

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA:
GESTION D LA PRODUCCION**

**TEMA:

Incremento de la capacidad de producción de la empresa
ALIMENTSA S.A.**

**AUTOR

Delgado Quispe Víctor Efrén**

**DIRECTOR DE TESIS:

ING. IND. ABARCA JORGE**

**2003 – 2004
GUAYAQUIL – ECUADOR**

DEDICATORIA

El poder de la voluntad, la convicción y firmeza de pensamientos para enfrentar la realidad, muchas veces adversas, en la dura lucha por una mejor calidad de vida. A mi madre quienes estuvieron apoyándome moral y económicamente de una manera incondicional y mas que nada demostrándome su confianza, que fue lo que incentivaron a culminar mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por sus bendiciones, a mi madre, esposa e hijas quienes con amor y el apoyo incondicional, me permitieron alcanzar una de las metas que he deseado en mi vida.

A los distinguidos catedráticos de la facultad de ingeniería industrial y en particular al ing. Jorge Abarca quien con su cooperación profesional y apoyo moral hizo posible la elaboración de este trabajo investigativo.

INDICE GENERAL

Capítulo I

Descripción de la empresa

1.1. Antecedentes.	1
1.2. Localización geográfica.	1
1.3. Misión.	2
1.4. Visión.	2
1.5. Objetivo que se plantea la empresa.	2
1.5.1. Objetivos generales de la empresa.	2
1.5.2. Objetivos específicos de la empresa.	2
1.6. Estructura orgánica.	3
1.7. Descripción de los recursos.	3
1.7.1. Recurso Humano.	3
1.7.2. Recursos Físicos.	4
1.7.3. Recurso financiero.	5
1.8. Participación en el mercado.	5
1.9. Metodología de la investigación.	7
1.9.1. Justificativo.	7
1.9.2. Objetivos propuestos para el trabajo.	7
1.9.3. Objetivos Generales.	7
1.9.4. Objetivos específicos.	7
1.9.5. Marco teórico.	8
1.9.6. Metodología.	8

Capítulo II

Análisis del proceso productivo

2.1. Descripción de los productos.	10
2.2. Materia prima que se utiliza para la elaboración de los Productos.	11
2.3. Distribución de Planta.	11
2.4. Análisis del Proceso.	11
2.5. Diagrama de Recorrido.	14

2.6.	Planificación de la Producción.	14
2.6.1	Análisis de la capacidad de producción.	16
2.6.2	Análisis de la eficiencia.	21
2.7	Análisis FODA.	22

Capítulo III

Descripción de los problemas

3.1.	Registro de los problemas que afectan al proceso.	23
3.2.	Descripción de los problemas.	23
3.2.1.	Descripción del problema No. 1.	23
3.2.2.	Descripción del problema No. 2.	24
3.3.	Análisis de la frecuencia de los problemas.	27
3.4.	Determinación de los costos de los problemas.	34
3.5.	Diagnóstico general.	37

Capítulo IV

Soluciones a los problemas

4.1.	Objetivo de la solución propuesta.	38
4.2.	Descripción de la solución.	38

Capítulo V

Análisis económico de la alternativa

5.1.	Costo de la propuesta.	54
5.2.	Ahorro a obtener con la propuesta.	55
5.3.	Financiamiento.	57
5.4.	Cálculo de criterios financieros.	58
5.5.	Análisis Beneficio Costo.	62
5.6.	Decisión sobre la inversión.	62

Capítulo VI

Puesta en marcha de la solución

6.1.	Programación de las actividades para la Implantación de los métodos propuestos.	64
6.2.	Conclusiones.	65
6.3.	Recomendaciones.	66
	Anexos	67
	Bibliografía	75

RESUMEN

TEMA: INCREMENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DE LA EMPRESA ALIMENTSA S.A.

La empresa presenta el principal problema en el área de la molinera debido a que la capacidad del molino no abastece correctamente los requerimientos de la planta de alimentos extrusados y de la planta de alimentos pelletizados. Por esta razón se ha planteado como solución el reemplazo de diversos mecanismos del molino, para aumentar su capacidad de 3 a 4 toneladas, y con ello incrementar la eficiencia de la planta desde el 75.76% actual hasta el 88.38% en el quinto año de implementada la propuesta.

La propuesta generará una tasa interna de retorno de la inversión del 187.63% que es mayor al 14.66% de la tasa de descuento considerada en el análisis.

La recuperación de la inversión se la obtiene en el décimo tercer mes, es decir, en un plazo menor de cinco años que es la vida útil de la propuesta.

El coeficiente beneficio – costo de 4.17 supera la unidad.

Esto indica que la propuesta es conveniente para la organización.

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1 Antecedentes

El presente estudio fue realizado en la empresa "ALIMENTSA S.A." cuya actividad se desarrolla en la elaboración de productos alimenticios para animales domésticos y de crías.

Alimentsa empezó sus actividades el 15 de Abril de 1987 teniendo como accionistas al Sr. Wenner Moller e Hijos.

De acuerdo a la clasificación industrial internacional uniforme de toda la actividad económica (CIIU) esta empresa se encuentra clasificada dentro de las industrias manufactureras en la división 15 de ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS.

1.2 Localización geográfica

La empresa ALIMENTSA. S.A. se encuentra ubicada a la altura del Km.4 1/2 vía Duran - Tambo a 400 metros de la empresa PLASTIGAMA SA. (Ver anexo #1).

Por su ubicación, la empresa cuenta con toda la infraestructura y los recursos básicos tales como energía eléctrica agua potable y teléfono, así como también vías de comunicación y acceso, para el desarrollo de sus actividades productivas.

1.3 Misión

La misión de la empresa es dirigir, orientar y capacitar en todas las

áreas de esta organización hacia el logro de la satisfacción y confianza de todos los clientes.

1.4 Visión

La visión de la empresa, es ampliarse en el mercado internacional.

1.5 Objetivo que se plantea la empresa

Alimentsa S.A. plantea sus objetivos de forma tal que le permitan cumplir con la misión y visión propuestas con sus objetivos.

1.5.1 Objetivos generales de la empresa

- Capacitar al personal
- Respeto al medio ambiente
- Incrementar los niveles de productividad en todas sus áreas
- Satisfacer las exigencias de los clientes en las características de los productos
- Minimizar los costos de producción
- Aumentar la participación de mercado

1.5.2 Objetivos específicos de la empresa

- Aumentar los niveles de producción
- Aumentar las ventas
- Incrementar la participación de mercado

1.6 Estructura orgánica

Alimentsa S.A., tiene una estructura organizacional en línea, de

tal forma que el flujo de la información se canaliza directamente entre las diferentes áreas de la empresa. (Ver anexo # 2)

1.7 Descripción de los recursos

Alimentsa S.A. para el desarrollo de sus actividades productivas cuenta con los recursos humanos, físicos y financieros acordes a su estructura organizacional.

1.7.1 Recurso humano

Actualmente la empresa cuenta con el aporte de 83 personas distribuidas en las diferentes áreas o departamentos, de la siguiente manera

Área	Cantidad
Gerencia General	3
Gerencia Administrativa	10
Calidad	13
Producción	25
Ventas	8
Mantenimiento	6
Varios	18
Total	83

1.7.2 Recursos físicos

Alimentsa S.A. cuenta con un área de 4500 metros cuadrados en

donde se encuentran distribuidos sus diferentes departamentos, tanto administrativos, producción y ventas.

En lo que respecta a las maquinarias y equipos de la empresa, puede manifestarse que cuenta con equipos de capacidad productiva aceptable para el proceso; para una mejor apreciación se presenta una lista de las máquinas y equipos con que cuenta la empresa para llevar a cabo el proceso productivo.

Maquinas	Cantidad
Elevadores	3
Tolvas	4
Extrusoras	1
Secador	1
Zaranda	1
Enfriador	1
Engrasador	1
Selladora	1
Cosedora	1

La descripción de estas máquinas que se utilizan para la elaboración del producto se la realiza a continuación.

Elevadores.- En el área de extrusora hay 3 elevadores de cangilones de 8 mts. de altura y en su interior tiene materiales de plástico, lo cual permite transportar materia prima o producto.

Tolvas.- Existen 3 tolvas de abastecimiento y 1 tolva mezcladora todas con capacidad para almacenar 1 tonelada de materia prima o producto.

Acondicionador.- El número de paletas de un acondicionador varía de acuerdo a la capacidad. La función del acondicionador es la de precocinar la materia prima mediante, un proceso térmico del cual los factores son el agua y la temperatura.

Extrusora.- En el área hay una máquina extrusora que cumple la función de peletizar el alimento para animal doméstico y acuático; tiene una capacidad de 1000 Kg. / hr.

Dados.- Los dados que se utilizan para elaborar los diferentes productos son: 10mm – redondo; 8mm – redondo; 10mm – triángulo; 6.5mm - cuadrado» 9.5mm-cuadrado; 5mm - redondo.

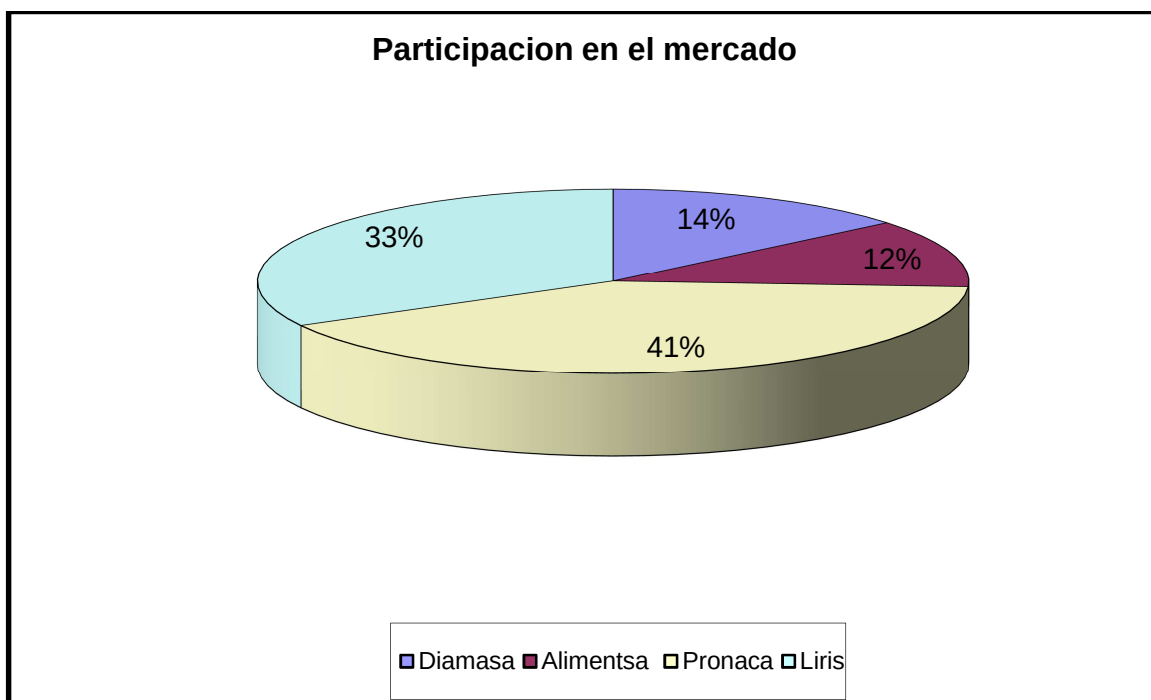
Zaranda.- Esta máquina se encarga de seleccionar el producto mediante movimientos vibratorios quedando en la malla solo los que cumplan con el tamaño y la forma adecuada.

1.7.3 RECURSO FINANCIERO

Actualmente los recursos financieros con que cuenta la empresa proviene del capital aportado por los accionistas.

1.8. PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO

La empresa ALIMENTSA S.A., tiene una participación del 12% en el mercado nacional de alimento balanceado para animales de crianza.



Fuente: Cámara de Industrias: Boletín No. 12

Elaborado por: Victor Delgado Q.

A pesar del bajo nivel económico que está atravesando el país, el nivel productivo se ve afectado casi en todas las industrias nacionales. ALIMENTSA ha logrado incrementar sus niveles de producción en los últimos meses, sin embargo, a pesar de ello, no escapa a una realidad común una reducción considerable en sus márgenes de utilidad o ganancia. Muchas de las empresas dedicadas a la actividad de la elaboración de alimentos para animales no vienen operando a nivel real de su capacidad de producción y ALIMENTSA no es la excepción, sin embargo a través de un constante programa de promoción de sus productos, con ofertas en sus precios, principalmente han logrado mantenerse en niveles aceptables de producción.

Precios referenciales de los alimentos extrusados que comercializa la empresa. — Los precios de los productos que se fabrican en ALIMENTSA son diversos, sin embargo todos se sitúan en un precio

promedio de \$420,00 por tonelada. El precio de un producto de Nutra-Pro en el mercado es de \$ 1,00 por funda de 1 Kg. La organización ha estimado un costo aproximado de \$360,00 por tonelada de producto, en lo referente a alimentos extrusados.

ALIMENTSA tiene a nivel nacional toda una red de distribución, cuenta con un total de 120 distribuidores mayoristas y unos 400 puntos de ventas.

1.8. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.9.1 JUSTIFICATIVO

La creciente demanda de balanceado para animales domésticos y la gran competencia que existe en el mercado nacional e internacional obligan a que la empresa "Alimentsa S.A." sea mas eficiente. Por este motivo el presente estudio esta orientado a aumentar la productividad y eficiencia de la empresa.

1.9.2 OBJETIVOS PROPUESTOS PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL PRESENTE TRABAJO

A continuación se exponen los objetivos generales y específicos del presente trabajo de investigación.

1.9.3 OBJETIVOS GENERALES

Optimizar los recursos de la producción, de tal manera que pueda incrementarse la eficiencia de la planta.

1.9.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el proceso productivo de la empresa, los puestos de trabajo, el rendimiento de personal de planta, las maquinarias y los recursos materiales.
- Identificar las fortalezas y debilidades de la empresa
- Diagnosticar los problemas hallados, sus causas y sus efectos, utilizando técnicas de Ingeniería
- Proponer alternativas de solución de los problemas y fortalecer sus debilidades
- Determinar parámetros y estándares de producción.

1.9.5 MARCO TEÓRICO

Es preciso mencionar en esta investigación, el aspecto fundamental que motiva a realizar el estudio en la empresa Alimentsa S.A. , el cual se orienta a desarrollar técnicas de ingeniería que permitan aplicar

soluciones integrales en base a propuestas de optimización de recursos.

Para el efecto, se ha tomado las siguientes citas textuales, tomadas de textos de Ingeniería:

"Productividad es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla" tomado del texto de José Velásquez Matreta, Administración de los Sistemas de Producción.

"La Medición de tiempo de los métodos es un procedimiento por el cual se analiza cualquier operación manual" tomado del texto de Roy Hogson, Manual del Ingeniero Industrial de Maynard, Tomos I y II.

1.9.6 METODOLOGÍA

La metodología a emplearse en esta investigación, será llevada con base en las consideraciones técnicas del análisis de los procesos, determinando los problemas que inciden con mayor frecuencia en el desarrollo de los productos, luego analizar las causas que originan dicho problema y los costos que representan para la empresa. Se esquematizarán los problemas y sus causas en el diagrama de Ishikawa para luego buscar las alternativas de solución a los mismos, de tal forma que se minimicen las pérdidas y se incremente la eficiencia de la planta de producción

CAPITULO II

ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

Alimentsa S.A. se dedica a la elaboración de balanceado para animales doméstico y de crianza.

Los cuales son elaborados en 2 áreas diferentes:

En la primera área, se elaboran productos para camarones, pollos,

ganado y cerdos.

En la segunda área, se elaboran productos para canes, tilapias y truchas.

Los productos son elaborados y enfundados en 2 tipos de presentaciones como son:

- o sacos de polietileno
- o fundas plásticas

Los sacos de polietileno se los utilizan para ensacado de productos para animales de crianza y las fundas plásticas para animal doméstico.

2.2 MATERIA PRIMA QUE SE UTILIZA PARA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS

Prácticamente todos los productos requieren las mismas materias primas, aunque en composiciones porcentuales diferentes, siendo los principales: los granos molidos, los subproductos de granos, pasta de soya, trigo, harina de pollo, harina de carne, insumes y vitaminas.

Antes de ingresar la materia prima a la empresa es cuidadosamente seleccionada, teniendo que cumplir estándares de calidad determinados por la compañía.

2.3 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La empresa Alimentos S.A., tiene un proceso de producción continuo, lo que permite una mejor disponibilidad del espacio físico para el flujo de materia prima y del producto semielaborado. (Ver Anexo # 3).

2.4 ANÁLISIS DEL PROCESO

Este indica en una forma general las diversas operaciones del proceso anotándose las principales, es decir desde su recepción hasta cuando termina la producción.

La descripción del proceso de producción es la siguiente:

El proceso de producción comienza con la recepción de las órdenes de producción que manda el departamento de serviciente a el departamento de producción? aquí se planifica las ordenes de producción a ejecutarse, se detalla la cantidad de materia prima a utilizar y se entrega a la bodega, para que empiecen armando los batch o parada (para la elaboración de balanceado para mascotas) que tiene que pesar 1 tonelada. Una vez armado el batch, el montacarguista lleva al Área de Molienda, donde se muele la materia prima en un molino de martillos que tiene una capacidad de 3 T. / h. Para la molienda se utiliza cribas de 2mm y un amperaje de 300 amp. Terminada la operación se verifica que se cumpla con las especificaciones de granulometría»' si no existe inconveniente se procede al ensacado, cocido e identificación del batch y estibado en pallet, para luego ser trasladado al Área de Extrusado. Esta área comprende la: sección de vaceado y mezclado; sección de extrusado y secado; sección de engrasado y enfriado; sección de enfundado y sellado.

Sección de Vaceado y mezclado.- Una vez que el batch se encuentra en la sección de vaceado y mezclado se procede a descoser los sacos para ser vaceado a un elevador; pero antes de realizar esta operación se verifica que la mezcladora este limpia sin materia prima de otros productos anteriores que se han mezclado, con la finalidad de evitar la contaminación del producto; también se verifica que la compuerta de la mezcladora este cerrada. Una vez cumplidas todas estas normas, se vacea los sacos; esta materia prima sube a una tolva almacenadota, luego baja a una tolva mezcladora, aquí se agrega químicos y vitaminas en polvo esto se mezcla en un tiempo de 3 minutos, ya mezclado se abre la compuerta para que baje la materia prima a un tornillo sinfín y pase a un segundo elevador que transporte la materia prima hasta tolva extrusora.

Sección de extrusado y secado.- De la tolva extrusora baja a un

preacondicionador con una temperatura de 100° C. con una tolerancia de - +5%, después baja a un acondicionador al que se aplica una temperatura de 95° C con una tolerancia de - +5%, una presión de vapor de 22 psi con una tolerancia de - 5% y una presión de agua de 70 psi con una tolerancia de - +10%, luego pasa a la máquina extrusora que se le aplica una temperatura de 120° C con una tolerancia de - +20%, una presión de 70 psi, en esta operación el obrero realiza una verificación del producto que consiste en que cumpla con su forma y tamaño, si no existe inconveniente el producto es transportado hasta el secador por un ciclón que lo absorbe y lleva hasta su interior.

Una temperatura superior a 60° C y temperatura inferior de 100° C, con una presión de 100 psi con una tolerancia de - +10, aquí en esta operación se verifica de que el producto cumpla con un 11.5% de humedad, luego pasa a la sección de zaranda que tiene una malla de acuerdo al producto que se esté elaborando, esta máquina cumple la función de zarandear hasta que en la malla solo quede el producto que no cumple con el tamaño adecuado.

Una vez terminada esta operación, el producto es transportado por un elevador hasta una tolva y baja a un tambor adicionador de aceite.

Sección de engrasado y enfriado.- Pero antes de aplicarla grasa y aceite se debe de tener en cuenta unas normas en la preparación de grasa que *son*- verificar que el tanque este limpio; pesar la grasa y aceite de acuerdo a la formula del producto; agregar el aceite y grasa en el tanque de depósito; abrir la llave de vapor al tanque para el calentamiento y diluir la grasa» encender el agitador mecánico del tanque para mezclar el aceite y grasa; verificar el bombeo de grasa hacia el tambor adicionador; verificar que la presión de aire comprimido a la boquilla adicionadora sea de 20 psi; encender el adicionador de grasa, verificando si cae aceite en el tanque adicionador encender el motor de descarga de la tolva del producto secado; abrir la llave de paso del aceite,

hasta señales indicadas en la llave; rociar adecuadamente el producto secado con aceite, hasta obtener una característica homogénea del producto, luego el producto adicionado con aceite, empieza a caer al tanque de enfriamiento debido al movimiento oscilatorio que tiene el tanque. El producto se lo mantiene en el tanque de enfriamiento hasta el límite superior de la capacidad del tanque que indica el visor, cuando el tanque llega a la capacidad límite con el producto, se iniciara el proceso de enfundado y sellado.

Sección de enfundado y sellado.- El producto que se mantiene en el tanque de enfriamiento se lo descarga por medio de balanza electrónica y se procede con los siguientes pasos:

- Se regula el peso de acuerdo a las pulsaciones en la tabla de peso y referencias
- Se selecciona el peso correspondiente
- Se mantiene un control de peso por cada 10 fundas una verificación, dependiendo del producto puede ser sellado o cosido
- Se estiba las fundas en pallet en buen estado, limpio y embalado

Una vez terminado los productos son transportados hasta la bodega de productos terminados, el cual sigue una organización caótica, es decir, nada tiene un lugar fijo sino que se ocupan los espacios disponibles en ese momento con el fin de optimizar los espacios ocupados por la mercadería.

2.5 DIAGRAMA DE RECORRIDO

Con el propósito de mostrar el flujo del proceso en la planta, se presenta en el anexo # 4, el diagrama de recorrido, en el mismo se puede apreciar la forma secuencial del proceso de elaboración de balanceado para animales domésticos.

2.6 PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Actualmente la empresa posee una planificación en función de los pedidos que recibe.

Según el requerimiento o pedidos, se procede con la elaboración de la requisición de materia prima y se planifica semanalmente la producción, en el cual se indica:

- Fecha de producción diaria
- El nombre del producto a elaborar diariamente
- La cantidad en kilos a producir diariamente

Una vez realizado la planificación semanal se distribuye en el área de producción para su ejecución. **(Ver Anexo #5).**

El departamento de serviclientes recibe el requerimiento autorizado por la gerencia por medio de la Orden interna de Despacho y Producción. **(Ver anexo #6 Orden Interna de Despacho).**

Luego esta orden la lleva al departamento de producción, el jefe del Área de Extrusora revisa, analiza y organiza los requerimientos o pedidos de producción en función de:

- Fecha de requerimiento.
- Fecha de entrega.
- Tipo de producto.
- Cantidad a producir.
- Coordina con el asistente de bodega, el stock de materia prima.

Según los datos obtenidos anteriormente, planifica semanal la producción, en el cual se indica:

- Fecha de producción diaria.
- El nombre del producto a elaborar diariamente.
- La cantidad en kilos a producir diariamente.

Analiza la planificación de producción semanalmente y distribuye en el

área de producción para ejecutar el proceso de producción.

2.6.1 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Para proceder a analizar la capacidad de producción, se presentará a continuación el cuadro de las maquinas y equipos utilizados en los procesos»' en este cuadro, se observan las capacidades respectivas.

Máquinas que se utilizan para el proceso de balanceado para animales de crianza

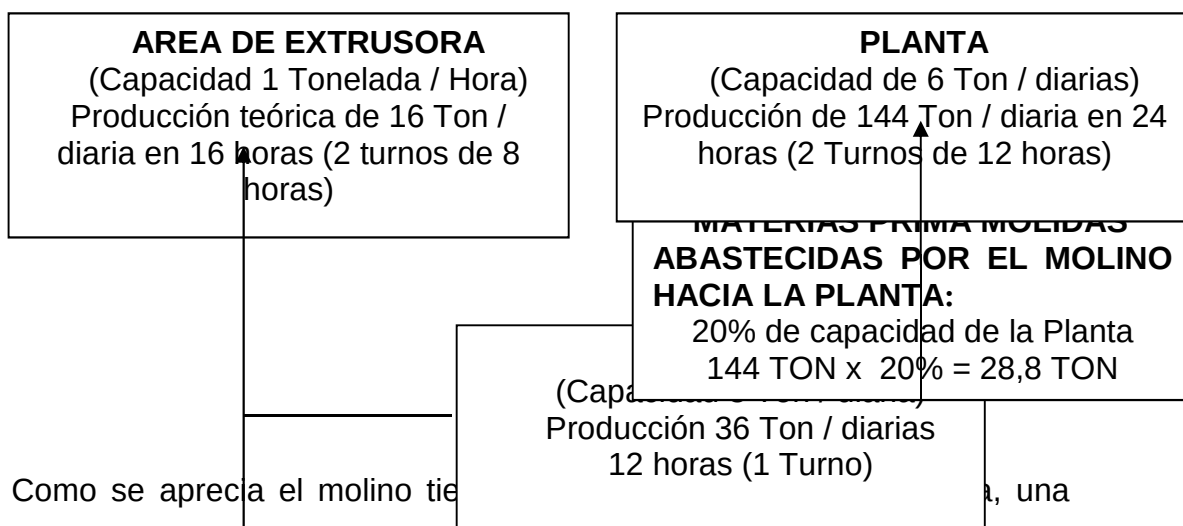
Descripción	Cantidad	Capacidad	Usos
Elevador	3		Transportar
Tolva	4	1 tonelada	Almacenar
Molino*	1	3 ton x hora	Moler
Pelletizador	1	10 ton x hora	
Acondicionador	1		
Secador	1	3 toneladas	Humedad
Enfriador	1	1 tonelada	Enfriar
Zaranda	1	1 tonelada	Limpiar
Ensacadora	1	1 tonelada	Ensacar
Cosedora	1		Coser

Molino* Abastece tanto al proceso de balanceado de animales de crianza como para animales domésticos

Máquinas que se utilizan para el proceso de balanceado para animales domésticos

Descripción	Cantidad	Capacidad	Usos
Elevador	3		Transportar
Tolva	4	1 tonelada	Almacenar
Molino*	1	3 ton x hora	Moler
Extrusora	1	1 tonelada	Cocinar
Secador	1	1 tonelada	Humedad
Enfriador	1	1 tonelada	enfriar
Zaranda	1		Limpiar
Engrasador	1		Aceitar
Ensacadora	1	1 tonelada	Ensacar
Cosedora	1		Coser
Selladora	1	1 tonelada	Sellar

Molino* Abastece tanto al proceso de balanceado de animales de crianza como para animales domésticos



Como se aprecia el molino tiene una capacidad de 36 toneladas por día, una producción de 36 ton / diaria, aquí se muele batch para balanceado para canes, materia prima para batch de camarón, granos como arrozillo, maíz y trigo. La planta requiere aproximadamente de 28,80 toneladas de materia prima molida (200 Kg. por batch de 1 Tonelada) para completar las paradas de balanceado para camarón, a esto se suma el área de extrusora que necesita aproximadamente 16 paradas de balanceado para canes, lo que suma 44,80 toneladas de capacidad instalada en el sistema.

La capacidad real de la producción en el año 2003, ha sido de 3.333,33 Ton. en el área de productos extrusados y de 5.490,05 Ton. en el área de Planta.

Para determinar la producción diaria de la producción se opera de la siguiente manera:

Producción diaria = Producción real anual / (52 semanas * 5 días)

Producción diaria = 3.333,33 Ton. / (52 semanas * 5 días)

Producción diaria de alimentos extrusados = 12,82 Ton / día

Producción diaria = Producción real anual / (52 semanas * 5 días)

Producción diaria = 5.490,05 Ton. / (52 semanas * 5 días)

Producción diaria en la Planta =21,12 Ton / día

ALIMENTSA, Dietas y Alimentos S A.

KM 4 1/2 VÍA DURAN TAMBO

PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN LA PLANTA. AÑO 2003

MES	TONELADAS
ENERO	495,11
FEBRERO	438,08

MARZO	423,61
ABRIL	551,56
MAYO	458,80
JUNIO	448,73
JULIO	459,19
AGOSTO	441,39
SEPTIEMBRE	442,42
OCTUBRE	415,95
NOVIEMBRE	412,75
DICIEMBRE	502,48
TOTAL TON	5.490,05

Producción diaria en la Planta = Alimentos extrusados + Planta

Producción diaria en la Planta = 12,82 Ton. +21,12 Ton.

Producción diaria en la Planta Año 2003 = 33,94 Ton.

Capacidad utilizada = Producción real / Capacidad instalada

Capacidad utilizada = 33,94 Toneladas / 36 Toneladas

Capacidad utilizada = 94,28%

Debido a que se han presentado diversas paralizaciones en la planta de producción, causados por fallas en los equipos de la producción, fallas operativas y defectos en el material, entonces, puede manifestarse que el molino cuya capacidad máxima es de 36 toneladas diarias no abastecerá completamente cuando el sistema productivo ocupe la capacidad instalada de 44,80 toneladas que existen entre las dos plantas.

Actualmente cuando los volúmenes de pedidos de los clientes, han impedido que el molino pueda abastecer al área de alimentos extrusados y la fabricación de los productos en la planta, la diferencia de toneladas debió ser molida por el personal del segundo turno del área de la extrusora (4 horas).

ALIMENTSA, Dietas y Alimentos S.A.

REPORTES SEMANAL DE TIEMPOS PERDIDOS

Semana: 10 al 14 de Marzo

Fecha	Producto	Detalle de tiempo perdido	T	Eq.
	Bacán 25	Cribas dañadas	30	Molino
	Premiun	Martillo floios	15	Molino
	Tilania	Atoramiento del elevador # 2 por exceso	39	Elevador
	Tilania	Aforamiento del elevador # 1 ocasiona	10	Elevador
	Bacán 21	Por limpieza de sistema	22	Limpieza
	Bacán	Se hace ajustes de martillos	10	Molino
	Trucha	Se hace revisión de extractor de	5	Enfriador
	Trucha	Falla en balanza de producto terminado.		
		falla en la parte eléctrica y regulación de	57	Ensacador
	Trucha	Corte de energía Emelour. falla en	10	Energía
	Trucha	Falla en generador corto	32	Energía
	Trucha	Problema en balanza electrónica. falla	32	Ensacador
	Trucha	Atoramiento del elevador # 1	15	Elevador
	Cachorro	Revisión y calibración de martillos	15	Molino
	Cachorro	Falla de material	35	Material
12/03/2	Premiun	Se hace revisión de cribas	10	Molino
	Tilania	Se para por falta de material	21	Material
	Tilania	Descalibración	130	Ensacador
	Maíz	Cribas dañadas	30	Molino
	Bacán	Descalibración	120	Ensacador
	Cachorro	Atoramiento de material prima	60	Molino
	Trucha	Sistema lleno	40	Enfriador
	Nutra	Sistema lleno	20	Enfriador
	Premiun	Sistema lleno	30	Enfriador
	Tilania	Sistema lleno	60	Enfriador
	Nutra	Arreglo del molino	10	Molino
	Maíz	Se hace ajustes de martillos	25	Molino
	Tilapia	Atoramiento de producto	40	Enfriador
	Trigo	Por arreglo de martillos	93	Molino
	Trucha	Falta de materia prima	10	Material
	46%	Falta de materia prima	10	Material
	Cachorro	Falla en balanza de producto terminado.	43	Ensacador
	Nutra	Cribas dañadas	55	Molino
	Tilapia	Atoramiento del elevador # 1	20	Elevador
	Tilania	Atoramiento de material prima	20	Extrusora
	Trucha	Tolva llena problema de la ensacadora	30	Ensacador
	Tilania	Manga de la zaranda se afloja	15	Zaranda
	Tilania	Atoramiento del sistema	30	Enfriador
	Premiun	Enfriador. se quedo pegado el producto	20	Enfriador

Nutra	Sistema lleno	20	Enfriador
Bacán	Se llena el sistema de enfriador	20	Enfriador
Bacán	Sistema lleno	10	Enfriador
Bacán	Se atoro el elevador # 2	10	Elevador
Total tiempo perdido (minutos)		132	
Horas perdidas		22.1	

Fuente; Estadísticas de la Producción para la sección de alimentos extrusados.

2.6.2 ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA

Con el propósito de determinar el nivel de eficiencia en el que esta operando el área, se procede a operar de la siguiente manera.

Eficiencia = Producción real / Capacidad teórica

Eficiencia = 33,94 Toneladas / 44,80 Toneladas

Eficiencia = 75,76%

Con base en este análisis, se puede manifestar que el área esta trabajando al 75,76%.

2.7 ANÁLISIS F.O.D.A

El análisis FODA de la empresa se lo ha realizado a través de una matriz que presenta las fortalezas, debilidades oportunidades y amenazas de la organización.

En el siguiente cuadro se presenta la Matriz FODA.

MATRIZ FODA

FACTORES EXTERNOS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	1.- Seguir expandiendo su producto en le mercado nacional. 2.- Exportar más sus productos hacia el exterior.	1.- Ingreso del Ecuador al ALCA. 2.- La competencia.
FACTORES INTERNOS		

FORTALEZAS 1.- Bajos precios en la venta de sus productos. 2.- Buenos proveedores de materia prima.	Aprovechar una mayor participación en el mercado por bajos precios de sus productos.	Competir con base en el mejoramiento de la calidad de la materia prima a futuro.
DEBILIDADES 1.- No disponer de capital propio para comprar nuevas máquinas. 2.- No hay estabilidad laboral de parte del obrero.	Mejorar los recursos físicos que se necesitan para mejorar la producción.	Con la apertura del ALCA sería más barato adquirir nuevas maquinarias.

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS

3.1 REGISTRO DE LOS PROBLEMAS QUE AFECTAN AL PROCESO.

ÁREA DE PRODUCCIÓN

Problema: Paralizaciones de la producción.

Causas: Fallas mecánicas, Fallas operativas.

Efectos: Tiempos improductivos, Incumplimientos y atrasos en la entrega de los pedidos de los clientes.

Problema: Desabastecimiento de materia prima semielaborada (molida).

Causas: Desbalance de líneas, Capacidad limitada del molino.

Efectos: Incumplimientos y atrasos en el pedido del cliente.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS.

3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA No. 1:

Desabastecimiento de materia prima semielaborada (molida).

Los incumplimientos y atrasos en los pedidos de los clientes, son ocasionados por que el molino no abastece de materiales suficientes para la Planta y para el proceso de los alimentos extrusados, que son las dos áreas que debe cubrir el molino.

El desbalance existente entre las líneas de molienda, extrusión y Planta, ocasiona este problema, debido a que la capacidad máxima del molino es de 36 Toneladas diarias, en un turno de trabajo de 12 horas, mientras que la capacidad teórica de las secciones de extrusión y la planta requieren de 44,80 Toneladas.

Actualmente la planta se encuentra produciendo un promedio de 33,94 Toneladas diarias, sin embargo, en los meses que la demanda se incrementó este promedio también superó la capacidad máxima del molino. A ello se añade las paralizaciones de la producción causadas por defectos mecánicos y eléctricos de los equipos de la compañía y por fallas operativas o del material que impidieron cumplir con los pedidos (ver Diagrama

El esquema conocido como Diagrama causa - efecto o de Ishikawa, indica cuales son las principales causas de los problemas, entre estas causas se menciona precisamente el desbalance de líneas y la falta de capacidad del molino.

3.2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA No. 2

Paralizaciones de la producción

Las paralizaciones de la producción son ocasionadas por fallas en los equipos de la producción, por fallas operativas y por falta de material en el momento en que es requerido, éste último problema es causado por un atraso en la entrega de los materiales por parte del proveedor.

Esta anomalía es otro problema para que exista el incumplimiento y atrasos en la entrega de los pedidos de los clientes, que genera además tiempos improductivos.

Con el propósito de esquematizar los problemas y sus causas, se procede a presentar el diagrama causa- efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa.

3.3 ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA DE LOS PROBLEMAS

La frecuencia de las paralizaciones se las presenta, tomando como referencia un registro de la empresa, para el cual se ha considerado un periodo de 1 semana laborable, desde 10 al 14 de Marzo del presente año, refiriéndonos exclusivamente al área de alimentos extrusados.

El procedimiento aplicado ha sido, ordenar los datos, a través de una tabla dinámica, para posteriormente, tomar los tiempos improductivos obtenidos y ordenarlos nuevamente, de acuerdo al grado con que afectan al proceso productivo.

Así, por ejemplo, si se presenta una falla en el molino, éste afecta a todo el sistema productivo, habida cuenta que es el equipo que abastece a la sección de alimentos extrusados (para canes, tilapias, truchas, etc.) y a la planta de productos pelletizados (para camarones, cerdos, aves, etc.). No obstante el análisis se lo ha realizado tomando como referencia el área de alimentos extrusados.

En el siguiente cuadro se presenta el referido registro perteneciente a la empresa.

ALIMENTSA, Dietas y Alimentos S.A.

REPORTES SEMANAL DE TIEMPOS PERDIDOS

Semana: 10 al 14 de Marzo

Fecha	Producto	Detalle de tiempo perdido	T	Eq.
	Bacán 25	Cribas dañadas	30	Molino
	Premiun	Martillo floios	15	Molino
	Tilapia	Atoramiento del elevador # 2 por exceso	39	Elevador
	Tilapia	Aforamiento del elevador # 1 ocasiona	10	Elevador

	Bacán 21	Por limpieza de sistema	22	Limpieza
	Bacán	Se hace ajustes de martillos	10	Molino
	Trucha	Se hace revisión de extractor de	5	Enfriador
	Trucha	Falla en balanza de producto terminado.		
		falla en la parte eléctrica v regulación de	57	Ensacador
	Trucha	Corte de energía Emelour. falla en	10	Energía
	Trucha	Falla en generador corto	32	Energía
	Trucha	Problema en balanza electrónica falla	32	Ensacador
	Trucha	Atoramiento del elevador # 1	15	Elevador
12/03/2	Cachorro	Revisión v calibración de martillos	15	Molino
	Cachorro	Falla de material	35	Material
	Premiun	Se hace revisión de cribas	10	Molino
	Tilapia	Se para por falta de material	21	Material
	Tilapia	Descalibración	130	Ensacador
	Maíz	Cribas dañadas	30	Molino
	Bacán	Descalibración	120	Ensacador
	Cachorro	Atoramiento de material prima	60	Molino
	Trucha	Sistema lleno	40	Enfriador
	Nutra	Sistema lleno	20	Enfriador
	Premiun	Sistema lleno	30	Enfriador
	Tilapia	Sistema lleno	60	Enfriador
	Nutra	Arreglo del molino	10	Molino
	Maíz	Se hace ajustes de martillos	25	Molino
	Tilapia	Atoramiento de producto	40	Enfriador
	Trigo	Por arreglo de martillos	93	Molino
	Trucha	Falta de materia prima	10	Material
	46%	Falta de materia prima	10	Material
	Cachorro	Falla en balanza de producto terminado.	43	Ensacador
	Nutra	Cribas dañadas	55	Molino
	Tilapia	Atoramiento del elevador # 1	20	Elevador
	Tilapia	Atoramiento de material prima	20	Extrusora
	Trucha	Tolva llena problema de la ensacadora	30	Ensacador
	Tilapia	Mancha de la zaranda se afloja	15	Zaranda
	Tilapia	Atoramiento del sistema	30	Enfriador
	Premiun	Enfriador se quedo pegado el producto	20	Enfriador
	Nutra	Sistema lleno	20	Enfriador
	Bacán	Se llena el sistema de enfriador	20	Enfriador
	Bacán	Sistema lleno	10	Enfriador
	Bacán	Se atoro el elevador # 2	10	Elevador
Total tiempo perdido (minutos)			132	
Horas perdidas			22.1	

Fuente; Estadísticas de la Producción para la sección de alimentos extrusados.

De acuerdo a estos datos, utilizando la herramienta Tablas dinámicas del programa Excel, se ha podido ordenar dichos datos, por equipo, tal como se presenta en el siguiente cuadro:

**TIEMPO DE PARALIZACIONES DE LOS EQUIPOS DE LA
PRODUCCIÓN. EN MINUTOS**

Fallas detectadas	Paralización en minutos												Tot
Molino	30	15	10	15	10	30	60	10	25	93	55		353

Elevador	39	10	15	20	10							94
Ensacadora	57	32	130	120	43	30						412
Enfriador	5	40	20	30	60	40	30	20	20	20	10	295
Material	35	21	10	10								76
Zaranda	15											15
Extrusora		20										20
Corte de energía	10	32										42
Limpieza	22											22
Total min.												1.329

Fuente: Cuadro de Estadísticas de la Producción para la sección de alimentos extrusados

Elaborado por: Víctor Delgado.

Las causas para que se paralizen todos los equipos de la producción del área donde se elaboran los alimentos extrusados; son cuando:

- a) Se paraliza el molino;
- b) Las bodegas no han sido abastecidas por el proveedor (falta material prima);
- c) Cortes de energía eléctrica

No se ha considerado la paralización, ocasionada por la limpieza de todo el sistema, debido a que esto es un tipo de mantenimiento que se realiza, por lo tanto, para esta investigación no es considerado como tiempo improductivo, aún cuando figure en los registros de la empresa como tal.

Con esta aseveración se calcula el tiempo improductivo total del sistema de la producción.

Horas improductivas en el periodo de la semana del 10 al 14 de Marzo 2004

Maquinas	Tiempo Improductivo (minutos)				Total Tiempo Improductivo Semanal (minutos) (e) = a+b+c+d	Total Tiempo Improductivo Semanal (horas)
	Fallas Mecánicas (a)	Molino (b)	Falta Mat. Prima (c)	Energía Eléctrica (d)		

				(d)		(f) = e / 60 min.
Elevador	94	353	76	42	565	9.4
Acondicionador		353	76	42	471	7.9
Extrusora	20	353	76	42	491	8.2
Secador		353	76	42	471	7.9
Enfriador	295	353	76	42	766	12.8
Zaranda	15	353	76	42	486	8.1
Engrasador		353	76	42	471	7.9
Ensacador	412	353	76	42	883	14.7
Cosedora	412	353	76	42	883	14.7
Selladora	412	353	76	42	883	14.7
Total	1660	3530	760	420	6370	106

Fuente: Cuadro de estadísticas de la Producción para la sección de alimentos Extrusados

Para obtener las horas improductivas anuales se multiplica las horas improductivas (columna h) por 52 semanas que tiene el año, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro de porcentaje de ineficiencia de las maquinas de la sección de alimentos extrusados

Maquinas	Tiempo Improductivo Semanal (horas) (f)	Tiempo Improductivo Anual (horas) (g) = f * 52	Horas Anuales Programadas (h)	% de ineficiencia por maquina (i) = (g/h) * 100
Elevador	9.4	490	4160	11.77%
Acondicionador	7.9	408	4160	9.8%

Extrusora	8.2	426	4160	10.23%
Secador	7.9	408	4160	9.81%
Enfriador	12.8	664	4160	15.96%
Zaranda	8.1	421	4160	10.13%
Engrasador	7.9	408	4160	9.81%
Ensacador	14.7	765	4160	18.40%
Cosedora	14.7	765	4160	18.40%
Selladora	14.7	765	4160	18.40%
Total	106	5520		

Fuente: Cuadro de estadísticas de la Producción para la sección de alimentos Extrusados

El mayor porcentaje de paralizaciones se ha producido en la ensacadora, cuyos tiempos improductivos afectan a las maquinarias cosedoras y selladoras que no pueden continuar el último proceso para la producción de aumentos extrusados.

Luego, ha existido un 18,40% de improductividad en el sistema de la producción, lo que ha ocasionado el incumplimiento en los pedidos de los clientes, afectando la capacidad de la producción, dada por el molino, en el siguiente volumen:

Capacidad máxima de la producción = 36 toneladas por día.

Capacidad reducida por la improductividad = 36 toneladas - (36 toneladas X 18,40%)

Capacidad reducida por la improductividad = 36 - 6,62 toneladas

Capacidad reducida por la improductividad = 29,38 toneladas

Si la producción real, indicó un promedio diario de 33,94 toneladas, entonces, debió existir un déficit de 4,56 toneladas, el cual fue cubierto con el trabajo del segundo turno del área de extrusión (el molino trabaja 12 horas diarias en un turno de trabajo, mientras que el área de extrusión labora 16 horas diarias en dos turnos).

Durante las 4 horas adicionales el molino debió producir 12 toneladas

adicionales, con el cual se abasteció la empresa en aquellos meses que la demanda se incrementó. No obstante, mediante este trabajo adicional, se forzó los mecanismos del molino, provocando los daños en dicho equipo y la consecuente paralización de todos los equipos de la producción, lo que afecta la eficiencia del sistema.

Para determinar cuales fueron los equipos que han producido los mayores fallos y han incidido con mayor gravedad en la improductividad del sistema, se ha elaborado el Diagrama de Pareto.

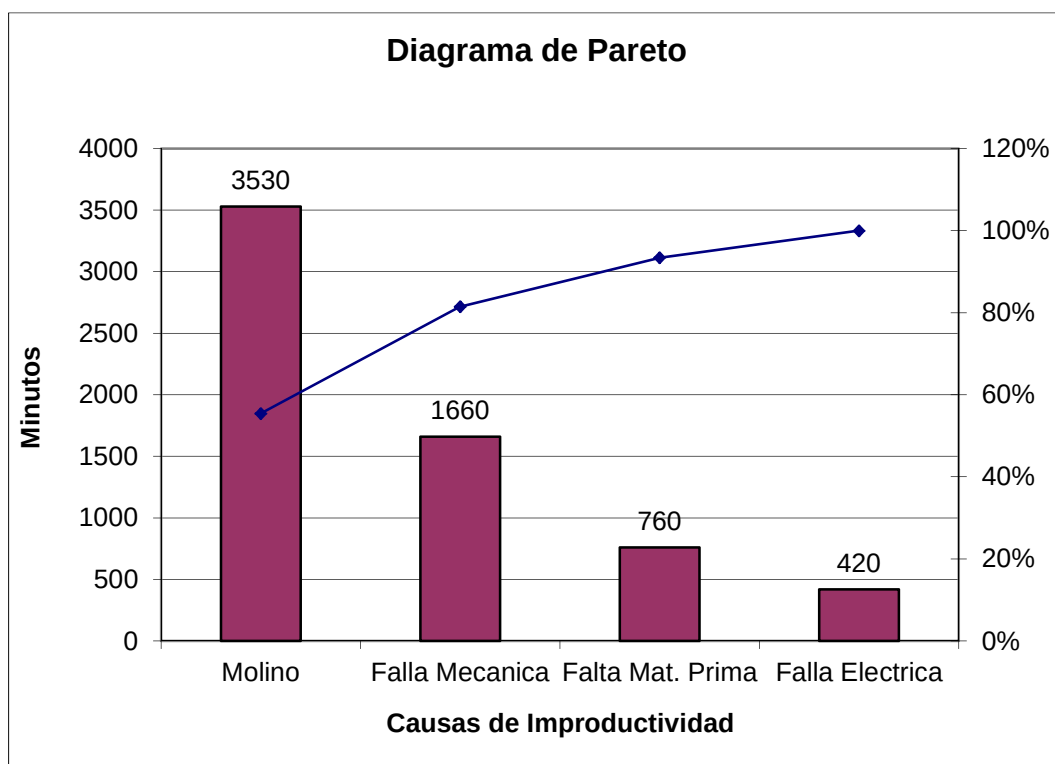
Previo a la elaboración del Diagrama de Pareto se ha presentado en un cuadro los tiempos improductivos por cada equipo de acuerdo al cuadro donde se calcularon los tiempos improductivos anuales.

Si el molino ha sufrido una paralización de 353 minutos en el periodo de una semana, entonces, la sumatoria de los tiempos de todos los equipos que dejaron de funcionar por esta causa, es el total de minutos de tiempos improductivos del molino. De acuerdo al cuadro "Cálculo de las horas improductivas en el periodo de una semana (10 - 14 marzo del 2004)", este resultado indica 3.530 minutos de paralización del molino. En el siguiente cuadro se presenta el resumen de tiempos improductivos.

Con los datos de este último cuadro que se ha elaborado se realiza el análisis de Pareto con la finalidad de detectar cuales son los problemas que inciden con mayor grado de afectación en la sección de alimentos extrusados.

DATOS PARA EL ANÁLISIS DE PARETO

Maquinas	Tiempos improductivos (minutos)	% de Incidencia	% acumulado
Molino	3530	55.42%	55.42%
Falla Mecánica	1660	26.05%	81.47%
Falta Mat. Prima	760	11.93%	93.40%
Falla Eléctrica	420	6.60%	100.00%
Total	6370		



El Diagrama de Pareto indica que el principal problema detectado en el estudio radica en la paralización del molino con el 55.42% del total de las problemáticas citadas, causadas a su vez por fallas mecánicas y eléctricas, principalmente, lo que ha incidido en los atrasos e incumplimientos en la entrega de los pedidos de los clientes.

3.4 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE LOS PROBLEMAS

Los costos de los problemas son cuantificados, a través de los tiempos

improductivos que son ocasionados por los defectos en las maquinarias, por fallas operativas y por falta de material.

Para el efecto se considera el siguiente costo por hora improductiva:

Componente salarial = \$192,00

Salario unificado = \$8,00

Horas laborables = 176 horas por mes

Costo por hora hombre = $(192,00 + \$8,00) / 176$ horas

Costo por hora hombre = \$ 1.14

Con este costo se calcula la perdida por Horas-Hombre Improductivas:

COSTO HORAS-HOMBRE IMPRODUCTIVAS

Maquina	Horas Improductivas Anuales	Numero de Operadores	Costo Hora H-H	Perdida Anual
Elevador	490	0	1.14	0.00
Acondicionador	408	1	1.14	465.12
Extrusora	426	2	1.14	971.28
Secador	408	1	1.14	465.12
Enfriador	664	1	1.14	756.96
Zaranda	421	0	1.14	0.00
Engrasador	408	1	1.14	465.12
Ensacador	765	2	1.14	1744.20
Cosedora	765	2	1.14	1744.20
Selladora	765	1	1.14	872.10
Total	677			7484.10

El costo de la hora hombre improductiva anual asciende a la cantidad de

\$ 7484.10

Cuantificación de la hora maquina improductiva:

Para el efecto se considera el siguiente costo por hora maquina improductiva:

CALCULO DE LA DEPRECIACIÓN POR HORA

Máquinas	Costo	Valor de Salvamento	Ecuación Depreciación	Vida útil	Depreciación anual	Deprec. Por hora (costo hora)
Elevador	\$1.000,00	\$100,0	$(C-S)/Vu$	5	\$180,00	\$0,04
Tolvas	\$800,00	\$80,00	$(C-S)/Vu$	5	\$144,00	\$0,03
Acondicionad	\$15.000,0	\$1.500,0	$(C-S)/Vu$	5	\$2.700,0	\$0,87
Extrusora	\$30.000,0	\$3.000,0	$(C-S)/Vu$	10	\$2.700,0	\$0,65
Secador	\$6.000,00	\$600,0	$(C-S)/Vu$	5	\$1.080,00	\$0,26
Enfriador	\$5.000,00	\$500,0	$(C-S)/Vu$	5	\$900,00	\$0,22
Zaranda	\$500,00	\$50,00	$(C-S)/Vu$	5	\$90,00	\$0,02
Engrasador	\$3.000,00	\$300,0	$(C-S)/Vu$	5	\$540,00	\$0,13
Ensacadora	\$10.000,0	\$1.000,0	$(C-S)/Vu$	10	\$900,00	\$0,22
Cosedora	\$600,00	\$60,00	$(C-S)/Vu$	5	\$108,00	\$0,03
Selladora	\$700,00	\$70,00	$(C-S)/Vu$	5	\$126,00	\$0,03

Nota: C = costo del activo; S = valor de salvamento; Vu = vida útil

COSTO DE LA HORA MAQUINA IMPRODUCTIVA.

Máquinas	Deprec. por hora (costo hora)	No de máquinas	Horas improductivas	Pérdida anual
Elevador	\$0,04	3	490	\$63,61
Tolvas	\$0,03	4		
Acondicionad	\$0,87	1	408	\$353,08
Extrusora	\$0,65	1	426	\$276,49
Secador	\$0,26	1	408	\$105,92
Enfriador	\$0,22	1	664	\$143,65

Zaranda	\$0,02	1	421	\$9,11
Engrasador	\$0,13	1	408	\$52,96
Ensacadora	\$0,22	1	765	\$165,50
Cosedora	\$0,03	1	765	\$19,86
Selladora	\$0,03	1	765	\$23,17
Total				\$1.213,3

El costo de la hora máquina improductiva anual asciende a la cantidad de \$1.213,36.

Cuantificación global de las pérdidas que genera el tiempo improductivo:

Para el efecto se ha realizado la siguiente operación:

Costo horas hombres improductivas anuales = \$7.484,10

Costo horas máquinas improductivas anuales = \$1.213,36

Costo anual de la pérdida = Costo anual horas hombres + Costo anual horas máquinas

Costo anual de la pérdida = \$7.484,10 + \$1.213,36

Costo anual de la pérdida = \$8.697,46

3.5 DIAGNOSTICO GENERAL

Una vez analizada la información proporcionada por la empresa, y luego de haber registrado los diferentes problemas que perjudican a la misma en lo que a eficiencia productiva se refiere, se puede manifestar en términos generales que los tiempos improductivos durante el proceso originan pérdidas en el nivel de eficiencia. Además de que se puede manifestar con el análisis efectuado que el molino es el equipo en el cual se producen las principales fallas y el cual origina también las fallas operativas.

CAPITULO V

4.1. OBJETIVO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA AL PROBLEMA

DETECTADO

Debido a que el molino es la causa principal para la ocurrencia de los tiempos improductivos, además que es el equipo que está ocasionando el desbalance de las líneas de la producción, puesto que es el que abastece a la planta de alimentos pelletizados, así como al área de alimentos extrusados, entonces se ha propuesto como solución al problema, "incrementar la capacidad del molino, para cubrir el incremento de la demanda y balancear las líneas, tanto de alimentos pelletizados como de alimentos extrusados".

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Se ha planteado dos alternativas de solución, para lograr el objetivo deseado que es el incremento de la capacidad del molino:

El cual consiste en las siguientes opciones

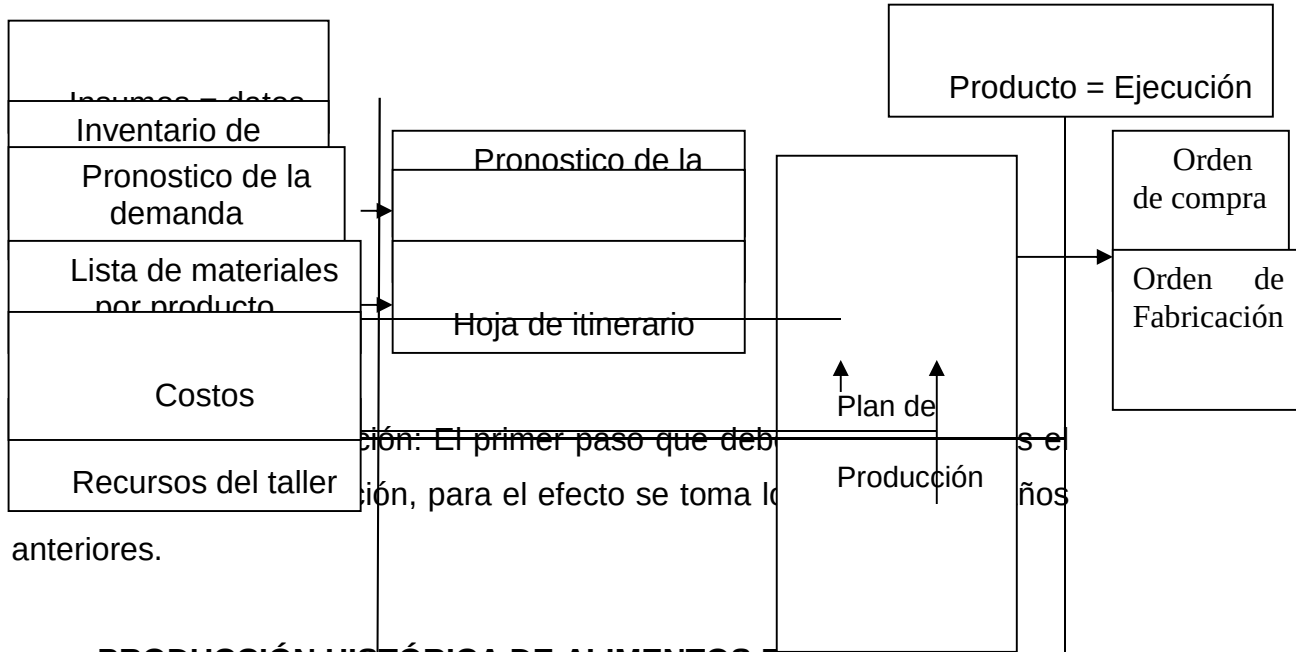
1. Adquisición de un molino.
2. Aumento de la capacidad del molino actual, mediante el montaje mecánico de elementos.

Para el efecto, se utiliza los elementos de la Planeación de la Producción, para tomar la decisión de "comprar o hacer", es decir, decidir cuanto debe ser construido y cuanto debe ser comprado, en lo referente a la consecución del propósito de incrementar la eficiencia y balancear las líneas.

Gustavo Velásquez Mastreta en el texto "Administración de los Sistemas de la Producción", manifiesta "La Planeación de la Producción es el conjunto de planes sistemáticos y acciones encaminadas a dirigir la producción, considerando los factores cuánto, cuándo, dónde y a qué costo".

El sistema de planeación de la producción se ilustra en la siguiente

figura

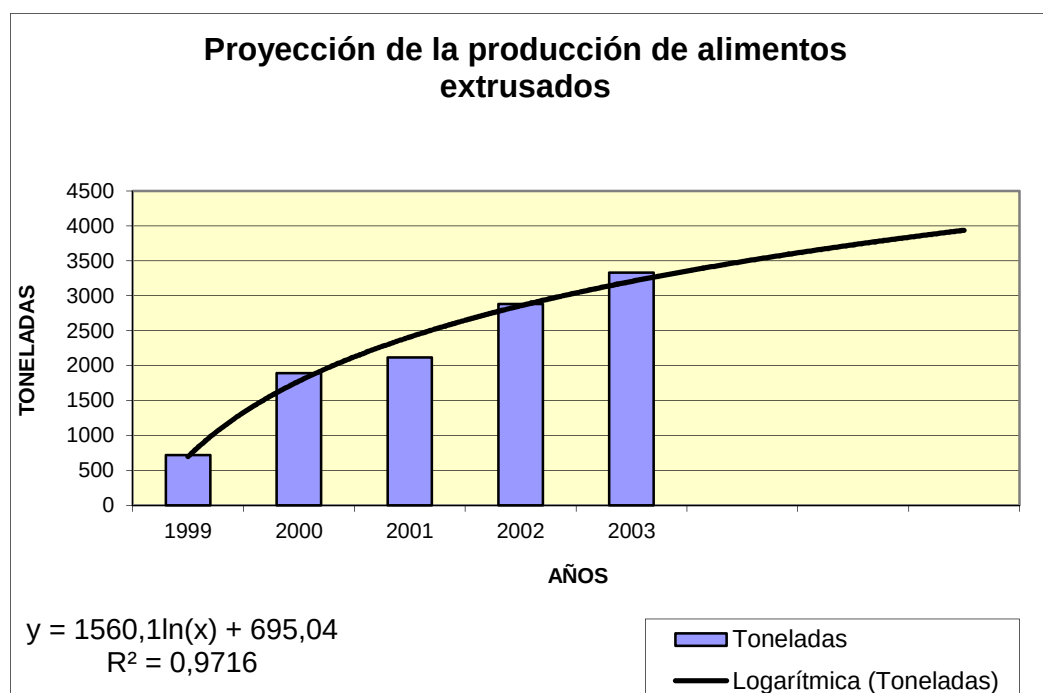


anteriores.

PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE ALIMENTOS EXTRUSADOS

	AÑO	TON.
	1 999	718,9
	2000	1.890,4
	2001	2.118,1
	2002	2.883,3
	2003	3.333,3

Fuente: Sección de extrusión de la Planta de Alimentosa.



Utilizando la ecuación logarítmica se obtiene los siguientes pronósticos:

Ecuación logarítmica: $Y = c\ln x + b$.

Donde:

c = Constante del método logarítmico = 1.560,1

b = Constante del método logarítmico = 695,03

X = Número de periodos anuales

Y = Proyección de la producción

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los pronósticos de la producción, al operar la ecuación del método logarítmico. Se estima una proyección estimada en cinco años.

**PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS
EXTRUSADOS.**

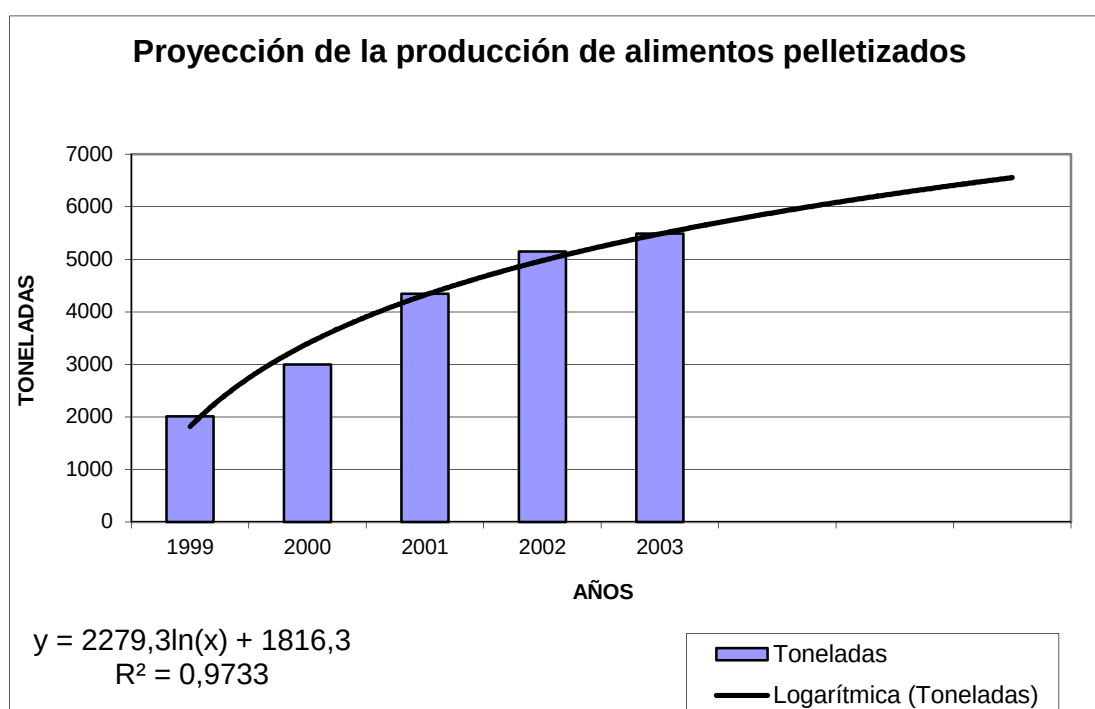
Año	C	X	ln(X)	b	Proyección Y
2.005	1.560,	6,00	1,79	695,03	3.490,35
2.006	1.560,	7,00	1,95	695,03	3.730,84
2.007	1.560,	8,00	2,08	695,03	3.939,17
2.008	1.560,	9,00	2,20	695,03	4.122,92
2.009	1.560,	10,00	2,30	695,03	4.287,29

Se utiliza similar procedimiento para la proyección de la producción de alimentos pelletizados, utilizando el método logarítmico.

PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE ALIMENTOS PELLETIZADOS.

AÑO	TON.
1999	2.012,9
2000	2.995,8
2001	4.342
2002	5.152,4
2003	5.490,05

Fuente: Planta de producción de alimentos pelletizados.



En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los pronósticos de la producción, al operar la ecuación del método logarítmico. Se estima una proyección estimada en cinco años.

PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS PELLETIZADOS

Año	c	X	ln(X)	B	Proyección Y
2.005	2.279,20	6	1,79	1.816,30	5.900,08
2.006	2.279,20	7	1,95	1.816,30	6.251,42
2.007	2.279,20	8	2,08	1.816,30	6.555,76
2.008	2.279,20	9	2,20	1.816,30	6.824,21
2.009	2.279,20	10	2,30	1.816,30	7.064,35

Posteriormente los resultados obtenidos de la proyección de ambas áreas se suman, dando como resultado el incremento de la producción pronosticado.

**PROYECCIÓN DE ALIMENTOS PELLETIZADOS Y
EXTRUSADOS BAJO EL MÉTODO LOGARÍTMICO.**

Año	Pelletizados	Extrusados	Producción Proyectada	% de Producción	confiabilidad ajustada
2.005	5.900,08	3.490,35	9.390,43	97,16%	9.123,74
2.006	6.251,42	3.730,84	9.982,26	97,16%	9.698,77
2.007	6.555,76	3.939,17	10.494,93	10.494,93	10.196,87
2.008	6.824,21	4.122,92	10.947,13	97,16%	10.636,24
2.009	7.064,35	4.287,29	11.351,64	97,16%	11.029,26

Nota: % de confiabilidad del método logarítmico = 97,16%

PROMEDIO DE TONELADAS DIARIAS CON LA PROPUESTA.

Año	Producción Proyectada	Promedio Ton/día	Capacidad instalada	Eficiencia %
2.005	9.123,74	35,0	48	73,11
2.006	9.698,77	37,30	48	77,71%
2.008	10.636,24	40,91	48	85,23%
2.009	11.029,26	42,42	48	88,38%

La propuesta contempla incrementar la capacidad de la planta en 4 toneladas por hora, obteniendo un promedio diario de:

Capacidad máxima diaria = Capacidad por hora X No. de horas

de producción

Capacidad máxima = 4 Toneladas por 12 horas

Capacidad máxima = 48 Toneladas

En el quinto año se ha proyectado una producción que cubra el 88.38% de la capacidad del molino, que será también la siguiente capacidad con relación a la planta, de la página 30 obtenemos la capacidad teórica para nuestro siguiente análisis:

$\text{Eficiencia} = \text{Producción proyectada} / \text{Capacidad Teórica}$

$\text{Eficiencia} = 42,42 \text{ Toneladas} / 44,80 \text{ Toneladas}$

$\text{Eficiencia} = 94,69\%$

En el quinto año se ha proyectado una producción que cubra el 94,69% de la capacidad de la planta.

Decisión sobre comprar o hacer. - Decidir cuando un recurso o una de sus partes deben manufacturarse en la planta o debe comprarse a un proveedor, es parte fundamental para el proceso de planeación de una organización.

Esencialmente la decisión de comprar o hacer es un dilema de índole económica, un costo de oportunidad en materiales, equipo, mano de obra directa y otros costos de producción.

En el anexo No. 7 se presentan las actividades y sus respectivos costos, para la construcción de partes que serán instaladas en el molino, con el propósito de incrementar su capacidad a 4 toneladas por hora, además de que con esto se pretende evitar las paralizaciones de este equipo, ocasionadas por fallas en sus mecanismos internos, causados a su vez por el forzamiento de la máquina y la culminación de la vida útil de varios elementos de este recurso físico. Este problema será controlado, debido a que serán reemplazados los elementos que causan las fallas en el molino. El costo del mejoramiento del molino actual es de \$15.570,56.

Por otra parte, la adquisición de un molino, de acuerdo al proveedor IASA, se ha cotizado en \$28.000,00.

El análisis para la toma de decisión de comprar o construir los elementos del molino, se lo ha realizado en el siguiente cuadro:

DECISIÓN SOBRE COMPRAR O CONSTRUIR PARTES PARA EL MOLINO

Alternativa	Comprar nuevo	Construir partes
Costos	\$ 28.000,00	\$ 15.570,56
Vida útil	8 años	5 años
Depreciación	\$ 2.925,00	\$ 2.802,70
Ventajas	La garantía cubre mas tiempo por ser equipo nuevo	Es mas económico y puede ser implementado a medida que se produce con el molino
Desventajas	Es mas caro, y debe capacitarse al operador y a los técnicos para que puedan adaptarse al trabajo y al mantenimiento del molino	Existirá un periodo de tiempo ocioso para el molino, durante su montaje (4 días)

Depreciación de la alternativa de comprar el molino

Depreciación = Costos - Valor de Salvamento

Vida útil

Depredación = \$28.000,00 - (\$28.000 X 10%)

8 años

Depreciación = \$2.925,00

Depreciación de la alternativa de construir partes del molino

Depreciación = \$15.570,56 - (\$15.570,56 X 10%)

8 años

Depreciación = **\$2.802,70**

Si bien es cierto, adquirir un molino nuevo, resultaría una decisión mucho mas sencilla, la decisión de construir puede traer consigo beneficios, porque puede instalarse mecanismos de mayor resistencia y soporte en el equipo, los cuales no pueden incluirse en un equipo nuevo. Además el mantenimiento del equipo, será más fácil de realizar, debido a que el personal de la empresa inmerso en su construcción conoce los materiales empleados en dicho ensamblaje de elementos.

No obstante, adquirir uno nuevo, implicaría un gasto adicional por capacitación para el personal de la empresa, hasta que éste pueda realizar el mantenimiento de dicho equipo.

Por estas razones, se sugiere a la organización **decidirse por la alternativa de construir** las partes del molino, que han sido propuestas en el Anexo No. 7

Ventajas

- Mejora proceso continuo
- Elimina tiempos improductivos
- Mejora distribución de personal
- Reduce trabajo en la sección de Molino
- Reduce movilización de montacargas
- Reduce desperdicios de materia prima
- Aumenta la producción
- Incrementa ingresos económicos.

Propuesta para motivar e incentivar al personal operativo.

La propuesta para incentivar moral y económicamente al personal operativo, es un planteamiento adicional a la construcción de diversos mecanismos del molino para su mejoramiento.

Debido a que toda inversión en recursos físicos debe ir acompañada del mejoramiento de las capacidades del recurso humano se ha planteado esta solución, que tiene como propósito mejorar el rendimiento del personal en las actividades productivas de la planta, para evitar de esta manera, posibles defectos en las máquinas y/o en el producto, habida cuenta con otra causa para que se produzcan los fallos en el sistema de la producción eran las distracciones y descuidos del operador encargado.

La aplicación de métodos para incentivar y motivar a los colaboradores de una organización, tiene su base en los estudios efectuados por Stephen P Robbins, G. Hofstede, M. Sashkin, entre los más importantes, acerca del comportamiento humano en un puesto de trabajo.

Se ha planteado dos alternativas referentes a los incentivos que son'- recompensas intrínsecas y recompensas extrínsecas. Las primeras, afectan directamente a los salarios, entre ellas se citan". Elevaciones de sueldos, aumentos en el pago por horas extras, participación de utilidades, entre las más importantes. El segundo tipo de recompensa mencionado es independiente del sueldo, se refiere a aquellos incentivos adicionales, entre los que se citan premios, bonos, pago por habilidades, etc.

Recompensas intrínsecas. — Son aquellas que afectan directamente al sueldo. Una alternativa de solución relacionada con las recompensas intrínsecas puede ser'- ofrecer mejoras en los niveles organizacionales dependiendo del desempeño o incrementos del sueldo.

Recompensas extrínsecas. - Stephen Robbins (1998), en su obra Fundamentos de Comportamiento Organizacional manifiesta' "Los planes de pago por habilidades son una alternativa al pago por puesto. Antes que el título del puesto defina la categoría

Salarial, el pago según aptitudes determina el sueldo de acuerdo con las habilidades que el empleado tenga o los puestos que puede desempeñar" (Pág. 125).

El pago por habilidades es semejante al pago por comisiones que se cancela al vendedor, éste de acuerdo al volumen de ventas percibe una remuneración económica. De la misma manera, el operador de la planta que colabore con la reducción del tiempo improductivo y el aumento de la producción, recibirá un pago adicional por cada tonelada de incremento que haya producido.

Otro tipo de pago podría ser a través de un bono destinado para los trabajadores del área operativa, dependiendo del incremento de la producción que se haya producido.

En el siguiente cuadro se muestra la decisión sobre las alternativas consideradas:

DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DE MOTIVACIÓN E INCENTIVOS

Detalle	Recompensas intrínsecas	Recompensas extrínsecas
Factor organizacional	Afectan a los componentes del sueldo	No afectan los componentes del sueldo
Factor Humano	De producirse ascensos no abarcaría a todo el personal involucrado en el plan motivacional	Pueden abarcar a todo el personal involucrado en el plan motivacional
Factor costos	Elevar el sueldo básico produciría un incremento notable, tanto de la mano de obra directa como de los gastos indirectos (componentes del sueldo)	Su costo será menor y se relacionará directamente con el objetivo que se desea alcanzar con el plan motivacional, como es el caso de reducir los tiempos improductivos.

La conclusión que se obtiene del cuadro es elegir la opción No. 2 que se refiere a las recompensas extrínsecas, aquellas que no se relacionan con el sueldo ni sus componentes.

Alternativas de solución para establecer un plan motivacional

Basado en recompensas extrínsecas. — En lo referente a las recompensas extrínsecas, también se plantean varias alternativas, se citan dos casos generales para el análisis de este tipo de incentivos.

a. Plan de pago por habilidades, cuya característica es individual, porque indica que debe proporcionarse un pago mayor a aquella persona

que produzca un mayor volumen de producción en el equipo que opere.

b. Bonos o premios, cuya característica es colectiva porque se refiere a un modo de incentivar a un determinado grupo de trabajadores, independientemente de su desempeño individual sino mas bien grupal.

Para el efecto se ha elaborado el siguiente cuadro para definir cual es el plan motivacional a elegir:

**DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DE RECOMPENSAS
EXTRINSECAS**

Detalle	Plan de pago por habilidades	Bonos y/o premios
Característica Principal	Individual, beneficia al individuo	Colectiva, beneficia al grupo
Características Secundarias	Se relaciona directamente con los objetivos, debido a que manifiesta que dependiendo del desempeño individual se producirá el incentivo	Se relaciona indirectamente con los objetivos, puesto que será la buena predisposición del grupo la que incida en el incremento de la producción y la reducción del tiempo improductivo.
Satisfacción laboral	El individuo que mayor desempeño tenga en el trabajo, será el beneficiario, mientras que los restantes	El grupo se sentirá satisfecho, sin embargo, habrá resistencia por parte de aquellos

	trabajadores se sentirán insatisfechos	trabajadores que se esfuerzan más y comparten similar recompensas que los de menor desempeño.
Tipo	Incentivos, por producción	Bonos navideños, bonos escolares, bonos de salud, cenas familiares, viajes vacacionales.

Debido a que las características de ambos tipos de recompensas extrínsecas, tanto la individual como la colectiva, deben tomarse en consideración para que exista un mayor grado de satisfacción laboral, se ha fusionado ambas clases de incentivos, para estructurar la siguiente propuesta:

"El incentivo elegido es el incentivo por producción (individual) que debe ser de tipo colectivo, es decir, el grupo de trabajo debe recibir la recompensa por partes iguales, dependiendo del total de tiempos improductivos reducidos, palpable a través del incremento del volumen de producción".

La recompensa no puede ser de tipo individual porque traería mucha insatisfacción laboral y desmotivaría a un buen número de trabajadores. No obstante el incentivo que sea repartido de manera similar para el grupo de trabajo (área de alimentos extrusados) beneficiaría, en gran medida el desempeño colectivo, conllevando además, la colaboración entre los operadores, a sabiendas que las fallas de los unos perjudicarán a todo el grupo.

El costo de los incentivos, dependerá del volumen de producción

incremental que se desea obtener con la nueva, tomando como base el año actual con una producción estimada de 33,94 Toneladas diarias (3.333 Toneladas anuales).

Se ha planteado, como parte de la solución propuesta, la cancelación de un incentivo de \$10,00 por cada tonelada incremental que sea generada en el sistema. El total de dinero resultante del plan motivacional, dependerá directamente del incremento de la producción y será para todo el grupo de 11 operadores en la sección de alimentos extrusados, es decir, será repartido en partes iguales entre cada miembro del área en referencia, de manera trimestral, preferiblemente, para que las metas sean cumplidos en un plazo mas prolongado, sin embargo se deja esto a consideración de la alta Dirección.

CAPITULO V

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ALTERNATIVA

5.1 COSTOS DE LA PROPUESTA

La inversión en activos está expresada en el anexo No. 7, el cual indica los costos necesarios para el aumento de la capacidad del molino desde 3 toneladas por hora hasta 4 toneladas por hora, incluyendo el mejoramiento de sus mecanismos más importantes, cuya inversión será de \$15.570,56.

Por otra parte los costos operacionales anuales que generará la propuesta son los siguientes:

Costo del mantenimiento = 16,7% de inversión en el activo.

Costo del mantenimiento = \$15.570,56 X 16,7%.

Costo del mantenimiento = \$2.601,05

Los costos por incentivos al recurso humano se obtienen de la siguiente manera:

INCREMENTO ESPERADO DE LA PRODUCCIÓN EN TONELADAS

Años	Ventas proyectadas Tn	Ventas actuales Tn	Incremento esperado Tn
2005	9.123,74	8.823,33	300,42
2006	9.698,77	8.823,33	875,44
2007	10.196,87	8.823,33	1.373,55
2008	10.636,24	8.823,33	1.812,91
2009	11.029,26	8.823,33	2.205,93

Conociendo el incremento esperado de la producción en toneladas se calcula el costo por concepto del plan motivacional:

Considerando un costo de \$10,00 por tonelada.

COSTOS DE LOS INCENTIVOS

Años	Incremento esperado Tn	Incentivo / Tn incremental	Incentivos
2005	300,42	\$10,00	\$3.004,17
2006	875,44	\$10,00	\$8.754,40
2007	1.373,55	\$10,00	\$13.735,47
2008	1.812,91	\$10,00	\$18.129,09
2009	2.205,93	\$10,00	\$22.059,31

El costo por incentivos que es de tipo variable y el costo por mantenimiento de tipo fijo, representan los costos operacionales anuales de la propuesta.

5.3 AHORRO A OBTENER CON LA PROPUESTA

Los beneficios anuales serán obtenidos con base en el incremento de utilidades y el ahorro de las pérdidas por horas improductivas cuantificadas en el capítulo III.

Para el efecto se ha realizado las siguientes operaciones:

Ahorro anual esperado por horas improductivas = Pérdida anual por horas improductivas X 55,42% (55,42% representan los tiempos improductivos ocasionados por el molino según Pareto, a lo que se debe añadir las causas de las fallas operativas)

Ahorro anual esperado por horas improductivas = \$8.697,46 X 55,42%

Ahorro anual esperado por horas improductivas = \$4.820,13

Por otra parte el incremento de utilidades se obtiene con base en el siguiente cuadro:

BENEFICIO OBTENIDO POR INCREMENTO DE UTILIDADES

Años	Incremento esperado Tn	Utilidad / Ton	Beneficios esperados	Beneficios acumulados
2005	300,42	\$60,00	\$18.025,02	\$18.025,02
2006	875,44	\$60,00	\$52.526,38	\$70.551,40
2007	1.373,55	\$60,00	\$82.412,82	\$152.964,22
2008	1.812,91	\$60,00	\$108.774,53	\$261.738,75

2009	2.205,93	\$60,00	\$132.355,88	\$394.094,63
------	----------	---------	--------------	--------------

La utilidad por tonelada se obtiene al efectuar la siguiente operación:

Utilidad = Precio por tonelada - Costo por tonelada

Utilidad = \$420,00 - \$360,00

Utilidad = \$60,00 por tonelada

Con estos datos del beneficio obtenido por incremento de las utilidades y el ahorro de las pérdidas se obtiene el beneficio total de las soluciones propuestas.

BENEFICIO TOTAL A OBTENER CON LAS SOLUCIONES

Años	Beneficios esperados	Ahorro de las pérdidas	Beneficio Total
2005	\$18.025,02	\$4.820,13	\$22.845,15
2006	\$52.526,38	\$4.820,13	\$57.346,51
2007	\$82.412,82	\$4.820,13	\$87.232,95
2008	\$108.774,53	\$4.820,13	\$113.594,66
2009	\$132.355,88	\$4.820,13	\$137.176,01

En el cuadro se exponen los beneficios totales de las pérdidas que en el primer año se proyectan por \$22.845,15.

5.3 FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la construcción y montaje del molino, será a través de un préstamo a una Institución del sector Bancario, por el 80% del valor de la inversión inicial, haciéndose cargo la alta Dirección de la organización del 20% restante.

El monto del préstamo a la Institución Bancaria suma el siguiente monto:

Financiamiento = Inversión Fija X 80%

Monto del préstamo = \$ 15.570,56 X 80%

Monto del préstamo = \$12.456,45

El financiamiento que debe solicitar la empresa a la Institución bancaria asciende a la cantidad de \$12.456,45.

Datos del préstamo:

A = Préstamo a adquirir = \$12.456,45

i = Interés anual = 14,66%

n = Número de pagos = 5

Anualidad = \$3.686,08.

Con la anualidad calculada se elabora la tabla de amortización del préstamo solicitado:

AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO

Fecha	n	Préstamo A	Interés i	Anualidad	Valor a pagar
		\$12.456,45	14,66%		Préstamo A +
actual	\$12.456,45				
2005	\$12.456,45	\$1.826,12	\$3.686,08	\$10.596,48	\$1.859,97
2006	\$10.596,48	\$1.553,44	\$3.686,08	\$8.463,84	\$3.992,61
2007	\$8.463,84	\$1.240,80	\$3.686,08	\$6.018,56	\$6.437,89
2008	\$6.018,56	\$882,32	\$3.686,08	\$3.214,79	\$9.241,65
2009	\$3.214,79	\$471,29	\$3.686,08	\$0,00	\$12.456,45
Total		\$5.973,97	\$18.430,42		

El gasto por intereses anuales, que es el monto que cobra la Institución Financiera por concepto de la tasa de interés del préstamo, que ha sido calculada en \$18.430,42 durante los cinco años de implementación de la propuesta, la cual se añade a los costos de la propuesta, cuando se realice el flujo de caja.

5.4 CALCULO DE CRITERIOS FINANCIEROS

Para determinar los flujos de caja anuales se debe obtener la diferencia entre los beneficios a obtener y los costos anuales, generados.

En el siguiente cuadro se presenta el flujo de caja de la propuesta.

FLUJO DE CAJA.

DETALLE	0	2005	2006	2007	2008	2009
Ahorro esperado		\$22.845,15	\$57.346,51	\$87.232,95	113.594,66	\$137.176,01
Inversión inicial	\$15.570,56					
Gastos anuales						
Recursos Humanos		\$3.004,17	\$8.754,40	\$13.735,47	\$18.129,09	\$22.059,31
Mantenimiento		\$2.601,05	\$2.601,05	\$2.601,05	\$2.601,05	\$2.601,05
Intereses del Préstamo		\$1.826,12	\$1.553,44	\$1.240,80	\$882,32	\$471,29
Gastos totales		\$6.387,34	\$11.864,90	1 \$16.533,33	\$20.568,46	\$24.087,66
Beneficio esperado		\$15.413,81	\$44.437,62	! \$69.655,63	\$91.982,20	\$112.044,3€
Flujo de efectivo	-\$15.570,56	\$15.413,81	\$44.437,62	\$69.655,63	\$91.982,20	\$112.044,36
TIR	187,63%					
VAN	\$163.645,57					

El valor de la Tasa Interna de Retorno TIR ha sido obtenido a través del uso de las funciones financieras del programa Excel, sin embargo, para efectos del análisis se utilizará la ecuación financiera siguiente:

$$P = F (1+i)^{-n}$$

Donde: P, es la Inversión inicial; F, son los flujos de caja anuales; i es la Tasa Interna de Retorno; n es el número de periodos anuales de duración estimada de la propuesta (5 años).

DETERMINACIÓN DE LA TASA INTERNA DE RETORNO.

n	Año	Inversión inicial P	Flujos de Caja anuales F	Ecuación	Tasa Interna de Retorno i	Resultados de la ecuación P
0	2004	\$15.570,56				
1	2005		\$15.413,81	$P = F (1+i)^{-11}$	187,63%	\$5.358,91
2	2006		\$44.437,62	$P = F (1+i)^{-n}$	187,63%	\$5.371,36
3	2007		\$69.655,63	$P = F (1+i)^{-n}$	187,63%	\$2.927,23
4	2008		\$91.982,20	$P = F (1+i)^{-n}$	187,63%	\$1.343,91
5	2009		\$112.044,36	$P = F (1+i)^{-n}$	187,63%	\$569,15
Total						\$15.570,56

El cálculo efectuado demuestra que el TIR que se obtuvo a través de la hoja de cálculo de Excel de 187,63%, es el correcto

De la misma forma como se ha calculado la Tasa Interna de Retorno se calcula el Periodo de Recuperación de la Inversión, considerando una tasa de interés igual al de la tasa máxima convencional utilizada para amortizar el préstamo a la Institución financiera, que es del 14,66%, cuyo valor será dividido por 12, para determinar la la recuperación de la inversión con mayor grado de precisión. De similar modo, tendrá que calcularse los flujos mensuales de caja, dividiendo el primer flujo de caja calculado por 12.

Flujo de caja mensual (2005) = Flujo de caja anual (2005) / 12

Flujo de caja mensual (2005) = \$15.413,81 / 12

Flujo de caja mensual (2005) = \$1.284,48

Flujo de caja mensual (2006) = Flujo de caja anual (2006) / 12

Flujo de caja mensual (2006) = \$44.437,62 / 12

Flujo de caja mensual (2006) = \$3.703,14

CALCULO DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

n	Año	Inversión inicial P	Flujos de Caja anuales F	Tasa máx. convencional i	Ecuación	Resultados de ecuación	Valores de P acumulados
0		\$15.570,56					Acumulados
1	Enero		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.268,98	\$1.268,98
2	Febrero		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.253,67	\$2.522,65
3	Marzo	\$1.284,48		1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.238,54	\$3.761,18
4	Abril		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.223,59	\$4.984,77
5	Mayo		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.208,82	\$6.193,59
6	Junio		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.194,23	\$7.387,82
7	Julio		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.179,82	\$8.567,64
8	Agosto		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.165,58	\$9.733,21
9	Septiemb		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.151,51	\$10.884,72
10	Octubre		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.137,61	\$12.022,33
11	Noviembr		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.123,88	\$13.146,22
12	Diciembr		\$1.284,48	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$1.110,32	\$14.256,53
13	Enero		\$3.703,14	1,22%	$P = F (1+i)^n$	\$3.162,38	\$17.418,91

La recuperación de la inversión se la obtiene en un periodo de trece meses, como la inversión tiene una vida útil de cinco años entonces la inversión es factible.

5.5 ANÁLISIS BENEFICIO COSTO

El flujo de efectivo anual manifiesta un beneficio de \$ 418.195,28 durante los cinco años de vida útil de propuesta. Mientras que los costos de las soluciones ascienden a \$100.232,24 durante las 5 años de vida útil de la propuesta.

$$\text{RELACIÓN COSTO BENEFICIO} = \frac{\text{BENEFICIO}}{\text{INVERSIÓN}}$$

Por este motivo el costo beneficio de la solución será el siguiente'-

$$\text{RELACIÓN BENEFICIO COSTO} = \frac{\$418.195,28}{\$100.232,24}$$

$$\text{RELACIÓN BENEFICIO COSTO} = 4,17$$

La relación costo beneficio indica que por cada dólar que invierte la empresa en la propuesta obtendrá un beneficio de \$4,17 es decir, un beneficio neto de \$3,17.

5.6 DECISIÓN SOBRE LA INVERSIÓN

Los resultados obtenidos, mediante la evaluación financiera son los siguientes:

- a) Inversión inicial requerida: \$15.570,56.
- b) Tasa Interna de Retorno de la inversión: 187,63% > 14,66% de la tasa máxima convencional, estimada como la tasa de descuento.
- c) Valor Actual Neto: \$163.645,57 > 0.
- d) Periodo de Recuperación de la Inversión: 1 año y 1 mes < 5 años estimados como vida útil.
- e) Coeficiente Beneficio Costo: 4,17 > 3,17.

Los indicadores financieros manifiestan que la inversión es factible y conveniente para la organización.

CAPITULO VI

PUESTA EN MARCHA DE LA SOLUCIÓN

6.1 PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN DE LOS MÉTODOS PROPUESTOS

La programación de las actividades propuestas previo a su implementación, han sido descritas utilizando como herramienta del Diagrama de Gantt, con la ayuda del programa Microsoft Project.

En el anexo #9 se presenta el diagrama de Gantt , de las actividades a realizar para llevar a cabo la propuesta de mejoramiento de los procesos productivos , conjuntamente con la propuesta del proyecto de investigación y desarrollo , la cual tendrá su inicio el 8 de Noviembre del 2004 y termina el 24 de Diciembre del 2004. Dichas actividades se las describe a continuación

- Aprobación de proyecto
- Mantenimiento de motor
- Mantenimiento de molino
- Cambiar rodamiento de motor
- Compra de materiales para plenum
- Compra de materiales para filtro
- Construir plenum chamber
- Construir filtro de mangas
- Construir e instalar tablero de fuerza y control
- Construir estructura para instalar molino
- Construir estructura para montar mezclador
- Construir tolvas para molino
- Construir cuerpos para altura de elevador
- Montaje de equipos en estructuras
- Pruebas

6.2 CONCLUSIONES

Al concluir el trabajo de investigación en la empresa Alimentosa, se puede manifestar que la solución expuesta en esta investigación permitirá

aumentar producción e incrementar las utilidades.

Las conclusiones del estudio es la siguiente

La empresa presentó el principal problema en el área de molienda debido a que la capacidad del molino no abastece correctamente los requerimientos de la planta de alimentos extrusados y de la planta de alimentos pelletizados. Por esta razón se ha planteado como solución el reemplazo de diversos mecanismos del molino, para aumentar su capacidad de 3 a 4 toneladas, y con ello incrementar la eficiencia de la planta desde el 75,76% actual hasta el 88,38% en el quinto año de implementada la propuesta.

La propuesta generará una Tasa Interna de Retorno de la inversión del 187,63% que es mayor al 14,66% de la tasa de descuento considerada en el análisis.

La recuperación de la inversión se la obtiene en el décimo tercer mes, es decir, en un plazo menor de cinco años que es la vida útil de la propuesta.

El coeficiente beneficio — costo de 4,17 supera la unidad.

Esto indica que la propuesta es factible y conveniente para los intereses de la organización.

6.3 RECOMENDACIÓN

Se recomienda a la gerencia de la empresa, poner en marcha la propuesta de investigación y desarrollo, para beneficio de la misma.

ALIMENTSA debe invertir en sus recursos humanos y físicos, porque a través de ellos, puede alcanzar una mayor eficiencia en sus procesos, reducir costos en el producto, mejorar la producción y posteriormente las ventas.

El control de los procesos, y la inversión en tecnología que permita una mayor capacidad y velocidad en las diversas etapas del proceso productivo, será una de las estrategias mediante las cuales se pueda elevar la productividad.

Cabe recordar además que el principal beneficiario de la mejora en la

planta de producción de ALIMENTSA serán los clientes y e] recurso humano que pertenece a la organización, por esta razón se sugiere que la propuesta debe ser implementada, acogida y mejorada en el futuro.

GLOSARIO

Diagrama Causa y Efecto. - Es una ilustración gráfica que clasifica las causas de un problema específico según las áreas y funciones.

Diagrama de Pareto. — Es una ilustración gráfica de datos de la lista de comprobación mostrando problemas que suceden con mayor frecuencia.

Producción intermitente. - Se caracteriza por el sistema productivo de lotes de fabricación, en el cual se opera bajo pedidos. Las maquinarias que ejecutan este tipo de producción, por lo general no se encuentran automatizadas.

Producción continua. — Es cuando enfocamos las situaciones de fabricación, en las cuales las instalaciones se adaptan a ciertos itinerarios y flujo de operación que siguen una escala no afectada por interrupciones.

Productividad. - Es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla.

BIBLIOGRAFÍA

Autor: Departamento de Graduación de la Facultad de Ingeniería Industrial

Texto Folleto de Gestión de la Producción

Año: 2003

Autor: Gustavo Velásquez Mastreta

Texto- Administración de los Sistemas de la Producción.

Editorial- Limusa

Edición'- Quinta

Año. 1994

Autor- Stephen P. Robbins

Texto- Fundamentos de Comportamiento Organizacional.

Editorial- Prentice Hall

Edición- Segunda

Año: 1998