



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

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TRABAJO DE DIPLOMA
EN OPCIÓN AL GRADO DE LICENCIADO EN CONTABILIDAD Y FINANZAS.**

Título:

**Estudio de factibilidad de inversión de Máquina Ensacadora
de Cemento con los beneficios arancelarios en Cementos
Cienfuegos S.A.**



AUTOR:

Dairon Luis CUELLAR ABREU.

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.

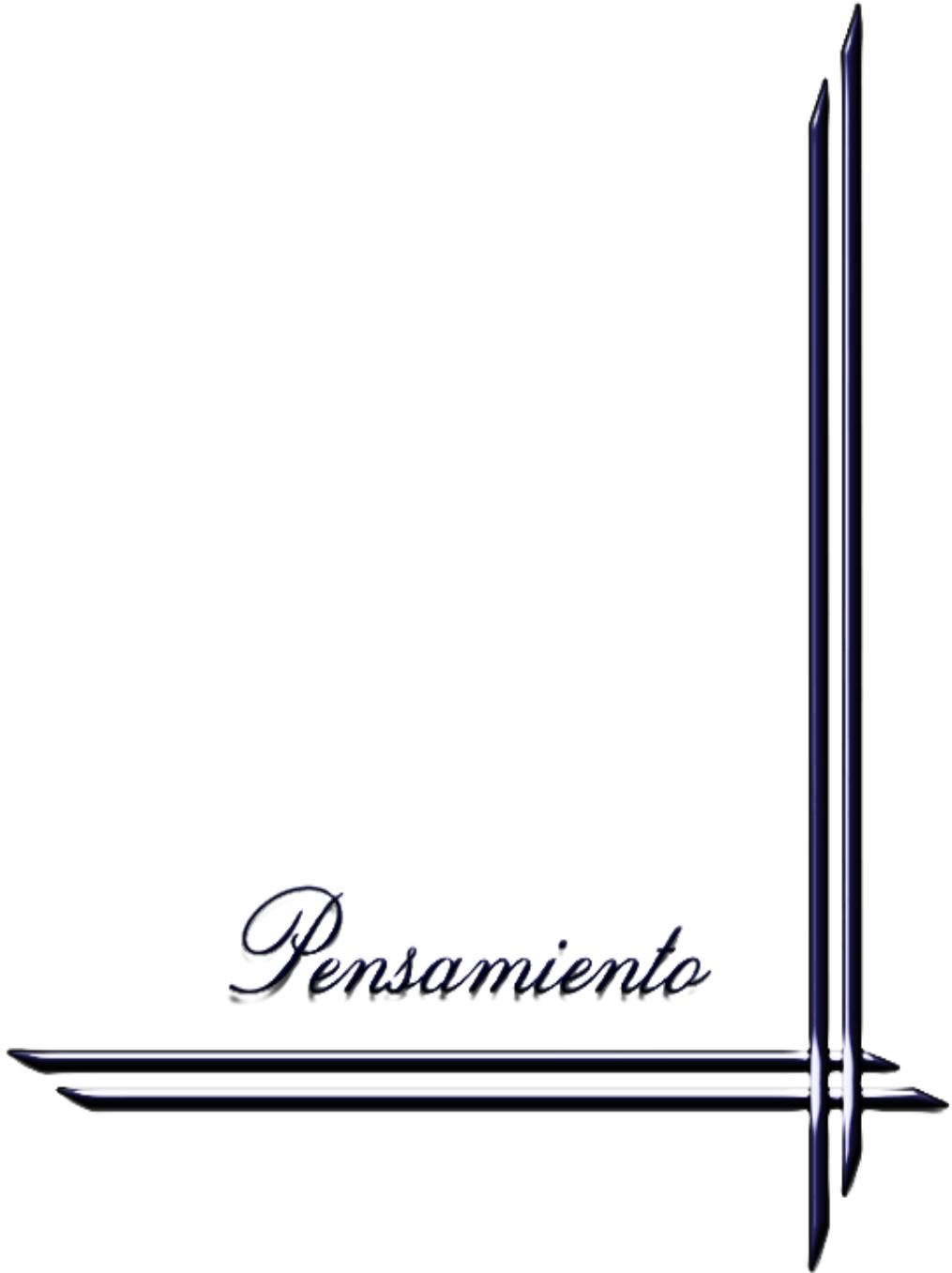
Firma del Tutor.

Información Científico Técnica
Nombres y Apellidos.

Computación
Nombres y Apellidos.

Sistema de Documentación de Proyectos
Nombres y Apellidos.

Pensamiento



“La planificación a largo plazo no es pensar en decisiones futuras, sino en el futuro de las decisiones presentes”

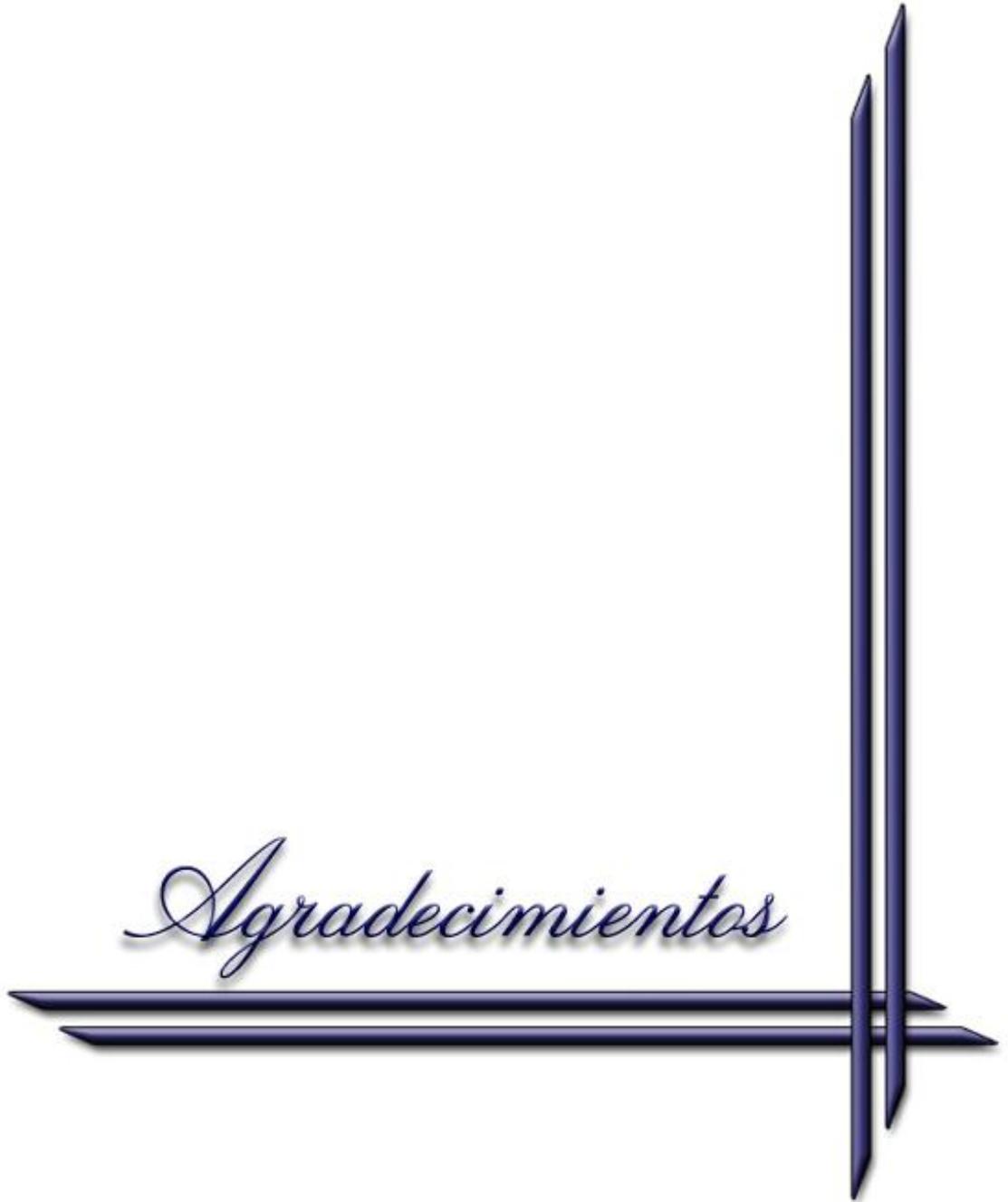
Peter Drucker

Dedicatoria



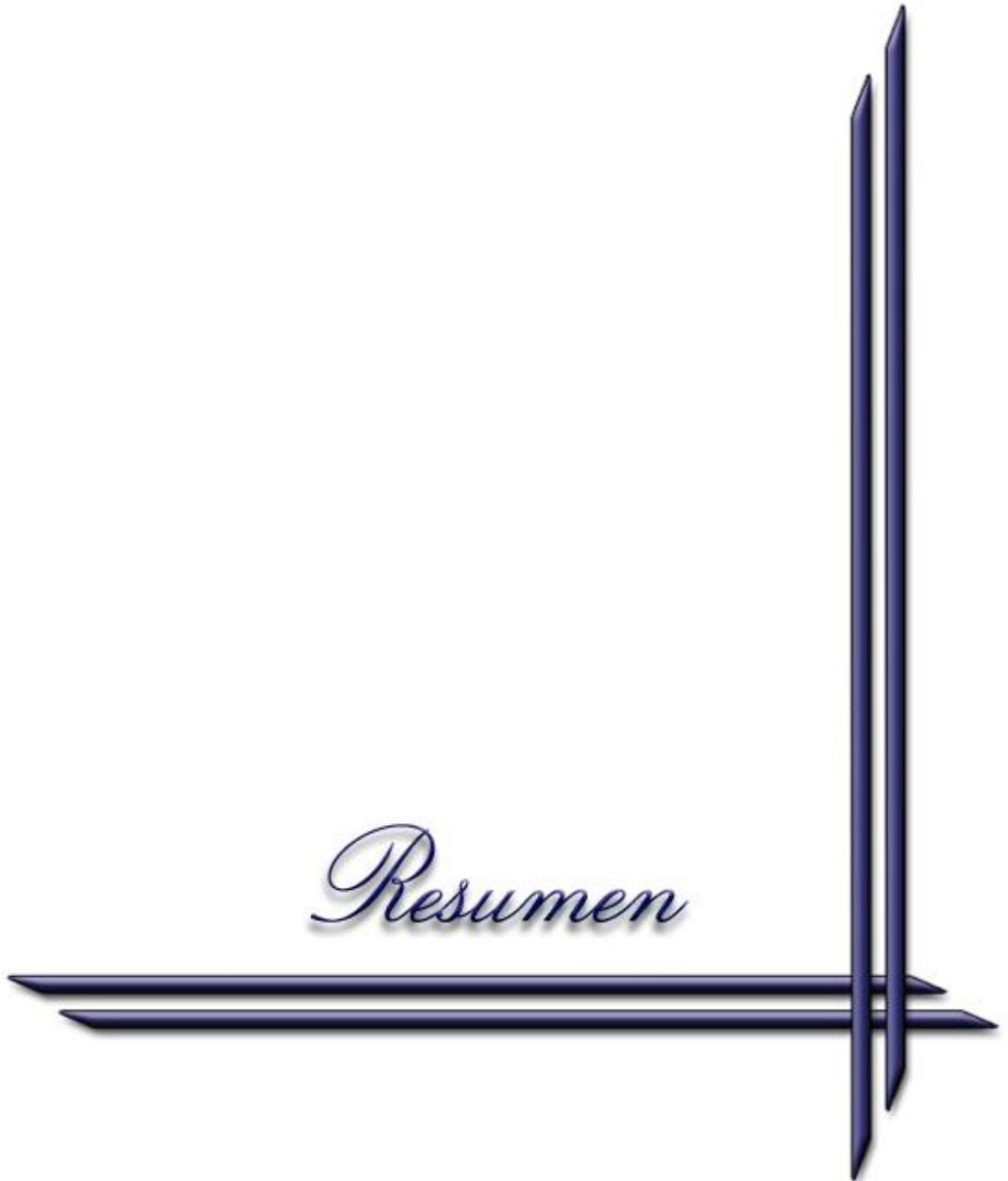
*A mis padres, a mi familia, a esos amigos y amigas,
Compañeros de estudio, por su incondicional apoyo en
todo momento.*

Agradecimientos



Agradezco a todos aquellos que hicieron posible este Sueño Tan Hermoso, sería imposible enumerarlos a todos, pero si les estaré agradecido toda una vida por ayudarme a poder graduarme como un verdadero profesional. "MUCHAS GRACIAS"

Resumen



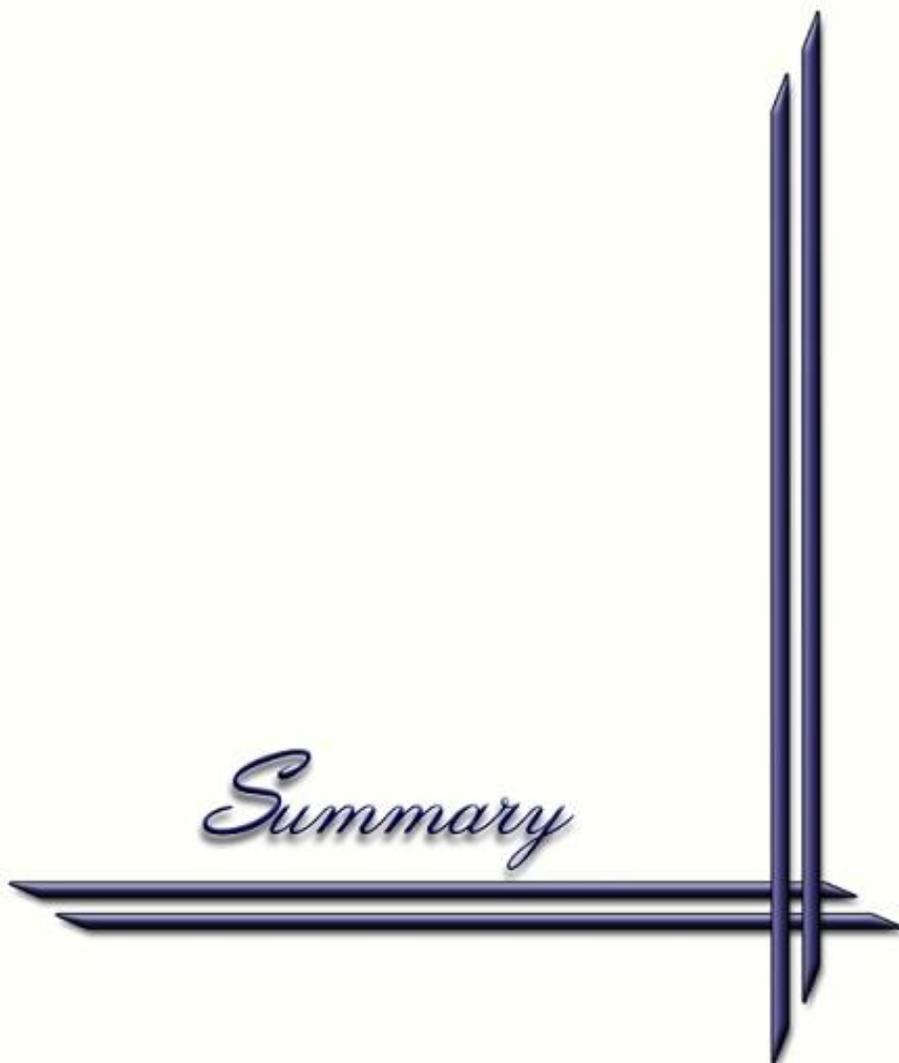
Resumen:

La instalación de una máquina ensacadora nueva, en la Empresa Cementos Cienfuegos, representa mejoras tecnológicas al área de ensacado y despacho del cemento, que disminuirá los costos de mano de obra, mantenimiento, y consumo eléctrico entre otros, debido a la reducción de la plantilla y la modernización y automatización de la misma, a si mismo se aumentara la calidad del llenado y por consecuente se aumentara la capacidad de llenado de 2000 sacos por hora a 4000 sacos por hora, por cuanto la planta dispondría con una capacidad de llenado de cemento en bolsa superior que garantizaría cumplir con los futuros compromisos de suministro de cemento tanto para el mercado local como internacional, además ubicaría la planta, por su posibilidad de llenado de cemento en bolsa, entre las primera de capacidad en Latinoamérica.

La instalación de la nueva ensacadora disminuirá los fallos tecnológicos en relación con la existente en la actualidad con una disponibilidad del 70% por ciento con paros no previstos que provocan pérdidas económicas (gastos de energía sin respaldo productivo) y mantenimiento.

Las bonificaciones arancelarias a las importaciones de equipamientos destinados a estos fines, constituye una vía para disminuir el monto de la inversión y por tanto facilitar el acceso financiero para su ejecución.

Summary



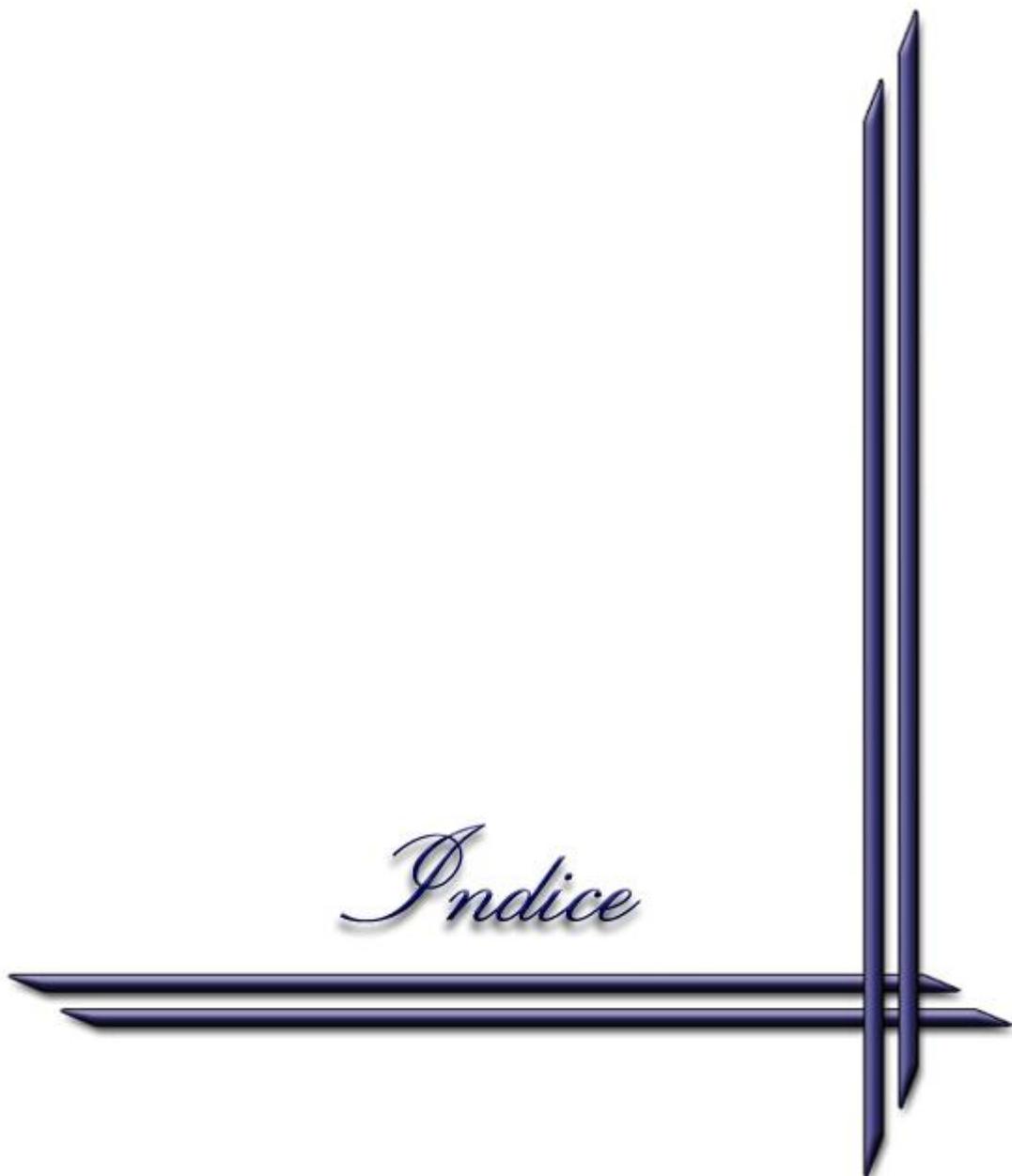
SUMMARY.

The installation of a new packer technology is a nil provident to the area of cement bagging and shipping, which h will reduce costs for labor, maintenance, electricity am on go thers , due to the downsizing and modernization and automation of the same, it self will increasethequality of thefilling and consequentstrengtheningthecapacity of filling 2000 bags per hour to 4000 bags per hour, because the plant would have a filling capacity of cement in upper pouch that would ensure future compliance with cement supply commitments for both the local and international markets also would place the plant, the possibility of filling cement bag, between the first-building in Latin America.

The installation of the new technology failures bagger decrease relative to the currently existing with an availability of 70% percent unforeseen stoppages causing economic losses (energy costs backless production) and maintenance.

Bonuses tariff on imports of equipment for these purposes, is a way to reduce the amount of investment and thereby facilitate financial access for execution.

Indice



INDICE.

	Pág.	
INTRODUCCIÓN		17
CAPITULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO METODOLÓGICA DEL PROYECTO.		21
I.1	Decisiones financieras: la decisión de inversión. Origen y evolución	21
I.2	Criterios de evaluación de inversión. Fases y etapas	23
I.3	Análisis de riesgo en una evaluación de inversión.	34
I.4	Legislación financiera y su metodología para evaluar inversiones aplicadas en Cuba: Resolución 91-MFP	37
I.5	Concepto y características generales de los criterios de evaluación de inversiones.	49
I.6	Conceptos Básicos	51
I.7	Análisis de las bonificaciones arancelarias a la importación de tecnología favorables al medio ambiente en Cuba. Resolución en la ley 81/97.	65
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA A EMPLEAR		66
II.1	Industria del Cemento en Cienfuegos	66
II.2	Análisis de la situación financiera	69
II.3	Fundamentación del problema	72
II.4	Metodología para la obtención de los beneficios arancelarios según Ley 81 de medio ambiente	75
CAPÍTULO III.- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		80
III.1	Resultado del estudio técnico.	80
III.2	Costo de inversión	82
III.3	Determinación de los Flujos de Caja	83
III.4	Análisis del umbral de rentabilidad.	87
III.5	Análisis de Escenarios	89
III.6	Análisis costo beneficio	98
III.7	Costos sociales	99
III.8	Beneficios arancelarios	99
CONCLUSIONES		101
RECOMENDACIONES		102
BIBLIOGRAFIA		
ANEXOS		

Introducción



INTRODUCCIÓN.

Cementos Cienfuegos S.A. es una empresa productora y comercializadora de clinker y cemento con un alto compromiso con la calidad, el medio ambiente, la seguridad y salud de los trabajadores demostrada en el mantenimiento de la certificación de estos sistemas sobre la base de las normas NC ISO 9001:2008; NC ISO 14001:2004 y NC 18001:2005.

En la actualidad tenemos dificultades con las inversiones en primer lugar porque están limitadas por el estado y en segundo lugar por la falta de financiamiento externo.

Las bonificaciones arancelarias a las importaciones de equipamientos destinados a estos fines, constituye una vía para disminuir el monto de la inversión y por tanto facilitar el acceso financiero para su ejecución.

La instalación de una nueva ensacadora representa una mejora tecnología al área de ensacado y despacho del cemento, que disminuirá los costos de mano de obra , mantenimiento, electricidad entre otros, debido a la reducción de la plantilla y la modernización y automatización de la misma, a si mismo se aumentara la calidad del llenado y por consecuente se aumentara la capacidad de llenado de 2000 sacos por hora a 4000 sacos por hora, por cuanto la planta dispondría con una capacidad de llenado de cemento en bolsa superior al instalado en la actualidad, por otro el nuevo equipamiento ubicaría la planta, por su posibilidad de llenado de cemento en bolsa , entre las primera de capacidad en Latinoamérica facilitando el cumplimiento de contratos de gran envergadura. La instalación de la nuevaensacadora disminuirá los fallos tecnológicos de las instaladas por el país en los años 70con una disponibilidad del 70 por ciento con paros no previstos que provocan pérdidas económicas (gastos de energía sin respaldo productivo) y mantenimiento

Formulación del Problema

La nueva instalación de ensacado constituye una mejora tecnología en el área de despacho, específicamente en cemento en saco que disminuiría los costos asociado al ensacado debido a la disminución de los costos de mantenimiento y mano de obra, así como de las emisiones depolvo de cemento a la atmosfera que serán reintegrado nuevamente al ciclo, con los beneficios derivados de la reducción del índice de consumo de energía eléctrica y materias primas [1].

La máquina moderna de ensacado permitirá una garantía estable en el peso de las unidades, altos rendimientos y bajos costos de mantenimiento y personal operativo

La instalación de la nueva línea de ensacado disminuirán los fallos tecnológicos de la instalación con un aumento significativo de la productividad.

Hipótesis:

Con la aplicación en Cementos Cienfuegos S.A. de la evaluación económico y financiera del proyecto para la instalación de una nueva máquina de ensacado para cemento incluyendo los beneficios arancelarios se cuantifican los ahorros generados y su factibilidad para su ejecución

El Objetivo General

Realizar la evaluación económico-financiera ex ante del proyecto de inversión de reemplazo de la ensacadora de cemento considerando los beneficios de la bonificación arancelaria para cuantificar los ahorros y su factibilidad para la toma de decisiones.

Los Objetivos Específicos son:

1. Analizar el marco teórico referencial sobre la temática de evaluación económico financiera de proyectos de inversión.
2. Preparar la documentación para la solicitud de bonificación arancelaria de la instalación de desempolvado según lo preceptuado en el artículo 63 de la Ley 81/97.
3. Realizar la evaluación económica -financiera del proyecto de inversión de reemplazo de la nueva ensacadora de cemento considerando los beneficios de la bonificación arancelaria.

Tecnológicos y de rentabilidad sino que también representa un impacto ambiental positivo al disminuir las emisiones de polvo a la atmósfera y los niveles de concentración de polvo en el aire de la región circundante mejorando la calidad del aire, esto facilita el cumplimiento de las normas cubanas de calidad del aire y los requisitos de las licencias ambientales otorgadas a la empresa por los órganos de supervisión del CITMA..

Por otro lado, la bonificación arancelaria a las importaciones de equipos según lo preceptuado en el artículo 63 de la Ley 81/97 constituye un ingreso, que podrá ser utilizado en la mejora de

las partes y componentes de la propia inversión, la que tendrá una marcada influencia en la eficiencia de la nueva instalación y por tanto en el tiempo de recuperación de la inversión.

Está prevista una bonificación del 50% de los aranceles correspondiente a 55.00 MUSD, los que serán reinvertidos en el mejoramiento del banco de transformadores y el control distribuido de la instalación.

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

Capítulo I. Generalidades teóricas y estudios documentales

Se realizará una revisión documental sobre el origen y evolución de 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 inversión y se establecen los conceptos y características generales de los criterios de evaluación de inversiones. Finalmente se hace mención al tema de las bonificaciones arancelarias previstas en la Ley 81/97 de Medio Ambiente.

Capítulo II Descripción del objeto de estudio y la metodología a emplear para la obtención de la bonificación arancelaria.

Se realiza una descripción de Cementos Cienfuegos y de la situación financiera de la empresa. Finalmente se hace una fundamentación del problema.

Capítulo III Estudio de factibilidad. Se realiza el estudio de factibilidad de la inversión, incluyendo el estudio de sensibilidad con y sin inversión.

Capitula I



CAPITULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO METODOLÓGICA DEL PROYECTO.

I.1. Decisiones financieras: la decisión de inversión. Origen y evolución

Primero debemos definir los conceptos básicos que faciliten la evaluación de un proyecto de inversión, utilizando la metodología general para evaluar proyectos de nuevas 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).

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.-Criteriosde evaluación de inversión. Fases y etapas.

Distintos procedimientos financieros son utilizados para la medición de ciertos aspectos cuantitativos de un proyecto.

Estas mediciones se deben realizar en una instancia previa al momento de iniciar el proyecto; de esa forma, el conocimiento de los valores que surjan de la evaluación permitirá tomar una decisión.

Cualquier medición compara:

- **La inversión inicial:** erogación que se debe efectuar al iniciar el proyecto
- **Los flujos netos de caja o cash flow:** la diferencia entre los ingresos y egresos de dinero registrados en un período determinado.

Para efectuar esta comparación, los valores monetarios deben consignarse en el mismo momento del tiempo. Para ello se deben actualizar los flujos netos de caja, aplicando la tasa de costo de capital (costo de una unidad de capital invertido en una unidad de tiempo). Este elemento (tasa de costo de capital) es el que ofrece mayores dificultades para su determinación, ya que implica obtener un promedio ponderado de las tasas existentes en los mercados financieros, tanto para inversiones del capital propio, como las correspondientes a capital prestado.

Por otra parte, al elaborar un proyecto de inversión se estipula un plazo para el mismo: el **horizonte económico de la inversión** o plazo requerido para llevar a cabo la inversión.

Por último, para poder seleccionar adecuadamente un proyecto de inversión, se analizan los **criterios de evaluación de proyectos de inversión**, que miden la rentabilidad de un proyecto.

La rentabilidad puede medirse de diversas formas: en unidades monetarias, en tasa (tanto por uno), en porcentaje, en el tiempo de demora en la recuperación de la inversión inicial, etc.

Además, analizar la rentabilidad implica comparar el beneficio que se obtendrá con el costo de oportunidad. En este sentido, se llevará a cabo un proyecto de inversión siempre que se obtenga un beneficio mayor al costo de oportunidad del capital.

Los criterios a analizar son:

- **Valor presente neto:** suma de los flujos netos de caja actualizados, incluyendo la inversión inicial. El proyecto de inversión, según este criterio, se acepta cuando el valor presente neto es positivo, dado que agrega capital a la empresa.
- **Tasa interna de rentabilidad:** tasa que hace que el valor presente neto sea igual a cero, o tasa que iguala la inversión inicial con la suma de los flujos netos actualizados. Según la TIR, el proyecto es rentable cuando la TIR es mayor que la tasa de costo de capital, dado que la empresa ganará más ejecutando el proyecto, que efectuando otro tipo de inversión.

- **Período de recuperación:** tiempo necesario para recuperar la inversión inicial. Según este criterio, el proyecto es conveniente cuando el período de recupero es menor que el horizonte económico de la inversión, dado que se recupera la inversión inicial antes de finalizado el plazo total.

Estos criterios son métodos o procedimientos de evaluación de proyectos de inversión y como tales tienen ventajas e inconvenientes, por ello es necesario aplicar todos estos criterios para analizar el proyecto 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. Por otra parte, todo proyecto de inversión debe analizarse teniendo en cuenta el grado de certeza con que se manejan las planificaciones.

El efecto de **riesgo** (variabilidad entre el rendimiento esperado y el rendimiento real del proyecto) en los proyectos hace necesario considerar tanto la rentabilidad esperada, como las posibles desviaciones que esas expectativas pueden producir.

El riesgo se expresa en función de la dispersión de la distribución de probabilidades posibles de los valores presentes netos o de las tasas internas de rentabilidad. La herramienta para esta medida es la desviación estándar.

Las decisiones de inversión – generalidades

INVERTIR significa destinar bienes con el objetivo de adquirir un conjunto de activos reales o financieros, tendientes a proporcionar rentas y/o servicios en el futuro, durante un cierto tiempo. Es un acto que para ser llevado a cabo, requiere tomar una decisión.

INVERSIÓN es el desembolso de recursos financieros, destinados a la adquisición de otros activos que proporcionarán rentas y/o servicios, durante un tiempo. Otra definición plantea que es el sacrificio de un consumo presente, con la esperanza de lograr un consumo futuro mayor.

Los recursos y bienes utilizados en toda inversión constituyen el capital invertido.

Tabla I.1 Clasificación de las inversiones

Según su función	Inversiones de renovación o reemplazo
	Inversiones de expansión
	Inversiones de modernización o innovaciones
	Inversiones estratégicas
Según el sujeto	Inversiones efectuadas por el Estado
	Inversiones efectuadas por particulares
Según el objeto	Inversiones reales
	Inversiones financieras

Proyecto de inversión:

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

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

En otros términos, proyectar significa planificar y la planificación implica el análisis detallado de todas y cada una de las disciplinas que intervienen en el proyecto.

Tabla I.2 Etapas de los proyectos de inversión:

Etapas	Descripción
1. Estudio legal	Referido a las condiciones de salubridad, seguridad ambiental, régimen de promoción industrial, etc.
2. Estudio de mercado	Dimensión de la demanda, calidad, precio, comercialización, competencia, etc.
3. Ingeniería del proyecto	Análisis de las técnicas a adoptar en base a los equipos a utilizar, tecnologías apropiada, distribución de equipos en la planta, posibles problemas técnicos, etc.
4. Tamaño y localización	Análisis de la infraestructura requerida para satisfacer la demanda, disponibilidad de mano de obra, ubicación física considerando costos de transporte, etc.
5. Magnitud y estructura de la inversión	Se refiere al volumen y discriminación del capital que se necesita para la inversión
6. financiamiento	Referido a las distintas fuentes a las que se recurrirá por el capital prestado, cuando el propio no es suficiente.
7. estudio económico y financiero	Ordenar y sistematizar toda la información referida al aspecto monetario, que surgen de las etapas anteriores, estructuradas a modo de cuadros analíticos, que serán estudiados en la etapa siguiente.
7. estudio económico y financiero	Ordenar y sistematizar toda la información referida al aspecto monetario, que surgen de las etapas anteriores, estructuradas a modo de cuadros analíticos, que serán estudiados en la etapa siguiente.
8. Evaluación económica y financiera	Análisis de la información proveniente de la etapa anterior, con miras a tomar la decisión correcta.

Tabla I.3 Elementos de un proyecto de inversión.

Inversión inicial	FNC₀	Desembolso inicial requerido para iniciar el proyecto. Se considera negativo dado que implica una erogación que parte del inversor. Generalmente, es inversión en capital de trabajo y activos fijos.
Flujos netos de caja	FNC₁	Diferencia entre los ingresos de dinero que producirá la inversión y los egresos de dinero que se generarán por la inversión, ambos referidos al final del período t-eximo.
Tasa de costo del k capital		Costo de una unidad de capital invertido en una unidad de tiempo
Horizonte económico de la inversión		Vida útil del proyecto: plazo total previsto durante el cual el proyecto generará ingresos. Generalmente, se establece en años. Si se prevé que un proyecto se mantendrá en el tiempo sin plazo definido, se suele establecer 10 años como horizonte.
Valor residual	VR	Valor de desecho del proyecto. Es el ingreso extra que generará el proyecto, al finalizar el horizonte económico. SE adiciona al último flujo neto de caja.

Criterios de evaluación

1. Flujos netos de caja

Uno de los mayores problemas que presenta este criterio es la construcción de los flujos. Éstos son datos estimados, planificados para el futuro. En la medida en que la estimación se acerque a la realidad, la decisión tomada será la correcta.

Los flujos de cada período se expresan mediante un cuadro proyectado, ya que interesa el futuro.

Para la construcción de los flujos de cada período, es necesario considerar los siguientes aspectos:

- a. La información de todas las áreas de la empresa.
- b. Los ingresos y egresos, que posteriormente constituyen los flujos netos, se generan para todo el período (año), pero por razones operativas, se los ubica al final del período.
- c. Los flujos se determinan en función al criterio de lo percibido y no de lo devengado, ya que no es de utilidad. A los ingresos efectivamente cobrados, se le deducen los egresos efectivamente realizados.
- d. Los flujos netos de caja estimados correctamente, deben contemplar los siguientes componentes:

d-1) la amortización de la inversión inicial

d-2) el costo del capital invertido

d-3) la utilidad que producirá la inversión.

Con respecto a la **tasa de costo de capital**, el cálculo más utilizado es el de tasa promedio ponderada. Generalmente constituye el resultado de la suma del costo del capital propio y del costo que debe pagarse en el mercado, por utilizar recursos financieros ajenos, ponderados por la participación relativa de cada fuente en el financiamiento total de la inversión.

Esta tasa se aplica para actualizar los flujos netos de caja, dado que deben estar expresados al momento de la inversión inicial.

En consecuencia:

$$VPN = -FNC_0 + FNC1 / (1+k) + FNC2 / (1+k)^2 + \dots + FNCn / (1+k)^n$$

Ventajas:

- a. Tiene en cuenta todos los flujos netos de caja, como así también su oportunidad; al corresponder a distintas épocas de deben medir en un mismo momento del tiempo;
- b. La TIR mide la rentabilidad en términos relativos, por unidad de capital invertido y por unidad de tiempo.

Desventajas:

La inconsistencia de la tasa: cuando los FNC son todos positivos, las inversiones se denominan simples y existe una única TIR. Si existen algunos flujos negativos, las inversiones se denominan "no simples" y puede existir más de una TIR. O sea que que la TIR es inconsistente.

2. Período de recuperación:

El período de recuperación es el tiempo necesario para cubrir la inversión inicial y su costo de financiación. Se obtiene sumando los flujos netos de caja actualizados, solamente hasta el período en que se supera la inversión inicial.

Según el criterio de PR, se acepta el proyecto cuando es menor que el horizonte económico de la inversión, puesto que de esa forma se recupera la inversión inicial antes del plazo total previsto para la inversión.

Si el PR es igual al horizonte económico, se cubre la inversión inicial en el plazo total, por lo tanto el proyecto es indiferente.

Ventajas: permite conocer cuándo se recupera la inversión.

Desventajas:

- a. No considera los flujos netos de caja posteriores al PR
- b. no mide la rentabilidad del proyecto

Desventajas:

- a. No considera los flujos netos de caja posteriores al PR
- b. no mide la rentabilidad del proyecto
- c. Relación entre los distintos criterios:**
- d. $VPN > 0$, $TIR > k$, $PR < n$ el proyecto se debe aceptar
- e. $VPN < 0$, $TIR < k$, $PR > n$ el proyecto se debe rechazar
- f. $VPN = 0$, $TIR = k$, $PR = n$ el proyecto puede ser aceptado o no según el decisor

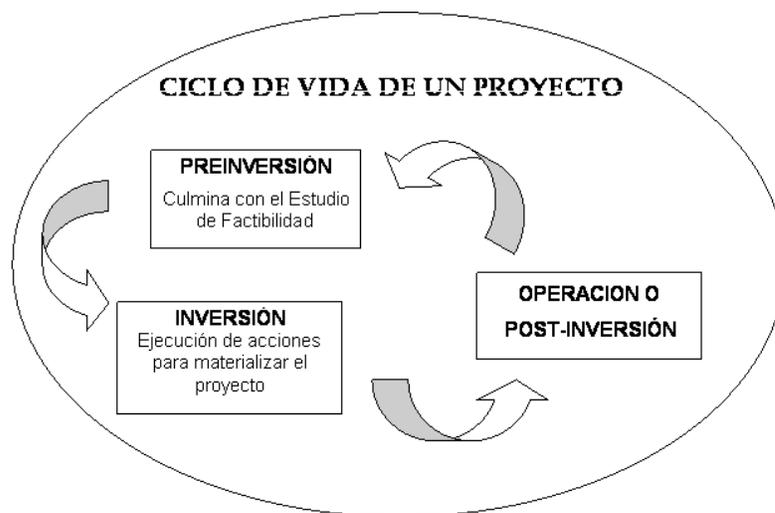


Figura I.1: Ciclo de vida de un proyecto de inversión
Fuente: Adaptado de Sánchez (2003) (Gil Martínez, Aida, 2001).

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 pre factibilidad 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

podiera 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.

1.3 Análisis de riesgo en una evaluación de inversión

Hasta el momento hemos analizado y evaluado proyectos de inversión utilizando flujos netos de caja, sin considerar la existencia del factor "riesgo".

En materia de inversiones, riesgo significa que la inversión futura no es predecible.

Al analizar el proyecto con sus flujos de fondo y suponiendo una distribución normal, éstos se pueden presentar en tres estados:

En estado de certidumbre: se conoce exactamente que va a suceder con los flujos de fondos. Se tiene total certeza de lo que va a ocurrir con los mismos;

- En estado de incertidumbre: se desconoce que sucederá con los flujos
- En estado de riesgo: no se tiene certeza de lo que va a ocurrir, pero se conocen las distribuciones de probabilidades de los flujos de fondos futuros.

Este último es un estado intermedio. El riesgo provoca un desvío del rendimiento esperado y el real de la inversión.

Si trabajamos con valores esperados, los flujos netos estarán asociados a una probabilidad de ocurrencia. Por lo tanto, el riesgo económico del proyecto es la variabilidad entre el rendimiento esperado y el rendimiento real del proyecto.

Por otra parte, el riesgo afecta a la rentabilidad de la inversión.

Para efectuar la medición del riesgo, nos valemos de herramientas estadísticas como la variación estándar. Estas herramientas se utilizan aplicadas a dos conceptos financieros: el valor presente neto y la tasa interna de rentabilidad.

Para este análisis se consideran dos situaciones distintas:

- a. los flujos de fondos son independientes entre sí: en este caso, si bien los flujos de fondos están sujetos a riesgo, se conoce su distribución de probabilidad. En este sentido, el valor presente neto esperado es uno de los valores a obtener.
- b. los flujos de fondos son dependientes entre sí: Es la situación más corriente, en la que se deben observar los diferentes grados de correlación entre los flujos que se pueden presentar. Mientras mayor sea el grado de correlación entre los flujos, la desviación estándar será mayor.

Supuesto de Independencia

Con independencia de los flujos de efectivo a través del tiempo, el resultado en el período "t" no depende de lo que sucedió en el período "t - 1". Es decir que no hay relación de causa entre los flujos de efectivo de un período a otro.

La tasa libre de riesgo se utiliza aquí como la tasa de descuento, debido a que se intenta aislar el valor del dinero en el tiempo. Si se incluyera una prima por riesgo en la tasa de descuento, daría por resultado una cuantificación doble con relación a este análisis. La tasa de rendimiento requerida para un proyecto incluye una prima por el riesgo. Si esta tasa se utiliza como una tasa de descuento, se estaría ajustando por el riesgo en el propio proceso de descuentos (mientras mayor sea la tasa de descuento, mayor será el ajuste del riesgo, suponiendo una tasa libre de riesgo constante). Después se utilizará la distribución de probabilidades de los valores presentes netos, para determinar el riesgo de la propuesta. No obstante, la distribución de probabilidades se obtiene utilizando una tasa de descuento ajustada por el riesgo. En lo fundamental se hará un ajuste por el riesgo una segunda vez en el análisis de la dispersión de la distribución de probabilidades de algunos valores presentes netos.

Conociendo el supuesto de independencia de las series de los flujos de efectivo para diversos períodos futuros, la desviación estándar de la distribución de probabilidades de los valores presentes netos es la raíz cuadrada de la sumatoria de las varianzas de las mencionadas distribuciones en el período "t".

Dependencia de los flujos de efectivo a través del tiempo

En la mayor parte de los proyectos de inversión el flujo de efectivo de un período futuro depende en parte de los flujos de efectivo de períodos anteriores. Si un proyecto de inversión resulta mal en sus primeros años, hay una alta probabilidad de que los flujos de efectivo en los años posteriores también serán inferiores a la expectativa original. El considerar que un resultado en extremo desfavorable o favorable (en la primera etapa de la vida de un proyecto de inversión) no afectará el resultado final es poco realista en la mayor parte de las situaciones de inversiones. La consecuencia de que los flujos de efectivo estén correlacionados con el transcurso del tiempo consiste en que la desviación estándar de la distribución de probabilidades de los posibles valores presentes netos o posibles tasas internas de rendimiento, es mayor de lo que sería si se considerara la independencia. Mientras mayor sea el grado de correlación, mayor será la dispersión de la distribución de probabilidades. Sin embargo, el valor esperado del valor presente neto es el mismo, cualquiera sea el grado de correlación a través del tiempo.

Correlación perfecta: Los flujos de efectivo están correlacionados en forma perfecta a través del tiempo, si se desvían exactamente en la misma forma relativa, si los flujos de efectivo reales para todos los períodos muestran la misma desviación relativa de las medidas de sus respectivas distribuciones de probabilidades de flujos de efectivo esperados. El flujo de efectivo en el período "t" depende por completo de lo que sucedió en períodos anteriores. Si el flujo de efectivo real en el período t es X desviación estándar hacia la derecha del valor esperado de la distribución de probabilidades de los posibles flujos de efectivo para ese período, los flujos de efectivo reales en todos los otros períodos se encontrarán X desviaciones estándar hacia la derecha de los valores esperados de sus respectivas distribuciones de probabilidades. Expresado de otra forma, el flujo de efectivo en cualquier período es una función lineal de los flujos de efectivo en todos los otros períodos.

¿ Cuando los flujos de efectivo de la empresa no son casi independientes, ni tienen correlación perfecta con el transcurso del tiempo, la clasificación de la corriente del flujo de efectivo con uno u otro no consiste en usar una serie de distribuciones de probabilidades condicionales. Estas distribuciones permiten tomar en cuenta la correlación de flujos de efectivo a través del tiempo, pero esta correlación no es perfecta. Con un determinado flujo de efectivo en el período 1, el flujo de efectivo del período 2 puede variar dentro de una escala. De igual forma, el flujo de

efectivo del 3º período puede variar dentro de una escala, dependiendo de los resultados de los períodos 1 y 2.

En situaciones complejas no es factible el cálculo matemático de la desviación estándar. En estos casos resulta posible aproximarse a la desviación estándar por medio de la simulación. Con este método se usan muestras al azar, con el fin de seleccionar series de flujo de efectivo para la evaluación y cálculo del valor presente neto o de la tasa interna de rendimiento para cada serie seleccionada. Cuando se ha construido así la muestra al azar de tamaño suficiente, la media y la desviación estándar de la distribución de probabilidades se estiman con base a la muestra; después se analiza esta información en forma muy parecida a la anterior.

Si los flujos de efectivo se encuentran muy correlacionados a través del tiempo, el riesgo de un proyecto será bastante mayor que si fueran mutuamente independientes, a condición de que se conserven en igualdad de circunstancias todos los demás factores. Aunque, para facilitar el cálculo con frecuencia, se supone la condición de dependencia, este supuesto subestima en alto grado el riesgo del proyecto, si en realidad los flujos de efectivo se encuentran muy correlacionados en el tiempo. Por tanto, es importante estudiar con cuidado el probable grado de dependencia de los flujos de fondos a través del tiempo, pues de lo contrario podrá resultar distorsionada la evaluación del riesgo. De los enfoques para hacer frente a estos problemas, el uso de las probabilidades condicionales es el más exacto, aunque es el más difícil de llevar a cabo

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

Una buena evaluación económico-financiera, para poder determinar cuál es el monto de 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 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 Vice 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 Pre inversión, es la fase de concepción de la inversión. La fase de pre inversión 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, knowhow 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 definitivos de la inversión

y se establece el Plan de Aseguramiento de la Calidad. Esta fase culmina con las pruebas de puesta en marcha.

3. 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.

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.2 se muestra el esquema metodológico para la evaluación de proyectos de inversión.

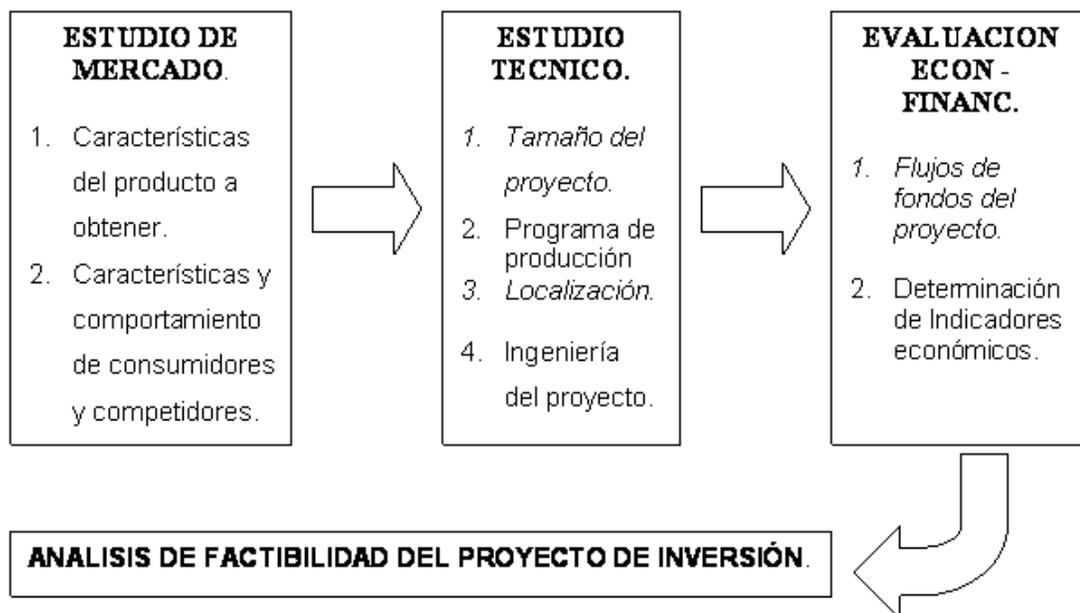


Figura I.2 Esquema metodológico para la evaluación de proyectos de inversión

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, 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 **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.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.3 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.

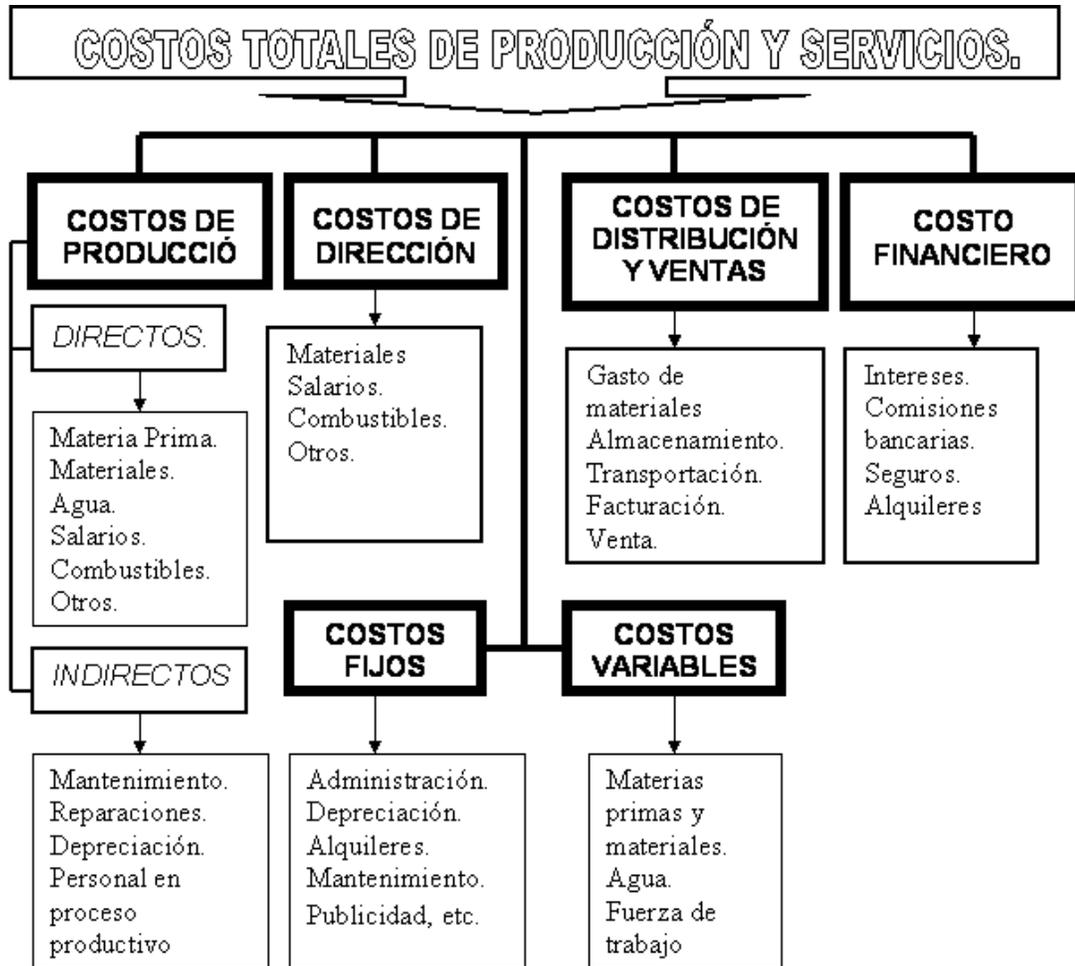


Figura I.3 Esquema de los costos totales de producción y servicios.

Fuente: (Gil Martínez, Aida, 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: (Heredía, R., 1995)

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

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.4.

Tabla I.4 Perfil de Flujo de Caja de un Proyecto.

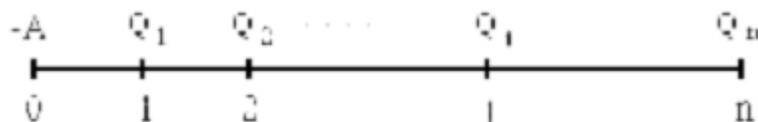
+ Ingresos afectados por impuestos
- Egresos afectados por impuestos
- Gastos no desembolsables
= Utilidad antes de intereses e impuestos
- Intereses
= Utilidad antes de impuestos
- Impuestos
= Utilidad después de impuestos
+ Ajustes por gastos no desembolsables
- Egresos no afectados por impuestos
+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

Fuente: (Gil Martínez, Aida, 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:

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

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:

$$r = \frac{-A + \sum_{i=1}^n Q_i}{\sum_{i=1}^n iQ_i} \quad (4)$$

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.

Desde una perspectiva financiera, el criterio de la tasa interna de rendimiento representa una medida de la Rentabilidad Relativa Bruta Anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto. Se trata de una medida relativa debido a que se define en tanto por ciento, y, bruta, porque a la misma le falta por deducir el costo de financiación de los capitales invertidos en el proyecto (k).

Por esta razón, el criterio de selección corresponderá siempre a los proyectos que tengan mayor TIR, es decir, $r = \text{Max}$. Sin embargo, esta será sólo una condición necesaria, requiriéndose como criterio de suficiencia que el valor de la TIR obtenida sea mayor que k , es decir $r > k$.

La diferencia $r - k = rn$, sería la Rentabilidad Neta por unidad monetaria invertida en el proyecto.

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:

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

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

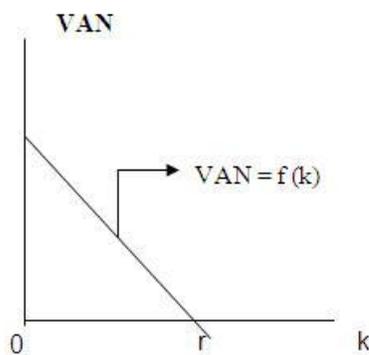


Figura I.4 Relación entre el VAN y la Tasa de Descuento.

Fuente: (Gil Martínez, Aida, 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:

(5)

$$PR = t_n + \frac{|SA_1|}{|SA_1| + SA_2} - m$$

Donde:

PR = Período de recuperación de la inversión

t_n = Número de años con saldo acumulado negativo desde el primer gasto anual de inversión

SA1 = Valor absoluto del último año con efecto negativo en el saldo acumulado

SA2 = Valor absoluto del primer año con efecto positivo en el saldo acumulado

M = Período de construcción y montaje

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

$$r' = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{A} \quad (6)$$

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:

$$r = \sqrt[n]{(1 + r')} - 1 \quad (7)$$

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:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FCN}{(1+i)^t}}{I_0} \quad (8)$$

Donde:

B/C = razón costo beneficio

t = período.

$\sum FCN_t$ = Sumatoria de los flujos netos de caja actualizados, de la vida

Tratamiento de la incertidumbre en el análisis de inversiones

Hasta ahora hemos analizado las distintas inversiones como si de situaciones de certeza se tratara, sin embargo la realidad es bien distinta y nos encontramos con que la certeza no existe. Así pues cuando hablamos de un proyecto de inversión a medio y largo plazo estamos hablando de unos flujos dinerarios que esperamos se produzcan en un plazo de cinco o más años a partir del momento actual. Es por ello que además de tener en cuenta todas las anteriores variables debemos de tener en cuenta la incertidumbre como una variable más del modelo.

a) Esperanza matemática de los distintos flujos de caja

Cuando hablamos de un proyecto de inversión a futuro nos podemos encontrar con varios estados posibles de la naturaleza, en este sentido el concepto de Esperanza Matemática de los flujos de caja expresa la ganancia media esperada en cada situación.

Fórmula del VAN teniendo en cuenta distintas situaciones de probabilidad.

$$VAN = -A + \frac{\sum_{r=1}^h Q_1^r P_1^r}{(1+k_1)} + \frac{\sum_{r=1}^h Q_2^r P_2^r}{(1+k_1) \cdot (1+k_2)} + \dots + \frac{\sum_{r=1}^h Q_n^r P_n^r}{(1+k_1) \cdot \dots \cdot (1+k_n)} \quad (9)$$

Donde:

VAM = Valor Actual Medio de la Inversión.

A = Valor de la Inversión Inicial.

Q_i = Valor neto de los distintos flujos de caja. Se trata del valor neto así cuando en un mismo periodo se den flujos positivos

y negativos será la diferencia entre ambos flujos.

P_i = Valor de la probabilidad de producirse el flujo neto de caja Q_i.

k_i = Tasa de retorno del periodo.

b) El ajuste de la tasa de descuento

Otra de las opciones que podemos utilizar para contemplar el efecto de la incertidumbre en el análisis de un determinado proyecto de inversión es el ajuste de la tasa de descuento. Este método consiste en incrementar dicha tasa de descuento con una prima de riesgo. Al hacer esto lo que conseguimos es penalizar enormemente los flujos de caja más lejanos de tal modo que lo que estamos haciendo es aminorar enormemente el valor actual de dichos flujos.

Tasa de descuento ajustada:

$$S = K + P \quad (10)$$

Donde:

S = Tasa de descuento ajustada.

K = Tasa de descuento en estado de certeza.

P = Prima de riesgo establecida para el modelo.

Fórmula del VAN con la tasa de descuento ajustada.

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+s_1)} + \frac{Q_2}{(1+s_1) \cdot (1+s_2)} + \dots + \frac{Q_n}{(1+s_1) \cdot \dots \cdot (1+s_n)} \quad (11)$$

El ajuste de la tasa de descuento lo podremos realizar conforme a la fórmula anterior, donde la tasa de descuento es ajustada para cada periodo de la inversión, o simplificando el modelo y ajustando una única tasa para toda la vida de la operación.

c) Reducción de los flujos de caja a condiciones de certeza

En este caso en vez de ajustar la tasa de descuento aplicada al criterio lo que ajustamos son los distintos flujos monetarios que produce la inversión.

Al igual que en el caso anterior podemos utilizar un mismo coeficiente de ajuste para toda la vida de la operación o un coeficiente distinto para cada flujo de caja.

La determinación de dicho coeficiente es algo que tendremos que realizar nosotros en función del grado de certeza que a priori consideremos que tiene la inversión. En cualquier caso dicho coeficiente debe ser inferior a la unidad y superior a cero. Cuanto menor sea dicho coeficiente mayor es la desviación esperada entre nuestra estimación del mencionado flujo monetario y la realidad.

La fórmula del VAN utilizando este sistema quedará del siguiente modo.

$$VAN = -A + \frac{\alpha_1 Q_1}{(1+k_1)} + \frac{\alpha_2 Q_2}{(1+k_1) \cdot (1+k_2)} + \dots + \frac{\alpha_n Q_n}{(1+k_1) \cdot \dots \cdot (1+k_n)} \quad (12)$$

Donde:

VAN = Valor Actual Neto de la Inversión.

A = Valor de la Inversión Inicial.

Q_i = Valor neto de los distintos flujos de caja. Se trata del valor neto así cuando en un mismo periodo se den flujos positivos y negativos será la diferencia entre ambos flujos.

k_i = Tasa de retorno del periodo.

α_i = Tasa de inflación esperada del periodo.

I.7. Análisis de las bonificaciones arancelarias a la importación de tecnología favorables al medio ambiente en Cuba. Resolución en la ley 81/97.

En el artículo 63 de la citada ley se establece que sobre la base de las políticas y disposiciones, podrán adoptarse, entre otras, las siguientes bonificaciones a las inversiones:

- a) Reducción o exención de aranceles a la importación de tecnologías y equipos para el control y tratamiento de fuentes contaminantes.
- b) Reducción o exención de aranceles a la importación de materias primas o partes necesarias para la fabricación nacional de equipos o instrumentos destinados a evitar, reducir o controlar la contaminación y degradación ambiental;
- c) Autorización, en casos excepcionales, de la depreciación acelerada de inversiones realizadas en el desarrollo, compra o instalación de equipos, tecnologías y procesos que favorezcan la protección del medio ambiente;
- d) Otorgamiento excepcional de beneficios fiscales o financieros a determinadas actividades que favorezcan el medio ambiente.

Los beneficios obtenidos de estas bonificaciones podrán ser utilizados como financiamiento para introducir mejoras en la tecnología en la etapa de ejecución de la inversión, siempre y cuando se utilice el método fasttrack.

Capitula II



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

En este capítulo se realiza la caracterización de la empresa mixta Cementos Cienfuegos S.A. y se estructura la metodología para la obtención de la bonificación arancelaria.

2.1 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 clínker (tres Hornos rotatorios de 500 000 ton/año de clínker), 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 servicio de la línea 3.

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

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.

Se ubica 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 aproximadamente a 14 Km 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.

Tabla2.1 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:

Geominera; 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 dejan 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 y 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 nueva instalación de ensacado constituye una mejora tecnológica en el área de despacho, específicamente en cemento en saco que disminuiría los costos asociado al ensacado debido a la disminución de los costos de mantenimiento y mano de obra, así como de las emisiones de polvo de cemento a la atmósfera que serán reintegrado nuevamente al ciclo, con los beneficios derivados de la reducción del índice de consumo de energía eléctrica y materias primas.

La máquina moderna de ensacado permitirá una garantía estable en el peso de las unidades, altos rendimientos y bajos costos de mantenimiento y personal operativo.

La instalación de la nueva línea de ensacado disminuirán los fallos tecnológicos de la instalación con un aumento significativo de la productividad.



Figura II.1 esquema del edificio con la futura ensacadora

Por los estudios realizados en la Auditoría energética ambiental, los equipos que más aportan a la contaminación atmosférica en esta área es la maquina ensacadora, por su deplorable estado técnico y el deficiente trabajo del sistema de desempolvado instalado, por no haber sido incluido en la rehabilitación de la fábrica debido a que la prioridad de la inversión incluía todo el proceso hasta el almacenamiento de Clinker, quedando excluida todo lo referente a producción y comercialización de cemento.

Según resultados del muestreo realizado por el CITMA con tiempo de monitoreo para cada punto de 1h se observa que en dos de los cuatro puntos las concentraciones de polvo fueron superiores a las máximas admisibles.

Tabla II.4. Concentraciones de polvo.

Pto.	Descripción	Tasa de deposición (mg/m ² d)
1	Área de ensacado	156.1

II.4. Metodología para la obtención de los beneficios arancelarios según Ley 81 de medio ambiente.

Para obtener los beneficios arancelarios según lo preceptuado en el artículo 63 de la Ley 81/97 de Medio Ambiente se deben ejecutar un conjunto de actividades dirigidas en primer lugar a demostrar ante el órgano regulador del CITMA que se cumple con el requisito fundamental exigido en la citada ley referente a la disminución de la carga contaminante al medio ambiente.

Mediante Resolución 13/99 de fecha 25 de mayo de 1999, el Ministerio de Finanzas y Precios estableció una bonificación del 50% del pago de Arancel de Aduanas, previa Certificación que otorgará el CIGEA, de la Agencia de Medio Ambiente del CITMA, para las importaciones de maquinarias, equipos, partes de equipos y accesorios que constituyan como sistema, una tecnología para el control y tratamiento de residuales y emisiones de instalaciones existentes que reduzcan significativamente las cargas contaminantes que se emiten al medio ambiente, así como importaciones en función de nuevas inversiones, siempre que se adopten tecnologías de avanzada que mitiguen significativamente los impactos, que como consecuencia de su actividad, pudieran ocasionar al medio ambiente.

Para el otorgamiento de esta bonificación es necesario establecer una serie de pasos para solicitar la certificación, la que se inicia, con la identificación de la importación en la propia entidad y su relación o no con un sistema ambiental. En caso positivo se solicita por escrito a la dirección general de la entidad la autorización para iniciar los trámites de solicitud de bonificación.

Una vez aprobada en la empresa se envía una carta al director del grupo para que este tramite la autorización al Ministerio a que pertenece la empresa y otra carta de solicitud de certificación a la Agencia de Ciencia y Tecnología (AC y T) del CITMA con el informe técnico, donde se detallan de forma exhaustiva la identificación y caracterización de la tecnología de tratamiento basándose en lo estipulado en el epígrafe 5 del Anexo de la Resolución 13/98 del CITMA de fecha 2 de marzo de 1998.

Para las inversiones nominales, una vez evaluado por la AC y T, el documento es enviado por esa Agencia al CIGEA, quien dispondrá de 7 días naturales para su revisión. Si la información esta completa, el CIGEA procederá al registro de la solicitud. De estar incompleta podrá hacer las consultas necesarias directamente con el interesado, en coordinación previa con la AC y T.

Cuando se trate de una inversión NO NOMINAL, el proceso no se iniciará en la ACyT y hará la solicitud directamente al CIGEA, aunque en el contenido del documento que presente deberá argumentarse de forma exhaustiva la identificación y caracterización

Para evaluar las inversiones NO NOMINALES, el CIGEA dispondrá de 7 días naturales contados a partir de su recepción. Si la información está completa el CIGEA procederá al registro de la solicitud, en caso contrario notificará al interesado la información faltante, a fin de continuar el proceso para la certificación.

El Centro de Gestión, Información y Educación Ambiental (CIG EA) como entidad que preside el Grupo evaluador queda obligado a convocar a Especialistas de reconocida experiencia en el tema objeto de atención del Grupo, quienes servirán de apoyo técnico al trabajo de aquellos que lo integran de manera permanente.

El Grupo Evaluador Permanente con vista a la emisión del dictamen examinará en detalles las cuestiones siguientes:

- el estado actual de la opción tecnológica, novedad, solidez científico técnica de su concepción, ventajas con respecto a otras tecnologías utilizadas con el mismo objetivo.
- Posibles necesidades de adecuaciones y posibilidad (factibilidad de su empleo) de éxito en las condiciones de Cuba;
- La experiencia nacional e internacional en el uso de la tecnología;
- La eficiencia y efectividad (funcionamiento, confiabilidad, operatividad, costo de operación y mantenimiento), rentabilidad y efecto económico;
- Las posibilidades de utilización, reúso de efluentes y otros residuales generados durante el tratamiento;
- La contribución al cumplimiento de los objetivos y metas ambientales (cumplimiento de las normas y regulaciones ambientales, mitigación de impactos ambientales negativos), así como los impactos ambientales negativos ocasionados por la aplicación de la tecnología (producción de lodos, malos olores, ruidos);
- Valoración acerca del consumo de portadores energéticos.

Concluido el análisis individual, los integrantes enviarán por escrito sus criterios al Presidente del Grupo Evaluador en un término no superior a 10 días, contados a partir de la fecha en que reciben la documentación.

El Presidente, cuando existan criterios divergentes entre los integrantes convocará al Grupo en pleno, en los siguientes tres (3) días hábiles posteriores de haberlos recibido, con el objetivo de debatir acerca de la contradicción en cuestión, tomar una decisión colegiada del asunto. De lo contrario, se pronunciará sobre la solicitud, en los términos que se establecen en el presente procedimiento.

Es responsabilidad directa del Presidente del Grupo Evaluador Permanente, la elaboración de un expediente que documentalmente registre el proceso de evaluación y ulterior Certificación, como parte integrante de un libro control, creado al efecto en el CIGEA.

El referido expediente incluirá la solicitud de la parte interesada, copias de los criterios dados por la Agencia de Ciencia y Tecnología (ACyT) en cuanto a que la tecnología a adoptar está en correspondencia con lo establecido como requisito para el beneficio dado por las bonificaciones arancelarias según lo descrito en el Resuelvo Segundo de la presente Resolución, copia de los criterios emitidos por los integrantes, el Acta de la sesión de trabajo del Grupo Evaluador Permanente dedicada a esta tecnología, si este se constituyere, el Dictamen del Presidente del Grupo enviado al Director del CIGEA, recomendándole, o no, que extienda la Certificación, y copia de ésta, una vez firmada a esa instancia, así como cualquier otro documento que pueda servir a los fines de acreditar se ha analizado el cumplimiento de los requisitos.

Registrada la solicitud, el Grupo Evaluador Permanente dispondrá de 15 días hábiles para emitir su dictamen y las recomendaciones pertinentes, si se trata de INVERSIONES NOMINALES; para las INVERSIONES NO NOMINALES dispondrá de 20 días hábiles.

Concluido el proceso de evaluación y emitido el dictamen correspondiente, el director del CIGEA dispondrá de 5 días naturales para la emisión del Certificado de aprobación, en los casos que proceda, y la denegación en caso contrario.

De ser denegada la Certificación por el CIGEA, esta decisión es apelable ante el Presidente de la Agencia de Medio Ambiente; contra su conclusión no cabe recurso alguno.

Una vez que se tiene la certificación del CITMA el Ministro a que pertenece la empresa envía la solicitud al MFP y al MINVEC (caso de empresa mixta) adjuntando la Certificación del CITMA, al mismo tiempo el MINVEC envía una carta de no objeción al MFP (en caso de las empresas mixtas).

El MFP sobre la base de la solicitud del Ministerio a que pertenece la empresa, la no objeción del MINVEC y la certificación del ACyT, emite la resolución de bonificación solicitada sujeto al pago de un gravamen que establecerán las autoridades competentes, de acuerdo con las fichas de costo que se elaboren para la prestación de este servicio.

En el diagrama 2.4.1 se muestra un esquema descriptivo de este proceso y los documentos necesarios para obtener las bonificaciones.

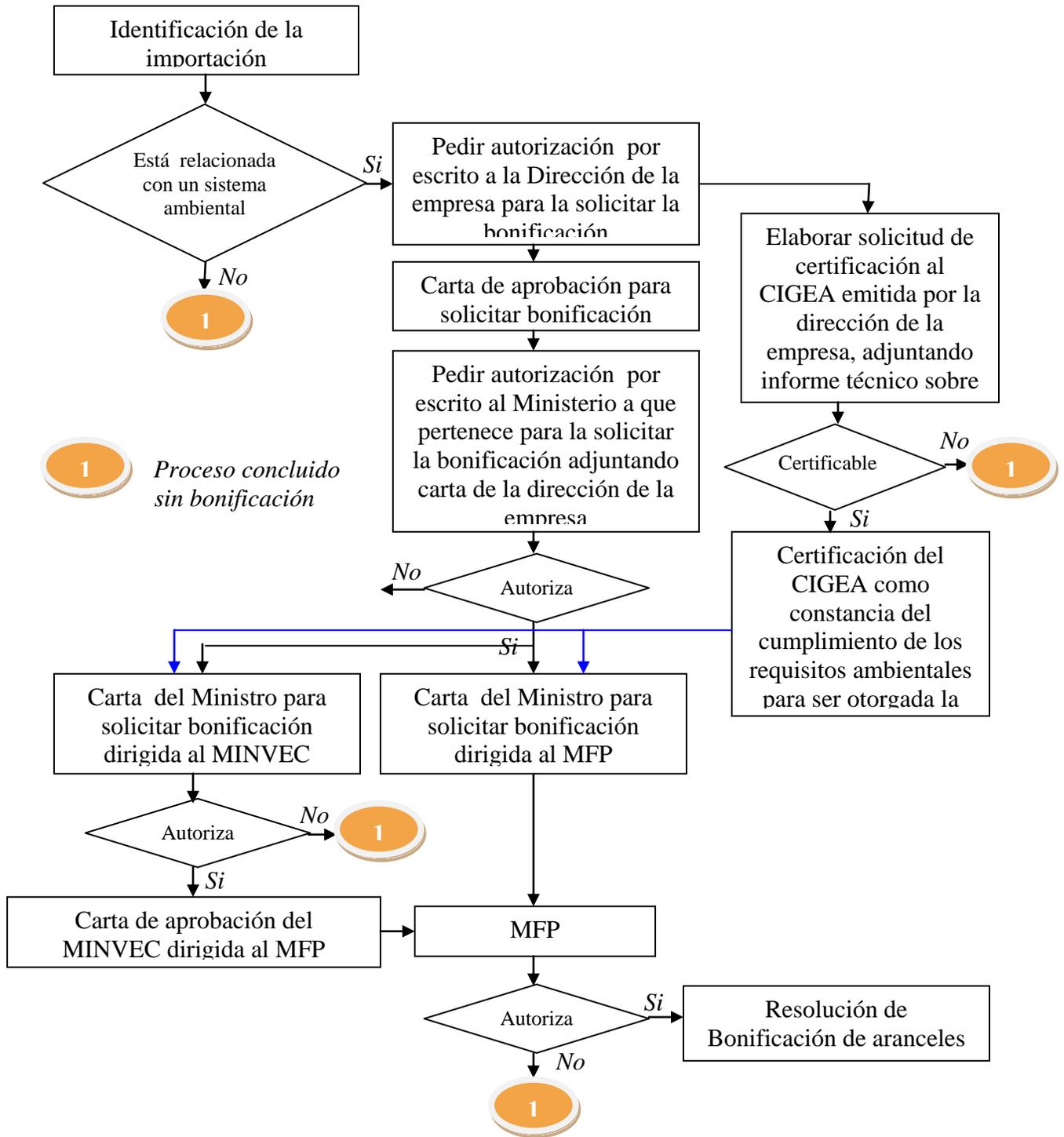
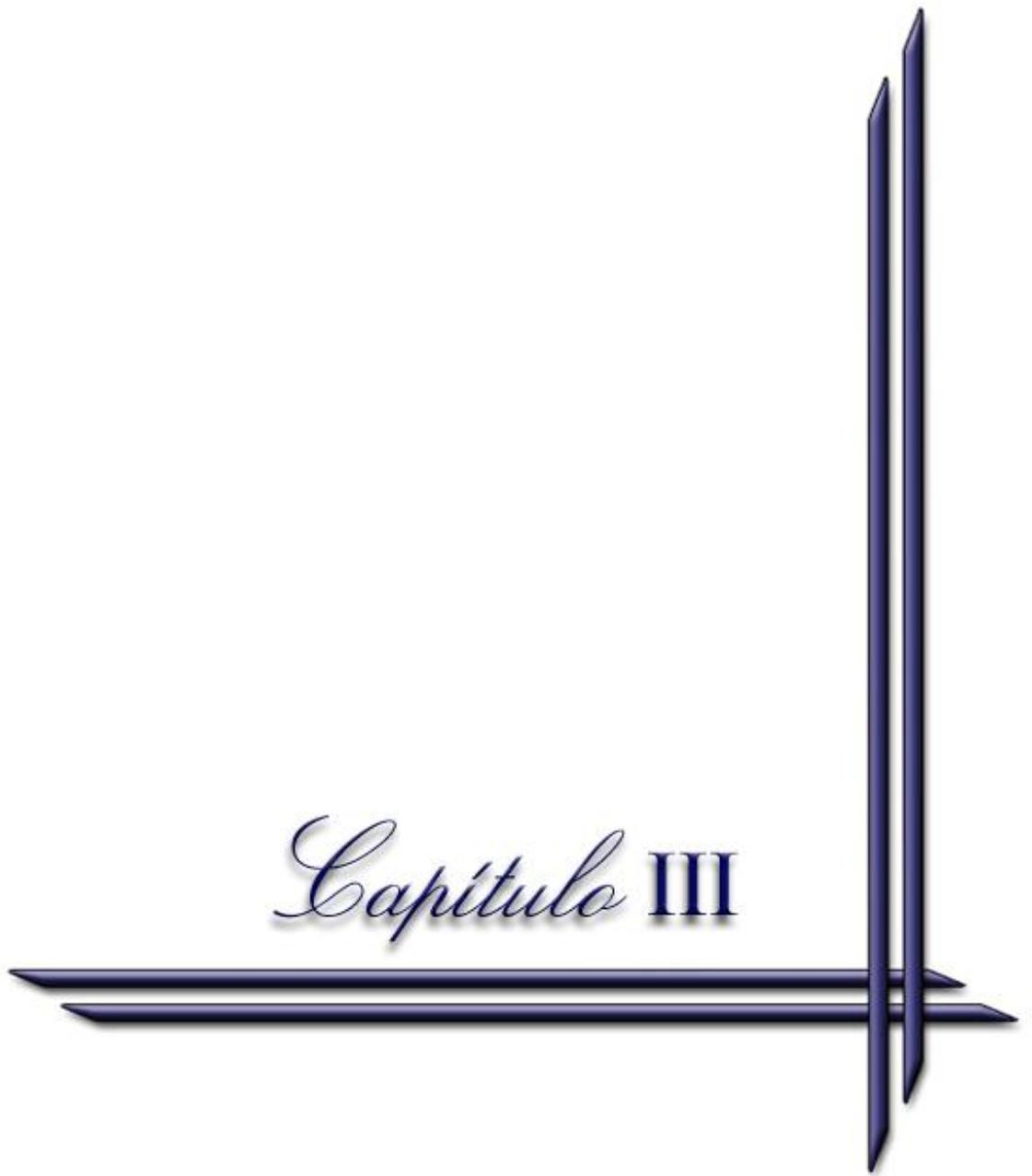


Figura II.4.1 Algoritmo para solicitud de bonificaciones arancelarias

Capitula III



CAPÍTULO 3.- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

En el presente capítulo se muestran los resultados del estudio de factibilidad del proyecto de inversión, que permite realizar una valoración objetiva de sus principales aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales.

III.1 Resultado del estudio técnico.

La producción de cemento termina en el área de entrega donde se dispone el producto final (cemento) para el suministro al distribuidor principal. En esta área, el cemento se distribuye a granel y en bolsas de papel de 42.5 kg disponiéndose de 2 instalaciones independientes para estos fines.

Para el ensacado del cemento se encuentra instalada dos máquinas ensacadoras con una productividad de 2000 sacos/h con un 70% de disponibilidad, estas instalaciones son de tecnología que data de los años 70 de la desaparecida RDA, para los cuales no se cuenta con repuestos y su estado técnico no garantiza una operación confiable y eficiente, por lo que apenas se garantiza los volúmenes contratados a un alto costo.

En la actualidad los pronósticos de demanda del cemento para la exportación tendrán un significativo aumento debido a que se a nivel mundial se ha venido incrementado aceleradamente el consumo de cemento, igual comportamiento se manifiesta en el país donde los nuevos programas de construcciones de viviendas y el polo petroquímico elevan la demanda del consumo de cemento. Esto por supuesto ha obligado a la dirección de Cementos Cienfuegos S.A. a proyectar sus exportaciones al extranjero sin dejar de cumplir los compromisos con el mercado interno.

No obstante la instalación que hoy opera no es capaz de cumplir con los volúmenes de cemento que se han contratado y que asciende a las 300 Mton/ anuales solo para la exportación, además de los 161Mton del mercado nacional.

La instalación de la nueva ensacadora con capacidad para 4000 sacos/h representa no solo una mejora tecnológica integral al área de despacho de cementos que disminuiría los costos de producción debido a la disminución de la fuerza de trabajo y consumo de energía, sino que además elimina las pérdidas de cemento por emisión a la atmósfera y derrames, con la instalación de sistemas de filtrado y contención de alta eficiencia. Por otra parte la recuperación de cemento en las instalaciones mencionadas facilita una mejora en la calidad del aire en los alrededores de la instalación.

La nueva instalación disminuirá los fallos tecnológicos de la instalación de producción de cemento con paros no previstos que provocan pérdidas económicas por no producción (gastos de energía sin respaldo productivo) y mantenimiento, garantizando los volúmenes de entrega de cemento previstos para los próximos años.

Tecnológicamente el sistema puede ser instalado en las áreas del sistema actual sin necesidad de introducir cambios significativos en la estructura de las edificaciones, ni en el suministro de energía eléctrica, agua y aire comprimido.

Para la licitación de la variante seleccionada se presentaron varias firmas suministradoras con tecnologías que utilizan principios similares, por lo que la decisión estuvo centrada en los siguientes aspectos:

- Precios
 - No se requiere modificación de las estructuras externas
 - Menor consumo de energía eléctrica.
 - Mínimo costo de mantenimiento.
 - Servicio de postventa.
- Eficacia comprobada.

Esto permitirá además cumplir con los requisitos de las licencias ambientales para la operación, referidos a los límites de emisión, establecidos por el órgano regulador del CITMA, con valores 15% inferior a los establecidos en las normas de calidad el aire.

En la licitación de la ensacadora participaron varias firmas suministradoras, siendo evaluada por el grupo técnico asesor la HARVER RL por las posibilidades tecnológicas, los precios, facilidades de pago y servicio de postventa.

En general desde el punto de vista tecnológico las ventajas mas significativas respecto al resto de las variantes son los siguientes:

La ensacadora HAVER RL en serie mantiene una rotación de la válvula de llenado de la bolsa máquina(con 3, 4, 6, 8, 10o12boquillas)de acuerdo con el tipo de aire. El área de sistema de llenado incluyen sistema de desempolvado para polvos finos y gruesos, presente en las corrientes de aire.

El rendimiento operativo promedio a la salida, utilizando bolsas de papel o de plástico en su interior se sitúa entre las 900bolsas/ hora.

Posee un alimentador de penetración de cono con accionamiento giratorio con velocidad ajustable de aire y con variación de la potencia de conexión del soplador mediante báscula electrónica situada en el panel de control.

Sistema de presión de aire en la cámara de las boquillas de llenado mediante colchón de aire

Válvula de compuerta para la regulación del flujo de bolsas.

Sistema de contención de derrames con control del nivel de limpieza de la cubierta.

En el anexo A se muestran las fotos de la nueva instalación.

III .2 Costo de inversión

Para predeterminar el costo de la inversión para el proyecto de la nueva ensacadora del área de entrega fueron considerados elementos como: el costo del equipamiento de la ensacadora, el flete, los aranceles a la importación, cargo por almacenaje en puerto, acondicionamiento necesario para los trabajos de desmontajes de la instalación vieja y el montaje de la nueva instalación, montaje de sistemas auxiliares (nuevo compresor), alquiler de mano de obra y equipos y finalmente un monto de imprevistos. Los montos para cada concepto son relacionados en la tabla III.1

La vida útil del proyecto está valorada para 17 años condicionada por el equipamiento ya que su entrega es en forma de paquete tecnológico, no se considera 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 92,4 MUSD anual.

Tabla III.1 Financiamiento de la inversión de la nueva ensacadora HARVER RL.

CONCEPTO	Unidad	Valor	DEPRECIACION	FINANCIAMIENTO
CONSTRUCCION Y MONTAJE			%	MUSD
Ensacadora de cemento	MUSD	1540,0	6,0%	92,4
SUMINISTROS		1351,3		
Equipamiento		1097,0		1097,0
Flete		43,0		43,0
Aranceles		201,3		201,3
Cargo por almacenaje		10,0		10,0
EJECUCIÓN DEL MONTAJE	MUSD	188,7		
Acondicionamiento para montaje		75,0		75,0
Limpieza		12,0		12,0
Desmontaje		54,0		54,0
Sistemas auxiliares		8,0		8,0
Alquiler de mano de obra		102,0		102,0
Alquiler de equipos (Grúa y Camión)		6,7		6,7
Grúa		2,8		2,8
Camión		4,8		4,8
Imprevistos		8,00		8,00
TOTAL	MUSD	1.540,0	92,40	1.540,0
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 para el proyecto de la ensacadora se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Niveles de producción previstos según históricos de Cementos Cienfuegos S.A. ver anexo B.
- La tasa de interés de préstamos a largo plazo 6% anual.
- Proyección anual de los flujos de caja.
- El cargo anual por concepto de depreciación ascendente a un total de 92,4 MUSD
- Las entradas están proyectadas por concepto de disminución de los costos asociados a la mano de obra, alquiler de equipos, mantenimiento y consumo energético.

Los pronósticos de producción fueron establecidos a partir de los valores promedios anuales en los últimos 7 años que se muestran en la tabla III.2

Tabla III.2 Comportamiento de los volúmenes de ensacado de cemento en los últimos 7 años.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Vol. Ensacado(MT)	168.6	179.2	173.1	161.5	170.8	174.8	165.0	170.0
P-350	110.9	120.5	115.7	109.9	112.4	116.4	112.7	118.6
PP-250	57.7	58.7	57.4	51.6	58.4	58.4	52.3	51.4

Fuente: Base de Datos Estadísticos del Grupo Empresarial del Cemento. (GECEM).

La Tasa de descuento del 10% utilizada para para la determinación de los flujos de cajas descontados fue 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 los costos asociados a la mano de obra, alquiler de equipos y mantenimiento relacionado con la ineficiencia dela ensacadora actual respecto a la propuesta en la nueva inversión, además la disminución de del tiempo de operación debido al aumento de la capacidad instalada reduce el consumo energético para producir el mismo volumen de producción ver anexos C.

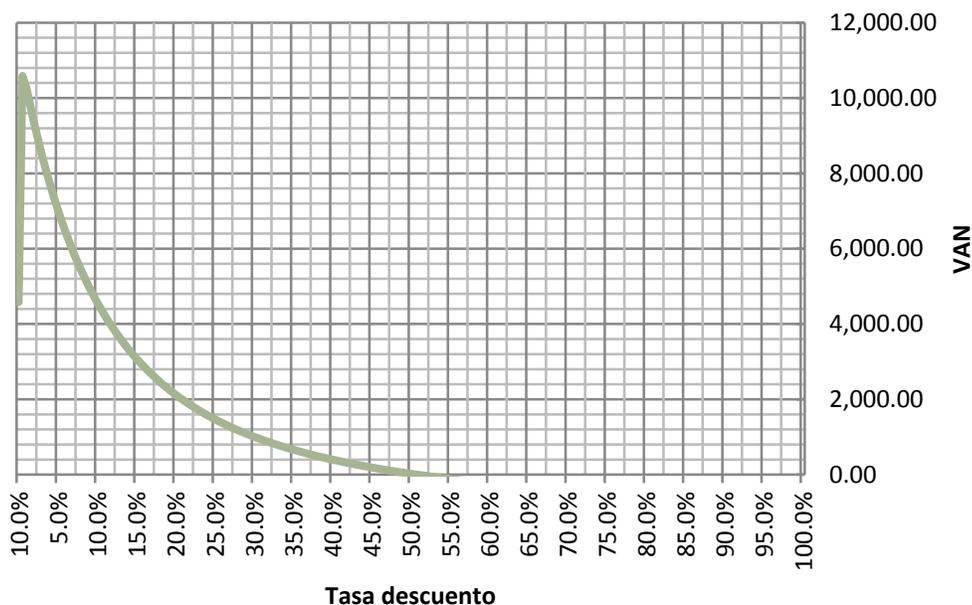
Las salidas proyectadas son por concepto de depreciación, fuerza de trabajo y energéticos ver AnexoD..

Los flujos de caja son positivos para todos los años, lo que demuestra la eficiencia dela nueva instalación de ensacado. Los resultados de los principales indicadores de rentabilidad calculados para la nueva instalación de ensacado aparecen en la tabla III.3 y III.4, la gráfica III.2se muestra los perfiles del VAN. En la tabla III.5 se registran los valores de la Tasa Interna de Retorno (TIR), calculada mediante el método iterativo.

El proyecto tiene un período de recuperación de la inversión de 2.27 años(2 años, 4 meses), lo que representa un 28,30% del tiempo máximo establecido (8.02 años) para la recuperación del desembolso inicial de la inversión.

Tabla III.3 Flujos de cajas y valores del VAN y la TIR.

Año	Flujo Caja	PRI real	FC descontados	PRI descontado	Fc descontado 15%
0	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00
1	849,07	-690,93	771,88	-768,12	738,32
2	748,86	57,93	618,90	-149,22	566,25
3	749,33	807,27	562,99	413,76	492,70
4	749,83	1.557,09	512,14	925,90	428,72
5	750,34	2.307,43	465,90	1.391,81	373,05
6	750,89		423,86	1.815,66	324,63
7	751,46				282,50
8	752,05	PRI_{real}=1,92	385,62	PRI_{desc}=2,27	245,85
9	752,68		319,21		213,96
10	753,34		290,45		186,21
11	754,03		264,28		162,07
12	754,76		240,49		141,07
13	755,53		218,85		122,79
14	756,33		199,16		106,89
15	757,17		181,26		93,05
16	758,05		164,97		81,01
17	758,98		150,16		70,53
			VAN	4.580,95	3.089,60
			TIR	50,82%	



Gráfica III.1 Distribución del VAN en función de la tasa de descuento.

Tabla III.4 Perfiles del VAN.

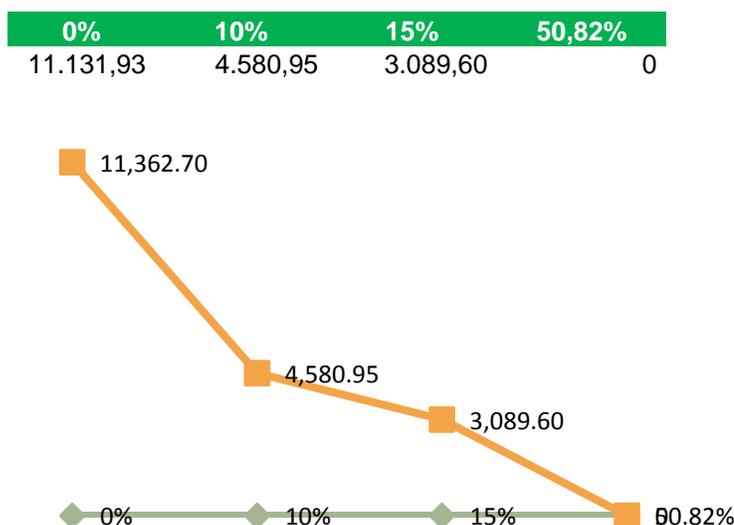


Gráfico III.2 Dependencia del VAN con los valores de la tasa de descuento.

Tabla III.4 Determinación de la TIR método iterativo.

Tasa Dto.	VAN	Tasa Dto.	VAN	Tasa Dto.	VAN	Tasa Dto.	VAN
10,0%	4.580,95	13,5%	3.467,15	27,0%	1.270,00	40,5%	376,87
0,7%	10.588,27	14,0%	3.335,65	27,5%	1.222,97	41,0%	354,41
1,0%	10.276,57	14,5%	3.209,91	28,0%	1.177,41	41,5%	332,47
1,5%	9.782,07	15,0%	3.089,60	28,5%	1.133,26	42,0%	311,02
2,0%	9.316,92	15,5%	2.974,44	29,0%	1.090,45	42,5%	290,06
2,5%	8.879,05	16,0%	2.864,12	29,5%	1.048,94	43,0%	269,57
3,0%	8.466,57	16,5%	2.758,40	30,0%	1.008,66	43,5%	249,53
3,5%	8.077,73	17,0%	2.657,02	30,5%	969,57	44,0%	229,93
4,0%	7.710,90	17,5%	2.559,76	31,0%	931,62	44,5%	210,75
4,5%	7.364,61	18,0%	2.466,40	31,5%	894,75	45,0%	191,98
5,0%	7.037,48	18,5%	2.376,73	32,0%	858,94	45,5%	173,62
5,5%	6.728,22	19,0%	2.290,56	32,5%	824,13	46,0%	155,64
6,0%	6.435,66	19,5%	2.207,73	33,0%	790,29	46,5%	138,03
6,5%	6.158,72	20,0%	2.128,04	33,5%	757,38	47,0%	120,79
7,0%	5.896,37	20,5%	2.051,36	34,0%	725,36	47,5%	103,90
7,5%	5.647,69	21,0%	1.977,52	34,5%	694,20	48,0%	87,35
8,0%	5.411,81	21,5%	1.906,40	35,0%	663,87	48,5%	71,13
8,5%	5.187,92	22,0%	1.837,85	35,5%	634,33	49,0%	55,24
9,0%	4.975,26	22,5%	1.771,76	36,0%	605,57	49,5%	39,65
9,5%	4.773,16	23,0%	1.708,00	36,5%	577,53	50,0%	24,37
10,0%	4.580,95	23,5%	1.646,47	37,0%	550,21	50,5%	9,39
10,5%	4.398,05	24,0%	1.587,05	37,5%	523,58	50,82%	0
11,0%	4.223,89	24,5%	1.529,67	38,0%	497,61		
11,5%	4.057,94	25,0%	1.474,21	38,5%	472,27		
12,0%	3.899,73	25,5%	1.420,60	39,0%	447,55		
12,5%	3.748,81	26,0%	1.368,74	39,5%	423,42		
13,0%	3.604,74	26,5%	1.318,57	40,0%	399,87		

La Rentabilidad Relativa Bruta Anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto es del 50,82% ($TIR > k$; $50.82\% > 10\%$). La rentabilidad Neta por unidad monetaria invertida ($TIR - k$) en la inversión es del 40,82%

El criterio VANA se obtiene después de calcular de forma independiente, la rentabilidad de la inversión y la rentabilidad de la financiación, como la suma de ambos resultados.

La determinación del VANA (Valor actual neto ajustado) fue realizado sobre la base de las condiciones del financiamiento impuesta por el socio extranjero (financista), las expresiones de cálculo, así como los resultados se detallan en la tabla III.5. El método utilizado fue el *de interés simple decreciente*.

Tabla III.5 Cálculo del VANA por el método de Interés simple decreciente.

Años	Tasa de Amortización Principal (TAP)	Tasa de Liquidez Interés	Tasa Liquidez Total (TLI)	Tasa Liquidez descontada
1	0	0	0	
2	308,00	55,44	363,44	300,36
3	308,00	55,44	363,44	273,06
4	308,00	55,44	363,44	248,23
5	308,00	55,44	363,44	225,67
6	308,00	55,44	363,44	205,15
VAN financiamiento				-1252,48
VANA =		VAN financiamiento		+
		-1252,48		VAN
				4.483,34
VANA =		3230,86		

$$T.A.P = \frac{\text{deuda}}{\text{plazo de pago}}$$

$$\text{Interés de la deuda} = \frac{\text{deuda} * \text{interés} * (\text{plazo de pago} + 1)}{2}$$

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

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, por lo que expresa el volumen nivel productivo necesario para poder cubrir los costos, niveles productivos inferiores producirán pérdidas, en cambio para volúmenes productivos superiores, se obtendrán beneficios.

En la determinación del umbral de rentabilidad se consideraron los siguientes ítems:

- Precios de venta constantes (106 USD/ton).
- Los precios de los insumos y restantes componentes del costo de producción son constantes.
- Se toman los valores correspondiente a un año, en este caso el más representativo, aunque es de destacar que los costos fijos tienen un comportamiento estable y los variables presentan una muy pequeña variabilidad

La tabla III.6 muestra que a partir de las 1.874,12 ton anuales de cemento ensacado, la inversión comienza a generar beneficios, por lo que este valor representa el umbral de rentabilidad para el área de ensacado.

El gráfico III.2 muestra el comportamiento de las variables: costos totales e ingresos así como los costos fijos y los variables.

El valor de producción calculado representa aproximadamente un mes de producción continua, por lo que es poco probable que no se pueda cumplir este nivel de producción, por la disponibilidad de la nueva instalación de ensacado (>94%).

El umbral de rentabilidad fue determinado utilizando la siguiente expresión

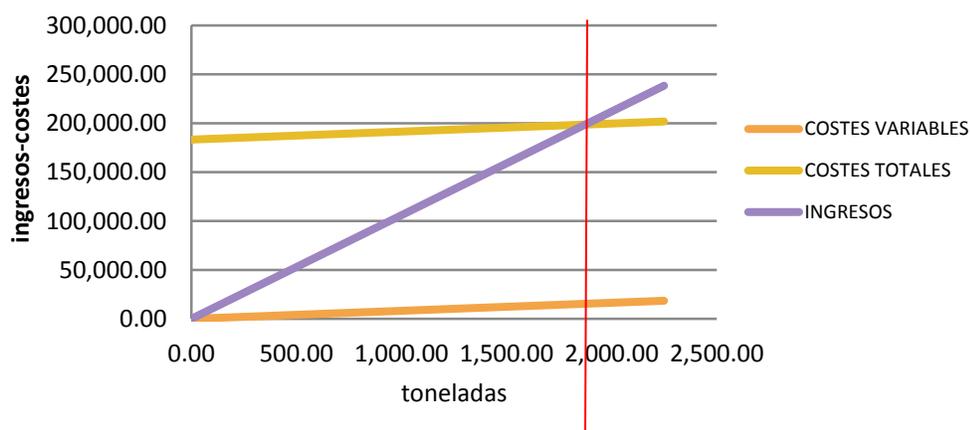
$$Umbral\ Rent. = \frac{CF}{p - CV}$$

Tabla III.6 Umbral de rentabilidad en el área de ensacado.

toneladas	COSTES FIJOS	COSTES VARIABLES	COSTES TOTALES	COSTES MEDIOS	INGRESOS	BENEFICIOS
	1.294.150,98					
		8,45				
				106		
0,00	183.270,00	0,00	183.270,00		0,00	-183.270,00
187,41	183.270,00	1.538,65	184.808,65	986,11	19.865,65	-164.943,00
374,82	183.270,00	3.077,30	186.347,30	497,16	39.731,30	-146.616,00
562,24	183.270,00	4.615,95	187.885,95	334,18	59.596,95	-128.289,00
749,65	183.270,00	6.154,60	189.424,60	252,69	79.462,60	-109.962,00
937,06	183.270,00	7.693,25	190.963,25	203,79	99.328,25	-91.635,00
1.124,47	183.270,00	9.231,91	192.501,91	171,19	119.193,91	-73.308,00
1.311,88	183.270,00	10.770,56	194.040,56	147,91	139.059,56	-54.981,00
1.499,29	183.270,00	12.309,21	195.579,21	130,45	158.925,21	-36.654,00
1.686,71	183.270,00	13.847,86	197.117,86	116,87	178.790,86	-18.327,00
1.874,12	183.270,00	15.386,51	198.656,51	106,00	198.656,51	0,00
2.061,53	183.270,00	16.925,16	200.195,16	97,11	218.522,16	18.327,00
2.248,94	183.270,00	18.463,81	201.733,81	89,70	238.387,81	36.654,00
2.436,35	183.270,00	20.002,46	203.272,46	83,43	258.253,46	54.981,00

UMBRAL DE RENTABILIDAD 1.874,12 toneladas Ingresos 198.656,51

Gráfico III.3. Umbral de rentabilidad.



III.5 Análisis de Escenarios:

En este trabajo se realizó un estudio de escenarios sobre la base de la variación de los volúmenes de ensacado en función de los pronósticos de la demanda para la exportación a partir del presente año.

Los volúmenes de producción de cemento en saco utilizados en los escenarios fueron determinados a partir de los estudios de demanda del mercado del socio extranjero y de volúmenes contratos a partir del presente año. Los costos asociados a dichas producciones aparecen en la tabla III.7

Los resultados del VAN, TIR y PRI para los diferentes volúmenes de ensacado, se muestran en las tablas III.8, 10 y 12. En las tablas III.9, 11 y 13 se muestran el umbral de rentabilidad para dichos volúmenes de ensacado. En la tabla III.14 y los gráficos III.4, 5 y 6 muestran los valores del VAN, TIR y PRI, para los escenarios analizados, observándose una marcada dependencia de los costos con los volúmenes de ensacado, debido a la disminución de los consumos de energía, fuerza de trabajo y los mantenimientos. Para la valoración de la inversión se utilizaron los mismos volúmenes de ensacado que la maquina actual, por lo que se fue conservador en los cálculos, no obstante los resultados demuestran la viabilidad de la inversión para todos los escenarios considerados.

Tabla III.7 Análisis de escenarios.

CONCEPTO	Mton	años																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Sin inversión																
Costo total de la producción	161	2.740,29	2.744,45	2.748,81	2.753,39	2.758,21	2.763,26	2.768,56	2.774,13	2.779,98	2.786,12	2.792,57	2.799,34	2.806,45	2.813,92	2.821,75	2.829,98	2.838,62
		Con inversión																
Costo total de la producción	161	1.899,47	1.903,18	1.907,08	1.911,17	1.915,46	1.919,97	1.924,71	1.929,68	1.934,90	1.940,38	1.946,14	1.952,18	1.958,53	1.965,19	1.972,18	1.979,53	1.987,24
	200	1.618,12	1.618,87	1.619,62	1.620,38	1.621,15	1.621,92	1.622,70	1.623,49	1.624,29	1.625,09	1.625,91	1.626,73	1.627,56	1.628,40	1.629,25	1.630,10	1.630,96
	250	1.550,37	1.551,12	1.551,87	1.552,63	1.553,40	1.554,18	1.554,96	1.555,76	1.556,56	1.557,36	1.558,18	1.559,00	1.559,84	1.560,68	1.561,52	1.562,38	1.563,25
	300	1.511,87	1.512,62	1.513,37	1.514,13	1.514,90	1.515,68	1.516,46	1.517,26	1.518,06	1.518,86	1.519,68	1.520,50	1.521,34	1.522,18	1.523,02	1.523,88	1.524,75
Disminución de los costos	161	748,42	748,86	749,33	749,83	750,34	750,89	751,46	752,05	752,68	753,34	754,03	754,76	755,53	756,33	757,17	758,05	758,98
	200	1.029,77	1.033,18	1.036,79	1.040,62	1.044,66	1.048,94	1.053,46	1.058,24	1.063,29	1.068,63	1.074,26	1.080,21	1.086,49	1.093,12	1.100,11	1.107,48	1.115,26
	250	1.097,52	1.100,93	1.104,54	1.108,36	1.112,40	1.116,68	1.121,20	1.125,98	1.131,03	1.136,36	1.141,99	1.147,94	1.154,22	1.160,84	1.167,83	1.175,20	1.182,98
	300	1.136,02	1.139,43	1.143,04	1.146,86	1.150,90	1.155,18	1.159,70	1.164,48	1.169,53	1.174,86	1.180,49	1.186,44	1.192,72	1.199,34	1.206,33	1.213,70	1.221,48

Tabla III.8 Valores del VAN, TIR y PRI descontado para un volumen de ensacado de 200 Mton de cemento.

Año	Flujo Caja	PRI real	FC descontados	PRI desc	Fc descontado 15%
0	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00
1	1.130,42	-409,58	1.027,65	-512,35	982,97
2	1.033,18	623,60	853,87	341,52	781,23
3	1.036,79	1.660,39	778,96	1.120,48	681,71
4	1.040,62	2.701,01	710,75	1.831,23	594,98
5	1.044,66	3.745,67	648,65	2.479,88	519,38
6	1.048,94		592,10	3.071,98	453,49
7	1.053,46	PRI _{real} =1,40	540,59		396,04
8	1.058,24		493,68	PRI _{desc} =1,60	345,94
9	1.063,29		450,94		302,25
10	1.068,63		412,00		264,15
11	1.074,26		376,52		230,91
12	1.080,21		344,19		201,90
13	1.086,49		314,72		176,59
14	1.093,12		287,85		154,49
15	1.100,11		263,36		135,20
16	1.107,48		241,02		118,35

VAN	7,017,50	4,903,20
TIR	69,89%	

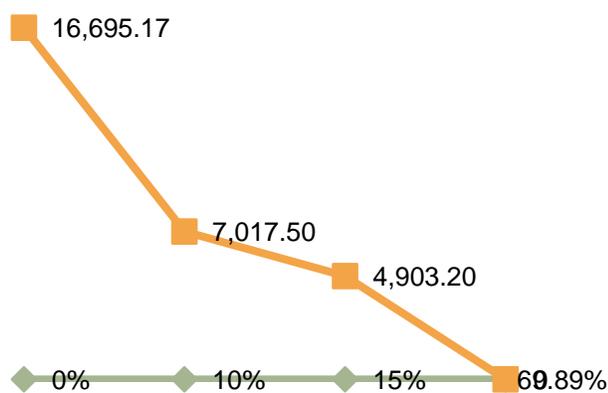


Gráfico III.4 perfiles del VAN

Tabla III.9 Umbral de rentabilidad para un volumen de ensacado de 200 Mton de cemento.

		COSTES FIJOS	183.274,17			
		COSTES VARIABLES UNITARIOS	6,8			
		PRECIO UNITARIO	106			
toneladas	COSTES FIJOS	COSTES VARIABLES	COSTES TOTALES	COSTES MEDIOS	INGRESOS	BENEFICIOS
0,00	183.270,00	0,00	183.270,00		0,00	-183.270,00
184,75	183.270,00	1.256,29	184.526,29	998,80	19.583,29	-164.943,00
369,50	183.270,00	2.512,57	185.782,57	502,80	39.166,57	-146.616,00
554,24	183.270,00	3.768,86	187.038,86	337,47	58.749,86	-128.289,00
738,99	183.270,00	5.025,15	188.295,15	254,80	78.333,15	-109.962,00
923,74	183.270,00	6.281,43	189.551,43	205,20	97.916,43	-91.635,00
1.108,49	183.270,00	7.537,72	190.807,72	172,13	117.499,72	-73.308,00
1.293,24	183.270,00	8.794,00	192.064,00	148,51	137.083,00	-54.981,00
1.477,98	183.270,00	10.050,29	193.320,29	130,80	156.666,29	-36.654,00
1.662,73	183.270,00	11.306,58	194.576,58	117,02	176.249,58	-18.327,00
1.847,48	183.270,00	12.562,86	195.832,86	106,00	195.832,86	0,00
2.032,23	183.270,00	13.819,15	197.089,15	96,98	215.416,15	18.327,00
2.216,98	183.270,00	15.075,44	198.345,44	89,47	234.999,44	36.654,00
2.401,72	183.270,00	16.331,72	199.601,72	83,11	254.582,72	54.981,00

UMBRAL DE RENTABILIDAD	1.847,48	toneladas
	195.832,86	Ingresos

Tabla III.10 Valores del VAN, TIR y PRI descontado para un volumen de ensacado de Mton de cemento.

Año	Flujo Caja	PRI real	FC descontados	PRI desc	Fc descontado 15%
0	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00
1	1.198,17	-341,83	1.089,24	-450,76	1.041,88
2	1.100,93	759,09	909,86	459,10	832,46
3	1.104,54	1.863,63	829,86	1.288,96	726,25
4	1.108,36	2.971,99	757,02	2.045,98	633,71
5	1.112,40	4.084,40	690,71	2.736,70	553,06
6	1.116,68		630,34	3.367,03	482,77
7	1.121,20	PRI_{real}=1,31	575,35		421,50
8	1.125,98		525,28	PRI_{desc}=1,49	368,08
9	1.131,03		479,67		321,51
10	1.136,36		438,12		280,89
11	1.141,99		400,26		245,46
12	1.147,94		365,77		214,56
13	1.154,22		334,34		187,59
14	1.160,84		305,69		164,06
15	1.167,83		279,57		143,52
16	1.175,20		255,76		125,59
17	1.182,98		234,05		109,93
VAN			7.560,87	5.312,83	
TIR			74,37%		

0%	10%	15%	69,91%
17.846,63	7.560,87	5.312,83	0

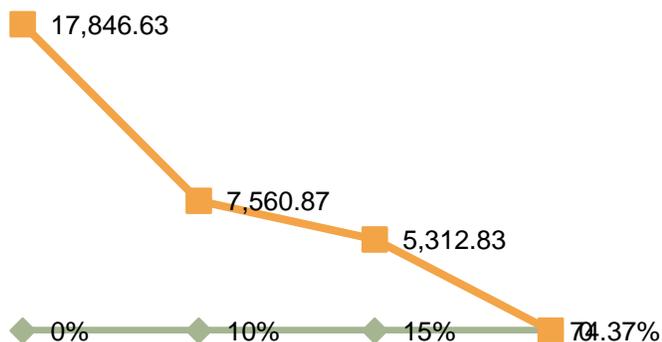


Gráfico III.5.perfiles del VAN

Tabla III.11 Umbral de rentabilidad para un volumen de ensacado de 200 Mton de cemento.

		OSTES FIJOS	183.274,17				
		COSTES VARIABLES UNITARIOS	5,44				
		PRECIO UNITARIO	106				
toneladas	COSTES FIJOS	COSTES VARIABLES	COSTES TOTALES	COSTES MEDIOS	INGRESOS	BENEFICIOS	
0,00	183.270,00	0,00	183.270,00		0,00	-183.270,00	
181,76	183.270,00	939,71	184.209,71	1.013,47	19.266,71	-164.943,00	
363,52	183.270,00	1.879,41	185.149,41	509,32	38.533,41	-146.616,00	
545,28	183.270,00	2.819,12	186.089,12	341,27	57.800,12	-128.289,00	
727,05	183.270,00	3.758,83	187.028,83	257,25	77.066,83	-109.962,00	
908,81	183.270,00	4.698,53	187.968,53	206,83	96.333,53	-91.635,00	
1.090,57	183.270,00	5.638,24	188.908,24	173,22	115.600,24	-73.308,00	
1.272,33	183.270,00	6.577,94	189.847,94	149,21	134.866,94	-54.981,00	
1.454,09	183.270,00	7.517,65	190.787,65	131,21	154.133,65	-36.654,00	
1.635,85	183.270,00	8.457,36	191.727,36	117,20	173.400,36	-18.327,00	
1.817,61	183.270,00	9.397,06	192.667,06	106,00	192.667,06	0,00	
1.999,38	183.270,00	10.336,77	193.606,77	96,83	211.933,77	18.327,00	
2.181,14	183.270,00	11.276,48	194.546,48	89,20	231.200,48	36.654,00	
2.362,90	183.270,00	12.216,18	195.486,18	82,73	250.467,18	54.981,00	

UMBRAL DE RENTABILIDAD	1.817,61 toneladas
	192.667,06 Ingresos

Tabla III.12 Valores del VAN, TIR y PRI descontado para un volumen de ensacado de Mton de cemento.

Año	Flujo Caja	PRI real	FC descontados	PRI desc	Fc descontado 15%
0	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00	-1.540,00
1	1.236,67	-303,33	1.124,24	-415,76	1.075,36
2	1.139,43	836,09	941,68	525,92	861,57
3	1.143,04	1.979,13	858,78	1.384,70	751,57
4	1.146,86	3.125,99	783,32	2.168,02	655,72
5	1.150,90	4.276,90	714,62	2.882,64	572,20
6	1.155,18		652,07	3.534,71	499,42
7	1.159,70	PRI_{real}=1,27	595,11		435,97
8	1.164,48		543,24	PRI_{desc}=1,45	380,67
9	1.169,53		495,99		332,45
10	1.174,86		452,96		290,41
11	1.180,49		413,76		253,74
12	1.186,44		378,04		221,75
13	1.192,72		345,49		193,85
14	1.199,34		315,82		169,50
15	1.206,33		288,79		148,25
16	1.213,70		264,14		129,70
VAN			7.869,70	5.545,65	
TIR			79,92%		

0%	10%	15%	79,92%
10.939,16	7.869,70	5.545,65	0

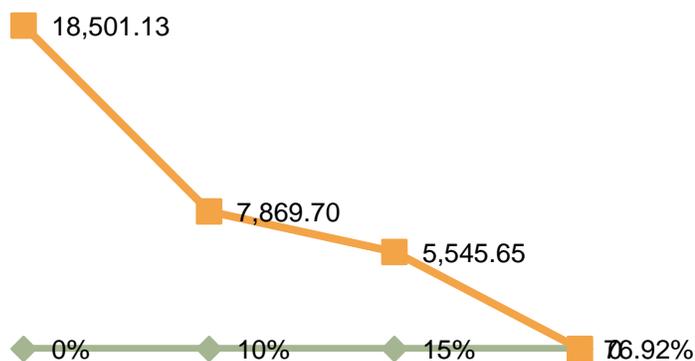


Gráfico III.6 perfiles del VAN

Tabla III.13 Umbral de rentabilidad para un volumen de ensacado de 200 Mton de cemento.

		COSTES FIJOS	183.274,17			
		COSTES VARIABLES UNITARIOS	4,18			
		PRECIO UNITARIO	106			
toneladas	COSTES FIJOS	COSTES VARIABLES	COSTES TOTALES	COSTES MEDIOS	INGRESOS	BENEFICIOS
0,00	183.270,00	0,00	183.270,00		0,00	-183.270,00
179,99	183.270,00	752,38	184.022,38	1.022,38	19.079,38	-164.943,00
359,99	183.270,00	1.504,75	184.774,75	513,28	38.158,75	-146.616,00
539,98	183.270,00	2.257,13	185.527,13	343,58	57.238,13	-128.289,00
719,98	183.270,00	3.009,50	186.279,50	258,73	76.317,50	-109.962,00
899,97	183.270,00	3.761,88	187.031,88	207,82	95.396,88	-91.635,00
1.079,96	183.270,00	4.514,25	187.784,25	173,88	114.476,25	-73.308,00
1.259,96	183.270,00	5.266,63	188.536,63	149,64	133.555,63	-54.981,00
1.439,95	183.270,00	6.019,00	189.289,00	131,46	152.635,00	-36.654,00
1.619,95	183.270,00	6.771,38	190.041,38	117,31	171.714,38	-18.327,00
1.799,94	183.270,00	7.523,75	190.793,75	106,00	190.793,75	0,00
1.979,94	183.270,00	8.276,13	191.546,13	96,74	209.873,13	18.327,00
2.159,93	183.270,00	9.028,50	192.298,50	89,03	228.952,50	36.654,00
2.339,92	183.270,00	9.780,88	193.050,88	82,50	248.031,88	54.981,00

UMBRAL DE RENTABILIDAD **1.799,94** toneladas
190.793,94 Ingresos

Tabla III.14 Valores del VAN, TIR y PRI descontado para los distintos escenarios analizados.

Escenarios	VAN	TIR	PRI Descontado
Mton	MUSD	%	Años
161,30	4.580,95	50,82	2,27
200,00.	7.017,50	69,89	1,60
250,00	7.560,87	74,37	1,50
300,00	7.869,70	79,92	1,45

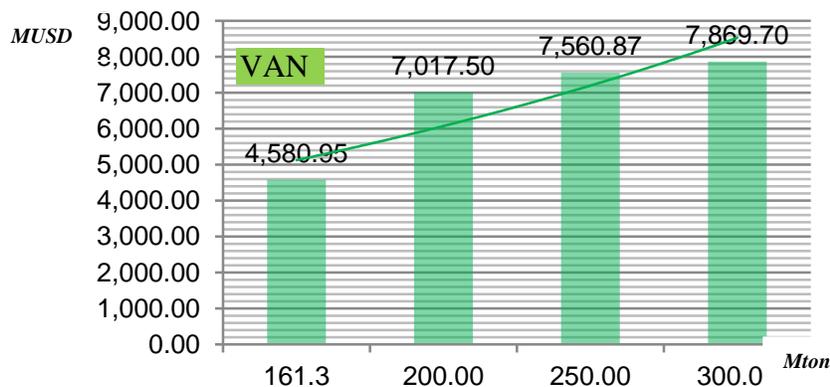


Gráfico III.7. Comparativo del VAN para los escenarios.

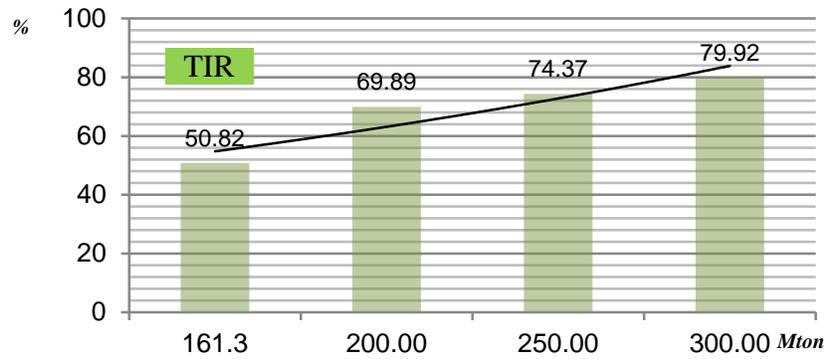


Gráfico III.8. Comparativo del TIR para los escenarios.

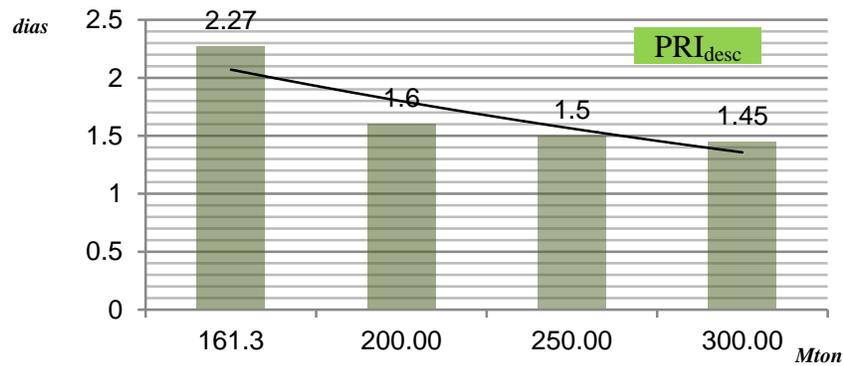


Gráfico III.9. Comparativo del PRI_desc para los escenarios.

ESTUDIO DE SENSIBILIDAD DE ESCENARIOS				
Escenarios				
Mton	Pi	VAN	E(VAN)	σ VAN
161,3	0,36	4.580,95	6383,1393	1293,09
200,00.	0,25	7.017,50		
250	0,29	7.560,87		
300	0,1	7.869,70		
CV				0,20

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

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

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

III.6 Análisis costo beneficio

Tabla III.15 Análisis costo beneficio de la inversión.

Inversión Inicial	I	1.540.000,00	$(C/B)_1=(I+C)/B$
Costos totales	C	309.947.000	
Beneficios	B	328.643.000,00	$(C/B)_2=(B-C)/I$
$(C/B)_1$	0.71USD	<1	Cada dólar de beneficio fue obtenido a un costo de 0.71 USD
$(C/B)_2$	12USD	>1	Por cada dólar invertido se obtiene un beneficio de 12 USD

III.7 Costos sociales

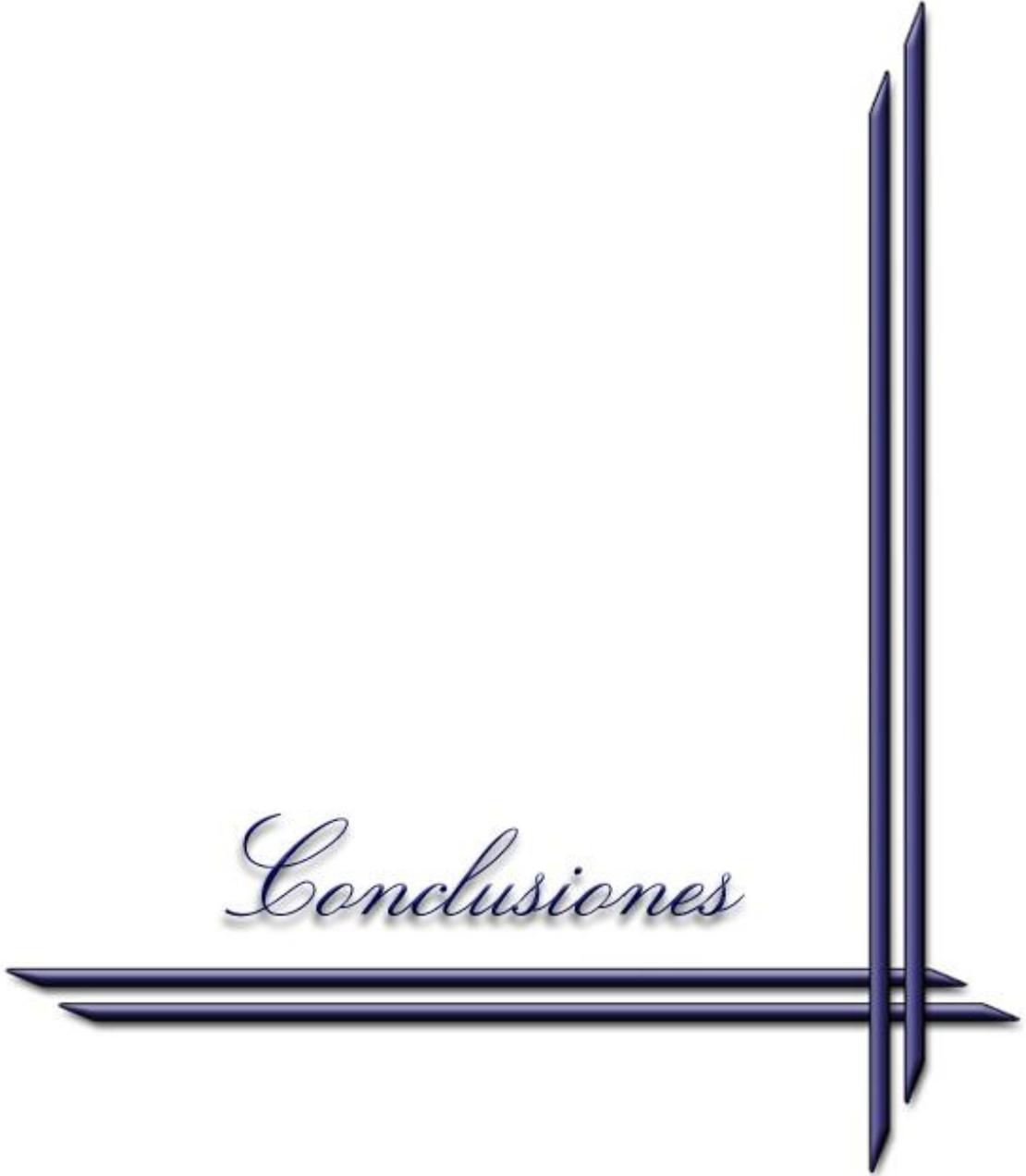
La ejecución del proyecto de inversión produce los siguientes impactos:

- Implicaciones para la infraestructura. La nueva ensacadora a pesar de producir variaciones tecnológicas importantes, no necesita modificaciones estructurales a las edificaciones ni ampliación del espacio actual utilizado.
- Desde el punto de vista social, la introducción de la nueva tecnología provoca una drástica reducción de personal ~70% aproximadamente, debido al grado de automatización de su flujo tecnológico, lográndose altos valores de productividad. Esto trae aparejado que una gran cantidad de trabajadores se le cancelen los contratos.
- Ambientales: la nueva instalación incluye sistemas de desempolvado y de contención de derrames lo que producirá una notable reducción de las emisiones de polvo a la atmósfera y contaminación de superficies y terreno circundante a la instalación debido a las deposiciones de cemento, esto disminuirá las afectaciones tanto de los trabajadores del área como de la población de los asentamientos de los alrededores. La inversión pues, provoca un impacto positivo en el medio ambiente en relación con la calidad del aire.
- Ahorros de tiempo.El trabajo de la nueva ensacadora introduce rendimientos muy superior a los alcanzados por la ensacadora instalada actualmente esto implica que iguales volúmenes de cemento ensacado serán logrados en tiempo muy inferiores, reduciéndose los consumos energéticos.

III.8 Beneficios arancelarios.

Desde el punto de vista financiero los recursos que se obtendrán de la bonificación arancelaria aprobada por el MFP (92,4MUSD) serán destinada a la compra de un cargador de mayor capacidad de carga que disminuirá el número de viajes entre estibas (ahorro de combustible y tiempo), la rehabilitación de los transformadores de fuerza del área de despacho y la modificación de los sistemas de desempolvado de los silos de cemento.

Conclusiones



CONCLUSIONES.

1. Las variables de rentabilidad de la inversión para la nueva ensacadora VAN (4.580,95 MUSD), TIR (50,82%) y el período de recuperación de la inversión(PRI) de 2.27 años (2años y 4 meses) demuestran que es factible económicamente.
2. La nueva ensacadora tiene una alta rentabilidad ya que se logra un Valor Actual Neto de 4,580.95 MUSD, una razón Beneficio-Costo de 12USDpor cada dólar invertido y una tasa Interna de retorno requerida de 50,82% anual.
3. El proyecto evaluado en este trabajo clasifica como de rápida recuperación por cuanto solo necesita el 13,35% de la vida útil del proyecto para recuperar el desembolso inicial, en otras palabras solo utiliza el 28,30% del tiempo máximo que se tiene para recuperar la inversión (8,02 años).
4. El umbral de rentabilidad (punto de equilibrio) se alcanza con un volumen de ensacado de 1,874,12 ton de cemento, que representa aproximadamente solo un mes de producción continua, esto hace despreciable la probabilidad de no poder cumplir con dicho nivel de ensacado, debido a la alta capacidad de ensacado y la disponibilidad (>94%) de la nueva instalación.

En tal sentido podemos plantear que el proyecto de la nueva ensacadora no presenta riesgos para su ejecución o que pudieran variar significativamente sus indicadores de rentabilidad debido a que dicha tecnología es de amplia difusión en la industria del cemento a nivel mundial y los cálculos fueron realizados conservadoramente.

5. Los ingresos derivados de labonificación arancelaria es una fuente de financiamiento adicional de mejora a la inversión, previsto desde el mismo proceso de ejecución, en este caso en la compra de un cargador de mayor capacidad de carga que disminuirá el número de viajes entre estibas (ahorro de combustible y tiempo), la rehabilitación de los transformadores de fuerza del área de despacho y la modificación de los sistemas de desempolvado de los silos de cemento, con lo que se pueden reducir los costos asociados a la operación y por tanto mejorar su rentabilidad.
6. La nueva ensacadora cuenta con sistemas de desempolvado y contención de derrames que disminuyen los valores de emisión de cemento a la atmósfera y superficies del terreno, con una importante reducción de la carga contaminante mejorando las condiciones ambientales generales de la instalación y sus alrededores,por lo que introduce un impacto positivo en calidad del aire del ambiente.

Recomendaciones



RECOMENDACIONES.

1. Incluir en los estudios de evaluación de inversiones que incluyan sistemas ambientales los beneficios arancelarios según se establece en la Ley 81 de medio Ambiente.
2. El área que operará la nueva instalación deberá garantizar la frecuencia y el registro de los parámetros de operación para evaluar su eficiencia a través del comportamiento de los indicadores establecidos por el fabricante para poder accionar antes posibles desviaciones de su régimen operación.
3. Los ciclos de mantenimientos establecidos por el fabricante deben ser garantizados de manera permanente para mantener su disponibilidad por encima del 90%, aunque durante el tiempo de garantía de la instalación esta deberá mantenerse por encima del 94%.
4. Por los indicadores de rentabilidad que tiene esta inversión, deberá proponerse al resto de las productoras del país el análisis para la sustitución de las ensacadoras obsoletas, instaladas en sus plantas por similares a la aquí evaluada.
5. Es necesario evaluar realizar la evaluación ambiental asociada a las emisiones de la nueva ensacadora, para valorar la eficacia de los sistemas de desempolvado y contención de derrames.

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=902276I9104471I1910740I63I31I0I21I0I9I270I114465I0.1.4-1.0.1.2.2.3I10I0.

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

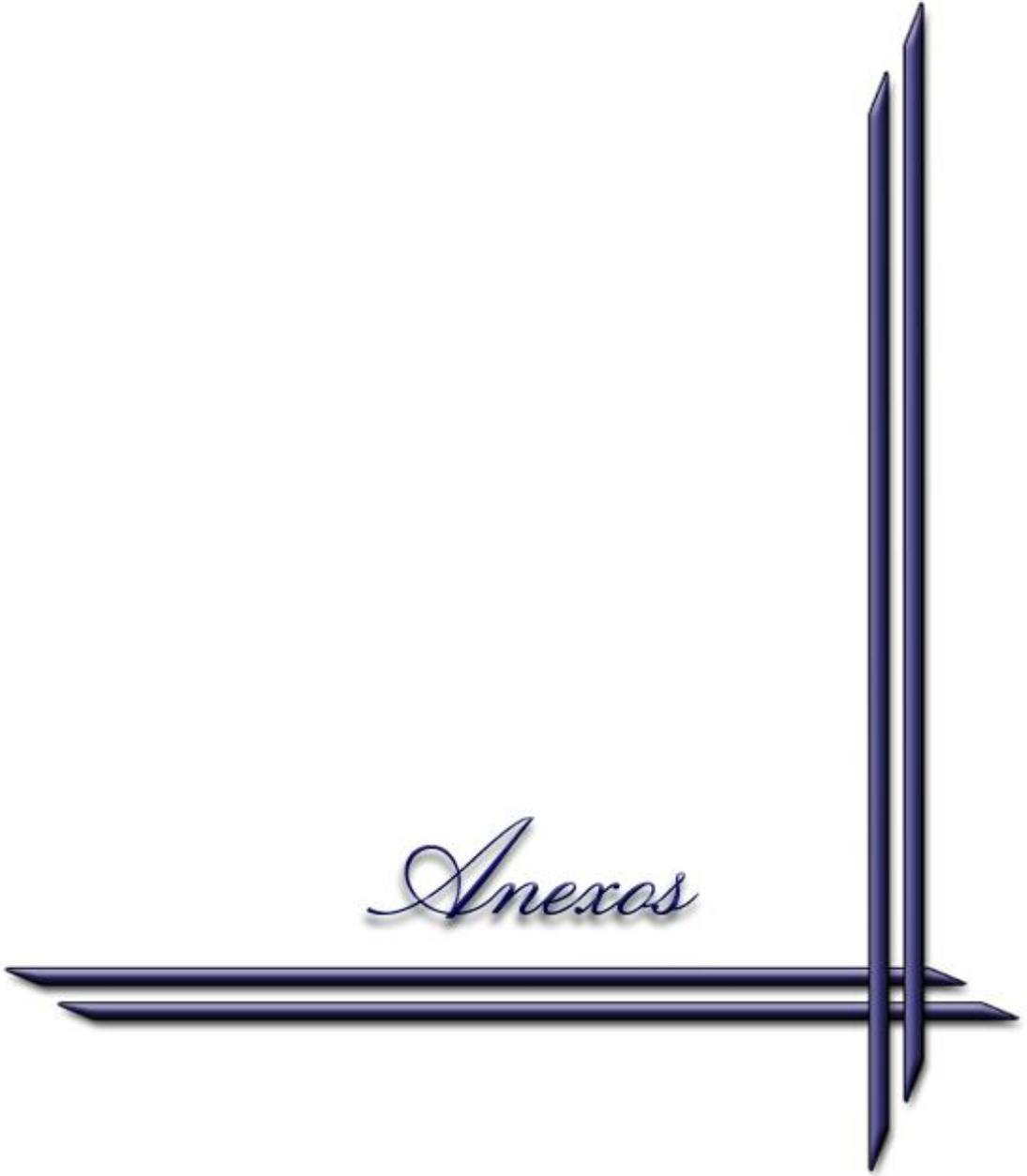
from http://www.google.com/cu/search?client=firefox-a&rls=org.mozilla%3Aes-AR%3Aofficial&channel=s&hl=es&source=hp&biw=1024&bih=317&q=resoluci%C3%B3n+91%2F+2006+del+Ministerio+de+Econom%C3%ADa+y+Planificaci%C3%B3n&oq=resoluci%C3%B3n+91%2F+2006+del+Ministerio+de+Econom%C3%ADa+y+Planificaci%C3%B3n&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=e&gs_upl=18190I18190I0I19445I1110I0I0I0I0I0I0I0.

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.

Anexos



ANEXO A.

FOTOS DE LA NUEVA ENSACADORA.



A Haver packing system with a Haver ROTO-PACKER, automatic bag applicator RADIMAT and check weigher



Haver ROTO-PACKER type RSE with 12 filling spouts



Agua Embotellada	622,08	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46
Módulo de Aseo	79,68	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Actividad Colectiva	160	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92
Medios de Protección Individual	3552	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62	42,62
Capacitación	4000,32	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00
Seguridad y Protección	10.000	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Montacargas	1.000	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
MANTENIMIENTO		83,13	87,29	91,65	96,23	101,05	106,10	111,40	116,97	122,82	128,96	135,41	142,18	149,29	156,75	

Módulo de Aseo	0,03
Actividad Colectiva	0,07
Medios de Protección Individual	1,53
Capacitación	1,72
Seguridad y Protección	4,30
Montacargas	0,43

MANTENIMIENTO		74,20	77,91	81,80	85,90	90,19	94,70	99,43	104,41	109,63	115,11	120,86	126,91	133,25
COSTO TOTAL DE LA PRODUCCIÓN		1.899,47	1.903,18	1.907,08	1.911,17	1.915,46	1.919,97	1.924,71	1.929,68	1.934,90	1.940,38	1.946,14	1.952,18	1.958,53
DEPRECIACION		92,40	92,40	92,40	92,40									
COSTOS FINANCIEROS		0,00	0,00	0,00	0,00									
TOTAL COSTOS		1.991,87	1.995,58	1.999,48	2.003,57	2.007,86	2.012,37	2.017,11	2.022,08	2.027,30	2.032,78	2.038,54	2.044,58	2.050,93
Costos ensacadora vieja		2.740,29	2.744,45	2.748,81	2.753,39	2.758,21	2.763,26	2.768,56	2.774,13	2.779,98	2.786,12	2.792,57	2.799,34	2.806,45
UTILIDADES BRUTAS		748,42	748,86	749,33	749,83	750,34	750,89	751,46	752,05	752,68	753,34	754,03	754,76	755,53
IMPUESTO SOBRE UTILIDADES		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
FLUJO DESPUES DE IMPUESTOS		748,42	748,86	749,33	749,83	750,34	750,89	751,46	752,05	752,68	753,34	754,03	754,76	755,53
BONIFICACION	50%	100,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FLUJO DE CAJA	AÑOS	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>
GANANCIA NETA		849,07	748,86	749,33	749,83	750,34	750,89	751,46	752,05	752,68	753,34	754,03	754,76	755,53
- INVERSION	-1540													
+ VALOR RESID ACT FIJOS		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
= FLUJO NET CAPITAL		849,07	748,86	749,33	749,83	750,34	750,89	751,46	752,05	752,68	753,34	754,03	754,76	755,53
FC DESCONTADO		840,66	734,11	727,30	720,57	713,93	707,37	700,90	694,51	688,21	681,99	675,86	669,81	663,85

ANEXO E. - PLANTILLA DE CARGOS Y SALARIOS AREA DE ENSACADO.

	ENSACADORA VIEJA			ENSACADORA NUEVA	
	Cantidad	Importe Mensual	Importe anual	Cantidad	Importe anual
Fuerza de Trabajo CCSA					
Coordinador de Ensacado	1	963,06	11,55672	1	11,55672
Jefe de Brigada	4	3.334,08	40,00896	1	10,00224
Operador General "A" de Plantas de Cemento (Supervisión General)	4	3.095,44	37,14528	2	18,57264
Operador General "A" de Plantas de Cemento (Sala de Control)	4	3.095,44	37,14528	1	9,28632
Electricista "A" de Mantenimiento	4	3.409,08	40,90896	1	10,22724
Mecánico "A" de Mantenimiento Industrial	4	3.409,08	40,90896	2	20,45448
Encargado de Almacén	4	2.897,72	34,77264	1	8,69316
Operador de Montacargas	4	2.863,60	34,3632	1	8,5908
Operador General "D" de Plantas de Cemento (Máq. Env. Múltiple)	4	2.863,60	34,3632	0	0
Operario de Carga y Descarga (Estibador)	20	14.113,60	169,3632	0	0
Operario de Carga y Descarga (Ay. Montacarga)	8	5.645,44	67,74528	3	25,40448
Operario de Carga y Descarga (Ay. Máquina)	4	2.822,72	33,87264	2	3,387264
Aforador	8	5.645,44	67,74528	2	6,774528
Operario de Carga y Descarga (Tapador Amarrador)	12	8.468,16	101,61792	1	8,46816
Operario de Carga y Descarga (Inspector banda)	8	5.645,44	67,74528	1	8,46816
Operario para la recepción del embalaje	3	2.758,80	33,1056	1	11,0352
TOTAL MP		71,03	852,37		160,92