TES
IID2
F66
V.1

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRES BELLO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

"Estudio técnico y económico para la ampliación y redistribución de una planta molinera de trigo"

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: Diez y ocho (18) Ptos

JURADO EXAMINADOR

Firma:	Firma:	Firma:
Nombre: Luisa Perez-Mena	Nombre: Rafael Alexander Jurez P.	Nombre: Nestor Rodriguez

Universidad Católica Andrés Bello
BIBLIOTECA
Caracas

REALIZADO POR	Froment G. David L. Yépes B. Marcos D.
PROFESOR GUIA	Rodríguez G. Néstor
FECHA	29 de Octubre de 2001

SINOPSIS

El Trabajo Especial de Grado consistió en el desarrollo de un estudio, cuyo fin es realizar evaluaciones de carácter: técnico, de mercado y financiero, para facilitar a la empresa MOLINOS HIDALGO C.A. la toma de decisiones acerca de una posible expansión, de su planta productora de harinas de trigo para panificación.

En el desarrollo del estudio de Mercado se obtuvieron los datos necesarios para proyectar las ventas que generará la empresa. Para la construcción de estas proyecciones, se tomaron en cuenta dos escenarios: Optimista y Pesimista; en el primero, se estimaron las ventas con la misma tendencia del período (1995-1999), lo que significaría un incremento interanual del 33%. El segundo escenario, se construyó bajo el supuesto, que la empresa mantendría su participación en el mercado del 8% y que se incrementarían junto con el crecimiento del mercado (2% interanual). Tomando como referencia los dos escenarios anteriores se construyó el escenario Probable, el cual es un promedio ponderado del escenario optimista y pesimista, al primero se le dio un peso de 35%, mientras que al segundo de 65%, estas proporciones están basadas en las condiciones actuales del mercado.

En cuanto al estudio Técnico, se describe la situación actual de la planta; y se contemplan las medidas a tomar para llevar a cabo la ampliación de la planta, en tal sentido se toman en consideración: tamaño del proyecto, equipos requeridos para lograr el incremento en la capacidad productiva y la distribución de estos nuevos equipos e instalaciones en la planta.

El resultado del tamaño necesario para la ampliación fue de 150Ton/dia de capacidad de procesamiento de trigo, en base a esto se determinaron los equipos requeridos para la ampliación, la distribución de estos en el edificio y la mano de obra necesaria para operarlos.

Las proyecciones de la capacidad utilizada también están contenidas dentro del estudio técnico, el resultado de estas determina el momento en el que se debería considerar una nueva ampliación (8 años), en función del resultado del el escenario probable de las ventas.

Una vez planteadas las condiciones de mercadeo y técnicas se realizó el estudio económico, mediante el cual se sintetiza de manera monetaria los resultados de los dos estudios anteriores.

En el estudió económico se determinó, la rentabilidad y el valor presente neto del proyecto a precios constantes y sin financiamiento. La rentabilidad sobre la inversión del proyecto, bajo estas condiciones fue 29.4%, y el valor presente neto 749 MMBs. para un costo de capital de 20%.

Para finalizar el estudio económico se realizó un análisis de sensibilidad, modificando el valor de las variables que pudieran afectar la rentabilidad del proyecto de ampliación, entre ellas se mostró sensible al costo de la materia prima, a la tasa cambiaria y el precio de venta del producto.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
SUMARIO	iii
LISTA DE GRÁFICAS	viii
LISTA DE TABLAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Objetivos Generales	3
1.2 Objetivos Específicos	3
1.3 Metodología	4
1.3.1 Metodología General	5
1.3.2 Metodología del Estudio de Mercado	6
1.3.3 Metodología del Estudio Técnico	7
1.3.4 Metodología del Estudio Económico	8
II PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	9
2.1 Identificación de la Empresa	9
2.2 Visión de la Empresa	9
2.3 Misión de la Empresa	10
2.4 Valores de la Empresa	10
2.5 Estructura Organizativa	10
III MATERIA PRIMA	12
3.1 Descripción	12
3.2 Composición Química	12
3.3 Tipos de Trigo	13

3.4 Precio 14

IV ESTUDIO MERCADO 15

4.1 Descripción del Producto 15

4.2 Demanda del Producto 18

4.2.1 Historia de Ventas de la Empresa 19

4.3 Análisis de la Oferta 22

4.3.1 Descripción de la Competencia 22

4.3.2 Capacidad Instalada 24

4.3.3 Capacidad Utilizada 24

4.4 Proyección de la Demanda. Escenarios 25

4.5 Precio del Producto 28

4.6 Conclusiones del Estudio de Mercado 28

V ESTUDIO TÉCNICO 30

5.1 Descripción del Proceso Productivo 30

5.2 Producción Actual de la Planta 32

5.3 Descripción de los Equipos Actuales 32

5.4 Distribución Actual de los Equipos 37

5.5 Tamaño del Proyecto de Ampliación 38

5.6 Maquinarias para la Ampliación 41

5.7 Requerimientos de Instalaciones para Almacenaje 44

5.8 Análisis del Espacio Disponible 45

5.9 Distribución en Planta 45

5.10 Determinación de la Mano de Obra Necesaria 47

5.11 Proyecciones de la Capacidad Utilizada 49

5.12 Cronograma de Actividades 50

5.13Conclusiones del Estudio Técnico 51

VI ESTUDIO ECONÓMICO 52

6.1 Ingresos por Ventas 53

6.2 Inversión Total Inicial 53

6.3 Costos y Gastos 54

6.3.1 Materia Prima 54

6.3.2 Costo de la Nómina 55

6.3.3 Depreciación y Amortización 56

6.3.4 Gastos de Fabricación 57

6.3.5 Gastos de Ventas y Distribución 58

6.4 Resultados Financieros 59

6.4.1 Estado de Resultados Contable 59

6.4.2 Estado de Resultado Unitario 60

6.5 Flujo Generado por el Proyecto de Ampliación 61

6.6 Rentabilidad del Proyecto 61

6.7 Punto de Equilibrio 62

6.8 Análisis de Sensibilidad 63

6.8.1 Análisis Tipo 1 63

6.8.2 Análisis Tipo 2 66

6.9 Conclusiones del Estado Económico 67

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 68

BIBLIOGRAFÍA 69

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica # 1: Precios FOB del Trigo (Ene 96-Ene01)	14
Gráfica # 2: Importaciones de Trigo para Panificación en Venezuela	19
Gráfica # 3: Historia de Ventas MOLINOS HIDALGO C.A. (1994-2000)	20
Gráfica # 4: Porcentaje de Mercado Vs. Años	21
Gráfica # 5: Distribución Porcentual de la Capacidad Instalada para la molienda de Trigo en Venezuela.	24
Gráfica # 6: Consumo de Trigo para Panificación	25
Gráfica # 7: Escenarios de Ventas	27
Gráfica # 8: Distribución Actual de los Equipos en Planta	37
Gráfica # 9 : Tendencia de los Costos de Inversión Vs. la Capacidad del Proceso	39
Gráfica # 10: TIR Vs. Capacidad Productiva	40
Gráfica # 11: Tendencia de los Costos de explotación del personal Vs. la Capacidad	47
Gráfica # 12: Tendencia de los Costos de la Nómina en función de la Capacidad	48

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla # 1: Composición Química del Grano de Trigo	13
Tabla # 2: Especificaciones de las Harinas para Panificación	16
Tabla # 3: Especificaciones para las Harinas de Uso Familiar	16
Tabla # 4: Especificaciones para las Harinas de Pastelería	16
Tabla # 5: Especificaciones de las Harinas para Ponques	17
Tabla # 6: Especificaciones para los Subproductos	17
Tabla # 7: Consumo Per cápita de Trigo para Panificación en Vzla.	19
Tabla # 8: Escenario Optimista para las ventas de Molinos Hidalgo	26
Tabla # 9: Escenario Pesimista para las Ventas de Molinos Hidalgo	26
Tabla # 10: Escenario Probable de las Ventas Para Molinos Hidalgo	27
Tabla # 11: Capacidad de Producción Vs. Inversión	39
Tabla # 12: Requerimiento de Maquinarias para la Ampliación	41
Tabla # 13: Equipos Requeridos para el Proceso de Molienda	43
Tabla # 14: Capacidad de Almacenamiento de Producto de Trigo Crudo	44
Tabla # 15: Capacidad de Almacenamiento de Producto en Proceso	44
Tabla # 16: Análisis del Espacio Disponible en la Planta	44
Tabla # 17: Personal de la Planta	47
Tabla # 18: Proyecciones de la Capacidad Utilizada en la Planta (Optimista)	49
Tabla # 19: Proyecciones de la Capacidad Utilizada en La Planta (Pesimista)	49
Tabla # 20: Proyecciones de la Capacidad Utilizada en La Planta (Probable)	49
Tabla # 21: Ingresos por Ventas	53
Tabla # 22: Inversión Total en MMBs	54
Tabla # 23: Costo Total de la Materia Prima en MMBs	55
Tabla # 24: Cálculo del Numero de Vendedores	55
Tabla # 25: Costo Total de la Nómina	56
Tabla # 26: Cargos de Depreciación y Amortización	56
Tabla # 27: Total de Gastos de Fabricación	57
Tabla # 28: Gastos de Venta y Distribución	58

Tabla # 29: Capital de Trabajo 59

Tabla # 30: Estado de Resultados Contables 59

Tabla # 31: Estado de Resultados por Sacos 60

Tabla # 32: Flujo Generado por el Proyecto de Ampliación 61

Tabla # 33: Cálculo de la Tir y VPN 62

Tabla # 34: Total Gastos Fijos y Variable 62

Tabla # 35: Punto de Equilibrio 63

Tabla #36: Análisis de Sensibilidad Tipo 2 66

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El Trabajo Especial de Grado fue desarrollado en MOLINOS HIDALGO C.A., esta empresa desde el año 1945, se dedica a la producción de harinas para la panificación. Sus oficinas están ubicadas en Caracas, y su Planta de Producción está instalada en Catia La Mar; permitiendo de esta manera, un rápido acceso a los puertos de recepción y a la capital.

La empresa en la actualidad se encuentra en su máxima capacidad de producción; por tal motivo no se logra responder a las necesidades de productos exigidas por sus clientes. En tal sentido, una solución para este problema es, la ampliación de la planta molinera.

Este Trabajo Especial de grado consiste en realizar el Estudio Técnico y Económico, que facilite a la gerencia de MOLINOS HIDALGO C.A. la toma de decisión, sobre el incremento de su capacidad productiva.

La estructura de este trabajo consta de los siguientes capítulos: Planteamiento del Problema, Presentación de la Empresa, Materia Prima, Estudio del Mercado, Estudio Técnico y Estudio Económico.

En el primer capítulo se define el Planteamiento del Problema y se establece el objetivo general y los objetivos específicos, así como también, la metodología por medio de la cual se desarrolló el trabajo.

El siguiente capítulo contempla los aspectos generales de la Empresa, tales como, datos de su fundación, ubicación, capital suscrito, accionistas, etc.

El trigo es la materia prima en la producción de las harinas para pan, por tal motivo, en el tercer capítulo de este trabajo se revisan las características físico-químicas de este grano, su clasificación y los precios registrados en un período de tiempo determinado.

En el Estudio del Mercado se exponen ciertos factores como: la descripción de productos generados del proceso de molienda, análisis de la demanda y la oferta, definición del precio; todo esto con la finalidad de determinar si las condiciones del mercado representan un obstáculo para el desarrollo del proyecto.

El Estudio Técnico expone, la condición en la que se encuentra la planta industrial actualmente, y las medidas necesarias para llevar a cabo la ampliación.

Los resultados obtenidos por los estudios de mercado y técnico están se resumen en forma monetaria capítulo de Estudio Económico, con la finalidad de realizar una evaluación de dichos datos desde el punto de vista financiero; también se determina la rentabilidad del proyecto para la compañía y se analiza el efecto de algunas variables económicas como lo son los precios de venta de los productos y el costo de la inversión inicial entre otros.

Como se dijo anteriormente, la finalidad del presente trabajo es el determinar si es viable la ampliación en la capacidad de producción en MOLINOS HIDALGO C.A., este tema fue elegido debido a que, brinda la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial, en cursos tales como: Plantas Industriales, Producción, Finanzas, Formulación y Evaluación de Proyectos.

No obstante, se presentaron ciertos obstáculos a lo largo del desarrollo del trabajo, uno de ellos es lo complejo que resulta ser el proceso de la molienda, además de que la información necesaria es muy especializada y difícil de hallar, ya que mucha de las fuentes que se utilizaron, son manuales de cursos de especialización acerca de la empresa molinera.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Molinos Hidalgo fue fundada en el año 1945, con más de cincuenta años de funcionamiento y pionera en el mercado nacional, produce harina de trigo para surtir a la industria panadera y de embutidos; siendo sus subproductos vendidos al sector dedicado a la producción de alimentos para animales.

La empresa se encuentra actualmente en su máxima capacidad de producción, 250 tons/dia de harina de trigo, impidiéndola satisfacer la demanda que requieren sus clientes, motivo por el cual se ha planteado la posibilidad de llevar a cabo un incremento en la capacidad de producción, en tal sentido, el presente Trabajo Especial de Grado consiste ***en realizar evaluaciones desde el punto de vista de mercado, técnico y económico para la ampliación de la planta industrial de MOLINOS HIDALGO C.A.*** Para lograr esto, se definieron los siguientes objetivos:

1.1 Objetivo General

Realizar un estudio técnico y económico para la ampliación de una planta molinera de trigo.

1.2 Objetivos Específicos

1.2.1 Mercado

- ✓ Levantar información sobre el mercado del trigo.
- ✓ Describir los productos derivados del proceso de la molienda.
- ✓ Determinar la demanda de harina de trigo para panificación.
- ✓ Identificar la competencia de MOLINOS HIDALGO. C.A.
- ✓ Realizar proyecciones de ventas para la empresa.
- ✓ *Determinar el precio del producto a comercializar.*
- ✓ Presentar conclusiones del estudio de mercado.

1.2.2. Técnico

- ✓ Describir el proceso productivo.
- ✓ Describir los equipos utilizados actualmente por la empresa.
- ✓ Levantar información sobre la distribución actual de los equipos en la planta.
- ✓ Determinar el Tamaño del Proyecto de ampliación.
- ✓ Identificar requerimientos de nuevas maquinarias para la ampliación.
- ✓ Proponer distribución de las nuevas maquinarias en la planta.
- ✓ Determinar la cantidad de personal a emplear para operar la planta una vez desarrollada la ampliación.

1.2.3 Económicos y Financieros

- ✓ Levantar la información necesaria para el desarrollo del estudio económico.
- ✓ Obtener las proyecciones de los ingresos por ventas.
- ✓ Precisar el monto de la inversión.
- ✓ Determinar y clasificar los gastos y costos de la empresa en los años del estudio.
- ✓ Evaluar los resultados financieros obtenidos.
- ✓ Contrastar diferentes escenarios del proyecto.
- ✓ Presentar conclusiones del estudio económico.

1.3 Metodología

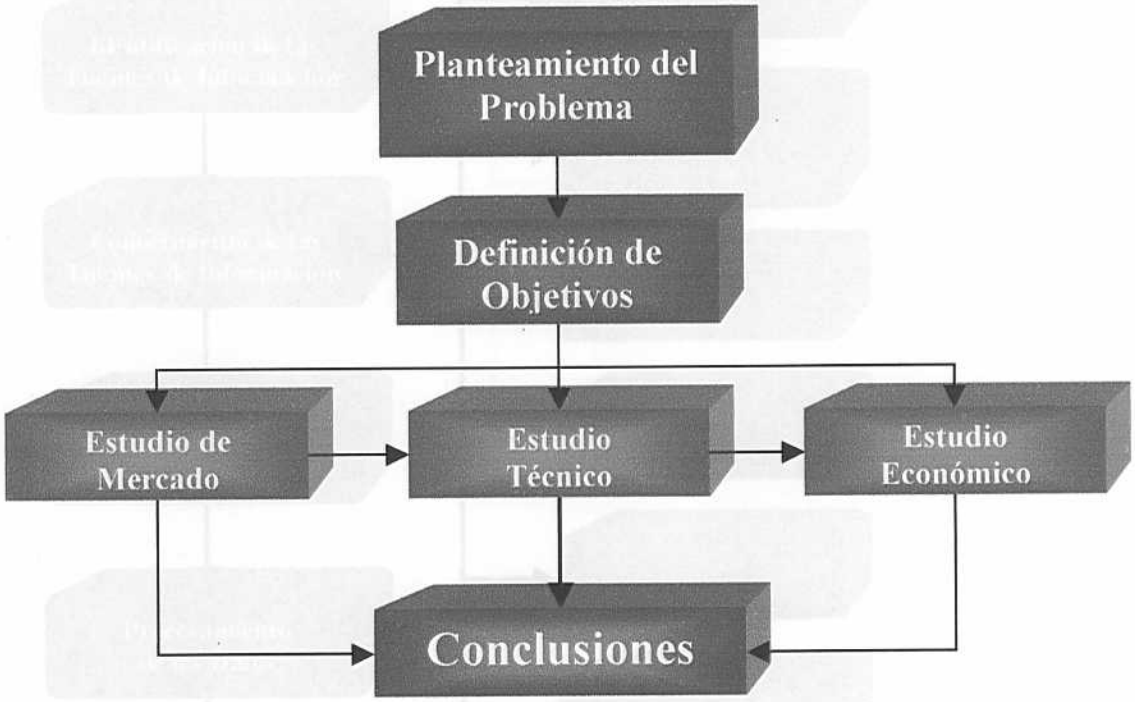
Por las características de este Trabajo Especial de Grado se utilizó la metodología propuesta por diversos autores especializados en el tema, tales como Gabriel Baca Urbina[1], Adolfo Blanco R.[2], entre otros.

---

[1]Gabriel Baca Urbina, **Evaluación de Proyectos,** (México 2001).
[2]Adolfo Blanco R. **Formulación y Evaluación de Proyectos,** (Caracas 2001)

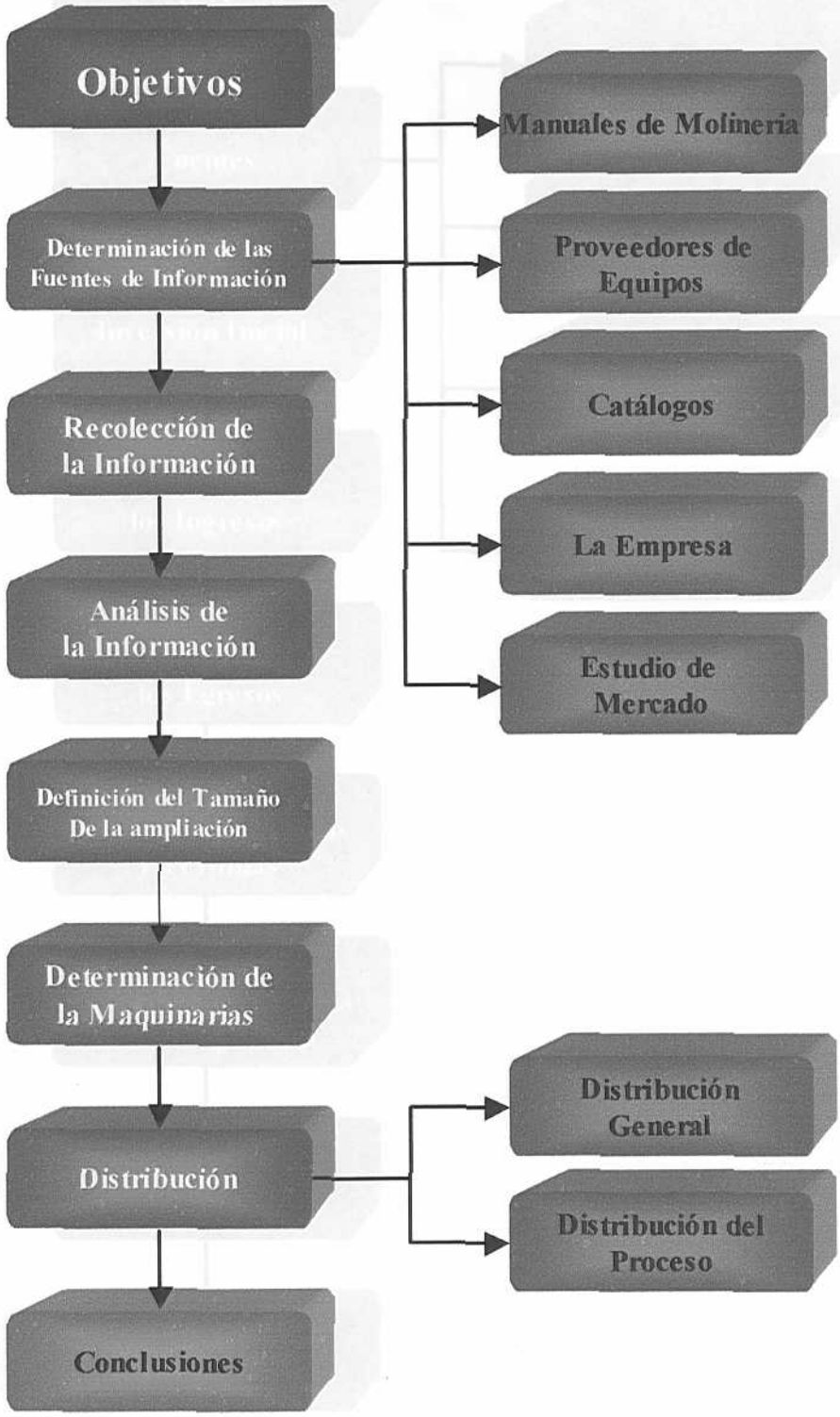
1.3.1 Metodología General

A continuación se presenta de manera esquematizada, la metodología general utilizada para el desarrollo del estudio, de igual forma la del desarrollo del estudio de mercado, del técnico y del económico.

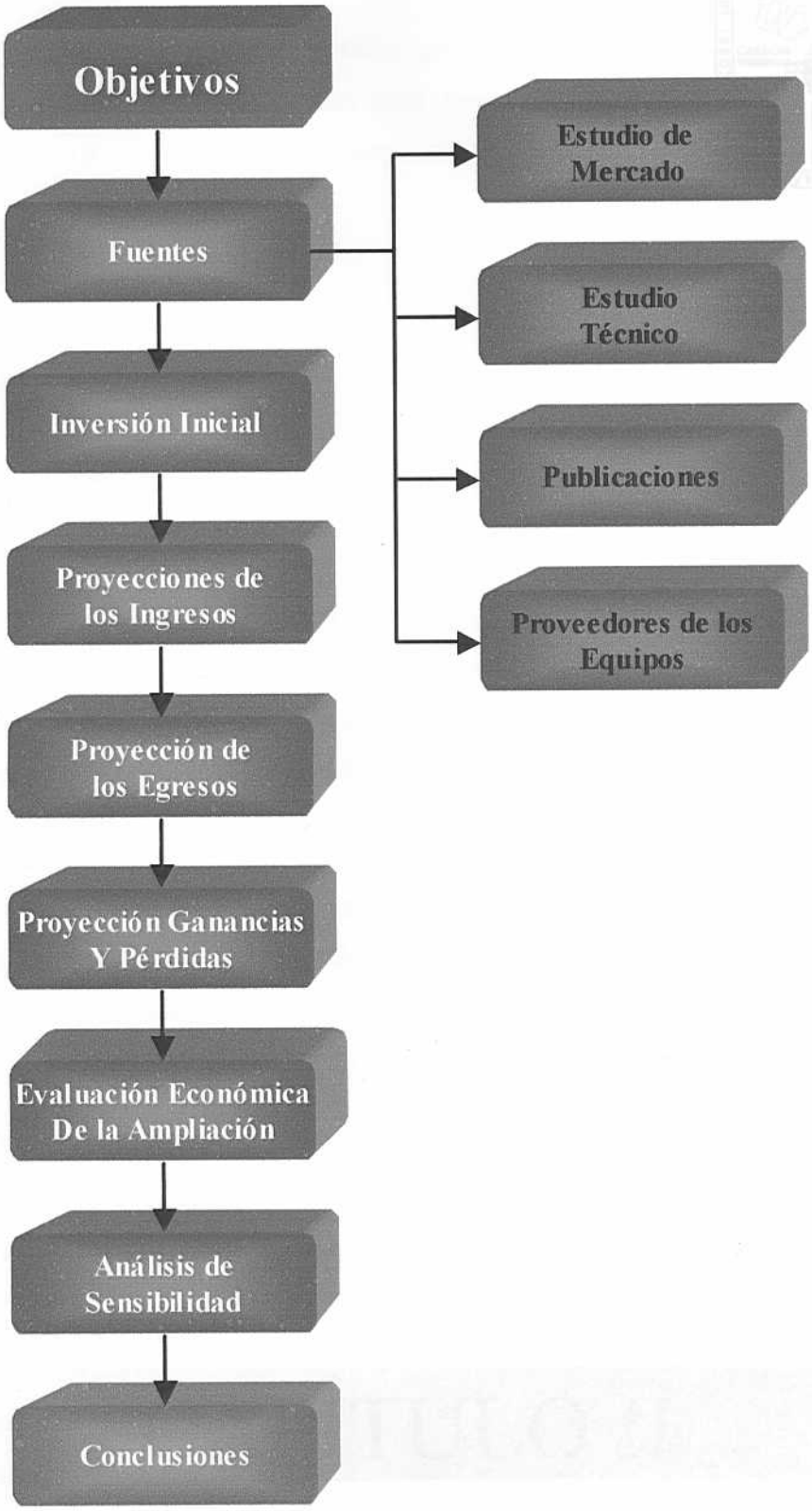


1.3.2 Metodología del Estudio de Mercado

1.3.3 Metodología del Estudio Técnico



1.3.4 Metodología del Estudio Económico



II. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Este capítulo abarca aspectos administrativos que definen el marco [illegible] de la empresa y que son de importancia vital para terceros, especialmente [illegible] crediticios que vayan a involucrarse con el proyecto en el tiempo.

2.1 Identificación de la Empresa

El nombre de la compañía para la cual está destinado este estudio es MOLINOS HIDALGO C.A. cuyo objetivo es la molienda y moturación del trigo para su transformación en harina y [illegible] productos destinados para la industria panadera.

MOLINOS HIDALGO C.A. es una empresa pionera en la industria molinera de la región. [illegible] inicio se remonta al año de 1945 y es el producto del esfuerzo del Sr. Armando [illegible] hermano el señor Armando Hidalgo registrada en un primer [illegible] bajo la razón [illegible] Hidalgo" y cambiando su nombre comercial en el año 1962 a "Molinos Hidalgo".

Esta empresa esta ubicada actualmente en la Av. Roosevelt, residencias [illegible] Rosales, Caracas y su Planta de Producción se encuentra instalada en [illegible] así un rápido acceso a los puertos de recepción y a la capital.

El capital de MOLINOS HIDALGO C.A. es de 2.000.000.000 Bolívares, [illegible] la Sra. Beatriz Hidalgo González, la Sra. Mercedes Hidalgo de Castillo [illegible] Hidalgo conformando estos la Junta Directiva de la empresa.

2.2 Visión de la Empresa

Como empresa dinámica [illegible] un reto en forma clara y [illegible] oriente sus esfuerzos hacia una meta común, la cual ya se asume por adelantada [illegible]

CAPÍTULO II

II. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Este capítulo abarca aspectos administrativos que definen el marco de funcionamiento de la empresa y que son de importancia vital para terceros, especialmente para los organismos crediticios que vayan a involucrarse con el proyecto en el tiempo.

2.1 Identificación de la Empresa

El nombre de la compañía para la cual está destinado este estudio es MOLINOS HIDALGO C.A. cuyo objetivo es la molienda y molturación del trigo para su transformación en harina y salvado, productos destinados para la industria panadera.

MOLINOS HIDALGO C.A., es una empresa pionera en la industria molinera de trigo del país, su inicio se remonta al año de 1945 y es el producto del esfuerzo del Sr. Aníbal Hidalgo y su hermano el señor Armando Hidalgo, registrada en un principio bajo la razón social "Hermanos Hidalgo" y cambiando su nombre comercial en el año 1962 a "Molinos Hidalgo C.A.".

Esta empresa está ubicada actualmente en la Av. Roosevelt, residencias Aragua, PH N°2, Los Rosales, Caracas y su Planta de Producción se encuentra instalada en Catia La Mar, permitiendo así un rápido acceso a los puertos de recepción y a la capital.

El capital de MOLINOS HIDALGO C.A. es de 2.000.000.000 Bolívares, totalmente pagado por: la Sra. Beatriz Hidalgo González, la Sra. Mercedes Hidalgo de Castillo y el Sr. José Cardona Hidalgo conformando estos la Junta Directiva de la empresa.

2.2. Visión de la Empresa

Como empresa dinámica, al definir MOLINOS HIDALGO C.A. su visión, consideró plantearse un reto en forma clara y ambiciosa, pero alcanzable, de tal manera que todo el equipo de humano oriente sus esfuerzos hacia una meta común, la cual ya se asume por adelantada será exitosa:

" Ser el proveedor por excelencia de harinas de trigo del mercado nacional y siempre con miras a conquistar nuevos horizontes ".

2.3. Misión de la Empresa.

Molinos Hidalgo CA. definió la siguiente misión:

1. ***Identificar las necesidades de nuestros clientes actuales y futuros.***
2. ***Incrementar constante y progresivamente nuestra posición en el mercado respetando las reglas del comercio lícito.***
3. ***Búsqueda constante de una calidad superior de nuestros productos y servicios.***
4. ***Incrementar la riqueza de nuestros accionistas.***

2.4. Valores de la Empresa

En la empresa MOLINOS HIDALGO C.A., tienen gran importancia a un conjunto de valores e ideas que guían su acción del día a día, y que constituyen aspectos fundamentales de su filosofía de trabajo, además de ser pilares básicos para lograr la visión y la misión de la empresa.

Estos valores son:

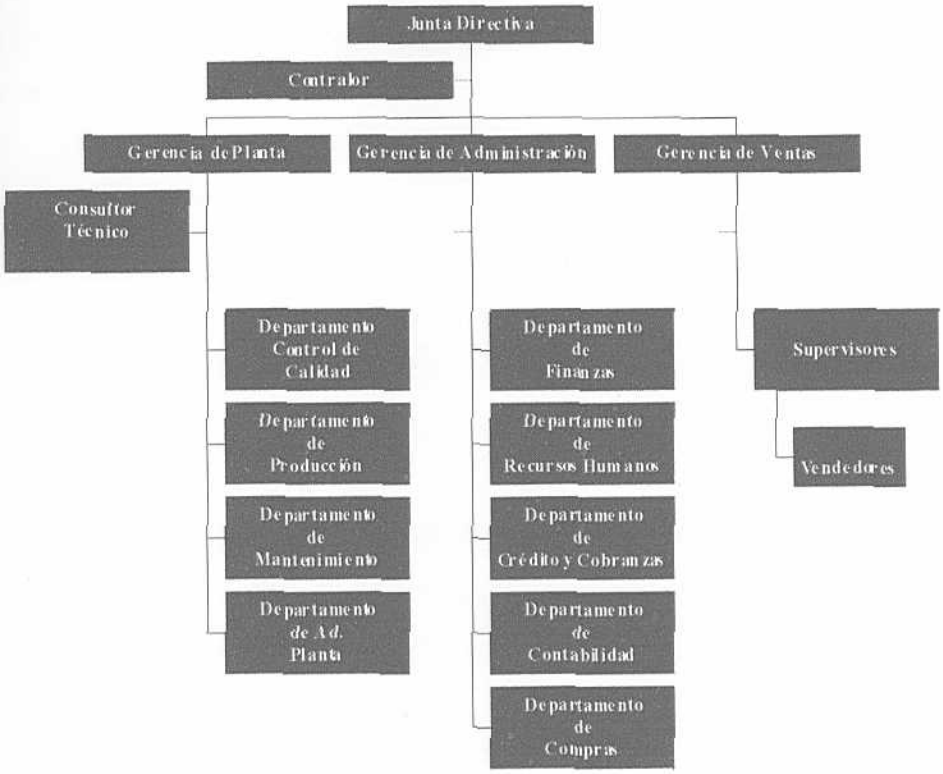
1. Trabajo en Equipo.
2. Honestidad e Integridad.
3. Innovación y Riesgos.
4. Responsabilidad Social.
5. Lealtad y Compromiso.

2.5. Estructura Organizativa

Para lograr un eficiente funcionamiento de la compañía, se requiere de una estructura que permita el desarrollo progresivo y constante de sus diferentes dependencias.

La C.A. Molinos Hidalgo, está constituida por una Directiva General ante la cual se reportan directamente la Gerencia Industrial, Administrativa y Comercial, en tal sentido se muestra el organigrama de la compañía a continuación:

Organigrama de la Compañía



III. LA MATERIA PRIMA

3.1. Descripción

"El trigo ocupa alrededor de la cuarta parte de las tierras cultivadas en el [illegible] área más grande que la ocupada por cualquier otra cosecha"[1]

Un grano de trigo tiene forma ovalada, y se diferencian dos caras, las cuales están separadas en el centro por un surco, es de color marrón claro y 1000 granos pesan entre 25 y 40 gramos.

Un grano de trigo se compone de tres partes esenciales:

1) Las Envolturas (del 12 al 15% del grano): es la parte externa del grano [illegible] membranas las cuales se denominan: epicarpio, mesocarpio y endocarpio [illegible] pericarpio.

2) El Germen (2.5 a 3%): es el encargado de formar la futura planta de trigo [illegible] no es sembrado, el germen no entra en acción. Contiene muchas vitaminas [illegible] también naturales grasas (12.5% de su peso).

3) La Almendra Harinosa (82 al 88%): contiene la harina y está formada por [illegible] irregulares en los que se encuentran los dos componentes más importantes: [illegible] y el almidón.

3.2. Composición Química

El grano maduro está formado por agua, proteínas, lípidos, [illegible] maltosa, sacarosa, fibra, sales minerales y vitaminas.

CAPÍTULO III

[1] Association Of Operative [illegible] *Charla por Correspondencia en la Molinería* [illegible] 1950. 196

III. LA MATERIA PRIMA

3.1. Descripción

"El trigo ocupa alrededor de la cuarta parte de las tierras cultivadas en el mundo, es decir un área más grande que la ocupada por cualquier otra cosecha"[3].

Un grano de trigo tiene forma ovalada, y se diferencian dos caras, las cuales están separadas en el centro por un surco, es de color moreno claro y 1000 granos pesan entre 25 y 40 gramos.

Un grano de trigo se compone de tres partes esenciales:

1) Las Envolturas (del 12 al 15% del grano): es la parte externa del grano está formadas por tres membranas las cuales se denominan: epicarpio, mesocarpio y endocarpio, que juntas forman el pericarpio.

2) El Germen (2,5 a 3%). es el encargado de formar la futura planta de trigo, por ende, si el grano no es sembrado, el germen no entra en acción. Contiene muchas vitaminas y sales minerales, pero también materia grasa (12,5% de su peso).

3) La Almendra Harinosa (82 al 88%). contiene la harina y está formada por pequeños alvéolos irregulares en los que se encuentran los dos componentes más importantes de la harina: el gluten y el almidón.

3.2. Composición Química

El grano maduro está formado por agua, proteínas, lípidos, almidón y otros azúcares como la maltosa, sacarosa, fibra, sales minerales y vitaminas.

---

[3] Association Of Operative *"Curso por Correspondencia en la Molinería de Harinas"*, USA (1992) p.27

A continuación se presenta una tabla en donde se especifican los datos adjuntos en forma de porcentajes no son válidos para todos los trigos, sólo son una referencia.

TABLA #1: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE UN GRANO DE TRIGO

COMPONENTES		Porcentaje en peso	
		Mínimo	Máximo
Agua		8%	18%
Proteínas	Prótidos	8%	17%
Materia grasa	Lípidos	1,5%	2%
Almidón y otros azúcares	Glúcidos	60%	71%
Sales minerales	Cenizas	1,5%	2%
Vitaminas B y E		0,12%	

Fuente: Association Of Operative Millers "Curso de Molineria por Correspodencia" (1992) p.27

3.3. Tipos de Trigo

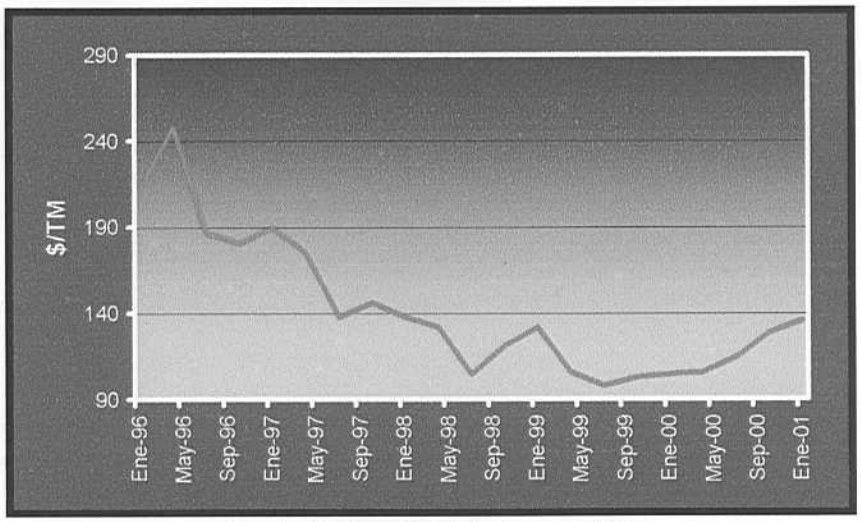
Para los productores, la clasificación de los tipos de trigo se basa en los siguientes criterios:

- *La dureza del grano*: el grano de trigo puede ser duro o blando. Los duros por sus propiedades son utilizados como materia prima para la fabricación de harinas para la panificación; mientras que los granos blandos son utilizados para fabricar harinas pasteleras y galleteras.
- *El período de crecimiento*: según la época del año de gestación de la planta de trigo, este se clasifica en trigo de invierno o de primavera. El período de gestación no limita su uso, en tal sentido, un grano de invierno puede ser utilizado tanto para la fabricación de harinas panaderas como para harinas pasteleras, de la misma forma el trigo de primavera. La principal limitación esta en el nivel de proteínas del grano, ya que para la fabricación de harinas panaderas se usan trigos de alto nivel de proteína, mientras que para la harina pastelera se usan granos de bajo niveles de proteínas.
- *Color del salvado*: el color de su salvado es otra forma de categorizar al trigo, este puede ser rojo o blanco.

3.4. Los Precios del trigo.

En la gráfica se muestra la historia de los precios FOB del trigo en un período que abarca desde, enero del año 1996 hasta enero del año 2001.

GRÁFICO #1: PRECIOS FOB DEL TRIGO (ENE96-ENE01)



Fuente: Revista World Grain Abril 2001

El precio promedio del trigo en este período es de 143$/TM, el cual será el utilizado a lo largo del desarrollo del estudio.

CAPÍTULO IV

IV. ESTUDIO DE MERCADO

En el estudio de mercado se presentan los siguientes puntos: descripción del producto, análisis de la demanda, análisis de la oferta, escenarios de ventas para MOLINOS HIDALGO C.A. y el precio del producto. Los objetivos de este capítulo se presentan a continuación:

- Describir los productos derivados del proceso de molienda.
- Determinar la demanda de harina de trigo para panificación.
- Identificar la competencia de la empresa MOLINOS HIDALGO C.A.
- Determinar la oferta de harinas de trigo.
- Realizar proyecciones de ventas para la empresa.
- Definir el precio para el saco de harina de trigo y subproductos derivados del proceso de molienda.

4.1. Descripción del Producto

Desde los primeros años de la historia de la humanidad, el trigo es un cereal que ha formado parte de su alimentación, " *El hombre del neolítico no sólo cultivaba el trigo sino que además lo tostaba, lo molía e incluso lo almacenaba*"[4].

El consumo de trigo en el continente americano comienza con la llegada de los colonizadores españoles. No se encuentran evidencias de consumo por parte de los aborígenes, pobladores de estas tierras durante la era precolombina.

En Venezuela, el mercado actualmente presenta una gama de productos derivados del trigo, entre ellos encontramos las Harinas Blancas, las cuales son el resultado del procesamiento de los trigos duros, blandos o de una combinación de ambos. Las Harinas Blancas se clasifican[5] en:

---

[4] Medina, María Beatriz: Historia de la Industria Molinera del trigo en Venezuela. Ed, Lerner Ltda. Octubre 1989. pág 11

Para Panificación: estas harinas se elaboran a partir de trigos que ofrecen un alto grado de "fuerza"[6], elemento necesario para la elaboración del pan. Generalmente provienen del trigo duro de primavera, de invierno o una mezcla de ellos. Estas harinas tienen un alto grado de contenido de proteínas y son destinadas principalmente a las panaderías.

TABLA #2: ESPECIFICACIONES PARA LAS HARINAS PARA PANIFICACIÓN

Tipo de Medición	Valores	Unidades de medición
Humedad	14.5 máximo	Por ciento
Proteínas	11.5 mínimo	Por ciento
Ceniza	0.7 máximo	Por ciento

De Familiar o de Uso General: destinada a cubrir las necesidades de la ama de casa, que no tiene la posibilidad de conservar una variedad de harinas especiales y que necesita un producto de gran versatilidad. El contenido proteíco de esta harina de uso general es término medio.

TABLA #3: ESPECIFICACIONES PARA LAS HARINAS DE USO FAMILIAR

Tipo de Medición	Valores	Unidades de medición
Humedad	14.5 máximo	Por ciento
Proteínas	9.5 máximo	Por ciento
Ceniza	0.44 máximo	Por ciento

Harina de Pastelería: es una harina molida muy fina cuyo contenido proteíco es bajo. Es utilizada en gran medida por los pasteleros y son derivadas del procesamiento de trigos blandos.

TABLA #4: ESPECIFICACIONES PARA LAS HARINAS DE PASTELERÍA

Tipo de Medición	Valores	Unidades de medición
Humedad	14.5 máximo	Por ciento
Proteínas	9.5 máximo	Por ciento
Ceniza	0.44 máximo	Por ciento

[5] Clasificación según: Association of Operative Millers; *"Curso por Correspondencia en Molinería de Harinas"*. (1992).

[6] El significado de la palabra fuerza en la industria molinera es referencial al nivel de proteínas de la harina.

Harina para ponques: es de primera, muy fina y tiene bajo contenido en proteínas. Estas son derivadas del Trigo Blando.

TABLA #5: ESPECIFICACIONES PARA LAS HARINAS PARA PONQUES

Tipo de Medición	Valores	Unidades de medición
Humedad	14.5 máximo	Por ciento
Proteínas	8.5 máximo	Por ciento
Ceniza	0.36 máximo	Por ciento

Existen otros productos derivados del proceso de la molienda, que no son clasificados como harinas, los cuales se describen a continuación:

Sémolas de Trigo Durum: son de color marfil pulido, se utilizan exclusivamente para la elaboración de diversos tipos de pasta, para la cual se muelen en sémola. A pesar de tener un nivel alto de proteínas, tiene baja resistencia al horneado.

El Afrecho: la capa externa del trigo tiene varios usos. El panadero lo agrega a la masa para producir un pan que tenga un toque de su sabor, también se usa en la elaboración de varios alimentos preparados para el desayuno.

El Germen: Algunas veces el germen de trigo es empacado separadamente como producto independiente; es rico en vitaminas y otros elementos, siendo frecuentemente recetado por los médicos por sus propiedades terapéuticas.

TABLA #6: ESPECIFICACIONES PARA LOS SUBPRODUCTOS

Producto	Humedad	Proteínas	Grasa	Fibra
Afrecho	15.0% máximo	14% mínimo	4.0% mínimo	12% máximo
Afrechillo	15.0% máximo	16 % mínimo	3.5% mínimo	6.0% máximo
Germen	15.0% máximo	25 % mínimo	8.0% mínimo	4.0% máximo

En la actualidad MOLINOS HIDALGO C.A. se dedica a la producción de harinas para panificación. Por motivos tanto de mercadeo, como de carácter técnico, la empresa se

mantendrá comercializando el mismo producto. Por esta razón, el análisis de la demanda y de la oferta, será enfocado únicamente en las harinas para panificación.

Una vez definido el producto que comercializará la empresa se presenta el desarrollo del análisis de la demanda.

4.2. Demanda del producto

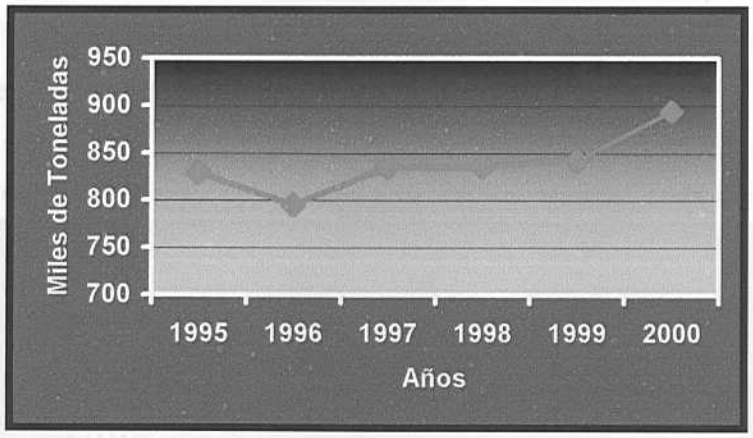
Para estimar la demanda nacional de harinas de trigo para panificación, se utilizó la data histórica de importaciones de trigo duro, que de manera directa representa el consumo de este cereal en Venezuela. Igualmente se estudió el nivel de ventas de la empresa Molinos Hidalgo C.A. con el objetivo de reflejar el comportamiento de la demanda de la compañía en los últimos siete años.

En Venezuela la siembra y cosecha de trigo es de carácter artesanal, por esta razón, para poder satisfacer la demanda nacional de este cereal es necesario importarlo casi en su totalidad, de allí que la historia de las importaciones de trigo a nuestro país es un indicador bastante confiable del consumo nacional de este producto.

Para estimar la demanda nacional de harinas para panificación es necesario analizar únicamente las importaciones a Venezuela de trigo para este uso, ya que si se toman las importaciones de trigo totales, podría presentarse una distorsión por la influencia de los otros rubros que no son para la producción de harinas panaderas. En el gráfico siguiente se muestran las importaciones de trigo para panificación desde al año 1995 hasta el 2000[7].

[7] Anexo #1: Tabla de Importaciones de trigo para panificación en Venezuela (1995-2000)

GRAFICO #2: IMPORTACIONES DE TRIGO PARA PANIFICACIÓN EN VZLA(1995-2000)



Fuente: Ministerio de Producción y Comercio.

Una vez presentada las importaciones de trigo para panificación se calculó el consumo per cápita en Venezuela durante este período.

TABLA #7: CONSUMO PER CÁPITA DE TRIGO PARA PANIFICACIÓN EN VENEZUELA.

Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Kg/Persona	37,9	35,6	36,6	36,0	35,5	36,9

El promedio de consumo per cápita durante este período es de 36.4Kg/Persona , este dato se utilizará luego para proyectar el consumo de trigo para panificación en Venezuela.

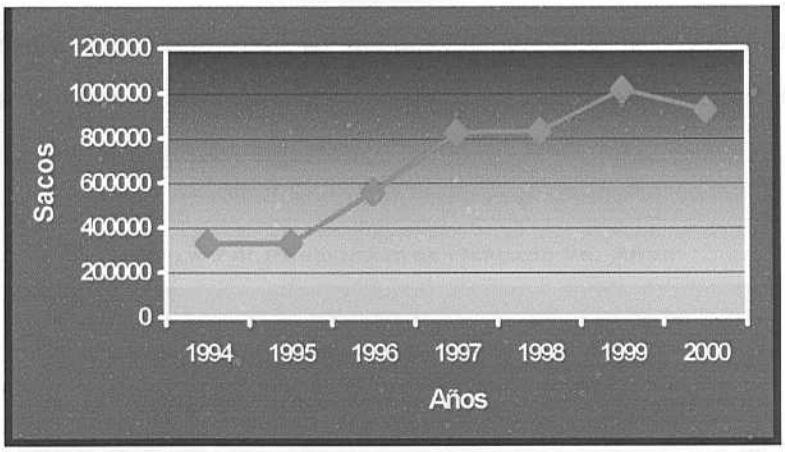
4.2.1. Historia de las ventas de la empresa

La historia de ventas de la empresa es importante, ya que del análisis de las mismas se derivan las siguientes conclusiones:

- Capacidad de la empresa para introducir sus productos al mercado.
- Historia de la posición de la compañía en el mercado.

Durante los años 1994-1995 el nivel de ventas[8] de la compañía se encontraba alrededor de los 310.000 sacos, no pudiendo satisfacer ningún incremento en la demanda, ya que la planta estaba para ese momento en su máxima capacidad de producción.

GRAFICO #3: HISTORIA DE LAS VENTAS DE MOLINOS HIDALGO (1994-2000)



Fuente: Departamento de Ventas de Molinos Hidalgo C.A.

En este mismo período, se amplió la planta incrementando su capacidad productiva, en un 300%, lo que significó que para el año de 1995, la empresa estaba en capacidad de producir 56.250 toneladas de trigo, equivalentes a 1.2 millones de sacos al año. Esto permitió aumentar las ventas desde 350.000 a más de 1.000.000 de sacos para el año de 1999, (aproximadamente igual a un 35% de crecimiento interanual), tal como se observa en la gráfica.

En el año 2000, se observa una caída en el nivel de ventas, causada esta por la tragedia acontecida en el Estado Vargas que impidió el tránsito de vehículos de alta capacidad por los viaductos de la autopista Caracas-La Guaira durante los meses de Enero y Febrero de ese año.

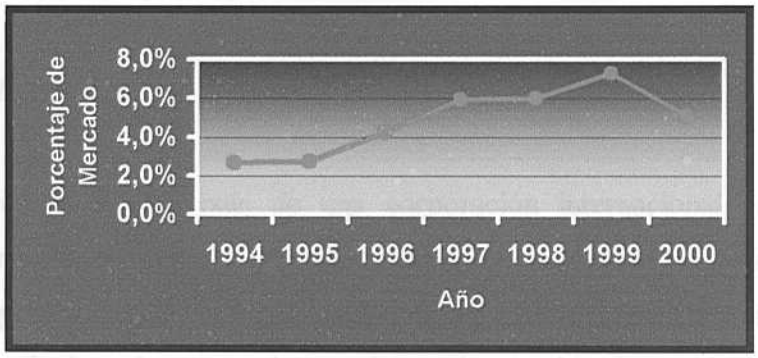
En la actualidad la compañía reporta un nivel de ventas mensuales de 95.000 sacos, si se mantiene este promedio, para finales de año la empresa habrá colocado un total de 1.140.000 sacos durante el año en curso (2001).

[8] Anexo #3: Tabla de la Historia de Ventas Mensuales de la Empresa (sacos).

Este nivel de ventas, de 1.14 millones de sacos anuales, corresponde al 91% de utilización de la capacidad instalada actual. Esto implica que si la empresa no amplía la capacidad instalada de su planta, no podrá satisfacer incrementos en la demanda, tal como lo logró en los años anteriores.

Otro punto interesente a destacar, que se deduce del análisis de la historia de ventas, es el comportamiento del porcentaje de mercado[9] (market share), ocupado por la empresa durante este período, el cual se ilustra en la gráfica siguiente:

GRÁFICA #4: PORCENTAJE DE MERCADO VS. AÑOS



Del análisis de esta gráfica, se deduce que la compañía a partir del momento de la ampliación del año 1995, fue ganando posición en el mercado (del 3% al 7%), *lo que denota que la fuerza de ventas de la empresa, superó al crecimiento promedio del mercado del 2% y tuvo habilidad para introducir mayor cantidad de productos al mismo.*

De lo anterior se concluye que si la empresa no amplía su capacidad de producción y la demanda sigue creciendo (por crecimento poblacional, tal como ha sucedido en el pasado), sus competidores captarán dicho incremento y MOLINOS HIDALGO CA perderá definitivamente la participación en el mercado que ha logrado. Esto a pesar de las ventajas que en el mercadeo, ha demostrado poseer.

[9] Anexo #4: Tabla de Participación en el Mercado Vs Años(1994-2000).

4.3. Análisis de la Oferta

"La oferta es la disponibilidad de bienes o servicios en el mercado por parte de los productores para que sean adquiridos por los consumidores"[10].

Los principales productores de harinas de trigo en Venezuela son Cargill Venezuela C.A. y Molinos Nacionales C.A., los cuales surten aproximadamente el 80% del mercado venezolano.

4.3.1. Descripción de la Competencia

Cargill de Venezuela C.A.:

Es la representante en nuestro país de una corporación internacional llamada Cargill Inc. dedicada al transporte, procesamiento y comercialización de alimentos de consumo masivo.
Cargill Inc. inicia operaciones de comercialización en Venezuela a partir del año 1950, pero es en marzo de 1986 cuando introduce su primera planta al país ubicada en el Estado de Zulia en la ciudad de Maracaibo.

La sede de Cargill Venezuela C.A. se encuentra actualmente en la ciudad de Caracas, Av. Francisco de Miranda. Edificio Parque Cristal, Torre Oeste, Pisos 7 y 8, Los Palos Grandes.

Cargill de Venezuela C.A ofrece al mercado una gran gama de productos además de las harinas panaderas de uso industrial, tales como: alimentos para animales, arroz para consumo masivo, sémolas para pasta de uso industrial, sal para consumo masivo, pastas para consumo masivo, entre otros.

Actualmente Cargill de Venezuela C.A. cuenta con nueve plantas para procesamiento de alimentos, de las cuales sólo tres están dedicadas exclusivamente al procesamiento de trigo para

[10] José Luis Pereira: Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, Publicaciones UCAB, 1996, pág 67

panificación y están ubicadas: Caracas (Catia) Distrito Federal, en Maracaibo, Estado Zulia y en Catia la Mar Estado Vargas.

Molinos Nacionales C.A. (MONACA)

Es una empresa perteneciente a la corporación mexicana llamada Grupo Maseca (Gruma). Inicia sus operaciones en Venezuela en 1958, al inaugurar su molino de harina de trigo ubicado en Puerto Cabello.

MONACA se dedica actualmente a la producción y distribución de alimentos tales como harinas de trigo de uso industrial y familiar, harina de maíz, arroz, avena, aceite de maíz, condimentos y mezclas industriales para panadería.

Otros Molinos

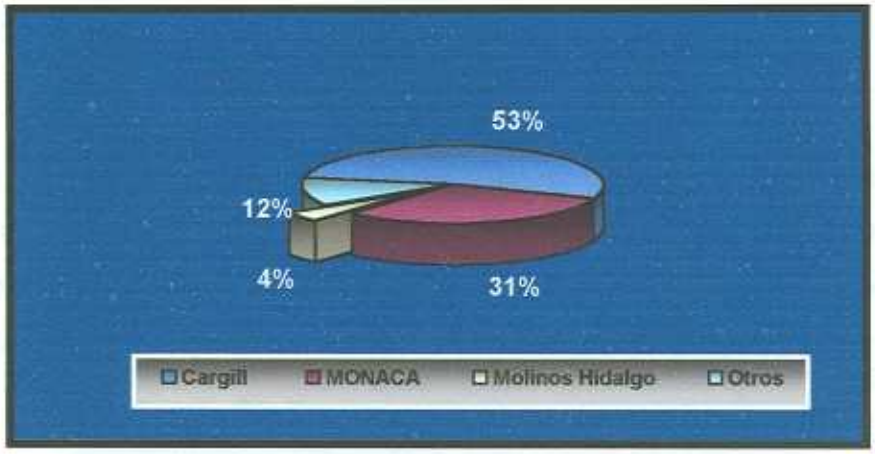
El otro 20% del mercado nacional es surtido por otros molinos con menor capacidad como lo son: ALFONSO RIVAS & CIA, MOLINOS CARABOBO, MOLINOS GUACARA, C.A, MOLINOS HIDALGO C.A., MOLINOS SAGRA C.A, MOLINOS VENEZOLANOS C.A., MOLINOS LA LUCHA C.A y otros.

Una vez definidas cuáles son las empresas que compiten en el mercado nacional del trigo, se analizará la capacidad instalada a nivel nacional.

4.3.2. Capacidad Instalada

La capacidad instalada para el procesamiento de trigos duros para panificación, trigos durum para pastas y trigos suaves para galletas en Venezuela es *de 1,7 millones de toneladas anuales*, de las cuales Cargill y MONACA poseen entre las dos el 84% y el resto está distribuido entre los demás molinos. MOLINOS HIDALGO C.A cuenta en la actualidad con el 4% de la capacidad instalada en el país. El gráfico que se presenta a continuación ilustra el porcentaje de capacidad instalada por empresa en Venezuela.

GRÁFICA #5: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA CAPACIDAD INSTALADA PARA MOLIENDA DE TRIGO EN VENEZUELA.



Fuente: Asociación de Molineros de Trigo de Venezuela (ASOTRIGO).

El bajo porcentaje en la capacidad instalada de MOLINOS HIDALGO C.A., la coloca en una situación poco ventajosa con respecto a las grandes compañías como Cargill y MONACA, que son las que en la actualidad imponen las pautas del mercado.

4.3.3. Capacidad Utilizada en Venezuela

En la actualidad la capacidad utilizada de la industria molinera es de 1,2 millones de toneladas de trigo, lo que indica que existe una capacidad ociosa del 30% aproximadamente, esto significa que la industria molinera tiene gran capacidad para responder a posible incrementos en la demanda.

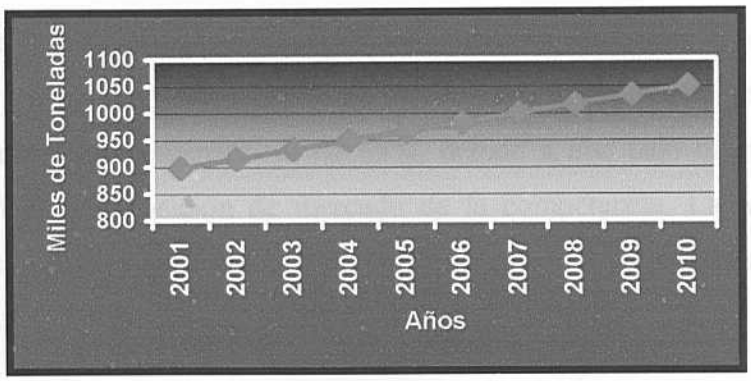
Hoy en día MOLINOS HIDALGO C.A posee una capacidad utilizada de más del 90% por lo que su posibilidad de respuesta a incrementos en la demanda es muy reducida. Este hecho trae como consecuencia que el crecimiento en la demanda del mercado sea absorbido por las otras compañías que sí tienen capacidad de respuesta, *a menos que MOLINOS HIDALGO C.A., amplié su capacidad de producción.*

4.4. Proyección de la demanda. Escenarios.

La proyección de la demanda se basó en la data histórica del mercado de trigo para pan nacional y las ventas de la compañía.

Para proyectar la demanda nacional de trigo para pan se utilizó el promedio del consumo per cápita de los últimos seis años (36.4 Kg/Persona). Asumiendo este valor como constante y utilizando las proyecciones del crecimiento poblacional[11], de alrededor del 2%, se construyó la siguiente gráfica:

GRAFICA #6: CONSUMO DE TRIGO PARA PANIFICACIÓN[12]



[11] En el anexo #2 se muestra el crecimiento poblacional

[12] Anexo #6: Tabla de proyección de consumo para pan en Venezuela.

Para llegar a una estimación final de las ventas de MOLINOS HIDALGO se plantearon dos escenarios, uno Optimista y otro Pesimista dependiendo del crecimiento interanual estimado de las ventas de la empresa Dichos escenarios se conforman de la siguiente manera:

Optimista: este escenario se construyó utilizando un incremento interanual de ventas igual al obtenido durante el período 1995-1999.

La presencia de dos compañías como Cargill y MONACA, le dan a este mercado un carácter oligopólico, dificultando la posibilidad de un incremento de esa magnitud; razón por la cual se le dio una probabilidad del 35% a este escenario. La tabla a continuación muestra las proyecciones de venta para este escenario en miles de sacos al año a un porcentaje de extracción de 75%.

TABLA #8: ESCENARIO OPTIMISTA PARA LAS VENTAS DE MOLINOS HIDALGO C.A.

OPTIMISTA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Miles de ton de trigo	76,0	90,0	104,0	118,0	132,1	146,1	160,1	174,1	188,1	202,1
Miles de TM de Harina	57	67,5	78	88,5	99,1	109,6	120,1	130,6	141,1	151,6
% de mercado	8,46	9,84	11,16	12,44	13,68	14,87	16,02	17,13	18,21	19,25
TM/día(Trigo)	253,3	300,0	346,7	393,5	440,2	486,9	533,6	580,4	627,1	673,8
Miles de Sacos(45Kg)	1266,4	1500,0	1733,7	1967,3	2200,9	2434,6	2668,2	2901,8	3135,5	3369,1

Pesimista: este escenario supone que la compañía mantendrá su posición en el mercado de 8.35% durante el período proyectado, esto implica un crecimiento en las ventas de 2% interanual. La probabilidad asignada a este escenario es de 65%, debido a que bajo el mismo la compañía puede crecer sin afectar la posición de mercado de la competencia. La tabla a continuación muestra las proyecciones de venta para este escenario en miles de sacos al año a un porcentaje de extracción de 75% .

TABLA #9: ESCENARIO DE VENTAS PESIMISTA PARA MOLINOS HIDALGO C.A.

PESIMISTA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Miles de ton de trigo	75,0	76,4	77,8	79,2	80,6	82,0	83,5	84,9	86,3	87,7
Miles de TM de Harina	56,3	57,3	58,4	59,4	60,5	61,5	62,6	63,7	64,7	65,8
% de Mercado	8,35	8,35	8,35	8,35	8,35	8,35	8,35	8,35	8,35	8,35
Ton dia(Trigo)	250	254,6	259,3	264,0	268,8	273,5	278,2	282,9	287,6	292,3
Miles de Sacos(45Kg)	1249,4	1273,0	1296,6	1320,2	1343,8	1367,4	1390,9	1414,5	1438,1	1461,7

A partir de estos dos escenarios se construyó el escenario Probable, el cual será utilizado para determinar el tamaño del proyecto y para la realización del estudio financiero.

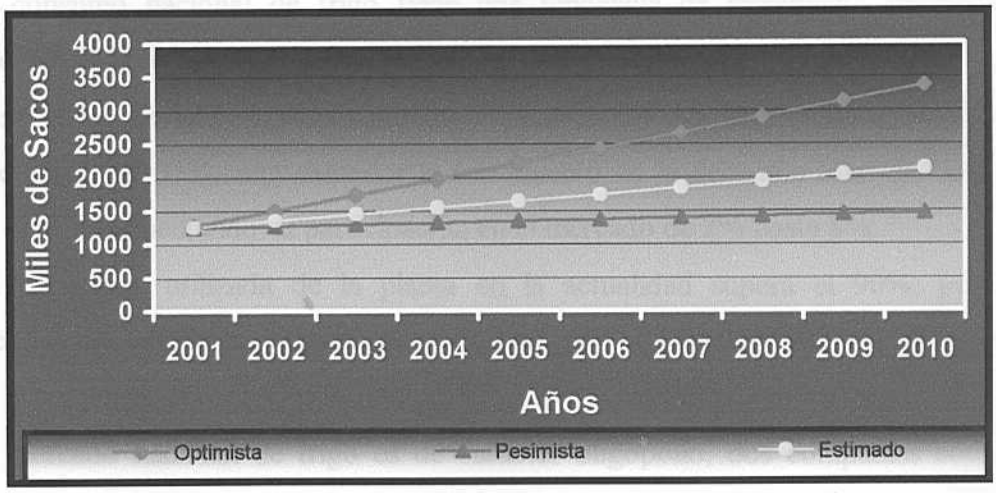
Probable: este escenario surge del promedio ponderado de las ventas de los dos escenarios anteriores en función de su probabilidad.

TABLA #10: ESCENARIO PROBABLE DE VENTAS PARA MOLINOS HIDALGO C.A.

PROBABLE	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
miles de ton de trigo	75,0	81,1	87,0	92,8	98,6	104,5	110,3	116,1	121,9	127,8
Miles de TM de Harina	56,3	60,8	65,3	69,6	74,0	78,4	82,7	87,1	91,4	95,9
% de Mercado	8,39	8,87	9,34	9,78	10,21	10,63	11,03	11,42	11,80	12,16
Ton dia(Trigo)	250	270,5	289,9	309,3	328,8	348,2	367,6	387,0	406,4	425,9
Miles de Sacos(45 Kg)	1255,4	1352,5	1449,6	1546,7	1643,8	1740,9	1838,0	1935,1	2032,2	2129,3

Seguidamente se muestra la gráfica que representa los escenarios optimista y pesimista y el probable:

GRÁFICA #7: ESCENARIOS DE VENTAS



4.5 El Precio del producto

Actualmente el saco de harina se cotiza en el mercado a 15.200 Bs. y el del afrecho a 75.000 Bs por tonelada[13].

El saco de harina para panificación en los últimos seis meses se ha mantenido en un rango entre 14.000 y 15.500 Bs. Para efectos del estudio, de manera conservadora, se optó por tomar el precio mínimo observado en este período; mientras que para el afrecho se tomó 70.000Bs/ton.

4.6 Conclusiones del Estudio de Mercado.

- Los productos derivados del procesamiento del grano de trigo son: harinas para panificación , harinas para galletas y sémolas para pastificios. La obtención de uno u otro dependen del tipo de grano y del proceso industrial de molienda.
- La empresa MOLINOS HIDALGO C.A actualmente produce únicamente harinas para panificación.
- El consumo nacional de trigo tiene una tendencia de incremento promedio del 2%, interanual, prácticamente igual al crecimiento poblacional de Venezuela.
- Las ventas de la compañía durante el periodo 1995-2000 presentaron un incremento interanual del 35%, muy superior al crecimiento de la demanda total de harinas de trigo en el país, aumentando su participación en el mercado de 2% hasta 8%.
- La capacidad utilizada de la planta en la actualidad supera el 90%, por lo que se recomienda ampliar su capacidad productiva para poder responder a posibles incrementos en la demanda.
- El mercado nacional de trigo es de carácter oligopolio, dos compañías como Cargill y MONACA surten el 80% del mercado.
- MOLINOS HIDALGO C.A. se encuentra en una posición débil con respecto a estas dos compañías; tanto en capacidad instalada como en posición de mercado, lo que disminuye la probabilidad de obtener un incremento fuerte en su nivel de ventas.

[13] Fuente: ASOTRIGO (2001)

- El mercado nacional de trigo está totalmente cubierto, la capacidad de oferta supera la demanda en un 30%.
- El precio actual del saco de 45 kilogramos de harina para panificación es de 15.200 Bs. Y de manera conservadora para futuras evaluaciones financieras se usará el precio de 14.000 Bs.

CAPÍTULO V

V. ESTUDIO TÉCNICO

En este capítulo se analizan los aspectos técnicos de este Trabajo Especial de Grado, los cuales abarcan desde la descripción del proceso productivo hasta la distribución en planta de los equipos, cubriendo los siguientes tópicos:

- Descripción del proceso productivo.
- Producción Actual de la Planta.
- Descripción de los equipos utilizados actualmente por la empresa.
- Distribución actual de los equipos en la planta.
- Determinación del Tamaño del Proyecto de ampliación.
- Requerimiento de nuevas maquinarias.
- Distribución de las nuevas maquinarias en la planta.
- Determinación de la mano de obra.
- Proyecciones de la capacidad utilizada.

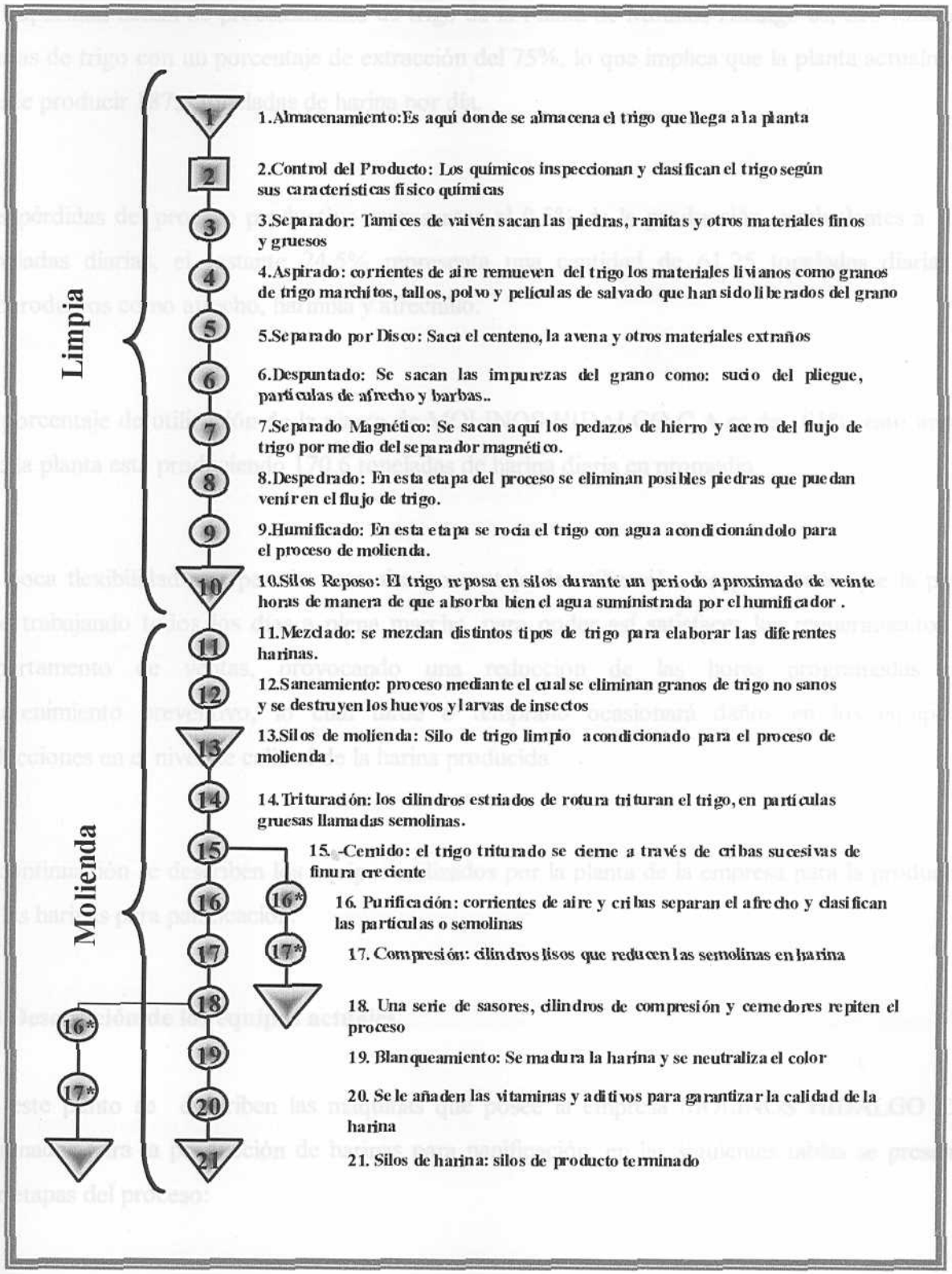
A continuación se presenta el desarrollo del estudio técnico.

5.1 Descripción del Proceso Productivo

El proceso productivo para la obtención de harinas para panificación se puede dividir en dos etapas las cuales son:

LIMPIA
En esta etapa se eliminan las impurezas que acompañan a la materia prima. La remoción de estas es importante por las siguientes razones: 1. Algunas impurezas son tóxicas y dañinas para la salud como lo son: las semillas de ricino, de crotalaria y el cornezulelo. 2. La calidad de la harina terminada puede verse afectada en forma negativa por la presencia de pequeñas semillas negras que puedan variar el color del producto terminado. 3. Las impurezas como: piedras, hierro, vidrio, madera entre otras, pueden provocar daños considerables a la maquinaria y ser fuente potencial de explosión.
MOLIENDA
El objetivo del proceso de molienda es, separar la capa de afrecho del endospermo y, seguidamente, transformar el endospermo en harina. Los cilindros de ruptura tienen como función, sacar el afrecho mientras que los cilindros de compresión que comprimen el endospermo. Para que la separación sea efectiva se utilizan tamices para apartar el afrecho por tamaño y los purificadores para separarlo por densidad.

A continuación se presenta el diagrama de flujo en el cual ilustra de forma clara, las operaciones realizadas en cada etapa del proceso:



5.2 Producción Actual de la Planta

La capacidad actual de procesamiento de trigo de la Planta de Molinos Hidalgo es, 250 toneladas diarias de trigo con un porcentaje de extracción del 75%, lo que implica que la planta actualmente puede producir 187,5 toneladas de harina por día.

Las pérdidas del proceso productivo representan el 0,5% de la producción, equivalentes a 1.25 toneladas diarias, el restante 24,5% representa una cantidad de 61,25 toneladas diarias de subproductos como afrecho, harinilla y afrechillo.

El porcentaje de utilización de la planta de MOLINOS HIDALGO C.A es del 91%, esto implica que la planta esta produciendo 170,6 toneladas de harina diaria en promedio.

La poca flexibilidad que permite este alto porcentaje de utilización, ha provocado que la planta esté trabajando todos los días a plena marcha, para poder así satisfacer los requerimientos del departamento de ventas, provocando una reducción de las horas programadas para mantenimiento preventivo, lo cual tarde o temprano ocasionará daños en los equipos y reducciones en el nivel de calidad de la harina producida.

A continuación se describen los equipos utilizados por la planta de la empresa para la producción de las harinas para panificación.

5.3 Descripción de los equipos actuales.

En este punto se describen las máquinas que posee la empresa MOLINOS HIDALGO C.A. destinadas para la producción de harinas para panificación, en las siguientes tablas se presentan por etapas del proceso:

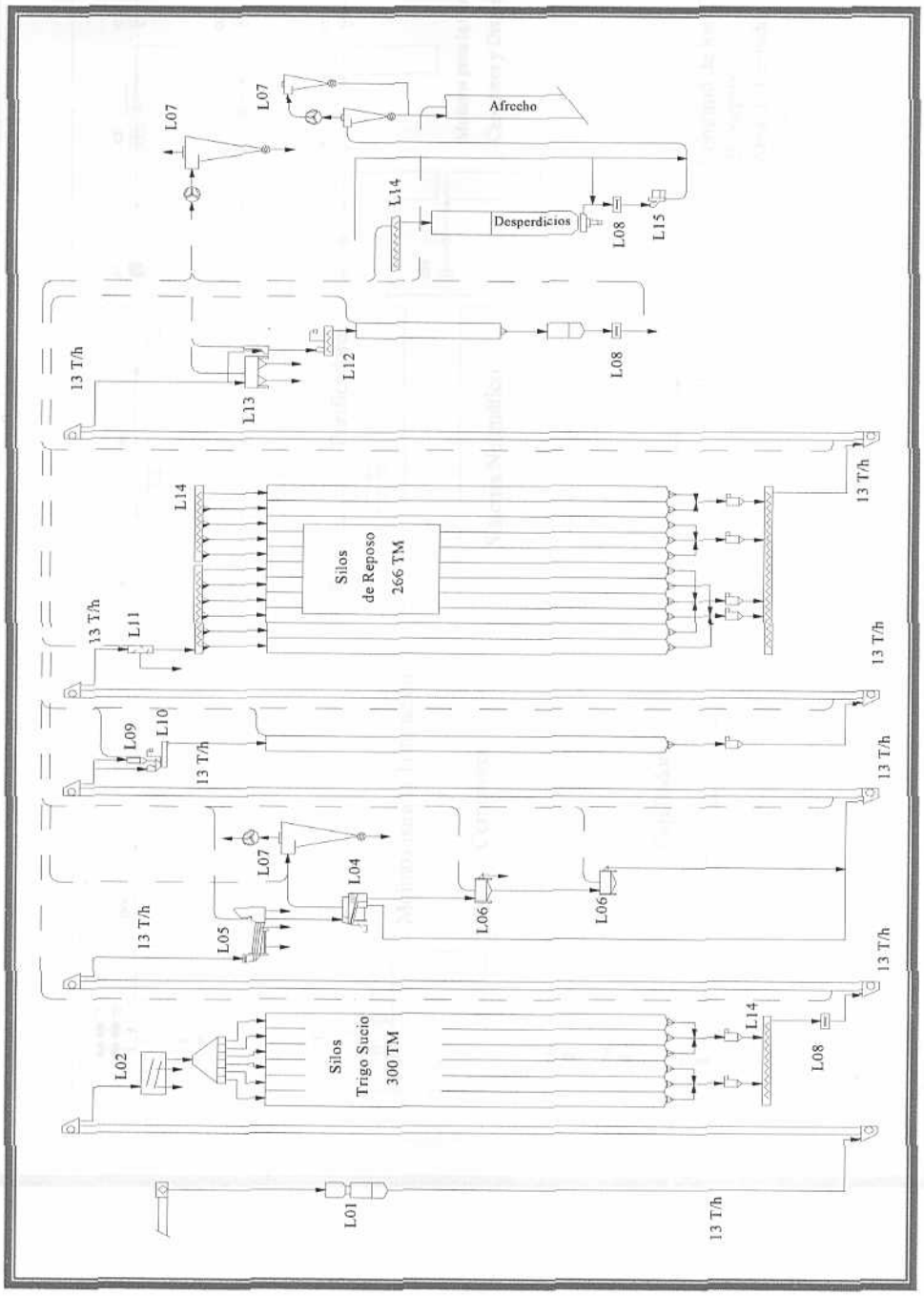
Código	Máquina	Descripción
L01	BALANZA	Báscula digital utilizada para el control interno de la empresa, a través de esta se mide el flujo másico de producto en un determinado punto del proceso. Su capacidad es de 14 TM/h y sus dimensiones 380x220 mm.
	Elevador de Cangilones	Correa sin fin a la cual están adaptados cangilones o tazas a espacios regulares, que elevan el grano y lo descargan en la parte superior en un ducto de caída o tubo de transporte. Su capacidad es 13 TM/h.
L02	Separador por Tamices	Utilizada para sacar materiales mucho más finos o muchos más gruesos que vienen con el trigo.La capacidad del separador es de 13 TM/h y su tamaño 2050x1720 mm.
L03	Válvula Reguladora de Flujo	Utilizada para regular el flujo de salida de uno o varios silos de trigo sucio o mojado, se manejan electrónicamente desde el tablero de control principal. Su capacidad es de 22 TM/h
L05	Separador con Tarara de Recirculación	Su función es separar las impurezas gruesas y finas del cereal, con la ayuda de la tarara de recirculación se separan las partículas ligeras mediante una corriente de aire. Sus dimensiones son 1780x1610 mm. para el separador y 660x1205 mm para la tarara. Su capacidad es de 13 TM/h.
L04	Combinador	Funge como separador de piedras y selecciona a "grosso modo" los tamaños de granos; su porcentaje de separación es aproximadamente de 75% de trigo totalmente limpio, el resto va al separador de disco. Su tamaño es 1490x1520 mm. y su capacidad 14 TM/h
L06	Separadores de Disco	Éste equipo se encarga de seleccionar los granos de trigo sanos según su tamaño estándar, separa la avena, granos de trigo enfermo y otras semillas, estos separadores poseen una capacidad de 7 TM/h y sus dimensiones son 1210x620 mm.
L10	Humidificador Intensivo	Mide la humedad temperatura y densidad del trigo seco y en función de la humedad final deseada dosifica el agua necesaria. Su tamaño es 1710x690 mm.y su capacidad 13 TM/h.
L13	Despuntadora con Tarara	La función de este equipo es extraer las impurezas sueltas o adheridas (polvo, arena, terrones, pequeñas semillas). Además de realizar la limpieza superficial, elimina mediante frotamiento intenso las barbas del grano. Puede procesar hasta 13 TM por hora y sus dimensiones son 1210x600 mm.
L12	Rociador	Rociador sencillo utilizado en casos de una falla del Humidificador intensivo, sus dimensiones son 210x1200mm y una capacidad hasta de 1600 l/h
L08	Separador Magnético	Se encarga de eliminar cualquier partícula de hierro que pueda venir en el flujo de trigo.su capcidad es de 30 TM/h Y sus dimensiones 536x360 mm.

Seguidamente se presenta la descripción de los equipos para la molienda.

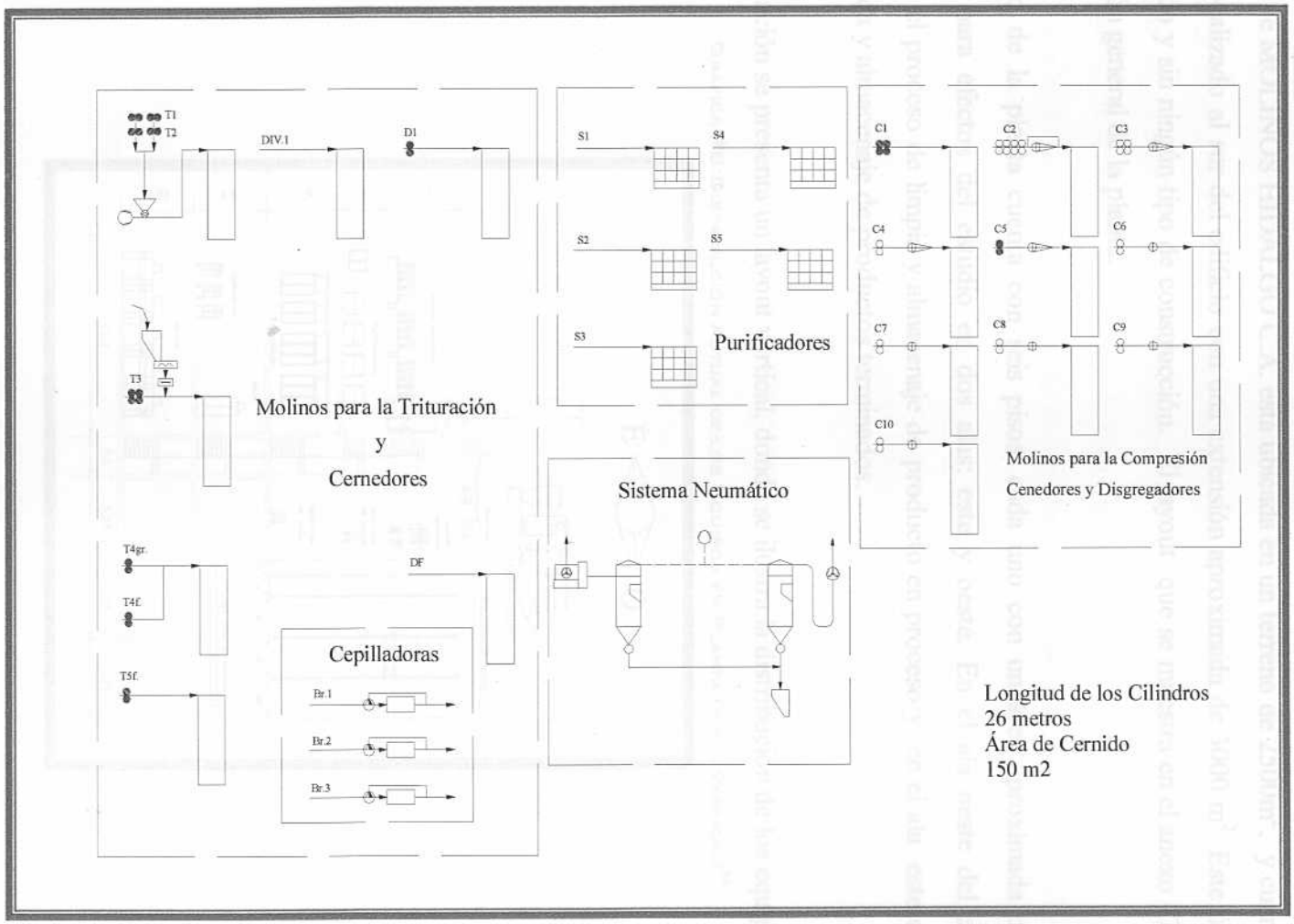
Máquina	Descripción
MOLINOS	Es aquí donde se realiza el acto de triturado o compresión, se hace mediante cilindros que giran el uno hacia el otro, arreglados de dos en dos formando pares. Hay dos sistemas el primero de doble banco, es decir una máquina que tiene dos pares de cilindros dispuestos en forma de cascada; y el segundo que trae dos pares de cilindros. El sistema de molinos tiene una capacidad para procesar 10.5 TM/h, la configuración actual utiliza 11 del sistema sencillo y uno del sistema de cascada. Sus dimensiones son 1350x1850 mm.
Molino de Martillo	Es el encargado de triturar todos los subproductos y desperdicios que se generan a lo largo del proceso con el fin de aumentar el rendimiento de los silos donde estos son almacenados, su capacidad es de 10 TM/h y su tamaño 920x1100 mm.
Purificadores	Son los que separan las partículas de afrecho del material de endospermo y el principio fundamental sobre el cual se basa el procedimiento es la gran diferencia existente entre las dos substancias. En este caso, se utiliza el peso y el área superficial y se emplean corrientes de aire junto con una criba de movimiento de vaivén. Su tamaño es de 2750x1080 mm.
Cernedores	El principio sobre el cual se basa un cernedor de molino es el mismo de un pequeño tamiz manual. En el se ciernen los productos triturados o harinosos a través de una pila de tamices superpuestos. La superficie de cernido es 150 m^2
Cepilladoras de afrecho	Son las encargadas de extraer de los subproductos las partículas de harina que aún se encuentra adherida al afrecho que los cilindros y cernedores no han podido eliminar. Sus dimensiones son 916x886 mm, en la planta se utilizan tres con capacidad 0,9 TM/h
Disgregadores	En la planta actualmente hay nueve disgregadores: tres de rebote y seis de tambor, los primeros llamados también entoleter y cuya función es eliminar posibles huevas de insecto y larvas, los segundos tienen como función deshacer los grumos de harinas.
Maquina ensacadora	Carrusel ensacador con capacidad hasta de 9 sacos por minuto(540sacos/h), y sirve para llenar sacos abierto de papel plástico o algodón. Pesos de llenado entre 10 y 50 Kg.

5.3.1 Diagrama de la etapa de la limpia

En el diagrama[14] se ilustra el orden lógico de la maquinaria a lo largo del proceso de la limpia, las capacidades de los silos de producto en proceso y el flujo másico.



5.3.2 Diagrama de la Etapa de Molienda Actual



[14] La nomenclatura de los diagramas se encuentra en el anexo #12.9.1

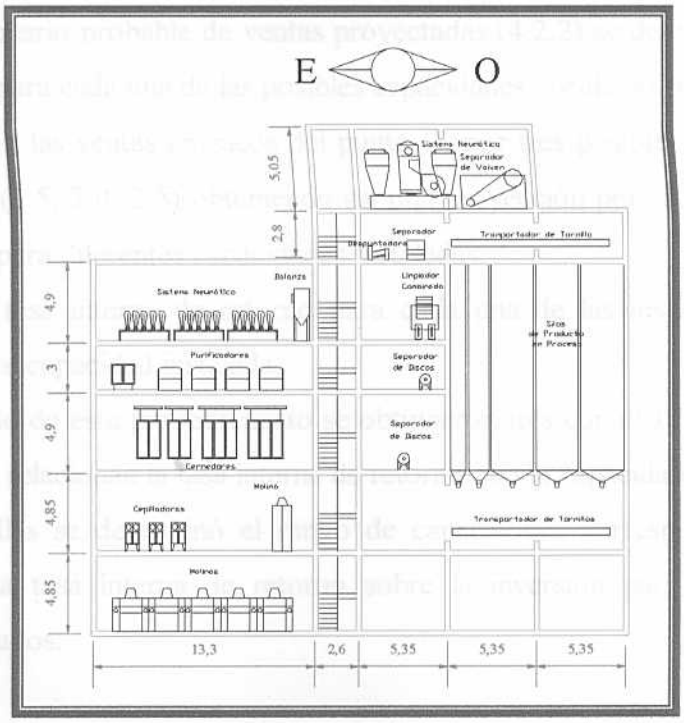
5.4 Distribución Actual de los Equipos en la Planta

La planta de MOLINOS HIDALGO C.A. esta ubicada en un terreno de 2500m^2, y cuenta con un terreno localizado al sur del edificio con una extensión aproximada de 3000 m^2. Este último está desocupado y sin ningún tipo de construcción. El layout que se muestra en el anexo #7 ilustra la distribución general de la planta.

El edificio de la planta cuenta con seis pisos, cada uno con un área aproximada de 700m^2, divididos para efectos del estudio en dos alas: este y oeste. En el ala oeste del edificio se desarrolla el proceso de limpia y almacenaje de producto en proceso y en el ala este el proceso de molienda y almacenaje de productos terminados.

A continuación se presenta un layout vertical, donde se ilustra la distribución de los equipos[15].

GRÁFICA #8: DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOS EQUIPOS EN PLANTA (VISTA VERTICAL)[16]



[15] Anexo #8: Layout horizontales por piso actuales de la Planta..

[16] Anexo #9: Layout Vertical de la Distribución Actual de los Equipos.

5.5 Tamaño del Proyecto de Ampliación

Este punto es de vital importancia para el desarrollo del Trabajo Especial de Grado, ya que será el soporte para la definición de: Requerimientos de equipos y maquinarias para la producción, determinación de la mano de obra necesaria para operar la planta una vez ampliada, monto total de la inversión en instalaciones y equipos, proyecciones de capacidad instalada y utilizada, entre otros.

Para la estimación del tamaño del proyecto se siguió el siguiente procedimiento:

A. Se obtuvo el monto de la inversión en equipos e instalaciones para distintas capacidades de producción, a partir de datos suministrados por la empresa Braibanti Golfetto S.p.A
B. En base al escenario probable de ventas proyectadas (4.2.2) se determinaron las ventas en sacos anuales, para cada una de las posibles capacidades instaladas planteadas en A.
C. Se multiplicaron las ventas en sacos del punto B. por tres posibles márgenes de ganancia por saco en $ (1.5, 2.0, 2.5) obteniendo así una proyección por cada año de las utilidades de la empresa para diferentes capacidades instaladas.
D. Se calculó la tasa interna de retorno para cada una de las inversiones asociadas a su correspondiente capacidad instalada.
E. Como resultado de este procedimiento se obtuvieron tres curvas (una por cada margen de ganancia), que relacionan la tasa interna de retorno con la capacidad instalada.
F. A partir de ellas se determinó el rango de capacidades correspondientes a los puntos máximos de la tasa interna de retorno sobre la inversión para los tres márgenes de ganancia utilizados.

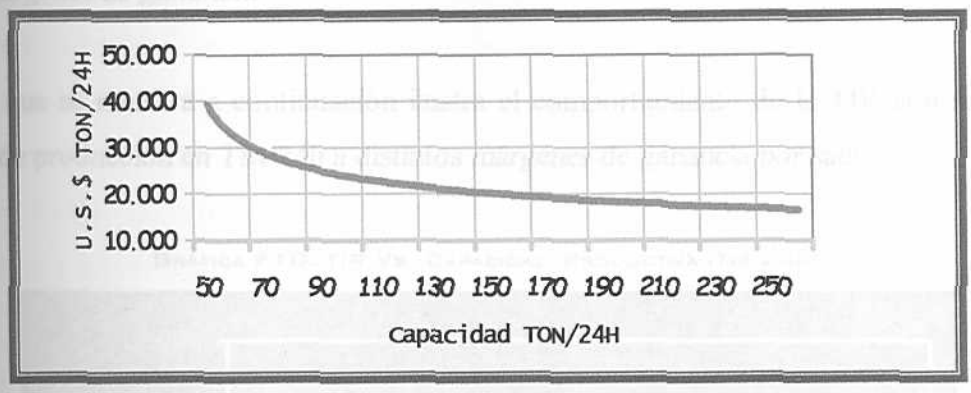
A. Cálculo del monto de la Inversión para diferentes capacidades de producción:

La Compañía italiana Braibanti Golfetto, dedicada a la fabricación e instalación de equipos para molinería realizó un estudio de inversión en Europa tomando en cuenta los siguientes costos:

- Maquinarias de limpieza.
- Las maquinarias de molienda.
- Equipos para los silos de producto terminado y en proceso.
- Los silos de productos terminados y los de producto en proceso

Arrojando como resultado de su estudio la siguiente curva:

GRAFICA #9: TENDENCIA COSTOS DE INVERSIÓN EN FUNCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO



Utilizando los costos de inversión por tonelada estimados por la empresa Briabanti Golfetto presentados en la curva anterior, se calculó las inversiones totales equivalentes para cada capacidad productiva, arrojando como resultado los siguiente datos:

TABLA #11: CAPACIDAD PRODUCTIVA VS. INVERSIÒN

Capacidad Productiva (TM/24h)	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230	250
Costo de Inversión $/(TM/24h)	38.000	29.600	25.960	23.300	21.250	19.600	18.650	18.200	18.050	17.447	17.007
Inversión Total en MM$.	1.90	2.07	2.34	2.56	2.76	2.94	3.17	3.46	3.79	4.01	4.25

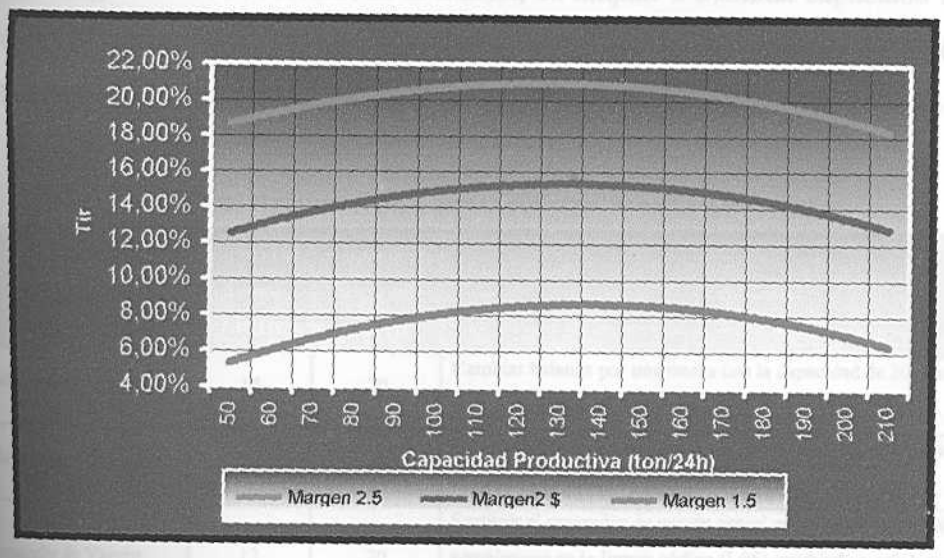
B y C. Cálculo del estimado de ganancias de la compañía para las distintas inversiones realizadas:

Utilizando como base las ventas estimadas en el escenario probable del estudio de mercado, se calcularon las futuras ganancias de la compañía multiplicando las ventas en sacos por tres posibles márgenes de ganancia unitaria por saco. [17] Los márgenes utilizados para el cálculo de la ganancia se obtuvieron del departamento de contabilidad de MOLINOS HIDALGO C.A.. Estos márgenes han variado históricamente entre (1.5$/TM y 2.5 $/TM) dependiendo de varios factores, entre ellos la estrategia de precios que usa la compañía para introducir sus productos al mercado, y el costo de la materia prima.

D. Cálculo de la tasa interna de retorno para las diferentes inversiones a realizar con tres posibles márgenes de ganancia:

La gráfica que se muestra a continuación ilustra el comportamiento de la TIR con respecto a la capacidad de producción en TM/24h a distintos márgenes de ganancia por saco.

GRÁFICA # 10: TIR VS. CAPACIDAD PRODUCTIVA (TM/24H)



[17] Anexo # 11 Tabla de TIR Vs. Capacidad Productiva

De la gráfica se observa que la capacidad óptima se encuentra comprendida entre 120 y 140 TM/24h, para un margen de 2.5$ por saco y para una capacidad comprendida entre 130 y 150 TM/24h, para un margen de 1.5$ por saco.

El tamaño óptimo para la ampliación es de 150 TM/24h de trigo; ya que en este punto se produce el optimo de rentabilidad para el margen mas conservador y garantiza mayor facilidad de respuesta a incrementos no esperados en la demanda.

Una definido el tamaño del proyecto se evalúa el requerimiento de equipos y maquinarias para la ampliación

5.6 Maquinarias para la ampliación

Se ampliará la capacidad de limpia a 20 toneladas de trigo por hora, lo que es equivalente a 440 toneladas diarias, un 20% más que la capacidad de molienda total. La razón de esta capacidad adicional es exclusivamente preventiva; para evitar que una falla temporal en el sistema de limpia afecte a los niveles de producción de la etapa de molienda. En caso de que esta ocurriese el procedimiento a seguir una vez solventada la misma, es limpiar a máxima capacidad hasta nivelar el flujo de material del sistema. La siguiente tabla ilustra los requerimientos de equipos para el proceso de limpia[18]:

TABLA #12: REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA PARA LA AMPLIACIÓN

Codigo	Equipo	Capacidad Actual (TM/Hr)	Capacidad Requerida (TM/Hr)	Decisión
L01	Balanza de Trigo Crudo	14	20	Cambiar balanza por una nueva con la capacidad de 20 toneladas por hora. Con una precisión de (0.1 Kg).
	Elevador de Cangilones	13	20	Sustituir el elevador de cangilones actual por uno de capacidad de 20 toneladas por hora.
L02	Separador de Vaivén	13	20	Sustituir el separador de vaivén actual por el separador utilizado actualmente en la limpia código (L05) cambiado a este las cribas para *que pueda tener la capacidad de procesamiento de 20 ton. por hora*

[18] Los datos de capacidad actual de los equipos fueron otorgados por la Gerencia de Producción de la Planta.

Código	Equipo	Capacidad Actual (TM/Hr)	Capacidad Requerida (TM/Hr)	Decisión
	Elevador de Cangilones	13	20	Sustituir el elevador de cangilones actual por uno de capacidad de 20 toneladas por hora..
L05	Separador	15	20	Fue utilizado para sustituir el separador de vaivén. Es necesario adquirir un separador que reemplace su ausencia con capacidad de manejar 20 toneladas por hora.
L04	Limpiador Combinado	14	20	Dividir el flujo de trigo en este punto en la siguiente proporción 10 y 10 toneladas a través de una válvula reguladora. Adquirir un nuevo limpiador combinado con capacidad de procesamiento de 10 toneladas por hora.
L06	Separador de Discos	7	5	La capacidad de este equipo es suficiente. No debe reemplazarse este equipo.
L06	Separador de Discos	7	5	La capacidad de este equipo es suficiente. No debe reemplazarse este equipo.
L10	Rociador Intensivo	13	20	Adquirir un nuevo rociador que cumpla con la demanda exigida por el proceso de limpia 20 (toneladas por hora).
L14	Transporte de Tornillo	14	20	Reemplazar el transportador de tornillo por uno con capacidad de transportar 20 toneladas por hora.
L14	Transporte de Tornillo	14	20	Reemplazar el transportador de tornillo.
	Elevador de Cangilones	13	13	No necesita ser reemplazado este equipo ya que seguirá manejando la misma cantidad de material.
L13	Despuntadora	13	13	No necesita ser reemplazado este equipo ya que seguirá manejando la misma cantidad de material.
L13	Despuntadora	-	7	Se necesitará una nueza despuntadora, con capacidad mínima de 7 toneladas por hora, que manejara la demanda exigida únicamente por el nuevo molino.

La etapa de la molienda en la ampliación se realizará en paralelo con el proceso de producción actual, esto implica que este proceso en general deberá tener capacidad de procesar 150 TM/24h de trigo.

El proceso en paralelo ofrece la oportunidad de operar la etapa de molienda actual y la de la ampliación de forma independiente, permitiendo realizar operaciones de mantenimiento por separado sin la necesidad de detener los dos molinos.

Los equipos requeridos para el proceso de molienda de la etapa ampliada se enuncian a continuación:

TABLA #13: EQUIPOS REQUERIDOS PARA EL PROCESO DE MOLIENDA[19]

Máquina	Número	Potencia Kwh	Tamaño (mm)
Molinos de 4 Cilindros	2	63,75	1350x1850
Molinos de 8 Cilindros	3	95,625	1350x1980
Cernedor	1	21,875	3740x1900
Sasor	2	9,375	2750x1080
Cepilladora	2	68,75	916x886
Disgregadores de tambor	4	62,5	810x760
Disgregadores de Impacto	3	46,875	ϕ630

Fuente: Catálogo de equipos de la Buhler Ltd.

La máquina de ensacado que posee la planta en la actualidad tiene una capacidad para empacar hasta 540 sacos de harina por hora lo que equivale a procesar 770 ton de trigo a diarios. Esta capacidad es suficiente para ensacar los productos generados por la ampliación[20].

En lo referido a sistema de transporte neumático se requiere para el manejo de 150 Tm/24H de:

- ✓ Un ventilador de alta presión de 190 m^3/min y 1450 mm de agua de presión total.
- ✓ Un ventilador de baja presión de 340 $m^{3\wedge}$/min y 280mm de H_2O de presión.
- ✓ Veintidós líneas de transporte neumático.
- ✓ Un filtro de 96 mangas filtrantes (90.4m^2 de superficie filtrante).
- ✓ Un compresor de émbolos rotatorios de 30 Kw.
- ✓ Veintidós ciclonetes decantadores.
- ✓ 22 esclusas rotatorias.

Estos datos de requerimiento de maquinarias para transporte neumático fueron obtenidos del manual de molinería de la Buhler Ltd,.

[19] El cálculo de los metro de molino y m^2 de tela para cernido se detallan en el anexo #10.

5.7 Requerimiento de instalaciones para almacenaje

Para el requerimiento de capacidad de almacenaje los cálculos se basaron en las siguientes premisa planteadas por la empresa, y su fundamento está soportado por motivos estratégicos de la misma:

- ✓ La capacidad de almacenamiento en silos de trigo crudo debe ser el equivalente a mes y medio de producción a máxima capacidad lo que representa 15000 TM de trigo.
- ✓ La parada programada más larga dura dos días y es la fumigación . Por lo tanto se recomienda dos días de inventario en producto terminado equivalente a 600 TM de harina.

La capacidad de productos en proceso será incrementada un 60%, la misma proporción que el incremento de producción.

Considerando estas premisas los requisitos de almacenamiento son los siguientes:

TABLA #14: CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE TRIGO CRUDO Y DE PRODUCTO TERMINADO

	Cap. De almacenamiento actual (TM)	Cap. Requerida (TM)	Incremento en Capacidad (TM)	Capacidad Requerida (m^3)
Silos de trigo Crudo	5760	10000	4240	8220
Silos de Producto Terminado	240	600	360	400

TABLA #15: CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO EN PROCESO

	Capacidad de almacenamiento actual(TM)	Incremento en Capacidad	Capacidad Requerida(TM)	Capacidad Total(TM)	Capacidad Requerida (m^3)
Silos de Trigo en Reposo	266	60%	160	425.9	175
Silos de Trigo Sucio	300	60%	180	480	205

[20] Loa diagramas de flujo de limpia y molienda referentes a la ampliación se encuentran en el anexo #12-9

5.8 Análisis del Espacio Disponible en Planta

El espacio disponible se desarrolló en función de los layout horizontales por pisos ilustrados en el anexo #8. En la tabla se muestra el porcentaje de ocupación de cada piso por ala:

TABLA #16 ANÁLISIS DEL ESPACIO DISPONIBLE EN LA PLANTA

Piso	Ala Oeste				Ala Este			
	Área(m^2)	Área Ocupada	% de Ocupación	Espacio disponible (m2)	Área(m^2)	Área ocupada	% de Ocupación	Espacio disponible (m2)
Planta Baja	103	5	5%	98	92	88	96%	4
Piso Uno	103	42	41%	61	92	25	27%	67
Piso Dos	32	20	63%	12	92	52	57%	40
Piso Tres	32	25	78%	7	92	75	82%	17
Piso Cuatro	32	22	69%	10	92	78	85%	14
Piso Cinco	32	28	88%	4	0	-	-	0
Piso Seis	77	55	71%	22	0	-	-	0
Total	**411**	**197**	**48%**	**214**	**460**	**318**	**69%**	**142**

Como se puede observar en la tabla la mayor cantidad de espacio disponible en la planta se encuentra en el Ala Oeste que es donde están actualmente los equipos de limpia. El espacio disponible en esta ala es de 197 m^2 y el porcentaje de utilización del espacio es de 48% mientras que en el Ala Este el porcentaje de ocupación es del 69% con un espacio disponible total de 142m^2.

5.9 La Distribución en Planta:

Una vez definidos los equipos necesarios y el espacio disponible es posible el planteamiento de la distribución de las maquinarias nuevas en la planta.

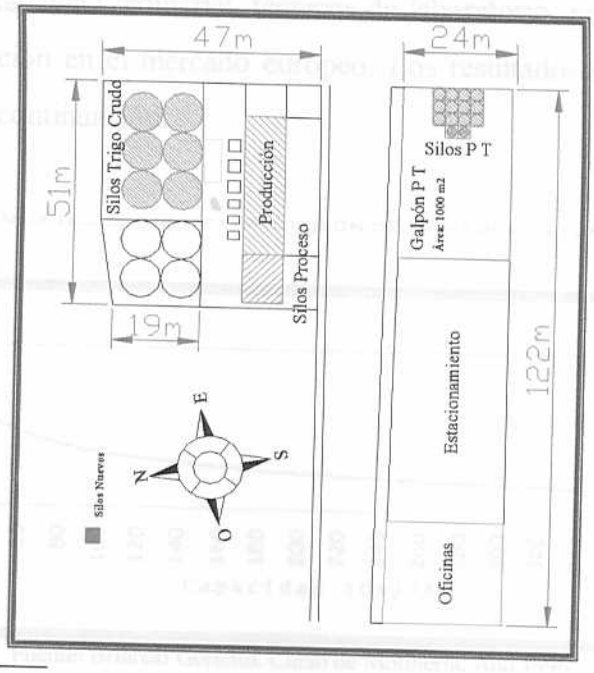
En las plantas molineras hay que aprovechar al máximo la energía potencial gravitatoria para el transporte y manejo de materiales, esto ahorra costos de energía y evita la necesidad extra de tuberías por las cuales se trasladan los productos de un punto al otro, (mediante corrientes de aire cuando el producto es pulverizado o mediante elevadores de cangilones cuando el producto es a granel).

Hay que evitar la presencia de codos para cambios de dirección en las tuberías, ya que estos incrementan el trabajo del sistema neumático. Lo ideal es que el sistema de tuberías sea totalmente recto. Este hecho restringe la posibilidad de ubicar los equipos de una misma etapa del proceso, (limpia o molienda), en dos alas distintas del edificio. Es decir que para obtener un buen rendimiento del sistema transporte tanto a granel como neumático, se recomienda que todos los equipo de limpia estén en una misma ala y de igual forma los equipos destinados para la molienda.

Tomando en cuenta los factores que influyen en el ahorro de energía del sistema de transporte y manejo de materiales, y las conclusiones del espacio disponible se propuso una distribución de los equipos de molienda y de limpia en el Ala Oeste del edificio.

En el anexo #12 se ilustra mediante layout piso a piso la distribución de los equipos y en el anexo #12.8 la vista en vertical.

La distribución de las áreas nuevas como silos de trigo crudo, de proceso y producto terminado, oficinas y galpón de productos terminados se ilustran en el siguiente layout[21]:



[21] La distribución presentada en este layout esta basada en la matriz de relaciones del anexo #13.

5.10 Determinación de la Mano de obra Necesaria

En la actualidad la planta de MOLINOS HIDALGO C.A. tiene un total 36 empleados con los cuales realizan sus operaciones diarias a cabalidad. La tabla que se muestra a continuación denota está conformada la fuerza de trabajo de la planta.

TABLA #17: PERSONAL DE LA PLANTA

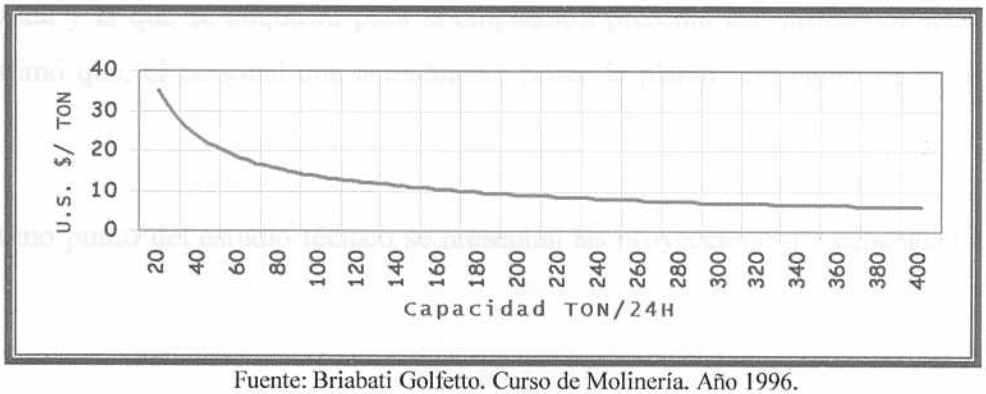
Descripción del Cargo	No.	Descripción del Cargo	No.
Gerente de Planta	1	Mecánico	3
Gerente de Producción	1	Secretaria	3
Gerente de Mantenimiento	1	Operarios de Empaque	6
Supervisor de Calidad	2	Supervisor de Despacho	1
Asistente Técnico	1	Supervisor de Recepción	1
Maestro Molinero	3	Vigilante	3
Molinero	9	Electro-Mecánico	1

Fuente: Departamento de Recursos Humanos de la Empresa Molinos Hidalgo C.A.

Hoy en día los equipos para la molinería presentan un alto grado de automatización lo que reduce la necesidad de personal para operarlos.

La empresa Briabanti Golfetto S.p.A. realizó una investigación en la que determinó los costos de personal (molineros, contabilidad industrial, técnicos de laboratorio, personal de mantenimiento), por toneladas de producción en el mercado europeo. Los resultados obtenidos se ilustran en la gráfica que se presenta a continuación.

GRÁFICA #11: TENDENCIA DEL COSTO DE EXPLOTACIÓN DEL PERSONA EN FUNCIÓN DE LA CAPACIDAD

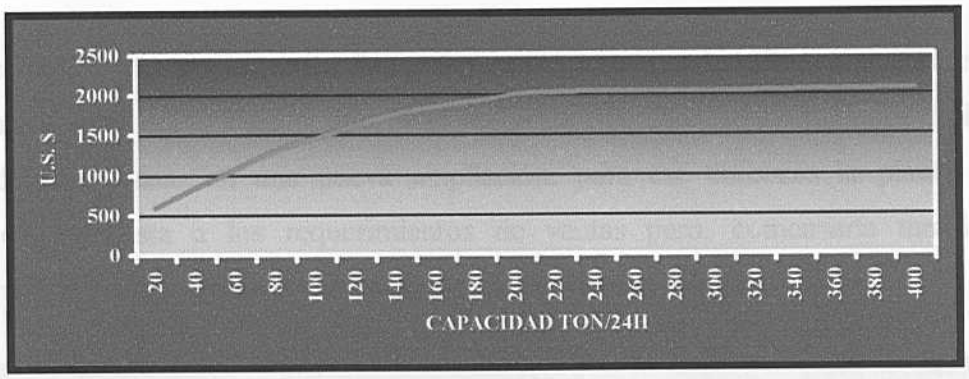


Fuente: Briabati Golfetto. Curso de Molinería. Año 1996.

Como se puede apreciar los costos unitarios de explotación del personal, se reducen de manera potencial a medida que el molino procesa mayor cantidad de trigo. La causa de este comportamiento es la automatización de los equipos utilizados por esta industria, la mano de obra no se incrementa directamente proporcional con el aumento de las toneladas producidas.

A partir de la curva anterior se calculó la tendencia de los costos de nómina por tonelada producida en 24h.

GRÁFICA #12: TENDENCIA DE LOS COSTOS DE LA NÓMINA EN FUNCIÓN DE LA CAPACIDAD[22]



El análisis del comportamiento de esta gráfica indica que a partir de las 240Ton/24h, los costos de nómina permanecen casi constantes por lo que se deduce que no se presenta mayor incremento en el personal de la planta.

La ampliación de la planta de MOLINOS HIDALGO C.A. se realizará en el mismo edificio en el que se encuentran sus equipos actuales. La tecnología que se utiliza hoy en día es sumamente automatizada y la que se adquirirá para la ampliación presenta las mismas características por lo que se estimó que, el personal que actualmente posee la planta será capaz de manejar el molino ampliado.

Como ultimo punto del estudio técnico se presentan las proyecciones de capacidad utilizada en la planta.

5.11 Proyecciones de la capacidad utilizada

A continuación se presentan las tablas que reflejan el porcentaje de utilización de la planta para los tres escenarios de ventas planteados en el estudio de mercado.

TABLA #18: PROYECCIONES DE LA CAPACIDAD UTILIZADA EN LA PLANTA (OPTIMISTA)

OPTIMISTA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ton/dia	250	285	322	359	398	400	400	400	400
Miles de Sacos	1.250	1.426	1.607	1.795	1.988	2.000	2.000	2.000	2.000
% utilización	100.0%	71.3%	80.4%	89.8%	99.4%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

En este escenario optimista la planta llegaría al punto máximo de utilización, para el año 2007 como se ilustra en la tabla. Para el año 2005 luego de tres años de operaciones de la planta, la compañía debería pensar en una nueva ampliación, para ese entonces la planta aún tendrá capacidad de respuesta a los requerimientos de ventas pero, comenzaría también a tener problemas para la programación de horas de paradas para mantenimiento.

TABLA #19: PROYECCIONES DE LA CAPACIDAD UTILIZADA EN LA PLANTA (PESIMISTA)

PESIMISTA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ton/dia	250	255	259	264	269	273	278	283	288
Miles de Sacos	1.249	1.273	1.297	1.320	1.344	1.367	1.391	1.415	1.438
% utilización	100.0%	63.7%	64.8%	66.0%	67.2%	68.4%	69.5%	70.7%	71.9%

En este escenario la planta aún para el 2010 no tendrá mayores exigencias, con tan solo un 71% de utilización de su capacidad instalada.

TABLA #20: PROYECCIONES DE LA CAPACIDAD UTILIZADA EN LA PLANTA (PROBABLE)

PROBABLE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ton/día	**250**	**270**	**290**	**309**	**329**	**348**	**368**	**387**	**400**
Sacos	1.250	1.352	1.450	1.547	1.644	1.741	1.838	1.935	2.000
% utilización	100.0%	67.6%	72.5%	77.3%	82.2%	87.0%	91.9%	96.8%	100.0%

Para el escenario probable de las ventas estimadas en el estudio de mercado, el tope máximo de utilización, se alcanza en el año 2010, pero se recomienda emprender una nueva ampliación de la capacidad de producción para el año 2008 de manera que la empresa no vuelva a incurrir en la situación en la que actualmente se encuentra.

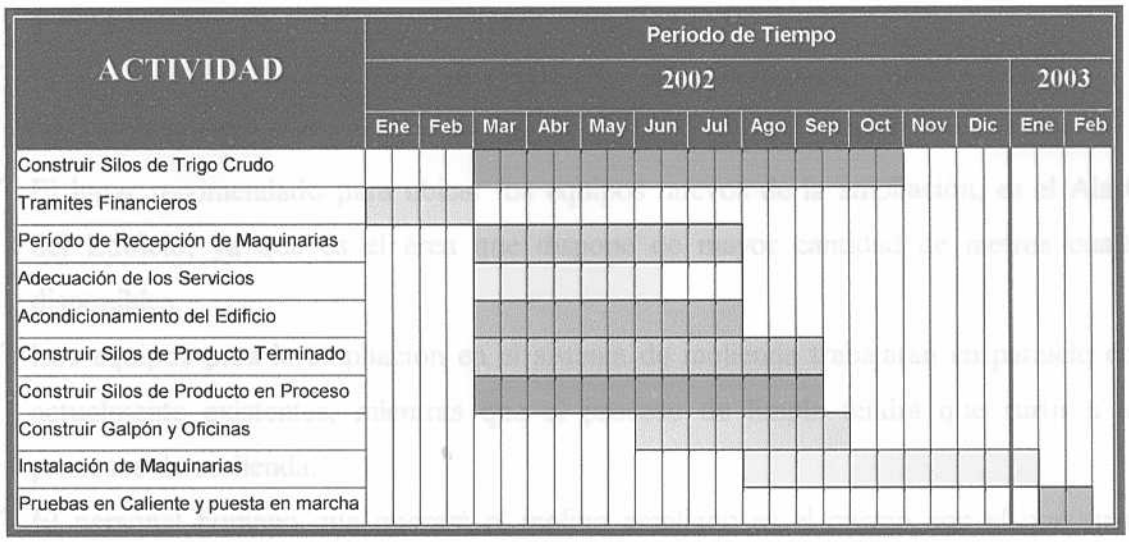
[22] Anexo #14: Tabla de la tendencia de la nomina en función de la capacidad.

En el estudio financiero se analizará el periodo 2002-2008 ya que se consideró que es el tiempo de duración en el cual, la compañía alcanzará un nivel suficientemente elevado de utilización de su planta, como para involucrarse en un nuevo proyecto de ampliación si las condiciones de mercado, técnicas y económicas lo permitiesen para ese entonces.

5.12 Cronograma de Actividades

El último punto a presentar en el desarrollo del Estudio Técnico es el cronograma de actividades para el desarrollo del el proyecto de ampliación.

El periodo de tiempo estimado de duración de cada actividad propuesta en el cronograma presentado a continuación fue obtenido en una entrevista con el Gerente de Planta de la empresa MOLINO HIDALGO C.A.



5.13 Conclusiones del Estudio Técnico

- ✓ La Planta de MOLINOS HIDALGO C.A. está utilzando en la actualidad más del 90% de su capacidad instalada. Lo que implica que en algunos momentos no pueden satisfacer todas las exigencias del Departamento de Ventas.
- ✓ Dado el alto nivel de utilización de las maquinarias, hoy en día se confrontan dificultades en la programación del mantenimiento preventivo de la planta, lo cual incide en el deterioro acelerado de las mismas y en la posible reducción de calidad del producto.
- ✓ El molino actual tiene una capacidad de procesamiento de trigo 250 Ton/h, con un porcentaje de extracción promedio de 75%, mermas del 0.5% y producción de subproductos de 24.5%.
- ✓ En este momento los equipos de molienda están ubicados todos, en los pisos del ala este del edificio, mientras que los equipos de limpia en los pisos del ala oeste.
- ✓ El tamaño recomendado para la ampliación es de 150Ton/24h ubicando así la capacidad total del molino en 400Ton/día. Un incremento del 66%.
- ✓ El porcentaje de área ocupada en el Ala Este del edificio es de 69% mientras que en el Ala Oeste del 48%.
- ✓ El lugar recomendado para ubicar los equipos nuevos de la ampliación, es el Ala Oeste del Edificio, ya que es el área que dispone de mayor cantidad de metros cuadrados disponibles.
- ✓ Los equipos para la ampliación en el sistema de molienda trabajaran en paralelo con los actualmente existentes, mientras que el proceso de limpia tendrá que surtir a ambos procesos de molienda.
- ✓ El personal humano que operará el molino ampliado es el mismo con el que cuenta la planta en estos momentos, esto debido a alto grado de automatización de los equipos utilizados.
- ✓ El tiempo estimado en el cual el molino ampliado llegara a su tope de capacidad productiva es de cinco años si se diera el escenario optimista de ventas, ocho años para el escenario probable y más de diez años para el escenario pesimista de ventas.
- ✓ El período de tiempo aproximado para el desarrollo de la ampliación es de un año.

CAPÍTULO VI

VI. ESTUDIO ECONÓMICO

En este capítulo se presentan los cuadros analíticos con la información de carácter monetario correspondiente a las etapas anteriores (estudios técnicos y de mercado) y se concluye con la evaluación económica del proyecto. En el capítulo se desarrollan los tópicos siguientes:

- Obtención de las proyecciones de los ingresos por ventas.
- Determinación del monto de la inversión.
- Clasificación y determinación de los gastos y costos de la empresa y del proyecto.
- Evaluación de los resultados financieros obtenidos.
- Elaboración análisis de sensibilidad.

El estudio financiero se desarrolló para un periodo de siete años, desde el 2002 al 2008. Se asume que en el año 2002 se realizan las negociaciones para la adquisición de equipos, construcción de silos y otras obras civiles para ampliar la planta, completando su construcción al final del año. Dado que gran parte de la ampliación de la planta tiene una vida útil contable de 7 años, se decidió realizar este estudio con ese periodo.

La evaluación del proyecto de ampliación se realizó utilizando una escenario base donde la proyección de los principales parámetros macroeconómicos se mantienen estables durante el periodo, esto con el fin de que los resultados de la misma no se vean afectados ni a a favor ni en contra por factores exógenos. Luego se realizaron sensibilidades que permiten visualizar el comportamiento del proyecto ante variaciones de estos y otros factores. Se establecieron como premisas para el escenario base las siguientes:

- ✓ Tasa de inflación igual a cero.
- ✓ Inversión inicial sin financiamiento. Cero apalancamiento financiero.
- ✓ Tasa de cambio Bs/Dólar constante igual a 747Bs. por Dólar. Valor estimado para finales del año 2001.

- ✓ Precio de la materia prima constante. Igual al promedio de los cinco últimos años de el trigo duro de invierno, 143$ por tonelada precio FOB.
- ✓ Incremento de sueldos por productividad interanual igual a 0%.
- ✓ Las ventas de sacos del molino son las definidas en el escenario probable del estudio de mercado.

El impuesto sobre la renta es de 34% sobre la utilidad después de pago de intereses.

Como parte de el estudio financiero se presentaran cuadros donde se muestran proyecciones de los movimientos de dinero en la empresa para los próximos siete años, tomando como guía el libro de Formulación y Evaluación de Proyectos de Adolfo Blanco.

6.1 Ingresos por ventas

TABLA #21: INGRESOS POR VENTAS

INGRESOS POR VENTA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Harina de primera (MMBs)	12.188	14.139	15.065	16.040	16.966	17.941	18.868
Harina de segunda (MMBs)	5.223	6.059	6.456	6.874	7.271	7.689	8.086
Subproductos(MMBs)	1.305	1.514	1.614	1.718	1.817	1.922	2.021
Ingresos por venta (MMBs)	**18.718**	**21.713**	**23.136**	**24.633**	**26.056**	**27.553**	**28.976**

6.2 Inversión total inicial

Este cuadro resume la inversión inicial para llevar a cabo el proyecto, este engloba la inversión en activos fijos: maquinarias, elementos de infraestructura y estructura, y en obras civiles así como la inversión en otros activo tales como la ingeniería del proyecto, los gastos de instalación y montaje, que se estimaron en un 2% del valor de las máquinas y los costos de puesta en marcha estimados como el 0.5% del costo de la materia prima del primer año.

TABLA #22: INVERSIÓN TOTAL EN MMBs.[23]

	Total
Activos Fijos	
Obras Civiles	39
Instalaciones Civiles	1,316
Maquinarias y equipos importados	1,568
Total Activos Fijos	**2,922**
Otros Activos	
Costos financieros del crédito	0
Ingeniería del proyecto	17
Instalación y montaje	31
Pruebas en caliente	5
Gastos Varios	39
Otros activos	92
TOTAL ACTIVOS	**3,015**
Capital de trabajo	63
Inversión Total	**3,078**

6.3 Costos y Gastos

En este punto se presentan las proyecciones de los gastos y costos correspondientes a: la inversión total inicial del proyecto, costos de materia prima, nomina, depreciación y amortización, costos de fabricación, gastos de venta y distribución y del capital de trabajo.

6.3.1 Materia prima

El cuadro resume los costos totales en materia prima para los siete años de proyecciones del estudio.

La sigla FOB proviene de la abreviación de las palabras inglesas Free On Board, es decir el costo de la mercancía en el puerto de donde provenga, en este caso se usaron los precios promedios FOB para el trigo en el Golfo de México.

Para trasladar la mercancía del puerto del Golfo de México al puerto de La Guaira se debe cargar al precio FOB el costo del transporte vía marítima y el seguro de la mercancía, dando como

[23] El cuadro detallado de la inversión total se encuentra en el anexo #15.

resultado el precio CIF, que igualmente, proviene de la abreviación de palabras inglesas Cost Insurance Freight.

Por ultimo para obtener el costo definitivo de la mercancía puesta en planta se deben cancelar otros pagos como: Derechos de importación, permisos sanitarios, transporte terrestre a planta y descarga, los cuales se suman al precio CIF, dando como resultado los valores mostrados en el siguiente cuadro.

TABLA #23: COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA[24] EN MMBs

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Costo FOB	8.011	9.293	9.902	10.543	11.152	11.793	12.401
Transporte y Seguro	961	1.115	1.188	1.265	1.338	1.415	1.488
Costo CIF	8.972	10.408	11.090	11.808	12.490	13.208	13.890
Gastos Nacionalización y Otros	2.355	2.732	2.911	3.099	3.278	3.467	3.646
Costo Total Materia Prima	**11.328**	**13.140**	**14.001**	**14.908**	**15.769**	**16.675**	**17.536**

6.3.2 Costo de la nomina

En los costos de la nómina se incluyeron tres meses de prestaciones sociales, tres meses de utilidades y 15 días de bono vacacional. El incremento en el número de empleados es solamente consecuencia del aumento en el número de vendedores y no es debido al aumento del personal de trabajo en planta tal como se demostró en el estudio técnico. Este incremento obedece al aumento en las ventas generadas por la ampliación. El cálculo del numero de vendedores anuales se realizó dividiendo las ventas totales en sacos anuales, entre el estimado de capacidad de ventas por vendedor, para este último se utilizó el promedio de ventas por vendedor actual en la compañía.

TABLA #24: CÁLCULO DEL NÚMERO DE VENDEDORES

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total Ventas(MMBs)	18.718	21.713	23.135	24.633	26.056	27.553	28.976
Millones de Sacos	1.24	1.44	1.54	1.64	1.73	1.83	1.93
Capacidad de Venta en Sacos por Vendedor	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000
Numero de Vendedores	**14**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**

[24] El cuadro detallado del costo de materia prima se encuentra en el anexo #16.

6.3.4 Gastos de Fabricación

El cuadro resume los gastos, no incluidos en los demás cuadros, relacionados con el proceso de producción. La columna F/V indica el carácter fijo o variable de cada gasto de fabricación. Los parámetros utilizados para estimar estos costos, son los siguientes:

- ✓ Seguro Social Obligatorio: 8% del gasto de nómina.
- ✓ INCE: 2% del gasto de nómina.
- ✓ Ley de Política Habitacional: 2% del gasto de nómina.
- ✓ Ley de Paro Forzoso: 1% del gasto de nómina.
- ✓ Comunicaciones: 1.500.000.oo Bs. Mensuales. Representan gastos de teléfono, fax.
- ✓ Artículos de Oficina: 750.000.oo Bs. Mensuales.
- ✓ Repuestos de Mantenimiento: 2% del costo de los equipos.
- ✓ Energía Eléctrica: 2.500.oo Bs. por Tonelada. Promedio actual de la compañía.
- ✓ Material de Empaque: 50 Bs. por saco. Costo actual por saco de la compañía.
- ✓ Seguros Mercantiles: 1% del costo de los equipos. Seguro contra Incendios.
- ✓ Seguridad industrial: 2.500.000.oo Bs. mensuales.
- ✓ Impuestos y patentes: 0.5% de los ingresos totales.
- ✓ Varios: 1.5% de los ingresos totales. Gastos extras que se puedan presentar.

TABLA #27: TOTAL GASTOS DE FABRICACIÓN EN MMBS.

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Producción Total en TM	**F/V**	**75.000**	**87.000**	**92.700**	**98.700**	**104.400**	**110.400**	**116.100**
Gastos								
Seguro Social Obligatorio	F/V	88.75	89.37	89.68	90.00	90.31	90.62	90.93
INCE	F/V	22.19	22.34	22.42	22.50	22.58	22.66	22.73
Ley de política Habitacional	F/V	22.19	22.34	22.42	22.50	22.58	22.66	22.73
Ley de Paro Forzoso	F/V	11.09	11.17	11.21	11.25	11.29	11.33	11.37
Comunicaciones	F	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Artículos de Oficina	F	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Repuestos de Mantenimiento	F	24.94	24.94	24.94	24.94	24.94	24.94	24.94
Energía Eléctrica	V	187.50	217.50	231.75	246.75	261.00	276.00	290.25
Material de Empaque	V	286.06	331.83	353.57	376.46	398.20	421.08	442.82
Seguros Mercantiles	F	15.68	15.68	15.68	15.68	15.68	15.68	15.68
Seguridad Industrial	F	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Impuestos y Patentes	V	93.59	108.57	115.68	123.17	130.28	137.77	144.88
Varios	V	280.78	325.70	347.04	369.50	390.84	413.30	434.64
Servicios(Agua, Aseo)	V	4.50	5.22	5.56	5.92	6.26	6.62	6.97
Total Gastos de Fabricación		**1094.27**	**1231.67**	**1296.96**	**1365.67**	**1430.96**	**1499.66**	**1564.95**

6.3.5 Gastos de venta y distribución

Esto gastos corresponden a: comisiones de ventas para los vendedores iguales al 1% de los ingresos por ventas, promocione iguales al 3% de los ingresos por ventas y pago del outsourcing de la empresa distribuidora igual al 4% de los ingresos por ventas. Los porcentajes utilizados, fueron sugeridos por la empresa.

TABLA #28: GASTO DE VENTAS Y DISTRIBUCIÓN EN MMBS.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Ventas	**18718.44**	**21713.39**	**23135.99**	**24633.46**	**26056.07**	**27553.54**	**28976.14**
Comisión Vendedores	187.18	217.13	231.36	246.33	260.56	275.54	289.76
Pago Outsousing de Distribución	748.74	868.54	925.44	985.34	1042.24	1102.14	1159.05
Promociones	561.55	651.40	694.08	739.00	781.68	826.61	869.28
Total gasto de Ventas	**1497.48**	**1737.07**	**1850.88**	**1970.68**	**2084.49**	**2204.28**	**2318.09**

6.3.6 Capital de trabajo

Para el cálculo del capital de trabajo se supuso que tanto los ingresos como los costos se mantienen constantes durante los doce meses del año. Entonces, se dividieron los ingresos y gastos del primer año entre los doce meses, calculando el flujo de caja disponible o requerido cada mes. Dada las características del negocio, los ingresos correspondientes a las ventas del primer mes de operaciones son ingresados en caja el mes siguiente. Las compras de materia prima son canceladas con un crédito del proveedor a 60 días. Los demás costos y gastos deben desembolsarse durante el mes en que son causados. El capital de trabajo corresponde al mayor valor negativo del flujo de caja en cualquiera de los doce meses, en este caso, tal como se observa en la tabla corresponde al mes de Enero y es de: 62.400.000 Bs.

Tabla #29: Capital de Trabajo en MMBs.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ingresos por Venta	**0.0**	**249.6**	**249.6**	**249.6**	**249.6**	**249.6**	**249.6**	**249.6**	**249.6**	**249.6**	**249.6**	**249.6**
Materia prima	0.0	0.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0
Nómina Planta	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Nómina Oficina	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4
Gastos de Fabricación	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2
Gastos de Venta y Distribución	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Total Gasto y Costos	**47.0**	**47.0**	**47.0**	**47.0**	**47.0**	**47.0**	**47.0**	**47.0**	**47.0**	**47.0**	**47.0**	**47.0**
ISLR	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4
Utilidad Neta	**-62.4**	**187.2**	**187.2**	**187.2**	**187.2**	**187.2**	**187.2**	**187.2**	**187.2**	**187.2**	**187.2**	**187.2**
Saldo de Caja Acumulado	**-62.4**	**124.8**	**311.9**	**499.1**	**686.3**	**873.5**	**1060.6**	**1247.8**	**1435.0**	**1622.2**	**1809.3**	**1996.5**

6.4 Resultados financieros

6.4.1 Estado de resultados contables

En el cuadro anexo se presenta el estado de resultados contables proyectados y el flujo de caja de operaciones generado por cada uno de los años del periodo de evaluación. El flujo de caja es igual a la utilidad neta más el gasto de depreciación y amortización.

Tabla #30: Estado de Resultados contables en MMBs

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Ingresos por Venta	**18.718**	**21.713**	**23.136**	**24.633**	**26.056**	**27.553**	**28.976**
Materia prima	11.328	13.140	14.001	14.908	15.769	16.675	17.536
Nómina Planta	302	302	302	302	302	302	302
Nómina Oficina	807	815	819	822	826	830	834
Gastos de Fabricación	1.094	1.231	1.296	1.365	1.430	1.499	1.5645
Depreciación y Amortización	0	535	535	535	510	510	193
Gastos de Venta y Distribución	1.497	1.737	1.850	1.970	2.084	2.204	2.318
Total Gastos y Costos	**15.029**	**17.762**	**18.806**	**19.905**	**20.923**	**22.022**	**22.749**
Utilidad Bruta	**3.688**	**3.951**	**4.329**	**4.728**	**5.132**	**5.531**	**6.226**
Costos financieros	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad después de intereses	**3.688**	**3.951**	**4.329**	**4.728**	**5.132**	**5.531**	**6.226**
ISLR	1.254	1.343	1.472	1.607	1.744	1.880	2.117
Utilidad Neta	**2.434**	**2.607**	**2.857**	**3.120**	**3.387**	**3.650**	**4.109**

Flujo de efectivo operacional	**2.434**	**3.143**	**3.393**	**3.656**	**3.897**	**4.160**	**4.303**

6.4.2 Estado de resultados unitarios

El cuadro de resultados unitarios permite apreciar el comportamiento de cada rubro por saco producido. Este cuadro es de especial importancia para la toma de decisiones gerenciales.

TABLA #31: ESTADO DE RESULTADO POR SACOS EN BS.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Ingresos por Venta	**15.050**	**15.050**	**15.0500**	**15.050**	**15.050**	**15.050**	**15.050**
Materia prima	9.108	9.108	9.108	9.108	9.108	9.108	9.108
Nómina Planta	242	209	196	184	174	164	156
Nómina Oficina	649	564	532	502	477	453	433
Gastos de Fabricación	879	853	843	834	826	819	812
Depreciación y Amortización	0	371	348	327	294	278	100
Gastos de Venta y Distribución	1.204	1.204	1.204	1.204	1.204	1.204	1.204
Total Gasto y Costos	**12083**	**12311**	**12233**	**12161**	**12085**	**12028**	**11815**
Utilidad Bruta	**2.966**	**2.738**	**2.816**	**2.888**	**2.964**	**3.021**	**3.234**
Costos financieros	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad despues de intereses	**2.966**	**2.738**	**2.816**	**2.888**	**2.964**	**3.021**	**3.234**
ISLR	1.008	931	957	982	1.007	1.027	1.099
Utilidad Neta	1.957	1.807	1.858	1.906	1.956	1.993	2.134

Flujo de efectivo operacional	**1.957**	**2.178**	**2.207**	**2.233**	**2.251**	**2.272**	**2.234**

En este cuado se puede observar una reducción de los gastos y costos unitarios. Esto se debe a que el incremento en el volumen de producción, manteniendo ciertos gastos fijos, trae como consecuencia un aumento en el margen de ganancia por saco.

El costo de la nómina de oficina a pesar de incrementarse contablemente año por año, debido a la inclusión de mayor cantidad de vendedores, unitariamente se observa una disminución del mismo.

El costo de la materia prima por saco permanece constate, lo cual era de esperarse, ya que se tomo a precio constante y este es un gasto que esta vinculado directamente con las unidades producidas. De igual forma los gastos de venta y distribución.

El flujo de caja también muestra un crecimiento progresivo excepto en el ultimo año de estimación. La caída del flujo de caja es debido al incremento del Impuesto Sobre la Renta

debido a la caída de los gastos de depreciación, ya que algunos activos alcanzan su periodo de depreciación contable.

En el caso base, los costos financieros que representan el pago de intereses por financiamiento, son iguales a cero, ya que una de las premisas de este escenario es que la empresa se financia totalmente con aportes propios. El escenario con financiamiento se muestra en el anexo #18.

6.5 Flujo de caja operacional del proyecto de ampliación

Los resultados mostrados arriba corresponden a la totalidad de la empresa (capacidad de 400 toneladas diarias), es decir las plantas actuales más la ampliación propuesta. Para calcular el flujo generado solo por el proyecto de ampliación, al flujo de caja operacional mostrado se le restó el flujo de caja operacional generado por la empresa sin la ampliación (250 toneladas diarias), el cual corresponde al año 2002 (año en que todavía no ha entrado en operación la ampliación)

TABLA #32: FLUJO OPERACIONAL GENERADO POR EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN EN MMBs.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Flujo Total de la empresa con Ampliación	2434	3.143	3.393	3.656	3.897	4.160	4.303
Flujo total de la empresa sin Ampliación	2.434	2.434	2.434	2.434	2.434	2.434	2.434
Flujo generado por la ampliación	**0**	**708**	**958**	**1.221**	**1.463**	**1.726**	**1.868**

6.6 Rentabilidad del proyecto

Para evaluar el proyecto de ampliación, se determinó la rentabilidad del mismo, mediante el calculo de (1) la tasa interna de retorno (TIR) y (2) el Valor presente neto (VPN). Para el calculo de estos parámetros financieros se debe estimar el flujo de caja neto del proyecto, el cual se calcula como la suma algebraica del flujo de caja operacional obtenido arriba y el monto del aporte que deben realizar los accionistas para acometer las inversiones correspondientes a la ampliación. Ver siguiente cuadro.

TABLA #33: CALCULO DE LA TIR Y VPN

en MMBs	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Inversión Realizada	(3,077)						
Inversión Propia	(3,077)						
Saldo de Caja	**0**	**709**	**958**	**1,222**	**1,463**	**1,726**	**1,868**
Flujo Neto de Fondos	(3,077)	**709**	**958**	**1,222**	**1,463**	**1,726**	**1,868**

Tasa Interna de Retorno	29.4%
Costo de Capital	20%
Valor Presente Neto	MMBs 759.0

La tasa interna de retorno resultante para el proyecto de ampliación en el escenario base es: 29.4%. y el valor presente neto, descontado al costo del capital utilizado para este tipo de proyectos y bajo escenarios sin inflación (20%), es de 759 MMBs. Estos son resultados positivos, sin embargo el análisis no estaría completo sin analizar la sensibilidad de este proyecto a variaciones en las premisas utilizadas.

6.7 Punto de equilibrio

" El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los costos variables[26]".

Para el cálculo del punto de equilibrio se clasificaron los gastos y costos, en fijos y variables[27] como se muestra en el cuadro:

TABLA #34: TOTAL GASTOS FIJOS Y VARIABLES EN MMBS.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Ingresos por Ventas	18.718	21.713	23.136	24.633	26.056	27.553	28.976
Total Gastos Fijos	1351	1886	1886	1886	1861	1861	1544
Total Gastos Variables	13.678	15.875	16.919	18.018	19.062	20.160	21.204
Total Gastos	15.029	17.762	18.806	19.905	20.923	22.022	22.749

[26] Concepto extraido del libro de Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, 4° Edición, pág. 171.

[27] La tabla detallada de los gastos fijos y variables se encuentra en el anexo #20.

Luego se aplicó la formula del punto de equilibrio[28] que consiste en dividir los costos fijos totales entre la resta del total de ingresos por ventas y los gastos variables. El resultado se muestra en el cuadro:

TABLA #35: PUNTO DE EQUILIBRIO

Expresado en	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Porcentaje	26.8%	32.3%	30.3%	28.5%	26.6%	25.2%	19.9%

Como se puede observar el punto de equilibrio para el año 2003 aumenta al 32% esto debido al incremento de los costos fijos originado por los pagos de depreciación y amortización de los activos, luego disminuye progresivamente a medida que estos costos decrecen.

6.8 Análisis de Sensibilidad[29]

6.8.1 Análisis Tipo 1

En la mayoría de los casos los proyectos de inversión, como este, se financian con aportes propios y deuda. Con el fin de determinar el comportamiento del proyecto de ampliación frente a la variación de las premisas utilizadas, para el análisis de sensibilidad, se definieron dos casos: uno el presentado hasta el momento (100% de aportes propios) y otro con financiamiento (52% de endeudamiento a una tasa de interés del 9%, a ser pagado en 7 años con un año de gracia) [30]. Para este caso la rentabilidad medida como TIR es de 48.2% y el Valor Presente Neto 12.6% es de 2,013 MMBs.

Se modificaron los valores de las premisas (sobre el escenario base), presentándose a continuación los resultados de rentabilidad (TIR), para los dos casos mencionados, el de 100% de aportes propios y el caso financiado:

[28] La formula que se aplicó para el cálculo del punto de equilibrio se obtuvo del libro de Adolfo Blanco R., *"Formulación y Evaluación de Proyectos"*; Editorial Trópicos, (2001) p.258.

[29] La tabla de análisis de sensibilidad con y sin financiamiento se muestra en el anexo #19.

[30] Todos los cálculos realizados para el escenario con financiamiento están en el anexo #18.

Precio de la materia prima: En este escenario se incrementó el costo por tonelada de trigo en un 30% con respecto al precio base de 143$/TM, ubicándolo en 185.9 $/TM, lo cual no es un hecho improbable, ya que históricamente se han reportado estos aumentos en el. Un incremento de esta magnitud trae como consecuencia que la tasa interna de retorno del proyecto de ampliación resulte en 1% para el proyecto sin financiamiento y en –4.31% para el proyecto financiado, ambos valores por debajo del costo de capital.

Tasa de Cambio Bolívares por Dólar: Sí por causas macroeconómicas se presentara una devaluación del Bolívar con respecto al Dólar de 40%, lo que es igual a un incremento desde 747 Bolívares a 1045.8 Bolívares por Dólar, la tasa interna de retorno descendería a –18.42% en el caso sin financiamiento.

Precio de Venta del Saco de Harina: si el precio de venta del saco disminuyese a 11.200 Bolívares lo que equivale a una reducción del 20%, la tasa de retorno sobre la inversión caería a 3.99% en el caso sin financiamiento y a 2.37% en el caso con financiamiento, nuevamente por debajo de los costos de capital de ambos.

Precio de Venta del Subproducto: si por circunstancias del mercado el precio del subproducto descendiera en un 50%, ubicándolo en 35.000 Bs. por tonelada, la TIR del proyecto sin financiamiento cae a 25.45% y la del proyecto con financiamiento a 41.52%, el impacto de este rubro es mucho menor al del precio del saco de harina.

Meses de Prestaciones Sociales: un incremento del 50% en los meses de prestaciones sociales, provocaría que la TIR del proyecto sin ampliación se ubicara en 29.39% y la del proyecto con financiamiento en 48.12%, lo que demuestra la poca influencia de este parámetro sobre la rentabilidad de la inversión.

Costo de la Energía por Tonelada: Un aumento en este rubro de un 100% causaría una descenso en la tasa interna de retorno tomaría el valor de 28.15%, mientras que para el proyecto con financiamiento la TIR se ubicaría en 46%.

Extracción de Harina: Si por motivos técnicos el nivel de a de harina diminuyese a un 67.5%, la TIR del proyecto sín financiamiento caería a 21.14% y la del proyecto financiado a 34.24%.

Escenario Pesimista de las Ventas: En caso del escenario pesimista de ventas, propuesto en el estudio de mercado, la tasa interna de retorno del proyecto descendería a -3.62% en el proyecto sin financiamiento y a -16.51% en el proyecto financiado.

Incremento en la Inversión Inicial: En caso de un incremento de la inversión inicial de un 20%, la TIR del proyecto sin financiamiento se ubicaría en 22.67% mientras que en el proyecto financiado tomaría el valor de 43.28%.

Variaciones Conjuntas de Distintos Rubros: Si el precio de la materia prima se incrementara en 10% ubicándose este en 157.3 $ por tonelada, el precio del saco disminuyese en un 10% lo cual seria equivalente a que pasara de 14.000 a 12.600 Bs. por saco y la tasa de cambio se incrementara un 10% con respecto al propuesto en el escenario base, la tasa interna de retorno del proyecto financiado diminuiría a -20.9% mientras que la del proyecto financiado se ubicaría en -7.27%.

Inflación y Variación del Precio del Dólar: Si por factores económicos la inflación del país fuese la proyectada por el B.C.V., y la tasa cambiaria (Bs./$) se incrementara a paridad con respecto a esta, la TIR del proyecto sin financiamiento es igual a 46.9%, mientras que la del proyecto financiado llega a 75.5%. Sin embargo, este resultado es ficticio, pues a pesar de que la empresa recibirá más bolívares estos tendrán el mismo valor que en el caso base con moneda constante.

Incremento en la Tasa Activa: Un incremento en la tasa activa del 66.66%, dle 9% propuesto al 15%, causaría un descenso de la tasa interna de retorno de 3.2 puntos.

6.8.2 Análisis de Sensibilidad Tipo 2

El objetivo de este análisis es conseguir el entorno máximo de variación de los parámetros: Precio de la materia prima, Tasa de cambio Bs. por Dólar, Precio de venta del saco, Precio de venta del subproducto, meses de prestaciones sociales, costo de la energía por tonelada y extracción de harina de manera individual, para que el valor de la tasa interna de retorno alcance el valor de 0% para el caso sin financiamiento.

En la siguiente tabla se muestra los resultados obtenidos:

TABLA #36: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD TIPO 2

	Valor del Parámetro		Porcentaje	TIR
	Base	Modificado	de Variación	
Costo de la materia prima $/TM	143	187	30.7%	0
Tasa de cambio Bs. por US$	747	950	27.2%	0
Precio de Venta del Saco Bs/saco	14.000	10.883	-22.2%	0
Precio de Venta del Subproducto	70.000	-137.686	-296.7%	0
Meses de Prestaciones Sociales	3.0	700	23265.8%	0
Costo de Energía por tonelada Bs/Tm	2500	48.500	1840.0%	0
Extracción de Harina	75.0%	52.9%	-29.4%	0

6.9 Conclusiones del Estudio Económico

- ✓ La inversión total requerida para la ampliación del molino de 150 TM/día es de Bs. 3.077 MMBs (4.1MM$).

- ✓ Los costos unitarios por saco disminuyen en la medida que aumenta la producción.

- ✓ Para el proyecto con aportes propios, la tasa interna de retorno es de 29.4% y el valor presente neto es de 759 MMBs. . para un costo de capital sin inflación del 20%

- ✓ La rentabilidad del proyecto de ampliación del molino de trigo, es muy sensible al costo de la materia prima, a las variaciones de la tasa de cambio, al precio de venta al consumidor y al volumen vendido de harina de trigo.

Como era de esperar el financiamiento aumenta la rentabilidad del proyecto para el caso base, sin embargo lo hace más riesgoso ante variaciones de: costo, precios de venta y tasa de cambio, ya que en algunos caso la tasa de financiamiento 9% supera la rentabilidad del proyecto bajo esas condiciones.

CAPÍTULO VII

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. La demanda nacional de Harinas de Trigo para panificación crece aproximadamente en un 2% interanual, siguiendo el crecimiento demográfico.
2. Antes de 1995 Molinos Hidalgo tenía copada su capacidad operativa, por lo que no pudo responder a los incrementos en la demanda.
3. En 1995 amplía su capacidad de procesamiento en un 300%, lo cual permitió que en el período 1995 – 1999 las ventas de Molinos Hidalgo crecieran aproximadamente en un 35% interanual, a pesar de que la oferta global es un 30% mayor a la demanda, demostrando así disponer de grandes ventajas en su poder de venta.
4. Hoy está operando en niveles mayores al 90% de su capacidad instalada, lo que significa un freno a su ventajas en el mercadeo e impide seguir con el crecimiento de su ventas.
5. Molinos Hidalgo tiene una pequeña participación en el mercado (8%), la cual como estrategia debería proteger o aumentar, si quiere sobrevivir como empresa.
6. Desde el punto de vista de rentabilidad el tamaño apropiado para una ampliación de la planta es de 150 Ton/día.
7. Existe un 52% de espacio disponible para ubicar los equipos nuevos en el ala oeste del edificio.
8. Debido al alto grado de automatización de los equipos, no se requiere aumentar el personal de operación en caso de una ampliación de la planta.
9. La rentabilidad del proyecto de ampliación de la planta está en el orden del 30%, con 100% de aportes como fondos propios y de 48.2% con financiamiento, valores aceptables para proyectos de inversión de este tipo.
10. La rentabilidad del proyecto de ampliación es sensible a variables relacionadas con los precios de venta del producto, con los precios de compra de la materia prima y con el volumen de ventas. Sin embargo, los valores utilizados en la evaluación corresponden a valores dentro de los rangos históricos, más bien del lado conservador.

Dada la rentabilidad y el carácter estratégico del proyecto de ampliación de la planta de producción de harina de trigo de Molinos Hidalgo C.A., se recomienda realizar dicha ampliación a 150 Ton/día.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ PEREIRA, José Luis. Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Venezuela, Universidad Católica Andrés Bello, (1996).
- ✓ BLANCO, Adolfo. Formulación y Evaluación de Proyectos. Caracas, Fondo Editorial Tropykos, (2001).
- ✓ BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de Proyectos. México. Editorial Mc Graw Hill, (2001).
- ✓ PALACIOS, Luis Enrique. Principios Esenciales Para Realizar Proyecto. Un enfoque Latino. Venezuela, 2da Edición, Universidad Católica Andrés Bello, (2000).
- ✓ ZDROJWSKI, Ed. Capacity Expansion On The Run. Milling Journal. Estados Unidos de Norteamérica, June 2000.
- ✓ WESTON, Brigham. Finanzas de Administración. México, Nueva Editorial Interamericana S.A., 5ta Edición, (1977).
- ✓ HUDSON, William. MAYNARD: Manual del Ingeniero Industrial. México, Editorial McGraw Hill, 4ta Edición, (1998).
- ✓ MEDINA, María Beatriz. Historia de la Industria Molinera en Venezuela. Venezuela, Editorial Meditextos C.A., (1989).
- ✓ DEL REY FAJARDO, José. El Trabajo Científico. Venezuela, Universidad Católica Andrés Bello San Cristobal, Editorial Arte, Caracas, (1988).

DOCUMENTOS EN LÍNEA:

- ✓ Equipment Catalog [Documento en Linea]. Disponible en: http//www.equipmentcatalog.com consulta:[jul-ago-sep 2001].
- ✓ *Panadería Digital S.L.* [Documento en Linea]. Disponible en:http//www.panaderiadigital.com [consulta: ago-2001]
- ✓ *Servicio de Información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador.* [Documento en Línea]. Disponible en: http// www.sica.org.Ec [consulta: jul,ago,sep,2001].

- ✓ *Molinos Nacionales C.A.* [Documento en Línea]. Disponible en: http//www.monaca.com.ve [Consulta Ago-2001]
- ✓ *Buhler Ltd.*[Documento en Linea]. Disponible en: http//www.buhler.ch [consulta: jul-2001].
- ✓ *Ocrim S.p.A* [Documento en Linea]. Disponible en: http//www.ocrimspa.com [consulta: ago-2001]
- ✓ *World Grain* [Documento en Linea]. Disponible: http//www.world-grain.com [consulta: jul-sep 2001].

OTROS DOCUMENTOS:: Otorgados por el Ing. Nestor Rodríguez.

- ✓ Buhler Ltd. Curso de Molinería, (1999).
- ✓ Association of Operative Millers, Curso por Correspondencia para en Molinería de Harinas, (1986).
- ✓ Briabanti-Golfetto S.p.A. Curso de Molinería para Cereales (1996).