste. De ahí la necesidad de estudiar si existe disponibilidad de los insumos requeridos y cuál es el precio que deberá pagarse para garantizar su abastecimiento. Por lo que la información que se obtenga de los proveedores puede influir en la selección de la localización del proyecto.

Disponibilidad de insumos.

En el análisis de evaluación de un proyecto se tiene que destacar el aseguramiento de insumos, ya sean materias primas de importación o de producción nacional y/o materiales auxiliares, teniendo presente, los destinos, las cantidades, la disponibilidad, y la comparación de precios con otros orígenes. Los proveedores de insumos necesarios para el proyecto pueden ser determinantes en el éxito o fracaso de éste. De ahí la necesidad de estudiar si existe disponibilidad de los insumos requeridos y cuál es el precio que deberá pagarse para garantizar su abastecimiento.

Demanda actual y futura.

En la cuantificación y proyección de la demanda futura de un producto es necesario determinar los datos referidos al volumen y la composición por producto de la demanda pasada y actual, siendo necesario indicar el origen de la información utilizada y los procedimientos empleados en las proyecciones. El grado de confiabilidad de los resultados que se obtengan reviste vital importancia ya que estos estudios son básicos para identificar posteriormente la escala de producción más aconsejable y pronosticar los ingresos que generará el proyecto en los diferentes períodos de su vida útil.

Al desarrollar este tema se tienen que definir los principales sustitutos y complementos del producto que se piensa elaborar y los subproductos posibles de obtener. Si el proyecto consiste en la elaboración de un nuevo producto, será útil conocer cuál fue la demanda en el pasado de un sustituto muy cercano al mismo.

Para todos los casos se detallará la regionalización de la demanda, así como la fundamentación y criterios de selección de indicadores y países tomados como referencia.

En caso de que el producto que se analiza conlleve la sustitución de importaciones será necesario hacer un análisis que contenga como mínimo:

1. Ventajas y desventajas de la industria cubana en comparación con las actuales y posibles fuentes de suministro. Dificultades para su adquisición y perspectivas del mercado.
2. Estadísticas de importación. Cantidad y valor.
3. Volúmenes a sustituir y valor (actual y proyectado).
4. Precios. Tendencias y factores coyunturales.

5. Análisis comparativo del precio de importación (incluyendo gastos por fletes, aranceles) con la ficha de costo de la producción nacional, determinando el ahorro en divisas que implica la sustitución.

Tanto para el caso de sustitución de importaciones como de exportaciones es necesario considerar las políticas estatales que sobre ambas existan en el país.

En el caso de que el producto propuesto pretenda competir internacionalmente por primera vez, la penetración en el mercado global se debe hacer gradualmente siempre que el producto sea competitivo en cuanto a tecnología, calidad y precio, debiéndose considerar también los requerimientos de envase, embalaje, almacenaje y transportación que exige el producto.

En tales casos no es necesario realizar estudios detallados de todos los países, sino un estudio de ciertos mercados principales lo que pudiera ampliarse en la medida que se incrementa el aprovechamiento de la capacidad de la planta.

Pronóstico de comercialización y ventas.

Partiendo de que la importancia del proyecto no es sólo producir, sino también procurar satisfacer las necesidades detectadas a través de un adecuado servicio de venta y suministro a los consumidores, es necesario que como parte del estudio de mercado y a partir de la configuración de la oferta del producto y el nivel de necesidad que satisface de acuerdo con las estimaciones de demanda calculadas, se elabore la estrategia de mercado a seguir y el sistema de comercialización a utilizar que permita lograr los pronósticos de ventas previstos.

Como parte de este análisis, además de una estrategia de penetración del mercado se considerará la política comercial más factible a desarrollar para promover las ventas, así como los posibles canales de distribución a utilizar y su estructura, los requerimientos para el diseño comercial del producto, el sistema de ventas y promoción publicitaria, así como la posible asistencia técnica a los clientes. Será necesario también estudiar los medios de transporte, sistemas de almacenamiento, de refrigeración y de conservación requeridos.

Un factor importante que influye sobre el volumen de ventas y sobre los ingresos provenientes de tales ventas es el precio del producto, el que debe estar bien fundamentado para no hacer proyecciones demasiado optimistas que conlleven a tergiversar los resultados. Las bases para la fijación de precios deben considerar los costos de producción y la estructura del mercado.

La estimación de los ingresos por las ventas es un proceso iterativo que debe considerar también la tecnología, la capacidad de la planta, el programa de producción, la calidad del producto y las estrategias de la comercialización (fijación de precios, promoción y publicidad, sistema de distribución,).

Al calcular los ingresos por ventas si se trata de la sustitución de importaciones se considerarán los precios CIF partiendo de considerar el precio del mercado mundial más los gastos por fletes, aranceles, seguros y márgenes comerciales. Si se tratara de una exportación se partirá de precios FOB, que no incluye los gastos adicionales antes señalados. De no pertenecer a los casos antes expuestos entonces se utilizarían los precios internos.

También como parte de la estrategia de comercialización es conveniente conocer las características de los competidores y consumidores y analizar la posible reacción de los competidores que fabrican el mismo producto o alguno similar o sucedáneo.

Todos los trabajos de apoyo que sean necesarios para estimular un sector de la demanda y garantizar los pronósticos de ventas, deben ser considerados en su contenido y alcance, incluyendo en el análisis los gastos que ello implicaría.

El estudio técnico.

El objetivo del estudio técnico consiste en analizar y proponer diferentes alternativas de proyecto para producir el bien que se desea, verificando la factibilidad técnica de cada una de las alternativas. A partir del mismo se determinarán los costos de inversión requeridos, y se podrá establecer las existencias de materias primas y por lo tanto del capital de trabajo necesario. Además este estudio persigue determinar los insumos que se requieren y por lo tanto los costos de producción.

Tamaño del proyecto.

La capacidad de un proyecto puede referirse a la capacidad teórica de diseño, a su capacidad de producción normal o a su capacidad máxima.

La primera se refiere al volumen de producción que bajo condiciones técnicas óptimas se alcanza a un costo unitario mínimo. La capacidad de producción normal es la que bajo las condiciones de producción que se estimen regirán durante el mayor tiempo a lo largo del período considerado al costo unitario mínimo y por último la capacidad máxima se refiere a la

mayor producción que se puede obtener sometiendo los equipos al máximo esfuerzo, sin tener en cuenta los costos de producción.

Como concepto de tamaño de planta se adopta de las definiciones anteriores, la correspondiente a la capacidad de producción normal, la que se puede expresar para cada una de las líneas de equipos o procesos, o bien para la totalidad de la planta.

En ocasiones aunque por los elementos citados se establezca un tamaño determinado, de acuerdo con el tipo de proceso de que se trate se puede ampliar paulatinamente la capacidad del proyecto en dependencia del comportamiento del mercado y de la disponibilidad de insumos. Cuando el proceso no permita estas adiciones sucesivas se convenía la instalación de una capacidad superior a la necesaria, partiendo de la utilización rentable de esa mayor capacidad.

Programa de producción.

El programa de producción debe contemplar por surtido los volúmenes de producción tanto en unidades físicas como en valor que deberán alcanzarse en cada año de funcionamiento de la instalación, vinculando dichos niveles a los pronósticos de ventas correspondientes y a la capacidad productiva calculada.

Para su formulación deben considerarse las ventas previstas definiendo su destino, es decir partiendo del análisis de la demanda del mercado interno y exportación, los parámetros de capacidad, reservas necesarias por motivos operacionales, desperdicios estimados, necesidades mínimas de almacenamiento y de los servicios de posventas.

En el programa de producción se establece para los productos principales e intermedios y para los subproductos principales; sus características, cantidades (producción anual), valor (especificando los precios y su fuente), especificaciones acerca de la calidad, tipo de envase y embalaje, manipulación y transportación.

Una vez formulado el programa de producción deberá determinarse los índices de consumo y cantidades de los insumos de materia prima y materiales y de servicios públicos (energía, agua, etc.)

Localización.

Con el estudio de micro localización se selecciona la ubicación más conveniente para el proyecto, buscando la minimización de los costos y el mayor nivel de beneficios.

En la decisión de su ubicación se considerarán los aspectos siguientes:

1. Facilidades de infraestructura portuaria, aeroportuaria y terrestre, y de suministros de energía, combustible, agua, así como de servicios de alcantarillado y teléfono.
2. Ubicación con una proximidad razonable de las materias primas, insumos y mercado. Economías de Transporte.
3. Condiciones ambientales favorables y protección del medio ambiente.
4. Disponibilidad de fuerza de trabajo apropiada atendiendo a la estructura de especialidades técnicas que demanda la inversión y considerando las características de la que está asentada en el territorio.
5. Correcta preservación del medio ambiente y del tratamiento, traslado y disposición de los residuales sólidos, líquidos y gaseosos. Incluye el reciclaje cuando proceda.
6. Compatibilidad con los intereses de la defensa del país y correcta protección de la instalación contra desastres, así como de daños que pudiera provocar a terceros.

Ingeniería del proyecto

El estudio de factibilidad se basará en la documentación técnica del proyecto elaborado a nivel de ingeniería básica, equivalente al proyecto técnico. El establecimiento de relaciones contractuales para los trabajos de proyectos, construcciones y suministros es un factor determinante para el logro de la eficiencia del proceso inversionista que se analiza. (Campo Rico, Natalia, 2009)

A partir de ello se podrá establecer una adecuada estrategia de contratación, precisando los posibles suministradores nacionales y extranjeros, así como la entidad constructora.

Con la determinación del alcance del proyecto se requiere exponer las características operacionales y técnicas fundamentales de su base productiva, determinándose los procesos tecnológicos requeridos, el tipo y la cantidad de equipos y maquinarias, así como los tipos de cimentaciones, estructuras y obras de ingeniería civil previstas.

A su vez se determinará el costo de la tecnología y del equipamiento necesario sobre la base de la capacidad de la planta y de las obras a realizar.

Esta etapa comprende:

- a) Tecnología. La solución tecnológica de un proyecto influye considerablemente sobre el costo de inversión, y en el empleo racional de las materias primas y materiales, consumos energéticos y la fuerza de trabajo. El estudio de factibilidad debe contar con un estimado del costo de la inversión.

- b) Equipos. Las necesidades de maquinarias y equipos se deben determinar sobre la base de la capacidad de la planta y la tecnología seleccionada. La propuesta se detallará a partir de:

Listado del equipamiento principal, clasificándolo en equipos de producción (mecánicos, tecnológicos, eléctricos); equipos auxiliares (de taller, transporte, instrumentación y control, plantas generadoras) y equipos de servicio (oficina, comedor). Señalar procedencia, año de diseño y marca.

Especificar nivel de automatización y grado de eficiencia y de flexibilidad en cuanto a la posibilidad de asumir variaciones en el surtido de producción y de ampliaciones de capacidad.

- Especificación de las piezas de repuesto y herramientas.

 - Fuentes de adquisición. Posible producción nacional de equipos.

 - Capacidad.

 - Valor del equipo.

 - Depreciación anual.

 - Vida útil estimada.

 - Base de cálculo utilizada.
- c) Obras de Ingeniería civil. Los factores que influyen sobre la dimensión y el costo de las obras físicas son el tamaño del proyecto, el proceso productivo y la localización. Se requiere una descripción resumida de las obras manteniendo un orden funcional, especificando las principales características de cada una y el correspondiente análisis de costo, así como el: valor de las obras de Ingeniería civil (complejidad de la ejecución), depreciación y años de vida útil.

- d) Análisis de insumos. En este acápite se deben describir las principales materias primas, materiales y otros insumos nacionales e importados necesarios para la fabricación de los productos, así como el cálculo de los consumos para cada año y la determinación de los costos anuales por este concepto, los que constituyen una parte principal de los costos de producción.

Los precios a los que se pueden obtener tales materiales son un factor determinante en los análisis de rentabilidad de los proyectos.

También se incluyen aquellos materiales auxiliares (aditivos, envases, pinturas, entre otros) y otros suministros de fábrica (materiales para el mantenimiento y la limpieza).

- e) Servicios públicos. La evaluación pormenorizada de los servicios necesarios como electricidad, agua, vapor y aire comprimido, constituyen una parte importante en el estudio de los insumos.

Es necesario detallar el cálculo de los consumos para cada año y la determinación de los costos anuales por este concepto.

- f) Mano de obra. Una vez determinada la capacidad de producción de la planta y los procesos tecnológicos que se emplean, es necesario definir la plantilla de personal requerido para el proyecto y evaluar la oferta y demanda de mano de obra, especialmente de obreros básicos de la región, a partir de la experiencia disponible y atendiendo a las necesidades tecnológicas del proyecto. Mediante

estos estudios se podrá determinar las necesidades de capacitación y adiestramiento a los diferentes niveles y etapas.

Al tener definidas las necesidades de mano de obra por funciones y categorías, se determina en cada una de ellas el número total de trabajadores, los turnos y horas de trabajo por día, días de trabajo por año, salarios por hora, y salarios por año. Para la elaboración de este capítulo se deberán tener en cuenta las principales disposiciones de las leyes laborales y procedimientos de contratación establecidos, así como los requerimientos de seguridad por peligrosidad y nocividad del proceso.

I.4 Legislación para el proceso de evaluación de inversiones en el país: Resolución 91-MFP.

La evaluación económico-financiera, pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque la función de producción, administración y ventas), así como otra serie de criterios que comparan flujos de beneficios y costos; esta evaluación permite determinar si conviene llevar a efecto un proyecto, o sea, si es o no rentable, y si siendo conveniente es oportuno ejecutarlo en ese momento o puede postergarse su inicio.

En Cuba las evaluaciones económicas financieras de los proyectos de inversión, se realizan por a Metodología para la elaboración de las fundamentaciones económicas financieras de los proyectos de inversión, y su análisis y aprobación están centralizados por el Departamento de Evaluación Económica, del Vise Ministerio de Economía implantada en Diciembre de 1996 y actualizada en junio de 1999.

En la sección primera, artículo 1, inciso e, se establece la obligatoriedad del cumplimiento de la legalidad, sí como la realizar una vigilancia constante sobre el efecto medio ambiental de las inversiones, sus características e impacto en el medio cercano y lejano, lo cual se complementa con la legislación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente al respecto y las inspecciones de las entidades encargadas de esta actividad.

En el artículo 2. Se establece la aplicabilidad de esta resolución solo a las inversiones que llevan a cabo las entidades estatales y/o privadas con capital 100% cubano. En el caso de las inversiones que se llevan a cabo por empresas mixtas; en virtud de un Contrato de Asociación Económica Internacional y por empresas de capital totalmente extranjero son objeto de regulaciones especiales.

En esta resolución se establecen las fases del proceso inversionista, con distintas finalidades y al término de cada una se establecen lineamientos para la fase posterior:

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

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

- Estudio y valoraciones previas al Estudio de Factibilidad.
- Estudio de Factibilidad.

El Estudio de Factibilidad incluye los siguientes documentos:

- ✓ Micro localización aprobada por las entidades de planificación física que corresponda, la cual puede haber transitado por la Macro localización y Certificación de Regulaciones (Área de Estudio) en correspondencia con las características de la Inversión.
- ✓ Aprobación por el Estado Mayor de la Defensa Civil del estudio de Riesgo sobre Desastres, de origen natural o tecnológico, así como los resultados de la compatibilización con los intereses de la Defensa establecidos por el Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias.
- ✓ Dictamen de Aprobación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente sobre transferencia de tecnología, patentes, know how y paquete tecnológico entre otros; y la valoración realizada sobre la protección del medio ambiente. También se incorporarán los resultados del Estudio de Impacto Ambiental, en aquellas inversiones que lo requieran.
- ✓ Dictamen de los Grupos de Expertos Sectoriales.
- ✓ Otras aprobaciones de autoridades territoriales o nacionales, cuya presentación como parte del Estudio de Factibilidad sea establecida por el Ministerio de Economía y Planificación.

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

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

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

2. Fase de Ejecución, es la fase de concreción e implementación de la inversión. Se continúa en la elaboración de los proyectos hasta su fase ejecutiva y se inician y efectúan los servicios de construcción y montaje y la adquisición de suministros. Se precisan el cronograma de actividades y recursos, los costos y flujos de cajas.

Fase de Desactivación e Inicio de la Explotación, es la fase donde finaliza la inversión. En la misma se realizan las pruebas de puesta en explotación. Se desactivan las facilidades temporales y demás instalaciones empleadas en la ejecución. Se evalúa y rinde el informe final de la inversión. Se transfieren responsabilidades y se llevan a cabo los análisis de pos inversión.

En el Artículo 14. Se plantea que en la ejecución del proceso inversionista puede emplearse la optimización del tiempo o de los plazos de ejecución de las fases, por medio de técnicas de Vías Rápidas o Fast Track, donde se integran o superponen actividades de distintas fases del proceso, el que puede realizarse de forma parcial en diferentes etapas de esta técnica o integral de todas las fases, de forma que se pueda anticipar sus inicios, lo que implica un incremento del rendimiento para lograr la ejecución de actividades en menor tiempo.

Las alternativas de empleo de la vía rápida pueden ser la de solape o superposición de las actividades de estudios-diseño; de diseño-construcción; de estudios-diseño-construcción y otras en las que sea conveniente su aplicación. En la medida que se incremente la aplicación de esta técnica en un proceso inversionista, disminuirá el tiempo total de ejecución de dicho proceso.

En el artículo 19 inciso i se establece que el inversionista puede llevar a cabo por medios propios toda la inversión, en los casos que esté facultado para ello.

Durante el proceso inversionista se cuenta con diferentes avales que emiten las instituciones que regulan la utilización del suelo; la propiedad del terreno e inmuebles; la protección del medio ambiente; las tecnologías asociadas a la inversión, la propiedad intelectual; la compatibilización de la inversión con la defensa; la protección ante desastres; la protección contra incendios; requerimientos sanitarios y otras.

Toda inversión con Estudio de Factibilidad aprobado por el Ministerio de Economía y Planificación o el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, tiene que obtener la Licencia Ambiental que expide el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, apoyándose en el Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA) o en las Unidades Territoriales del CITMA, previo al inicio de la actividad de construcción y montaje.

Las inversiones donde se proyecta de forma total o parcial una transferencia de tecnología, se presentan a evaluación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente o a la instancia que este decida, de acuerdo con las características de la inversión, este contempla la valoración de aspectos técnicos; de la asimilación y desarrollo; eficiencia energética; sistemas de control de calidad; incidencia en el medio ambiente y propiedad intelectual.

I.5 Concepto y características generales de los criterios de evaluación de inversiones.

Los indicadores internacionalmente utilizados para decidir acerca de la factibilidad económica y/o financiera o no de ejecutar un proyecto de inversión son:

Flujo de fondos del proyecto.

La evaluación del proyecto se realiza sobre la base de la estimación del flujo de caja de los costos e ingresos generados por el proyecto durante su vida útil. Al proyectarlo, será necesario incorporar información adicional relacionada, principalmente, con los efectos tributarios de la depreciación del activo nominal, valor residual, utilidades y pérdidas.

El flujo de caja típico de cualquier proyecto se compone de cinco elementos básicos: egresos e ingresos iniciales de fondos, ingresos y egresos de operación, horizonte de vida útil del proyecto, tasa de descuento e ingresos y egresos terminales del proyecto.

Egresos e ingresos iniciales de fondos: son los que se realizan antes de la puesta en marcha del proyecto. Los egresos son los que están constituidos por el presupuesto de inversión, y los ingresos constituyen el monto de la deuda o préstamo. Estos egresos e ingresos, dentro del

horizonte de la vida útil del proyecto, se representan en el año cero (0): costos del proyecto, inversión en capital de trabajo, ingresos por la venta de activos fijos, efecto fiscal por la venta de activos fijos, crédito o efecto fiscal a la inversión y monto del préstamo.

El presupuesto de inversión, costo de inversión, o presupuesto de capital, cualquiera de las diferentes terminologías, no es más que la inversión necesaria para poner en condiciones de operar una entidad de servicios o productiva. Este presupuesto está formado por el capital fijo y por el capital de trabajo.

El capital fijo está compuesto por las inversiones fijas y los gastos de pre-inversión.

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo operativo, para una capacidad y tamaño determinados, calculados para el período de vida útil del proyecto.

Ingresos de operación: se deducen de la información de precios y demanda proyectada, es decir, las ventas esperadas dado el estudio de mercado.

Costos de operación: se calculan prácticamente de todos los estudios y experiencias anteriores. Sin embargo, existe una partida de costo que debe calcularse en esta etapa: el impuesto sobre las ganancias, que conjuntamente con la depreciación y los gastos por intereses, forma los costos totales.

Costos Totales de Producción y Servicios: Los costos a los efectos de la evaluación de inversiones son costos proyectados, es decir, no son costos reales o históricos, estos incluyen todos los costos o gastos que se incurren hasta la venta y cobro de los productos. En la figura I.5.1 aparece esquemáticamente la conformación de cada uno de los costos en que se incurren en un proyecto. Comprende por tanto, los costos de producción, dirección, costos de distribución y venta y costos financieros.

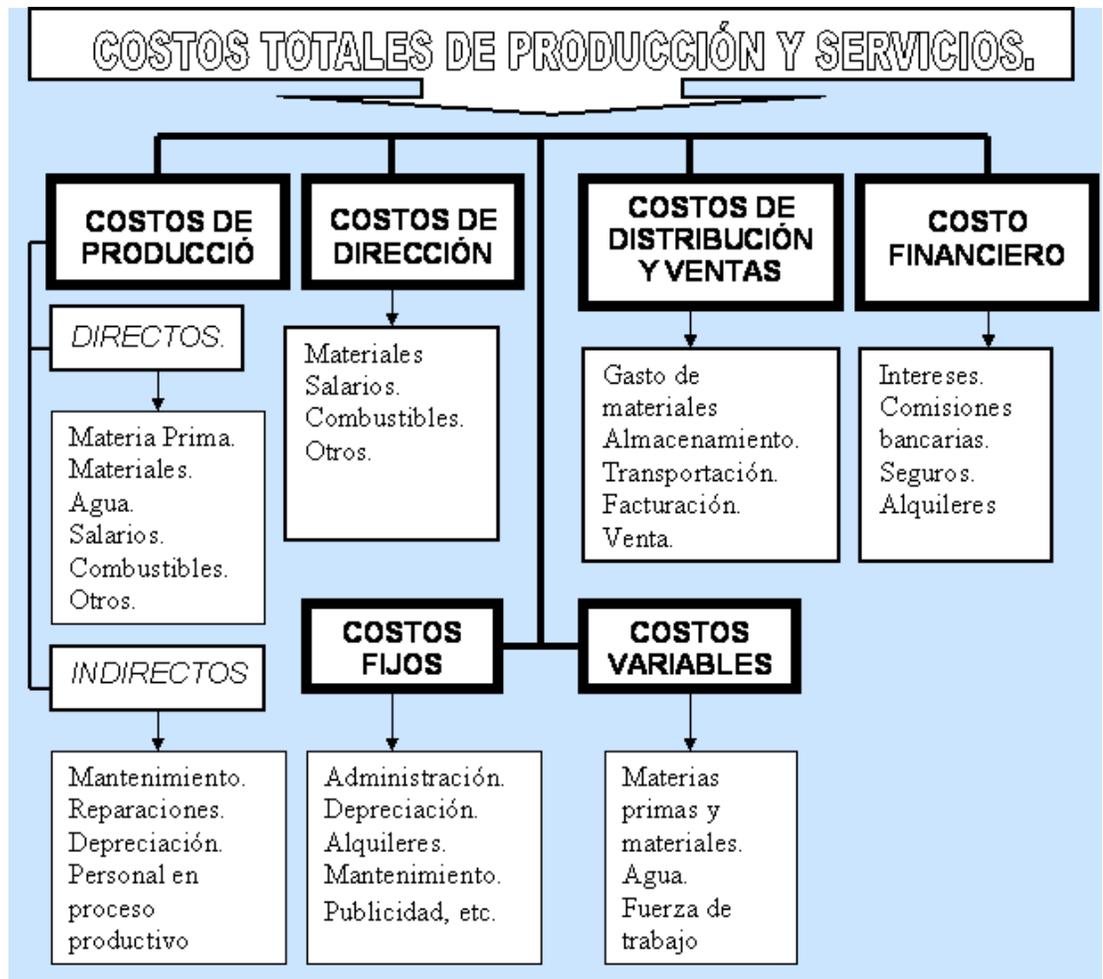


Figura I.3 Esquema de los costos totales de producción y servicios.

Fuente: (Gil Martínez, Aída, 2001).

En síntesis, los Costos de Operación estarán conformados por todos los costos y gastos relacionados con las ventas o el servicio a prestar (en operaciones), los gastos indirectos (administración, mantenimiento y servicios públicos), la depreciación (es un costo que no implica desembolsos y por tanto, salidas de efectivo), los gastos por intereses, e impuesto sobre las ganancias.

I.6 Conceptos Básicos.

En el desarrollo de estos cálculos se manejan conceptos básicos como:

Horizonte de vida útil del proyecto: es el período en el que se van a enmarcar los flujos netos de caja.

Horizonte de evaluación: el cual depende de las características de cada proyecto; si el mismo tiene una vida útil posible de prever, si no es de larga duración; lo más conveniente resulta construir flujos de caja para ese número de años. En el caso que la empresa que se crearía con el proyecto tiene objetivos de permanencia en el tiempo; se aplica la convención generalmente usada; los flujos a diez años de proyección.

Tasa de descuento: es la encargada de actualizar los flujos de caja, dándole así valor al dinero en el tiempo. Además, ha de corresponder con la rentabilidad que el inversionista le exige a la inversión por renunciar a un uso alternativo de recursos en proyectos con niveles de riesgos similares, aunque en este caso se denominaría costo marginal del capital.

Ingresos y egresos terminales del proyecto: ocurren en el último año de vida útil considerado para el proyecto. Puede incluir recuperación del valor del Capital de Trabajo Neto, el valor de desecho o de salvamento del proyecto.

Al evaluar una inversión, normalmente la proyección se hace para un período de tiempo inferior a la vida útil real del proyecto, por lo cual al término del período de evaluación es necesario estimar el valor que podría tener el activo en ese momento por algunos de los tres métodos reconocidos para este fin; con vistas a determinar, los beneficios futuros que podría generar desde el término del período de evaluación, en lo adelante. El primer método es el contable, que calcula el valor de desecho como la suma de los valores contables (o valores en libro) de los activos. El valor contable corresponde al valor que a esa fecha no se ha depreciado un activo y se calcula: (Heredia, R., 1995)

$$VD = \sum_{j=1}^n I_j - \left[\frac{I_j}{n_j} * d_j \right]$$

Donde:

VD = Valor de desecho del proyecto

I_j = Inversión en el activo j

n_j = Número de períodos a depreciar el activo j

d_j = Número de períodos ya depreciados del activo j al momento de hacer el cálculo

El segundo método parte de la base de que los valores contables no reflejan el verdadero valor que podrán tener los activos al término de su vida útil. Por tal motivo, plantea que el valor de desecho de la empresa corresponderá a la suma de los valores comerciales que serían posibles de esperar, corrigiéndolos por su efecto tributario.

El tercer método es el denominado económico, donde se supone que el proyecto valdrá lo que es capaz de generar desde el momento en que se evalúa hacia adelante. Dicho de otra forma, puede estimarse el valor que un comprador cualquiera estaría dispuesto a pagar por el negocio en el momento de su valoración.

La determinación del flujo de caja puede basarse en una estructura general que se aplica a cualquier finalidad del estudio de proyectos.

Para un proyecto que busca medir la rentabilidad de la inversión y la financiación, el ordenamiento propuesto es el que se muestra en la tabla I.6.1.

Tabla I.1 Perfil de Flujo de Caja de un Proyecto.

+ Ingresos afectados por impuestos
- Egresos afectados por impuestos
- Gastos no desembolsables
= Utilidad antes de intereses e impuestos
- Intereses
= Utilidad antes de impuestos
- Impuestos
= Utilidad después de impuestos
+ Ajustes por gastos no desembolsables
- Egresos no afectados por impuestos
+ Beneficios no afectados por impuestos
= Flujo de Caja

Fuente: (Gil Martínez, Aída, 2001)

El resultado de la evaluación se mide a través de distintos criterios que, más que optativos, son complementarios entre sí. Los criterios que se aplican con mayor frecuencia son: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Período de recuperación de la inversión (PR) y la razón Beneficio / Costo (BC).

El Valor Actual Neto.

El Valor Actual Neto (VAN) de una inversión se define como el valor actualizado de la corriente de los flujos de caja que la misma promete generar a lo largo de su vida, véase el segmento esquema temporal.



El Valor Actual (VA) consiste en actualizar todos los flujos de caja (Q_i) para lo que se utiliza un tipo de descuento del k por uno, que es el costo de oportunidad del capital empleado en el proyecto de inversión.

Una vez actualizados los flujos de caja se deduce el valor del desembolso inicial (A) de ahí el nombre de Valor Actual Neto. La expresión general del cálculo del VAN es la siguiente:

(2)

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+k)} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n} = -A + \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{(1+k)^i}$$

Según este criterio una inversión es factible cuando el $VAN > 0$, es decir, cuando la suma de todos los flujos de caja valorados en el año 0 supera la cuantía del desembolso inicial (si éste último se extendiera a lo largo de varios períodos habrá que calcular también su valor actual).

Si aplicamos este criterio en el análisis de diferentes inversiones alternativas; entonces son preferibles aquellas cuyo VAN sea más elevado, porque serán los proyectos que mayor riqueza proporcionen a los inversionistas de capital y, por tanto, que mayor valor aportan a la empresa.

En el supuesto que un proyecto tiene un VAN igual a cero, ello querrá decir que el proyecto genera los suficientes flujos de caja como para pagar: los intereses de la financiación ajena empleada, los rendimientos esperados (dividendos y ganancias de capital) de la financiación propia, y devolver el desembolso inicial de la inversión.

Por tanto, un VAN positivo implica que el proyecto de inversión produce un rendimiento superior al mínimo requerido y ese exceso irá a parar a los apostadores de la empresa, quienes verán el crecimiento del capital exactamente en dicha cantidad. Es esta relación directa entre la riqueza de los accionistas y la definición del VAN quien hace que este criterio sea tan importante a la hora de valorar un proyecto de inversión.

Una inversión es deseable si crea valor para quién la realiza. El valor actual neto es la expresión monetaria del valor que se crea hoy por la realización de una inversión, es la rentabilidad de la inversión, la variación de la riqueza o valor del proyecto respecto a otras alternativas posibles representadas por el Costo Marginal del Capital. Dicho de otro modo, puede considerarse como el ahorro sobre la inversión, el valor actual del excedente que la

empresa obtiene por encima del que lograría mediante la inversión alternativa representada por i.

Al utilizar esta herramienta es necesario actualizar hasta su valor presente los flujos netos de caja esperados durante cada uno de los períodos de la vida útil del proyecto, descontándolos al costo marginal de capital y, posteriormente, sustraerle el costo de la inversión inicial.

El resultado será el valor presente neto o valor actual neto. Si el mismo es positivo el proyecto será aceptado; si es negativo será rechazado si se tratara de dos proyectos mutuamente excluyentes se implementará el de valor actual neto mayor. En el caso de que, por la aplicación de este criterio, el resultado sea cero, resultará igual la decisión de aceptar o no el proyecto. Su formulación matemática es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FCN_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad (3)$$

Donde: I_0 = Inversión inicial en el momento cero de la evaluación.

t = Período

FCN_t = Flujo de caja neto en el período t .

i = Tasa de descuento o costo de oportunidad del capital o costo marginal del capital.

n = Horizonte de vida útil del proyecto.

La determinación del VAN posee sus ventajas muy bien marcadas:

1. Sencillez de cálculo (su operatoria se reduce a operaciones matemáticas elementales).
2. Tiene en cuenta toda la vida del proyecto y las corrientes de liquidez.
3. Toma en consideración el carácter temporal de los flujos. Es decir, homogeniza los flujos netos de caja refiriéndolos a un mismo momento del tiempo, reduce a una unidad de medida común cantidades de dinero recibidas en momentos del tiempo diferentes.

El VAN a pesar de ser el más idóneo de cara a la valoración de los proyectos de inversión adolece de algunas limitaciones que es conveniente tener presente y conocer.

1. Dificultad para determinar la tasa de descuento adecuada.
2. No indica la tasa de rentabilidad total del proyecto.
3. No siempre es comprendido por los hombres de negocios.

La Tasa interna de rendimiento (TIR).

Es un criterio de rentabilidad expresado porcentualmente. Permite evaluar el proyecto en función de una tasa única, obtenida al ser los ingresos actualizados iguales a los egresos actualizados. Por esto, se define como la tasa de descuento que hace el VAN =0. Se calcula por aproximaciones sucesivas, utilizando el método de interpolación, el que exige calcular el VAN para diferentes tasas de actualización, hasta encontrar un VAN positivo y un VAN negativo con dos tasas de actualización cuya diferencia sea de $\pm 2\%$, para lograr que la interpolación sea lo más exacta posible, es decir, un VAN positivo a la izquierda del VAN del proyecto y un VAN negativo a su derecha.

La tasa interna de rendimiento (TIR) es la tasa de descuento para la que un proyecto de inversión tendría un VAN igual a cero. La TIR es, pues, una medida de la rentabilidad relativa de una inversión.

Esta es la alternativa más utilizada después del VAN. Como se verá la tasa interna de rendimiento (TIR) tiene una relación íntima con el VAN. Esta técnica trata de expresar una sola tasa de rendimiento que resuma las bondades de la inversión. La palabra "interna" significa que dicha tasa será inherente a un solo proyecto, debido a que depende únicamente, al igual que el VAN, de los parámetros propios del proyecto de que se trate, entiéndase FCN, I_0 , i , y no de tasas ofrecidas externamente, lo cual no quiere decir que no puedan haber dos proyectos con parámetros distintos y una misma TIR.

Para calcular la TIR, se observa si el valor del VAN es elevado, entonces se utiliza un valor de i alto buscando obtener un VAN cercano a cero, pero positivo. Si se obtiene, se calcula nuevamente el VAN para un valor de i más alto, buscando obtener un VAN negativo. En ambos casos, los valores de VAN obtenidos deben ser cercanos a cero por la izquierda y por la derecha.

Al calcularla se encuentra la rentabilidad que se obtiene sobre el capital invertido mientras este esté invertido, permitiendo desembolsos parciales de la inversión.

Es una medida porcentual, relativa y por tanto muy importante para comparar proyectos. Parte del supuesto de que, la reinversión de los flujos del proyecto se sucede a la propia TIR.

La i , en este caso la r , que haga al VAN igual a cero será, precisamente el rendimiento de la inversión, o sea, la TIR. Esto resulta de suma importancia porque proporciona un método de

cálculo de rendimientos internos de inversiones con mayor vida útil. La fórmula general para su cálculo será:

$$r = \frac{-A + \sum_{i=1}^n Q_i}{\sum_{i=1}^n iQ_i}$$

Donde:

$r = \text{TIR}$
 $i = \text{Numero de flujos de caja netos}$

En el método del VAN la tasa de descuento i se especifica y el VAN es calculado, mientras que en el método de la TIR se parte de que el VAN debe ser igual a cero y se debe encontrar el valor r que satisfaga esta condición.

De acuerdo a los resultados de su cálculo, cuando la $r > i$ (se acepta el proyecto). Si $r = i$, será indiferente y nunca se aceptarían proyectos cuya $r < i$. Si los proyectos son mutuamente excluyentes, además del resultado anterior se elige el que mayor r proporcionará a la empresa.

Los métodos mayormente utilizados para calcular la TIR son: el de prueba y error, el de solución por calculadora, Microsoft Excel utilizando la computadora y, existe uno en específico cuando los flujos de caja son constantes.

Desventajas de la TIR.

La TIR, sin dejar de reconocer su efectividad en la mayoría de los casos, presenta a menudo graves problemas que, si no se reconocen a tiempo, podrían inducir a una decisión errada, sobre todo para la decisión que se deriva de proyectos mutuamente excluyentes.

Un primer problema se presenta cuando en la determinación de los flujos aparecen cambios de signo. En tales casos puede que existan tantas tasas de retorno como cambios de signo haya, aunque otras veces varios cambios de signo solo exhiben una TIR o ninguna, en dependencia de los valores que se obtienen.

El máximo número de tasas diferentes será igual al número de cambios de signos que tenga el flujo del proyecto, aunque el número de cambios de signos no es condicionante del número de tasas internas de retorno calculables.

Las decisiones también pueden complicarse cuando no se pueden obviar en la evaluación de la inversión, por su importancia, la variabilidad de las tasas de descuento, dado cambios en la diferencia del interés o la rentabilidad a corto y a largo plazo. La solución en estos casos la da el criterio VAN, más constante y consistente, o una combinación de criterios de decisión para las ocasiones en que esto sea factible.

Determinación de la tasa de descuento

La tasa de descuento es otro aspecto sobre el que es necesario profundizar en el objetivo de comprender el contenido económico del VAN. Esta requiere de análisis tanto en su aspecto cuantitativo como cualitativo. En su aspecto cuantitativo la importancia de una determinada magnitud en el valor de la tasa de descuento k , se deriva de la influencia que esta tiene sobre el valor actual neto, pues el VAN es mayor en la medida que k es menor y viceversa. La relación entre estas dos variables se expresa en la figura I.4.

Al analizar la función $VAN = f(k)$ se pone de manifiesto que el VAN varía en función de k entre los siguientes valores:

$$VAN = FC \text{ para } k = 0$$

$$VAN = 0 \text{ para } k = r$$

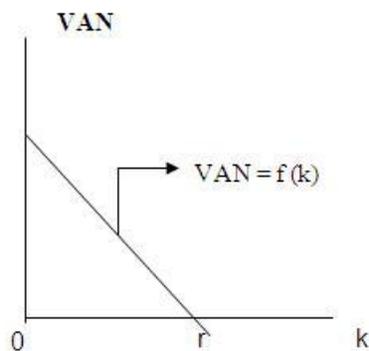


Figura I.4 Relación entre el VAN y la Tasa de Descuento.

Fuente: (Gil Martínez, Aída, 2001)

Mientras que, en su aspecto cualitativo, una de las principales dificultades para el cálculo del VAN es, precisamente, la de definir la tasa de descuento a utilizar. El proyecto supuesto teórico parte de la hipótesis de la existencia de un mercado financiero, y postula que esta tasa viene

determinada por la tasa de interés que rige en el mercado financiero, tasa ésta a la que se podría lo mismo pedir que prestar dinero, y que no variaría para cualquiera que fuera el monto solicitado. Pero, como se sabe, esta no es una hipótesis realista, pues son diversas las tasas de interés existentes en el mercado, tampoco es la misma tasa de interés a la que se presta que a la que se puede pedir prestado y, además; esta tasa está asociada al nivel de riesgo que tenga cada inversión en particular.

Otro criterio generalmente aceptado para determinar la tasa de descuento es el del costo de oportunidad del capital. Al respecto, si se parte del principio de la escasez de los recursos, resulta mucho más comprensible y factible, establecer como tasa de descuento el costo de oportunidad del capital, entendiéndose por éste, el de la mejor alternativa de utilización de los recursos, es decir, la rentabilidad a la que se renuncia en una inversión de riesgo similar por colocar los recursos en el proyecto.

En este sentido, es frecuente encontrar que la tasa de interés activa (a la que presta dinero la banca nacional) es sumamente alta, es costoso y difícil obtener créditos externos, debido al llamado riesgo país, lo que repercute en el incremento de la tasa de interés a que se obtienen estos recursos. Ello, se suma a que las economías del tercer mundo, caracterizadas, básicamente, por la alta participación del sector agropecuario y de la pequeña y mediana industria, sectores donde -en general- es baja la tasa de rentabilidad, por tanto, situaciones en que la tasa de interés es mayor que la tasa de rentabilidad. En este contexto, podrían también existir ramas de la economía cubana, en que el costo del dinero sea mayor que el costo de oportunidad del capital (dadas las restricciones que se enfrentan en los mercados de capitales), por tanto, en que habría que calcular la tasa de descuento a partir de la tasa de interés.

Estas y otras razones explican que, en el cálculo de k , estén presentes componentes objetivos y subjetivos, por lo que se coincide con aquellos autores que afirman que esta debe representar la rentabilidad mínima que se le exige al proyecto, para cuyo cálculo se considera que se deberán tener en cuenta factores objetivos, tales como: las tasas de interés a que la empresa y el país reciben recursos financieros, los niveles de rentabilidad de la rama económica a que pertenece el proyecto, riesgo financiero, etcétera, pero también criterios subjetivos dictados por la experiencia y la intuición del sujeto decisor.

En resumen, el VAN no se puede concebir sólo como un resultado numérico para seleccionar proyectos de inversión, sino que su empleo se sustenta en el hecho de que esté en

correspondencia con los objetivos de los inversionistas, con los objetivos financieros de la empresa.

Plazo de Recuperación de una Inversión Pay Back

Este método nos proporciona el plazo en el que recuperamos la inversión inicial a través de los flujos de caja netos, ingresos menos gastos, obtenidos con el proyecto. Consiste en dividir la inversión inicial más los gastos que origine entre los distintos flujos de caja positivos que origina el proyecto.

Este indicador debe ser comparado con el número de años, que como promedio, tardó en recuperarse una inversión similar o una normativa existente dentro de la propia industria. De no tenerse este dato, debe valorarse por los especialistas si se recupera rápidamente o no. A menor período de recuperación, mejor proyecto, menos riesgo. Por lo que este indicador se considera un criterio de riesgo: a mayor período de recuperación, mayor riesgo se asocia al proyecto.

Ventajas

Es un método muy útil cuando realizamos inversiones en situaciones de elevada incertidumbre o no tenemos claro el tiempo que vamos a poder explotar nuestra inversión. Así nos proporciona información sobre el tiempo mínimo necesario para recuperar la inversión.

Desventajas

- No nos proporciona ningún tipo de medida de rentabilidad.
- No tiene en consideración la temporalidad de los distintos flujos monetarios que provoca el proyecto.
- No tiene en consideración los flujos positivos que se pueden producir con posterioridad al momento de recuperación de la inversión inicial.

Fórmula de Cálculo:

$$P\&B = \frac{\sum A}{\sum Q}$$

Donde:

$\sum A:$ Suma de la inversión inicial así como de todos los flujos negativos.

$\sum Q:$ Suma de todos los flujos positivos originados por el proyecto de inversión.

Tasa Total de Rentabilidad de una Inversión

Se trata de un método que nos proporciona la rentabilidad global de la inversión, recuperado por cada unidad monetaria invertida. División de la suma de los flujos netos de caja producidos a lo largo de toda la vida de la inversión entre el coste de la inversión.

Ventajas

Se trata de un método de análisis muy sencillo de calcular.

Desventajas

- Nos proporciona una medida de rentabilidad para toda la vida de la operación.
- No se trata de una rentabilidad anualizada, dicha rentabilidad es la obtenida a lo largo de toda la vida útil del activo.
- En este criterio tienen el mismo valor los flujos positivos producidos el mes siguiente de la realización de la inversión que los obtenidos al cabo de 5 años.

Fórmula de Cálculo

$$r' = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{A}$$

Donde:

r' = Tasa de rendimiento.

Q_i = Flujo neto de caja del periodo i .

A = Suma de las inversiones realizadas.

Para trasladar la anterior tasa interanual a tasa anual deberemos realizar la siguiente operación:

$$r = \sqrt[n]{(1 + r')} - 1$$

Donde:

r = Tasa de rendimiento anual.

n = Número de años de vida de la inversión.

Criterio de Elección

Siempre será preciso que r' supere la unidad, en caso contrario no recuperaríamos la inversión realizada.

Razón Beneficio / Costo (B/C).

Representa cuanto se gana por encima de la inversión efectuada. Igual que el VAN y la TIR, el análisis de beneficio-costos se reduce a una sola cifra, fácil de comunicar en la cual se basa la decisión. Solo se diferencia del VAN en el resultado, que es expresado en forma relativa.

Se halla de la siguiente forma:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FCN_t}{(1+i)^t}}{I_0}$$

Donde:

B/C= razón costo beneficio

t= período.

$$\sum FCN_t$$

= Sumatoria de los flujos netos de caja Actualizados, de la vida

Capitulo 2

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA A IMPLEMENTAR.

En este capítulo se efectuara una breve caracterización de la Empresa Mixta Cementos Cienfuegos S.A.

II.1 Industria del Cemento en Cienfuegos.

La Producción de cemento en la Provincia Cienfuegos comienza con el triunfo de la Revolución cubana.

En el mes de Junio de 1975, se confeccionó el expediente de Tarea de Inversión para la Fábrica de Cemento de Cienfuegos, donde se planteó la localización del lugar destinado para la construcción de las instalaciones, la red de comunicación vial necesaria, las fuentes de abasto de agua y las soluciones a gestionar para la fábrica. También fueron analizados los indicadores tales como los requerimientos de abastecimiento de materias primas y factores socio - económicos para la ejecución y puesta en marcha de la industria.

El 8 de marzo de 1980 comienza la explotación del primero de los tres hornos de la Fábrica de Cemento de Cienfuegos, lo cual permitió un aumento considerable en la producción nacional de este renglón. La Fábrica de Cementos “Karl Marx”, fue inaugurada por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz y el presidente de la RDA “Eric Honeker”. La Fábrica la conformaban tres líneas paralelas de producción con una capacidad instalada de 1 500 000 ton/año de Clinker (tres Hornos rotatorios de 500 000 ton/año de Clinker), con tecnología de producción de vía seca que se mantiene hasta hoy.

Después de 21 años de explotación., en el año 2001 se decide la constitución de las Empresa Mixta Cementos Cienfuegos S.A. que comienza con un proceso de mantenimiento general a la línea 1, continuando con la rehabilitación y modernización de la línea 3, para restablecer su capacidad productiva y alcanzar su capacidad de diseño. En noviembre del 2004 se realiza la puesta en marcha y ajustes de sus parámetros de la línea 3.

El comportamiento productivo de la Fábrica ha estado en ascenso. El año 2007 cerró con una producción superior al Millón de toneladas de Clinker y se implantaron nuevos record históricos de producción para un mes. En el año 2009 se alcanzo la mayor Producción registrada desde su reestructuración llegando al millón ciento seis mil toneladas de Clinker.

Cementos Cienfuegos S.A es una empresa mixta, perteneciente al Ministerio de la Construcción, destinada a la producción y comercialización de clinker y cemento consignados a clientes nacionales y extranjeros. En la actualidad su sistema de gestión integrado sobre las normas, NC-ISO 14001: 2004, NC- 18001: 2005 y los de NC- ISO 9001: 2008 acaba de ser certificado por la ONN.

Ubicada en el Municipio Cienfuegos, extendida sobre áreas de la Llanura de Cienfuegos a los 220 09´ 20” de Latitud Norte y los 800 15´ 19” de Longitud Oeste.

Esta instalación industrial, la mayor en Cuba y una de las más grandes de Latinoamérica, se encuentra muy cercana a asentamientos poblacionales tanto urbanos como rurales, entre los que se destacan:

Al Norte, viviendas rurales dispersas, cultivo de cañas y potreros.

Al Este, los asentamientos, Dolores, Codicia y Cumanayagua.

Al Sur, los asentamientos, Guaos, Pepito Tey y las instalaciones del Jardín Botánico

Al Oeste, los asentamientos, Lagunillas, La Josefa y la ciudad de Cienfuegos, ubicada a 13 Km ½ de la fábrica.

Misión: Nuestro propósito es ser una empresa productora de clinker y cemento para el desarrollo de las personas, la empresa y la sociedad.

Visión: 2015: Somos líderes en la fabricación de cemento y una de las mejores empresas industriales de Cuba, con índices de seguridad industrial, medio ambiente, calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad a nivel internacional; contamos con una gestión de excelencia y un equipo de trabajo comprometido con la satisfacción de nuestro personal, proveedores, clientes, accionistas y el entorno.

Política: “Producimos y comercializamos clinker y cemento para el servicio de nuestros clientes, priorizando nuestro capital humano, conservando el medio ambiente, mejorando continuamente nuestros procesos y creando valor para las partes interesadas”

Valores:

Seguridad: “Declaración de Seguridad.”

“El uso del equipo de seguridad, la observación preventiva en busca de condiciones inseguras, y la abstención de cometer actos inseguros, es la norma de conducta de todos los trabajadores de la fábrica, que nos permitirá conservar la integridad física de todos, trabajadores, proveedores y visitantes.”

Rentabilidad: “Es el oxígeno que permite a nuestra empresa seguir viviendo.”

Productividad: Eficiencia + Eficacia = Productividad:

Medio Ambiente: Estamos comprometidos con el medio ambiente en las actividades que realizamos. Salvaguardar el medio ambiente.... Es un principio rector de todo nuestro trabajo

Disciplina y Trabajo en Equipo: “Juntos perseguimos un objetivo en común, la participación y ayuda mutua son factores esenciales”

Confianza: “Conseguiremos lo que deseamos, pues confiamos en la integridad, el carácter y la habilidad de nuestros líderes y colaboradores: PODEMOS PORQUE CREEMOS

Gestión de excelencia y Calidad: “Para nosotros la calidad nunca es un accidente; es la gestión de excelencia en todo lo que hacemos, es el resultado de un esfuerzo de la inteligencia: HAREMOS LO CORRECTO AUN CUANDO NADIE ESTE MIRANDO

Persona: “Las personas constituyen el valor más importante que garantiza nuestro futuro.”

El verdadero éxito hoy del cambio que estamos emprendiendo, está en lo que realmente sienten, piensan e interpretan las personas y sobretodo en la capacidad de reconocerlo, organizarlo y utilizarlo: somos los protagonistas.



Cementos Cienfuegos SA cuenta con un total de 244 trabajadores distribuidos de la siguiente forma según sexo y categoría ocupacional según plantilla aprobada.

Tabla II.1 Composición de la fuerza de trabajo de Cementos Cienfuegos S.A.

Categoría Ocupacional	Total
Obreros	150
Técnicos	51
Servicio	5
Dirigentes	34
Administrativos	4
Total	244

Principales clientes:

La producción de cemento es destinada íntegramente a la Unidad de Base Empresarial Comercializadora de Cemento (UBECOCEM); y el clinker se comercializa con Hansen Holding S.A por convenio entre las partes.

Principales Proveedores:

Geomínera; Empresa de Asistencia y Servicio Cienfuegos; Empresa de Mantenimiento Cemento Vidrio; Acueducto y Alcantarillado Cienfuegos; Unidad Básica Empresarial Eléctrica Cienfuegos; CUBALUB, REFRACTECNIC, UDECAM, CUBIZA, IZAJE, SEPSA; CEDAI; COMETAL; MIMVEX; TRASMETRO; Ferrocarriles; Empresa de Transporte (ETEP); Cubana de Aviación; Cuba Control; SERVITALLE; MAMBISA; AGR; Centro Nacional para la Certificación Industrial (CNCI).

II.2 Análisis de la situación financiera.

Producciones físicas.

En el cuarto trimestre del año 2011 se dejaron de producir 48 691 t de Cemento y 27 733 t de Clinker, como resultado de los incumplimientos en la extracción de cemento y clinker por parte de la Empresa Comercializadora de Cemento.

Al finalizar el año, el plan de Cemento se cumple al 82,6 % y el de Clinker al 89.9%, dejando de producirse 113 697 t de Cemento y 100 849 t de Clinker.

Tabla II.2 Volúmenes de Ventas

Volúmenes de Venta		UM	Plan 2011	Real 2011	Plan IV Trim.	Real IV Trim.	% CumpIVTrim.	% Cump plan 2011
Cemento	Sacos	t	312,000	135,403	107,875	36,421	34	43
	Ferrosilos	t	150,500	225,340	35,889	62,502	174	150
	Autosilos	t	199,500	169,523	47,574	47,413	100	85
Total Cemento:		t	662,000	530,266	191,338	146,336	76	80
Clinker	doméstico	t	132,000	126,994	35,252	42,165	120	96
Clinker	exportación	t	300,000	300,190	61,890	76,377	123	100

El plan de ventas de cemento en unidades físicas en el último trimestre se cumple al 76 %, los mayores incumplimientos están en el cemento en bolsas que se cumple al 34 %, asociado al incumplimiento de las exportaciones planificadas por parte de la Empresa Comercializadora de cemento.

El plan del año mantiene el mismo comportamiento y se cumple al 80 %, dejándose de vender hasta el cierre del año 131 734 t, de ellas 45 002 t en el tercer trimestre.

Costos y Gastos de Ventas y Administrativos.

Los costos totales del período se comportan por debajo del presupuesto, generando ahorro. En relación a los costos de venta la entidad logra reducir su plan principalmente por el concepto de mantenimiento, resultado este que se logra por las siguientes causas:

- Control de los Costos con relación al presupuesto.
- Falta de materiales y piezas necesarias para garantizar el mantenimiento y operación de la planta, debido a la falta de financiamiento y CL para su adquisición.
- Mayor durabilidad de los refractarios favoreciendo el tiempo de las campañas.
- Disminución del precio de compra del Petcoke en el segundo semestre del año.

Tabla II.3 Costos y gastos de ventas y administrativos.

Costes Fijos en (Miles USD)	Real Acumulado	Presupuesto Acumulado	Desviación
Costo de Personal Operación	2,809	3,068	-259
Costes personal Mantenimiento	786	893	-107
Materiales y servicios Mantenimiento	4,940	6,013	-1,073
Servicios de Terceros	3,133	3,135	-2
Costo Fijo	11,668	13,110	-1,442

Los costos de distribución acumulados, quedan por encima de su plan fundamentalmente por asumir a partir del 1 de Octubre la actividad de ensacado y los costos fijos a esta determinación que corresponden, incluyendo los mantenimientos que implican mantener la maquinaria operativa las 24 horas.

En el caso de los Gastos de Administración la empresa logra tener un ahorro de 102 MCUC, hecho que demuestra el comportamiento favorable en el control del presupuesto.

Los gastos financieros al cierre del período se incrementan por los intereses de mora en 100.6 MCUC correspondientes al crédito de 75 mios, 2.4 MCUC del crédito de los 5.3 mios, 32.0 MCUC de Asistencia técnica, los cuales tiene que asumir la empresa por el impago de sus obligaciones financieras en el tiempo pactado. Esta situación se genera por:

- Impago del Cliente Local, manteniendo el Ciclo de Cobro superiores a 71 días promedio.
- Falta de CL para pagar al exterior.

Otra causa en el incremento de los gastos financieros es la afectación que presenta la diferencia en tasa de cambio con respecto a la moneda EUR, asumiendo un efecto negativo de 212 MCUC al cierre del año.

Portadores Energéticos

En los portadores energéticos al cierre del período muestra una situación favorable para la entidad en cuanto a consumos de los mismos provocado por el incumplimiento en las producciones de Cemento y Clinker y el incumplimiento de las ventas. En el caso de los precios

de estos rubros es necesario destacar el incremento en el factor k de la energía eléctrica de 4 presupuestado a 5.7 y la disminución del precio del petcoke.

Los ingresos al país no se cumplen, en el caso de los otros ingresos las regalías diferidas hasta 2011 se cumplen no así las propias del año como resultado de incumplimiento de la producción, en el caso de los salarios con independencia de los gastos que por este concepto se generaron al asimilar la operación de ensacado no logra alcanzar el nivel presupuestado como resultado de afectaciones por certificados médicos, licencia sin sueldo, plazas y contratos vacantes.

Compras. Las importaciones presentan un aumento dado por el incremento en la compra de petcoke basado en la decisión del Board de Directores de adelantar los embarques para lograr tener siempre en plata 30 días de cobertura, con el fin de asegurar el inventario que garantice la continuidad de la producción, evitando paradas de la operación de la planta tal y como ocurrió en el mes de abril con 16 días de paro.

Resultados

La empresa al cierre el período genera utilidades por importe de 3 261 MCUC teniendo planificado un importe de 2 875 MCUC.

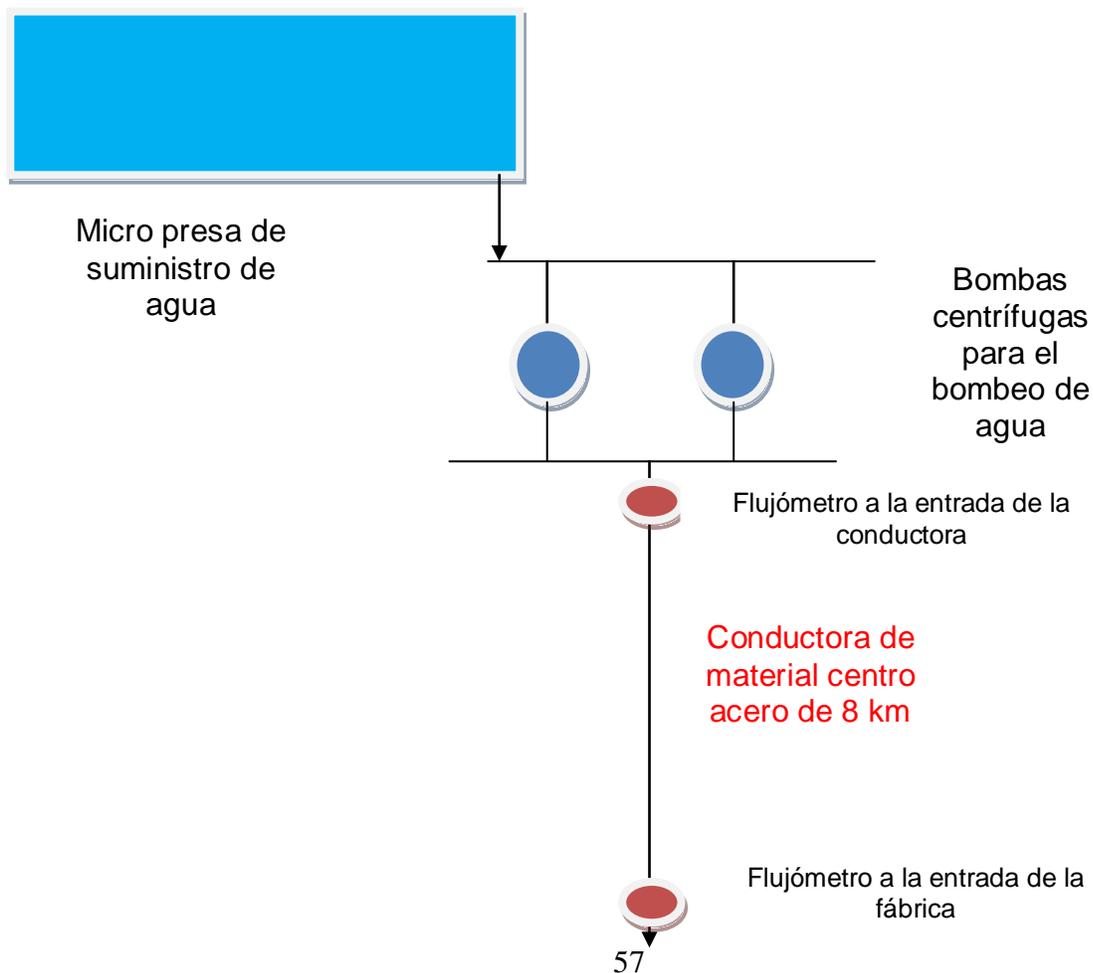
El estado de avance de las inversiones durante el Cuarto trimestre en nuestra planta fue de un 68 % acumulado y de un 17 % en el trimestre. Este discreto avance está motivado por la situación financiera que presenta CCSA durante todo el año, que como es lógico terminan afectando en gran medida el avance del proyecto de inversión.

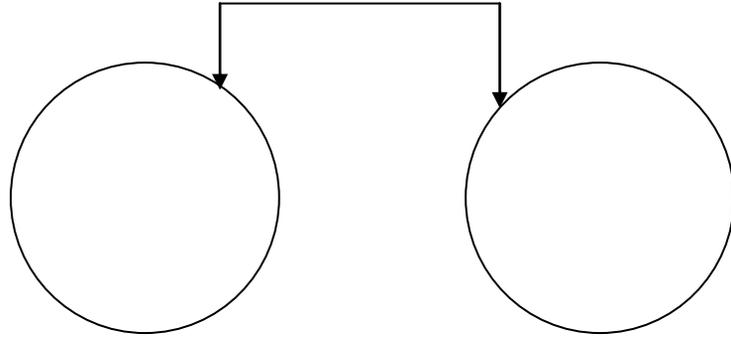
II.3 Fundamentación del problema.

La sustitución de la antigua conductora (tipo centro acero) por tuberías de PVC alta densidad más resistente representa una mejora tecnológica en el área de interconexiones que disminuiría sustancialmente los costos de producción debido a la reducción de las pérdidas de agua (60% en la actualidad) y consumo de energía eléctrica por concepto de bombeo adicional para garantizar el flujo necesario. Las continuas fallas por el deterioro del material de la conductora debido al mal estado técnico aumentan también los costos asociados a los mantenimientos.

La interrupción del suministro de agua por más de 72 h, puede indisponer el sistema de enfriamiento de la planta provocando la parada del horno, con las consecuencias interrupción de la producción de clinker y provocar posibles daños en el refractario.

El tiempo para la reparación de las fallas en la conductora oscila entre 5 – 10 h como mínimo ya que se necesita en primer lugar la localización de los salideros y la ejecución de los trabajos de excavaciones previos para acceder a la tubería todo esto implica el traslado de equipos de movimiento desde la fábrica hasta el lugar (distancias que oscilan entre los 5 -10 km). Si tenemos en cuenta una producción del horno de 110 ton/h una parada de 5 horas implicaría que se dejan de producir 550 ton de clinker con pérdidas de 38 500 USD.





Esquema del sistema de suministro de agua a la planta

Fotos del montaje del sistema de tuberías de conductora de agua similar a la propuesta en la inversión.



Capitulo 3

CAPÍTULO III.- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

En este capítulo se realizan los cálculos de las variables financieras relevantes del proyecto de inversión, que ayuda a tener una visión global y objetiva del mismo en cuanto a sus aspectos técnicos, económicos, ambientales, políticos y sociales.

III.1 Resultado del estudio técnico.

El agua de consumo tecnológico es suministrada por una conductora de 8 km de extensión desde una micropresa situada en Codicia mediante 2 bombas centrífugas de 220 m³/h hasta los tanques de recepción de 3 000 m³ (2 unidades) situados en la planta. Para el control de volumen bombeado se han instalados dos flujómetros en ambos extremos de la conductora, los que están sujetos a metrología legal por la OTN Cienfuegos. Las lecturas de estos equipos se realiza diariamente, mostrando gran diferencia entre ellas motivado por salideros debido al deterioro de la conductora y actos de vandalismo, en la tabla 3.1 aparecen resumidos los consumos de agua y las pérdidas en los últimos tres años.

Según la tabla 3.1 los volúmenes de agua perdida aunque elevados han tenido una tendencia a la disminución ya que se han tomado un conjunto de acciones consistente en la reparación de salideros y la sustitución de 2 km del trazado de la conductora con tuberías de polipropileno.

No obstante, las medidas ejecutadas son insuficientes por lo que se propone la sustitución total de la conductora de agua con tecnologías que garanticen la hermeticidad y durabilidad del sistema de suministro de agua. El costo de la inversión asciende a 161 917.98 CUC/km. Desglosado según se muestra en la Tabla 2.

Tabla III.1 Resumen anual de agua de volúmenes de agua bombeada.

	2008	2009	2010	TOTAL
METROS CUBICOS BOMBEADOS	475670	412640	363210	1251520
METROS CUBICOS RECIBIDOS	210116	210054	196194	616364
METROS CUBICOS DIFERENCIA	265554	202586	167016	635156
% DE PÉRDIDA	55,83	49,1	45,98	50,75

Para la sustitución de la conductora fueron consideradas tres variantes:

1. Utilización de tuberías de hormigón centro acero semejante a las utilizadas en la conductora actual, siendo desechada porque la tecnología ya fue desechada por el suministrador.
2. Utilización de tubos de acero. En este caso los costos son mayores por la necesidad de aplicar pintura anticorrosiva interna y externa que garantiza durabilidad, en este caso los costos supera 1,6 veces a las tuberías de PVC.
3. Utilización de tuberías de PVC. En este caso son de producción nacional, garantizan durabilidad, fácil mantenimiento y bajos costos en comparación con el resto de las variantes.

Finalmente se decidió la variante 3 por las siguientes ventajas:

- Menor costo inicial
- Mínimo costo de mantenimiento.
- No se requiere modificación de las estructuras externas
- No se requiere sustituir el sistema de bombeo.

III.2 Costo de inversión

A la hora de predeterminar el costo de la inversión para el proyecto de rehabilitación de la conductora se tuvieron en cuenta los siguientes elementos:

Costo de la conductora, Materiales y Mano de Obra, Uso de Equipos y Adquisición de Equipos , Otros Gastos Directos de Obras, Protección e Higiene, Aseo, Gastos Generales de Obra, Comercialización, Preparación Técnica, Gastos Indirectos de Obra , Transp. De Suministro Y Medios diversos del Const , Contrib. Aportes pago de derechos y Tributos. Los montos para cada concepto son relacionados en la tabla III.2

La vida útil del proyecto es de 17 años por las características del material de las tuberías, no tiene valor de salvamento ya que todos los activos fijos que contempla dicho proyecto están incluidos dentro de dicho paquete. La depreciación se hace por el método lineal con una tasa del 6% anual, lo que representa un monto de 9715.1 USD anual.

Tabla III.2 Financiamiento de la Inversión.

CONCEPTOS		DEPRECIACION		FINANCIAMIENTO
CONSTRUCCION Y MONTAJE	USD	%	USD	USD
	161.917,98	6.0 %	9715.1	161.917.98
<i>Materiales y Mano de Obra</i>	114,027,51			
Uso de Equipos y Adquisición de Equipos	19,002,49			
Otros Gastos Directos de Obras	127,08			
Protección e Higiene	94,76			
Aseo	32,32			
Gastos Generales de Obra	606,76			
<i>Comercialización</i>	251,13			
Preparación Técnica	355,63			
TOTAL DE GASTOS DIRECTOS DE PROD.	133,763,85			
Gastos Indirectos de Obra	7,532,61			
TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS DE PROD.	7,532,61			
SUBTOTAL DE GASTOS	150,296,46			
Facilidades Temporales				
Otros Gastos Adicionales	1,262,40			
Gastos Bancarios	15,00			
Seguros de la Obra				
P.I de Imprevistos				
Transp. De Sumin. Y Medios diversos del Const.	1,694,33			
Contrib. Aportes pago de derechos y Tributos.	53,01			
SUBTOTAL PRESUP. INDEP.	3,024,74			
COSTO TOTAL				
UTILIDAD 20%				
Insumos del Constructor				
Combustible y Lubricantes				
Imprevistos	9,000			
TOTAL	USD 161.918,0		9.715.08	161.918.0

Condiciones de Financiamiento:

COSTO FINANCIERO	6,0%	ANUAL
PERIODO GRACIA	1	AÑO
PLAZO DE PAGO	5	AÑOS

III.3 Determinación de los Flujos de Caja.

Para la realización del pronóstico de los flujos de caja del proyecto fueron consideradas los siguientes aspectos:

- Niveles de bombeo de agua previstos según históricos de Cementos Cienfuegos S.A..
- El período de proyección de los flujos de caja anual.
- La empresa dispone íntegramente de la depreciación.
- La tasa de interés de préstamos a largo plazo es del 6% anual.

- El cargo anual por concepto de depreciación asciende a un total de 9715.1. USD
- Se proyectaron las entradas por concepto de disminución de los costos asociados a las pérdidas de agua en la conductora.

Los pronósticos de volumen de agua a bombear fueron establecidos a partir de los valores promedios anuales en los últimos 3 años que se muestran en la tabla III.1

Para este análisis se trabajó con una tasa de descuento del 10% establecido por la junta de accionistas de Cementos Cienfuegos S.A. para las inversiones y se realizó una proyección hasta un 15%, para la determinación de los perfiles del VAN. Las entradas están referidas a los ahorros por concepto de eliminación de las pérdidas de agua por salideros debido a roturas de las tuberías deterioradas con respecto a la nueva tubería de PVC a instalar en la inversión, además de la disminución del consumo energético ya que se reduje el tiempo de operación para bombear el mismo volumen de agua.

Los resultados de los cálculos del VAN, TIR y PRI se muestran en la tabla III.3, en el gráfico III.1 se detalla la dependencia del VAN con la tasa de descuento.

Tabla III.3 Valores de los flujos de cajas considerados en la determinación del VAN y la TIR.

Año	Flujo Caja	PRI real	FC descontados	PRI desc	Fc descontado 15%
0	-161,92	-161,92	-161,92	-161,92	-161,92
1	37,26	-124,66	33,87	-128,05	32,40
2	44,30	-80,36	36,61	-91,43	33,50
3	52,05	-28,30	39,11	-52,32	34,23
4	60,58	32,28	41,38	-10,95	34,64
5	69,96	3,47	43,44	32,49	34,78
6	80,27		45,31	4,12	34,70
7	91,62		47,02		34,44
8	104,10		48,57		34,03
9	117,84		49,97		33,50
10	132,94		51,26		32,86
11	149,56		52,42		32,15
12	167,84		53,48		31,37
13	185,95		53,86		30,22
14	206,06		54,26		29,12
15	228,39		54,68		28,07
16	253,16		55,09		27,05
17	280,60		55,51		26,07
VAN	37,5%		653,92		381,22



Gráfico III..1 Valores del VAN en función de la tasa de descuento.

Las salidas proyectadas están dadas por los costos de mantenimiento y por la compra adicional de agua debido a las pérdidas. Los flujos de caja son positivos, demostrando la eficiencia de la nueva conductora. Los resultados de los principales indicadores de presupuestación para la alternativa evaluada se muestra en la Tabla III.4 además de presentarse la gráfica 2 donde se ilustran los perfiles del VAN, con la respectiva Tasa Interna de Retorno calculada mediante el método iterativo según se muestra en la tabla III.5. El período de recuperación de la inversión del proyecto es aproximadamente de 4,12 años (4 años, 2 meses), esto representa un 51.37% del tiempo que como máximo se tiene para la recuperación del desembolso inicial de la inversión (8.02 años).

Tabla III.4 Perfiles del VAN.

Tasa de descuento	0%	10%	15%	37,5%
VAN	2.100,56	653,92	381,22	0

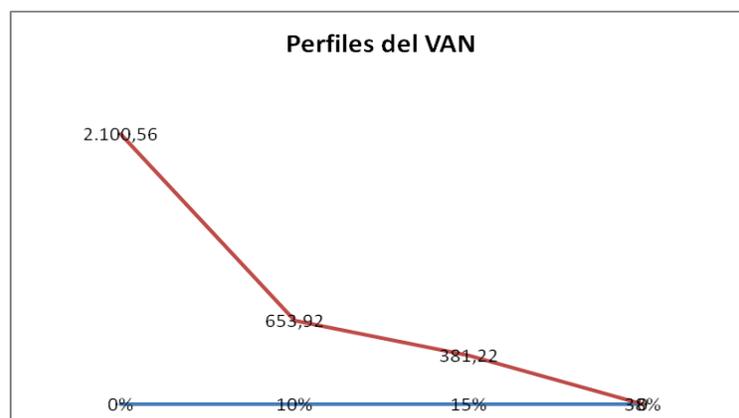


Gráfico III.2 Perfiles del VAN

Tabla III.5 Determinación de la TIR por el método iterativo.

Tasa Dto.	VAN	Tasa Dto.	VAN	Tasa Dto.	VAN
10,0%	653,92	12,5%	498,49	25,0%	123,59
0,7%	1.924,49	13,0%	472,38	25,5%	115,97
1,0%	1.854,22	13,5%	447,68	26,0%	108,66
1,5%	1.743,47	14,0%	424,31	26,5%	101,66
2,0%	1.640,16	14,5%	402,18	27,0%	94,94
2,5%	1.543,75	15,0%	381,22	27,5%	88,49
3,0%	1.453,70	15,5%	361,34	28,0%	82,30
3,5%	1.369,54	16,0%	342,49	28,5%	76,36
4,0%	1.290,85	16,5%	324,60	29,0%	70,65
4,5%	1.217,21	17,0%	307,62	29,5%	65,16
5,0%	1.148,27	17,5%	291,48	30,0%	59,88
5,5%	1.083,67	18,0%	276,14	30,5%	54,80
6,0%	1.023,12	18,5%	261,55	31,0%	49,92
6,5%	966,32	19,0%	247,67	31,5%	45,21
7,0%	913,01	19,5%	234,46	32,0%	40,68
7,5%	862,94	20,0%	221,87	32,5%	36,31
8,0%	815,89	20,5%	209,87	33,0%	32,09
8,5%	771,65	21,0%	198,43	33,5%	28,03
9,0%	730,02	21,5%	187,51	34,0%	24,11
9,5%	690,83	22,0%	177,10	34,5%	20,33
10,0%	653,92	22,5%	167,15	35,0%	16,67
10,5%	619,13	23,0%	157,64	36,0%	9,73
11,0%	586,31	23,5%	148,56	36,5%	6,44
11,5%	555,35	24,0%	139,87	37,0%	3,25
12,0%	526,11	24,5%	131,55	37,5%	0,0

La Rentabilidad Relativa Bruta Anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto es del 37.5 % (TIR> k). La Rentabilidad Neta (TIR-k) por unidad monetaria invertida en la inversión es del 27.5 %.

El criterio VANA fue determinado calculando de forma independiente, la rentabilidad de la inversión y la rentabilidad de la financiación, posteriormente se suman ambos resultados, por tanto, primero se halla el VAN del proyecto sin considerar los efectos de la financiación, es decir, como si este se financiara sólo con capital propio, y posteriormente se calcula el VAN del efecto de la financiación.

En la determinación del VANA (Valor actual neto ajustado) fueron tenidos en cuenta las condiciones del financiamiento impuestas por el socio extranjero (aportó el capital), las expresiones y los resultados se muestran en la tabla III.6, para los cuales fue utilizado el método de interés simple decreciente.

Tabla III.6 Cálculo del VANA por el método de Interés simple decreciente.

AÑOS	Tasa de Amortización Principal (TAP)	Tasa de Liquidez Interés	Tasa Liquidez Total (TLI)	T.LIQ.TOTAL act
1	0	0	0	
2	32,38	29,15	61,53	50,85
3	32,38	29,15	61,53	46,23
4	32,38	29,15	61,53	42,03
5	32,38	29,15	61,53	38,20
6	32,38	29,15	61,53	34,73
				VAN fin
				-212,04
VANA =		T.LIQ.TOTAL act		+
		-212,04		VAN
				653,92
VANA =		441,88		

$$T.A.P = \frac{\text{Deuda}}{\text{plazo de pago}} \quad \text{Interés de la deuda} = \frac{\text{Deuda} * \text{Interés} * (\text{plazo de pago} + 1)}{2}$$

$$T.L.I = \frac{\text{Interés de la deuda}}{\text{plazo de pago}}$$

III.4 Análisis del umbral de rentabilidad.

El umbral de rentabilidad, depende de la relación entre los costos fijos y la diferencia entre el precio y los costos unitarios variables, determina el nivel de ahorro necesario para disminuir los costos, para niveles de ahorro inferiores se producirán pérdidas y, para niveles de ahorro superiores, se comenzará a tener beneficios.

Para la determinación del umbral de rentabilidad fueron considerados los siguientes aspectos:

- Los precios del agua se mantienen aproximadamente constantes.
- Los precios de los insumos y restantes componentes del costo de producción son constantes.

En la tabla III.7 se muestra que a partir de los 78 774,60 m³ anuales dejado de bombear, la inversión comienza a generar beneficios, por lo que este valor representa el umbral de rentabilidad para esta instalación de molienda.

En el gráfico III.3 se muestra el comportamiento de los variables costos totales e ingresos así como los costos fijos y los variables.

Tabla III.7 Umbral de rentabilidad sistema de suministro de agua (conductora)

COSTES FIJOS:		12600				
COSTES VARIABLES UNITARIOS:		4,9959E-05				
PRECIO UNITARIO:		0,16				
UNIDADES	COSTES FIJOS	COSTES VARIABLES	COSTES TOTALES	COSTES MEDIOS	INGRESOS	BENEFICIOS
0,00	12.600,00	0,00	12.600,00		0,00	-12.600,00
7.877,46	12.600,00	0,39	12.600,39	1,60	1.260,39	-11.340,00
15.754,92	12.600,00	0,79	12.600,79	0,80	2.520,79	-10.080,00
23.632,38	12.600,00	1,18	12.601,18	0,53	3.781,18	-8.820,00
31.509,84	12.600,00	1,57	12.601,57	0,40	5.041,57	-7.560,00
39.387,30	12.600,00	1,97	12.601,97	0,32	6.301,97	-6.300,00
47.264,76	12.600,00	2,36	12.602,36	0,27	7.562,36	-5.040,00
55.142,22	12.600,00	2,75	12.602,75	0,23	8.822,75	-3.780,00
63.019,68	12.600,00	3,15	12.603,15	0,20	10.083,15	-2.520,00
70.897,14	12.600,00	3,54	12.603,54	0,18	11.343,54	-1.260,00
78.774,60	12.600,00	3,94	12.603,94	0,16	12.603,94	0,00
86.652,06	12.600,00	4,33	12.604,33	0,15	13.864,33	1.260,00
94.529,52	12.600,00	4,72	12.604,72	0,13	15.124,72	2.520,00
102.406,98	12.600,00	5,12	12.605,12	0,12	16.385,12	3.780,00
110.284,44	12.600,00	5,51	12.605,51	0,11	17.645,51	5.040,00
UMBRAL DE RENTABILIDAD:			78774,5968 UNIDADES			
			12603,9355 INGRESOS			

III.5 Análisis de Escenarios:

Adicionalmente se realizó un estudio de escenarios sobre la base de la variación de los consumos de agua, ya que estas constituyen pérdidas de insumo, las que guardan una relación directa con los costos.

Los valores de pérdidas considerados en los escenarios fueron determinados por los resultados de los registros de los Flujómetros instalados en la estación de bombeo a la entrada de la fábrica, estos se encuentran en el intervalo de 40 – 60 % en nuestro caso se tomaron los valores con mayor probabilidad de ocurrencia: 40%.

Los resultados se muestran en la tabla III.8. En el gráfico III.3 se observa la fuerte dependencia de los costos con las pérdidas, por concepto de volumen de agua dejado de entregar. Los

valores para el estudio de la inversión se realizaron utilizando el menor valor de las pérdidas siendo conservador en nuestros cálculos, demostrando la viabilidad de la inversión para todos los escenarios considerados.

En la tabla III.9 y los gráficos III.4 se muestran los valores del VAN, TIR y PRI descontado, para los escenarios analizados.

Tabla III.9 Valores del VAN, TIR y PRI descontado para los distintos escenarios analizados

Escenarios	VAN	TIR	PRI Descontado
% pérdidas	MUSD	%	Años
40%	.653,92	37,5	4,12
50%	984,12	49,9	2,46
60%	1419,88	66,5	1,79

El estudio de sensibilidad fue realizado considerando los porcentos de pérdidas de 40, 50 y 60%, los valores de probabilidad fueron estimados a partir de las mediciones realizadas en los Flujómetros instalados en ambos extremos de las tuberías y que están registradas en las bases de datos de consumo de agua. En la tabla 10 se muestran los resultados.

Tabla III.10 resultado del estudio de sensibilidad.

ESTUDIO DE SENSIBILIDAD DE ESCENARIOS				
Escenarios				
% pérdidas de agua	Pi	VAN	E(VAN)	σ VAN
40	0,5	653,92	906,172	293,97
50	0,3	984,12		
60	0,2	1419,88		
CV				0,32

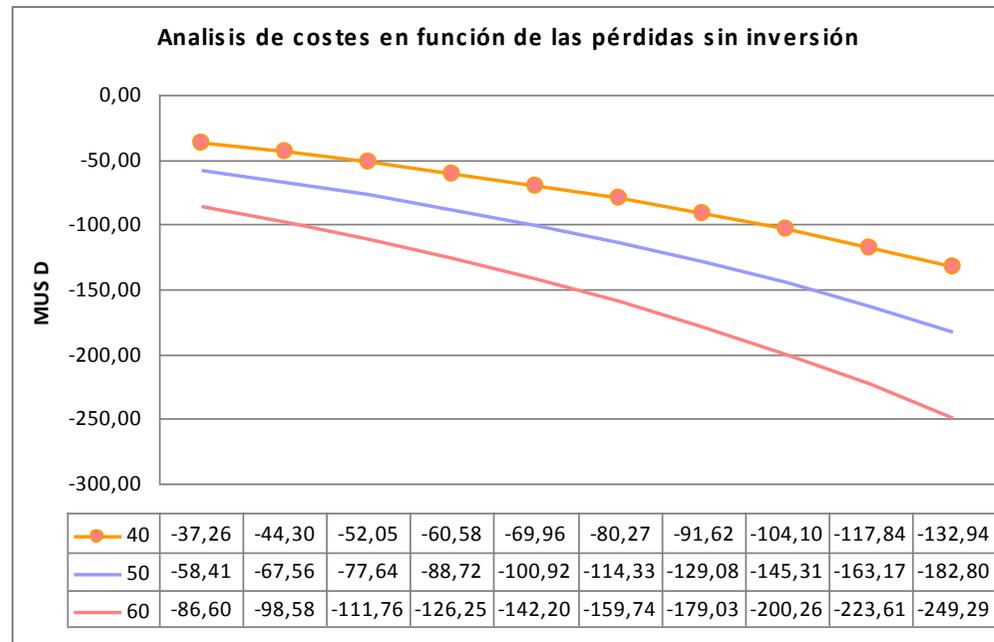
$$E(VAN) = \sum_{i=1}^n pi * VANi$$

$$\sigma VAN = \sqrt{(VANi - EVAN)^2 * pi}$$

$$CV = \frac{\sigma VAN}{EVAN}$$

Tabla III.8 Análisis de escenarios

Concepto	% Perdida	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Costo total de suministro de agua	40	70.5	77.5	85.3	93.8	103.2	113.5	124.9	137.4	151.1	166.2	182.8	201.1	221.2	243.3	267.7	294.4	323.9	
Costo total de la producción	50	91.64	100.80	110.88	121.97	134.16	147.58	162.34	178.57	196.43	216.07	237.68	261.45	287.59	316.35	347.98	382.78	421.06	
Costo total de la producción	60	119.83	131.81	145.00	159.49	175.44	192.99	212.29	233.52	256.87	282.55	310.81	341.89	376.08	413.69	455.06	500.56	550.62	
Costo total de la producción	Nuevo	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	34.3	35.3	36.3	37.3	38.3
Disminución de los costos	40	-37.26	-44.30	-52.05	-60.58	-69.96	-80.27	-91.62	-104.10	-117.84	-132.94	-149.56	-167.84	-186.95	-208.06	-231.39	-257.16	-285.60	
Disminución de los costos	50	-58.41	-67.56	-77.64	-88.72	-100.92	-114.33	-129.08	-145.31	-163.17	-182.80	-204.41	-228.17	-253.31	-281.07	-311.70	-345.49	-382.77	
Disminución de los costos	60	-86.60	-98.58	-111.76	-126.25	-142.20	-159.74	-179.03	-200.26	-223.61	-249.29	-277.54	-308.62	-341.80	-378.41	-418.77	-463.27	-512.32	



III.6 Análisis costo beneficio

Tabla III.11 Análisis costo beneficio de la inversión

INVERSIÓN =	161,92
COSTO =	580,50
BENEFICIO =	2.277,50
(C/B)1	0,33
(C/B)2	10,48

$$(C/B)_1 = (I+C)/B$$

$$(C/B)_2 = (B-C)/I$$

Cada dólar de beneficio fue obtenido a un costo de 0.33 USD. Y por cada dólar invertido se obtiene 10,48 USD.

III.7 Costos sociales

La ejecución del proyecto de inversión produce los siguientes impactos:

- Ambientales: la reducción de las pérdidas de agua trae aparejado una significativa reducción de la demanda de este preciado líquido por lo que existirá una mayor disponibilidad del mismo para su utilización en otros renglones de la economía.
- Implicaciones para la infraestructura. La inversión de la conductora produce variaciones en la infraestructura de la instalación por cuanto las tecnologías son muy compatibles y solo se modificarán los elementos componentes del sistema, por lo que no se hace necesario la ampliación del espacio actual utilizado.
- Ahorros de tiempo. El nuevo proyecto permitirá lograr rendimientos superiores a los alcanzados en la actualidad en lo que serán bombeados igual volumen de agua en tiempos inferiores, reduciéndose los consumos energéticos y de recursos hídricos.

Conclusiones

CONCLUSIONES.

1. Como variables de rentabilidad de la inversión de la nueva conductora fueron obtenidas VAN (653.92 USD), TIR (37.5 %) y el PRI (4,12 años) lo que demuestra su factibilidad económica.
2. La inversión de la nueva conductora presenta rentabilidad alta, con una razón Beneficio-Costo de 10.48 USD.
3. Para recuperar el desembolso inicial se necesita el 51,37% del tiempo establecido para la recuperación de la inversión (8,02 años), clasificado como de media recuperación
4. El punto de equilibrio se logra con ahorros de agua anual de 78 774.60 m³ de agua, que representa aproximadamente menos del 10 % del volumen e agua consumida a con un índice de consumo de 0,53 m³/ton de clinker. .
5. En general el proyecto no presenta riesgos que pudieran invalidar su ejecución o introducir cambios significativos en su rentabilidad, ya que la tecnología es de eficacia comprobada y las pérdidas consideradas fueron extremadamente conservadoras.
6. La inversión de la nueva conductora disminuye significativamente los valores de perdidas de agua bombeada, lo que provoca una significativa reducción de la demanda de este portador energético, introduciendo un impacto positivo en el medio ambiente en relación con la disponibilidad de este recurso para otros fines..

Recomendaciones

RECOMENDACIONES.

1. Garantizar el cumplimiento de los índices de consumo de agua establecidos en la planta ($0,53 \text{ m}^3/\text{ton}$ de clinker) para no sobrepasar la demanda planificada de agua y no incurrir en gastos adicionales por el bombeo adicional.
2. Realizar el control del suministro de agua a la planta desde la nueva conductora diariamente para evaluar la hermeticidad de la misma durante el periodo de garantía.
3. Garantizar los ciclos de revisión de los parámetros tecnológicos establecidos para el control del funcionamiento eficiente de la conductora para excluir posibles desviaciones de su régimen operación.
4. Garantizar los ciclos de mantenimientos establecidos por el fabricante para mantener la disponibilidad técnica establecida por el proyectista.
5. Evaluar semestralmente la cantidad el suministro de agua a la planta para verificar los volúmenes de ahorro generados con la nueva inversión

Bibliografia

BIBLIOGRAFIA.

- Álvarez López, J. (2005). Planificación de la empresa y control integrado de gestión segunda. Madrid: Donostiarra.
- Análisis costo beneficio. (2000). Available at:
www.valoryempresa.com/archives/costobeneficio.pdf.
- Asamblea Nacional del Poder Popular. (1997). Ley 81 de medio ambiente. Retrieved from <http://www.magon.cu/websites/umass/Contenido/Legislacion/Leyes/Ley%2081.pdf>.
- Baca Urbina, G. (1995). Evaluación de proyectos. México: MC Graw-Hill.
- Campo Rico, N. (2009). Inversiones ambientales. Retrieved from http://www.google.com.cu/search?client=firefox-a&rls=org.mozilla%3Aes-AR%3Aofficial&channel=s&hl=es&source=hp&biw=1024&bih=317&q=Inversiones+ambientales&oq=Inversiones+ambientales&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=e&gs_upl=9022761910447119107401631311012110191270111446510.1.4-1.0.1.2.2.311010.
- Collazo Herrera, M. M. (1995). Factibilidad económica y científico técnica de la investigación de un medicamento. Revista Cubana de Farmacia. Retrieved from http://bvs.sld.cu/revistas/far/vol29_2_95/far11295.htm.
- Cuba. Ministerio de Economía y Planificación. (1999). Metodología para la elaboración de las fundamentaciones económicas financieras de los proyectos de inversión de análisis y aprobación de forma centralizada. La Habana: Autor.
- _____. _____. (1976). Metodología para la evaluación de estudios de factibilidad de las inversiones en industrias. Retrieved from <http://www.google.com.cu/firefox?client=firefox-a&rls=org.mozilla:es-AR:official>.
- _____. _____. (2006). Resolución 91/ 2006. Retrieved from http://www.google.com.cu/search?client=firefox-a&rls=org.mozilla%3Aes-AR%3Aofficial&channel=s&hl=es&source=hp&biw=1024&bih=317&q=resoluci%C3%B3n+91%2F+2006+del+Ministerio+de+Econom%C3%ADa+y+Planificaci%C3%B3n&oq=resoluci%C3%B3n+91%2F+2006+del+Ministerio+de+Econom%C3%ADa+y+Planificaci%C3%B3n&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=e&gs_upl=181901181901011944511110101010101010.
- Cuba. Ministerio de Relaciones Exteriores. (2003). La Inversión Extranjera en Cuba. Retrieved from http://translate.google.com.cu/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://www.cubaminrex.cu/english/look_cuba/economy/economy_about%2520foreign%2520investment.htm.
- Estudios de Inversión. Retrieved from http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catpyep/4_Estudio_Financiero.pdf.
- Gil Martinez, A. (2001). Perfeccionamiento de la metodología de evaluación proyectos

Anejos

ANEXO B

PLANTILLA DE CARGOS Y SALARIOS

SALARIOS (EN USD)	TURNOS	TRAB/ TURNO	TOTAL TRAB	SALAR/ TRAB	SALAR/ MES	SALAR/ AÑO
TRABAJADORES INDIRECTOS			1	541	541	6,492.00
TRABAJADORES DIRECTOS			2			
PRODUCCION					0	0.00
DIRIGENTES			0		0.00	0.00
SERVICIOS			2	350.00	700.00	8,400.00
ADMINISTRATIVOS			0	420.00	0.00	0.00
TOTAL SALARIOS			3			14.9

ANEXO C

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN

ESTADO DE RESULTADOS

	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
VOLUMEN DE AGUA BOMBEADA	m ³	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0	412.640,0
GASTOS																			
COSTOS DE PRODUCCION VARIABLES																			
	MUSD																		
ENERGETICOS		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
SALARIOS DIRECTOS		14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9
IMP. SALAR + SEG. SOC	25%	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
TOTAL COST. PROD. VAR.		20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
	0,000050																		
COSTOS DE PRODUCCION FIJOS																			
MANTENIMIENTO		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
DEPRECIACION		9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
GASTOS ADMINIST.		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,9	2,9	3,9	4,9	5,9
TOTAL COST. PROD. FIJOS		12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	13,6	14,6	15,6	16,6	17,6
TOTAL GASTOS																			
TOTAL GASTOS		33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3
Gastos conductora vieja		70,5	77,5	85,3	93,8	103,2	113,5	124,9	137,4	151,1	166,2	182,8	201,1	221,2	243,3	267,7	294,4	323,9	353,3
UTILIDADES BRUTAS		37,3	44,3	52,1	60,6	70,0	80,3	91,6	104,1	117,8	132,9	149,6	167,8	186,9	208,1	231,4	257,2	285,6	313,9
RESERVA PARA CONTINGENCIAS																			
	5,0 % utilidades brutas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(Hasta 20 % de los activos fijos)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
UTILIDADES IMPONIBLES		37,3	44,3	52,1	60,6	70,0	80,3	91,6	104,1	117,8	132,9	149,6	167,8	186,9	208,1	231,4	257,2	285,6	313,9
IMPUESTOS S/ UTILIDADES																			
IMPUESTOS S/ UTILIDADES		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BONIFICACION	50,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
UTILIDADES NETAS		37,3	44,3	52,1	60,6	70,0	80,3	91,6	104,1	117,8	132,9	149,6	167,8	185,9	206,1	228,4	253,2	280,6	313,9
FLUJO DE CAJA																			
	AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
GANANCIA NETA		37,3	44,3	52,1	60,6	70,0	80,3	91,6	104,1	117,8	132,9	149,6	167,8	185,9	206,1	228,4	253,2	280,6	313,9
+ RESERV P/CONTINGEN		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
+ DEPRECIACION																			
- INVERSION	-161,9																		
+ VALOR RESID ACT FIJOS												0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
= FLUJO NET CAPITAL		161,9	37,3	44,3	52,1	60,6	70,0	80,3	91,6	104,1	117,8	132,9	149,6	167,8	185,9	206,1	228,4	253,2	280,6
FC DESCONTADO	10%	-161,9	33,9	36,6	39,1	41,4	43,4	45,3	47,0	48,6	50,0	51,3	52,4	53,5	53,9	54,3	54,7	55,1	55,5

