

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE GRADUACIÓN**

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

ORIENTACIÓN

GESTION DE LA PRODUCCION

TEMA:

**MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA Y LA EFICACIA EN
LA PRODUCCIÓN DE ASTILLEROS VATADUR S.A.**

AUTOR:

SUAREZ CHACON ENRIQUE LOBERTY

DIRECTOR DE TESIS:

ING. IND. REA ANDRADE HARTMAN

2002 – 2003

GUAYAQUIL - ECUADOR

*“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta
Tesis corresponden exclusivamente al autor”.*

.....

SUAREZ CHACON ENRIQUE LOBERTY

C.I. 0912747441

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme dado vida y salud para culminar una etapa más en mi vida, a mi padre por apoyarme incondicionalmente y confiar siempre en mí, a mi esposa por soportar a veces el descuido de nuestros hijos por motivo del estudio. A mis hermanos por su apoyo y a todas las personas que de una u otra forma ayudaron a que esta tesis se termine completamente.

SUMARIO

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

	Pág.
1.1 Constitución de la empresa	1
1.2 Objetivos	1
1.3 Ubicación de la empresa	2
1.4 Estructura orgánica	3
1.5 Participación en el mercado	6

CAPITULO II

PRODUCTO Y PROCESO DE PRODUCCIÓN

2.1 Producto	7
--------------	---

2.2	Proceso de producción	7
2.2.1	Procedimiento para armar cama de varamiento	10
2.2.2	Procedimiento para varada de buques	11
2.2.3	Procedimiento de sanblasting y pintura	12
2.2.4	Procedimiento de desmontaje del sistema de propulsión	14
2.2.5	Procedimiento de trabajos de soldadura en casco	15
2.2.6	Procedimiento de mantenimiento de cadenas y anclas	17
2.2.7	Procedimiento de mantenimiento de rejillas y cajas	17
2.3	Representación de la planta	18
2.4	Análisis de la empresa	20

CAPITULO III

REGISTRO DE PROBLEMAS

3.1	Localización de zonas de riesgo	23
3.2	Descripción de los problemas en el taller de soldadura	23
3.3	Representación gráfica de los problemas	24
3.4	Cuantificación de las causas de los problemas	29
3.5	Diagnostico	32

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES

4.1 Evaluación actual de la gestión de compras	33
4.2 Acciones correctivas para mejorar la gestión de compras	35
4.3 Evaluación de compras después de aplicar las acciones correctiva	38

CAPITULO V

BENEFICIOS ECONOMICOS DE LA PROPUESTA

5.1 Costo actual de los problemas	40
5.2 Costo de las acciones propuestas	40
5.3 Ahorro anual	41
5.4. Rendimiento de la inversión	42
5.5. Amortización de la inversión	43

CAPITULO VI

PUESTA EN MARCHA

6.1 Ejecución de las acciones correctivas	45
6.2 Diagrama de Gantt	46

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones	48
7.2 Recomendaciones	48

ANEXOS

Pág.

Anexo1.- Localización de Planta	49
Anexo 2.- Estructura organiza de la empresa	50

Anexo 3.- Procedimiento de proceso de producción	51
Anexo 4.- Procedimiento para armar cama de varamiento	52
Anexo 5.- Diagrama de análisis de proceso para armar cama de varamiento	53
Anexo 6.- Procedimiento de varada de buques	54
Anexo 7.- Diagrama de análisis del proceso de varamiento	55
Anexo 8.- Procedimiento de trabajos de sanblasting y pintura	56
Anexo 9.- Diagrama de análisis del proceso de sanblasting y pintura	57
Anexo 10.- Procedimiento de desmontaje del sistema de propulsión	58
Anexo 11.- Diagrama de análisis del proceso de desmontaje del sistema de propulsión	59
Anexo 12.- Procedimiento de trabajos de soldadura	60
Anexo 13.- Diagrama de análisis del proceso de planchaje de casco	61
Anexo 14.- Procedimiento de mantenimiento de anclas y cadenas	62
Anexo 15.- Diagrama de análisis del proceso de mantenimiento de anclas y cadenas	63

Anexo 16.- Procedimiento de mantenimiento de rejillas y cajas de mar	64
Anexo 17.- Diagrama de flujo de mantenimiento de rejillas y caja de mar	65
Anexo 18.- Distribución física de la planta	66
Anexo 19.- Tiempos de mano de obra del astillero 2001	67
Anexo 20.- Tiempos de mano de obra del astillero 2002	68
Anexo 21.- Grafico de Pareto (Localización de zonas de riesgo)	69
Anexo 22.- Costos finales 2002	70
Anexo 23.- Cantidades disponibles en bodega	71
Anexo 24.- Cantidades faltantes	73
Anexo 25.- Análisis de valores de uso	75
Anexo 26.- Clasificación de artículos ABC	76
Anexo 27.- Tipo de consumo	77
Anexo 28.- Tiempo necesario para adquirir un nuevo lote	79
Anexo 29.- Artículos con descuentos especiales	81
Anexo 30.- Stock de seguridad	83
Anexo 31.- Momento de pedir	85

RESUMEN DE LA TESIS

NOMBRE: Suárez Chacón Enrique

TEMA: Mejoramiento de la eficiencia y la eficacia en la producción de
astilleros Vatadur S.A.

El presente trabajo fue elaborado en la empresa de servicios Vatadur S.A. con el fin de identificar las áreas estratégicas de operaciones y que estarían afectando o podrían afectar las utilidades de la empresa, puesto que en diversas ocasiones se han presentado problemas por el retraso en la entrega de las obras pactadas.

Utilizando como herramienta el grafico de Pareto se pudo identificar como área estratégica al taller de soldadura de la planta ya que solamente este taller utilizaba el 86,6 % del total de mano de obra de la planta. Ya identificada la zona de riesgo se concentro los esfuerzos para determinar que causa los problemas en este taller, esto se lo hizo utilizando el diagrama causa-efecto y luego utilizando nuevamente el grafico de Pareto se localizo los problemas que causan mayor inconveniente en el desarrollo de las actividades de este taller, siendo las siguientes: Demora en la compra de materiales y por lo tanto incumplimiento en la entrega de trabajos terminadas.

Para resolver estos problemas se realizo una serie de medidas correctivas todas ellas basadas en la técnica de Gestión de Stocks o también llamada gestión de inventarios.

Al terminar el trabajo de investigación se cumplió el objetivo de identificar la zona riesgo o estratégica como resultado el taller de soldadura y que efectivamente estaba afectando a las utilidades al demorar la entrega de las obras terminadas, corrigiendo esas anomalías mediante la técnica de gestión de stocks.

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1.1. CONSTITUCION DE LA EMPRESA

En la ciudad de Durán provincia del Guayas, a los 8 días del mes de Marzo del año 1988, quedó constituida la empresa Varaderos y Talleres Durán, Astilleros VATADUR S.A.

Sus instalaciones se encuentran instaladas en un área de 6000 mts² el capital social y suscrito de la empresa es de \$ 360,000.00 anuales, el mismo que se encuentra pagado en su totalidad.

1.2. OBJETIVOS

Tiene como objetivo mantener y mejorar continuamente las condiciones de los servicios de reparaciones establecidas con los clientes en los contratos a través de la práctica de la calidad total, realizando con esmero los trabajos de reparación y/o

mantenimiento con la mayor rapidez y eficiencia posible, producto de la optimización de recursos.

1.2.1. Objetivos generales

Totalmente comprometida con el concepto de aseguramiento de la calidad y su aplicación a todas las actividades que inciden en los servicios de reparación brindada a los clientes.

1.2.2. Objetivos específicos

La política de calidad es extendida, aplicada y mantenida al día por todos los niveles de los talleres de los Astilleros Vatadur y difundida mediante la distribución controlada del manual de aseguramiento de la calidad en documentos escritos.

Lograr objetivos y metas con lo planificado por la Empresa, mediante los programas, manuales y procedimientos.

1.3. UBICACIÓN DE LA EMPRESA

VATADUR S.A. es una compañía de servicio localizada en la ciudad de Durán, Provincia del Guayas, Ecuador

Esta a dos días del canal de Panamá

Se encuentra ubicada en las calles Bolivia y Costa Rica a orilla del Río Guayas. (VER ANEXO 1).

1.4. ESTRUCTURA ORGANICA DE LA EMPRESA

La estructura orgánica de VATADUR S.A. se muestra en el anexo (VER ANEXO 2) Ahí se visualiza los departamentos que conforman la empresa y además como se encuentran relacionados entre ellos, a continuación un breve bosquejo de sus funciones:

1.4.1 Gerencia de Producción

Es el encargo del proceso de producción o reparación de piezas, partes de motores, trabajos de soldaduras, trabajos de torno en el menor tiempo posible y a precios convenientes para el cliente y la empresa.

1.4.2 Gerencia Comercial

- a) Pro forma: Conforme solicitud del cliente, cotiza detalladamente los servicios requeridos.
- b) Consulta a Dpto. Técnico de los trabajos a realizar.
- c) Elaborar el contrato de reparación.

1.4.3 Gerencia Administrativa

La Gerencia Administrativa es la encargada de establecer las políticas y lineamientos para el reclutamiento, selección, contratación y capacitación del personal tanto eventual como fijo y posteriormente su asignación a las diferentes plazas de trabajo.

1.4.4 Departamento de Control de Calidad

Es el que se encarga de controlar que todos los procesos cumplan con las normas ISO.

1.4.5 Departamento Técnico

Es el que se encarga de la ejecución y fiscalización de la obra de reparación o construcción en las condiciones y tiempos pre-establecidos.

Deberá realizar una auditoria de la mano de obra materiales consumibles y materiales para la obra, previo la elaboración de la factura.

14.6 Recursos humanos

Además de contar con la infraestructura para realizar trabajos específicos de alta precisión el astillero cuenta con un personal especializado y calificado.

En las áreas de Metalmecánica, Soldadura, Pintura Mecánica Naval. Para realizar las reparaciones y mantenimiento de buques.

Los recursos humanos con el que cuentan los astilleros VATADUR asciende a 60 trabajadores estables y 70 trabajadores eventuales. Personas que aportan con su Fuerza, Inteligencia, Esmero, Voluntad e Ideas.

Departamento	Personal Fijo	Personal Eventual
Gerente General	1	
Dpto. Comercial	1	1
Dpto. Financiero	2	1
Dpto. Administrativo	1	3
Dpto. Técnico	1	1
Dpto. Adquisiciones	1	1
Dpto. Planificación	1	1
Dpto. Mantenimiento	1	2
Soldadura	20	25
Metalmecánica	3	4
Pintura	4	10
Mecánica Naval	2	5
Electricidad	1	1
Maniobra	5	1

Bomberos	1	4
Limpieza	1	1
Bodega	1	1
Seguridad Física	10	6
Chóferes	2	1
Conserje	1	1
Total	60	70

1.5. PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO

Su participación es el Mercado Naval para embarcaciones de cabotaje nacional internacional, ya que es una empresa de servicio de mantenimiento y reparación.

El volumen de producción es de embarcaciones de Porte medio en el orden de 60 a 100 mt. de eslora.

La parrilla de varamiento tiene capacidad para soportar buques de estructura hasta 2.500 toneladas de peso bruto.

CAPITULO II

PRODUCTO Y PROCESO DE PRODUCCIÓN

2.1 PRODUCTO

Astilleros VATADUR S.A. en su afán de incrementar los niveles de eficiencia en los servicios que presta su amplia infraestructura con modernas instalaciones, conocimiento, tecnología y experiencia en reparaciones y mantenimiento de buques, ofreciendo trabajos garantizados como corresponde a un astillero de primer orden.

VATADUR S.A. representa garantía, servicio y asesoramiento naval, para los armadores tanto nacionales como extranjeros.

2.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso general que realiza la planta de producción VATADUR S.A. es el de carenamiento de los buques para realizar en ellos procedimientos de mantenimiento o reparación, este proceso se explica a continuación:

El armador solicita trabajo.- El armador emite una orden escrita de trabajo para su buque.

Gerencia comercial.- El Gerencia comercial emite una orden de trabajo por escrito para realizar trabajos de carenamiento en su buque.

Departamento técnico.- Recibe orden de trabajo del dueño del barco realiza una inspección del sitio y luego prepara una cotización, incluyendo mano de obra, equipo y materiales.

Financiero.- analiza la cotización y se la entrega al dueño del buque para que este apruebe. Si la aprueba va al departamento técnico nuevamente para proceder a realizar los trabajos.

Departamento técnico.- Elabora orden de trabajo emitida al taller que corresponda para realizar los trabajos.

Pedido de materiales.- El jefe de talleres realiza la lista de materiales y pide a bodega.

Bodega.- Si los materiales existen en bodega se procede a realizar los vales de salida para facturar el trabajo o si no se hace pedido de materiales al departamento de adquisiciones.

Departamento de adquisiciones.- Se cotiza los materiales con varios proveedores y se escoge la mejor alternativa para que sea aprobada por gerencia administrativa.

Departamento de administración.- Este departamento aprueba o desaprueba la orden de compra.

Financiero.- En este departamento se elabora el cheque para adquirir los materiales necesarios para los trabajos.

Talleres.- Una vez que se tiene los materiales necesarios se ejecuta la obra bajo supervisión del jefe de taller y una vez terminada se la entrega al departamento técnico.

Departamento técnico.- Recibe obra y verifica que este de acuerdo a las especificaciones requeridas y elabora y envía informes:

- ◆ Al dueño del buque que recibe la obra
- ◆ Al departamento financiero para que elabore la factura (VER

ANEXO 3)

En la planta de producción de la empresa se realiza también un sinnúmero de procesos de mantenimiento como también de reparación, esto debido a que se trata de una planta de producción intermitente, es por esto que se realizan diferentes procedimientos como se describen a continuación:

2.2.1 Procedimiento para armar cama de varamiento

Como se indicará en el análisis de la Planta el Astillero cuenta con el Varadero, con el cual esta conformado por los carros con 6 ruedas de acero en el cual conforme al largo y ancho del buque se arma la cama de varamiento con vancadas de madera de rompimiento. En la cual se asienta el buque.

- El Dpto. Técnico entrega al personal de maniobra las características y medidas de eslora, manga y casco de la embarcación, para poder armar la cama de varamiento.
- El personal de maniobra realiza el movimiento y colocación de carros de varamiento, cadenas, templadores grilletes en la parrilla

para armar la cama de varamiento según medidas.

- El personal de carpinteros y maniobra procede a clasificar la madera que se utilizara para armar las bancas de la cama de varamiento, estas maderas son palo de mangle, tiras y tablones semiduros.
- Colocadas las bancadas en la cama de varamiento el personal de soldadores empiezan a ensunchar y asegurar la bancadas con platinas la cuales van soldadas en los carros, para que no floten en el agua la madera.
- Una vez armada la cama de varamiento se procede a bajar los carros de varamiento a su posición para recibir a la embarcación.

Esta maniobra de bajada de carros se la puede realizar en marea llena o marea baja (es recomendada en marea baja ya que se pueden revisar los carros que no se halla salido de sus guías) (VER ANEXOS 4 y 5)

2.2.2 Procedimiento para varada de buques

Se llama varada de un buque a la maniobra de colocar el buque

en un dique seco para poder dar mantenimiento o reparación, y los pasos a seguir son los que a continuación se detallan.

- Se espera que la marea este a su máximo nivel de creciente.
- El personal de maniobra da inicio al desatraque de la embarcación aflojando las tiras de amarre del muelle
- El remolcador y el personal de maniobra en sus pangas colocan a la embarcación en el canal de varamiento, el mismo que tienen una duración de maniobra de 10 minutos
- Después de la cuadrada de la embarcación por el remolcador hacia la cama de varamiento comienza la inspección de la bancada por parte del buzo, terminada la inspección comienza el acuñamiento de la embarcación.
- Terminado el acuñamiento del casco de la embarcación se procede asegurar con cabos tanto en proa como en popa, para que no se descuadre de la cama de varamiento.
- Terminado el aseguramiento empieza el winche de la parrilla a subir el barco a tierra.
- Finalizada la maniobra de subida se procede asegurar con cuñas y cadenas a los carros de varamiento. (VER ANEXO 6 y 7)

2.2.3 Procedimiento de sanblasting y pintura

Un buque según el tipo de, la pintura del casco dura de 1 año hasta 3 años, el cual protege de la oxidación producida por el agua salada, como también los zines electrolíticos o ánodos de protección catódica que protege al buque lo que se denomina corriente galvanica, cuando el buque sube a un varadero, es obligatorio el mantenimiento del casco y cambio de zines. que protege al lugar

- El personal de limpieza y desbromado empieza a rasquetear el casco para retirar las conchillas que se incrustan en el casco de la embarcación.
- Se procede a lavar el casco con agua dulce a alta presión, para el retiro de impurezas que se quedan en el rasqueteado.
- El personal de sambleteadores del astillero espera orden del Dpto. técnico para proceder a realizar sandblasting comercial o, a metal. Requerido por el armador.
- Terminado el sandblasting comercial o a metal los técnicos del astillero y proveedores de la pintura o el armador o representante

del armador proceden a revisar el casco para la aplicación de las capas de pintura.

- El armador decide con que clase de pintura será pintada su embarcación. (VER ANEXO 8 y 9)

2.2.4 Procedimiento de montaje y desmontaje del sistema de propulsión y gobierno

Cuando un buque sube a parrilla como procedimiento normal se toman los claros (distancia entre el eje y el bocin diametralmente), del eje de propulsión y gobierno conforme a los diámetros y a las tablas como a la condición del bocin de acuerdo con el dueño del buque se procede al desmontaje para realizar los trabajos respectivos que ameriten realizarse y luego montar el sistema, hay situaciones en que el sistema de propulsión viene con fallas por falta de lubricación en el mismo o por efecto de la corriente galvanica que consiste en el desgaste radial del eje por causas galvanicas (ataque de corriente)

- El departamento Técnico y torno realiza las tomas de deflexiones al cigüeñal de la máquina principal cuando está a flote.

- Se procede a la toma de lecturas de claros de bocines del eje de cola sector popa.
- El personal de mecánicos navales procede a aflojar los pernos de la brida de amarre, y retiro del mergollar de prensa estopa.
- Desmontar el guardacabo que cubre el eje “sector popa”
- Desmontada del timón y hélice
- Desmontada del eje de cola
- Se procede a retirar el bocin del túnel, sector popa del eje de cola.
- Desmontada todas estas partes del sistema de propulsión y gobierno, son transportados por el montacarga al taller de torno del astillero para su respectiva inspección.
- El Departamento Técnico decide con el armador o representante del armador los trabajos a realizar. (VER ANEXOS 10 y 11)

2.2.5 Procedimiento de trabajos de soldadura en casco

Cuando los buques suben al varadero y el casco de acero se revisan los cordones de soldadura que tienen las planchas del casco y de acuerdo a las condiciones que presentan con autorización del dueño del buque se realiza uno – dos y hasta tres pases de soldadura.

La otra que se verifica es el espesor de las planchas del casco, mamparas y cubiertas conforme al desgaste permitido de 20% hasta 30% del espesor original se procede al cambio de planchas, si es que el armador o dueño del buque lo aprueba.

- Sandblasting de partes a cambiar para verificar el estado de las planchas.
- Se procede a la toma de lectura del espesor de las planchas de casco esto se realiza con un equipo digital que se llama audio Gauge
- Una vez tomada la lectura de espesores y de acuerdo al desgaste se define el cambio de planchaje en el casco.
- Se corta partes de planchas de casco que tienen bajo espesor.
- Preparación mecánica del área donde se efectúa el desmontaje de plancha.
- Preparación mecánica de plancha nueva a montar al casco.
- El personal de soldadores y armadores proceden al montaje de la plancha nueva.
- Los soldadores proceden a soldar la plancha nueva con sus estructurales respectivos.

- Una vez terminado los trabajos de soldadura se procede a las pruebas de ensayo no destructivos esto se lo realiza con tintas penetrantes, ultrasonidos, rayos X.
- Una vez terminado las pruebas de ensayo no destructivo el personal de pintores procede al sandblasting para la aplicación de las capas de pintura al casco. (VER ANEXO 12 y 13)

2.2.6 Procedimiento de mantenimiento de anclas y cadenas

En un buque el sistema de fondeo esta formado por las anclas y cadenas, estas cuando el buque sube a parrilla se las baja y se las estiba por dos motivos:

- 1.- Para dar mantenimiento de pintura
- 2.- Para calibrar sus eslabones y verificar que no estén gastados de acuerdo a lo que indique la reglas del seguro del buque cambiarlas o mantenerlas. Los pasos a seguir son los siguientes.

- Bajada de anclas y cadenas con los medios propios del buque
- Calibración de eslabones

- Picasaleo y sandblasting de ancla y cadena
- Aplicación de capa de pintura (breas epoxicas)
- Marcado de paño
- Izada de ancla y cadena (VER ANEXO 14 y 15)

2.2.7 Procedimiento de mantenimiento de rejillas y cajas de mar

Las cajas de mar son accesos de agua de mar para los sistemas de enfriamiento de los motores principales, propulsión y generadores eléctricos, estos sistemas son regulados y controlados por las válvulas de fondo normalmente estas cajas se llenan con bromas y conchillas que tapan el flujo de agua por lo que cuando sube el buque a parrilla hay que desmontar las rejillas rasquetear las cajas interiormente y dar mantenimiento de pintura. Los pasos a seguir son los siguientes.

- Remoción de rejillas
- Limpieza interior de caja de mar (manual y mecánico)
- Desmontada de los zines electrolíticos en el interior de la caja
- Arenado en el interior de la caja de mar
- Aplicación de capa de pintura según el plan de pintura
- Colocación de nuevos zines electrolíticos

Montaje y apernado de rejillas de caja de mar (VER ANEXO 16 y 17)

2.3 REPRESENTACION DE LA PLANTA

La distribución de los diferentes departamentos, talleres y demás componentes se pueden observar en el plano ubicado en el anexo18 (VER ANEXO 18). A continuación se hace una pequeña descripción de las instalaciones que componen la planta.

VARADERO: La parrilla es de hormigón armado y cuenta con tres guías de riel que permite una subida segura y rápida de los buques que se varan para reparaciones lo cual la vuelve muy competitiva en el área de reparaciones navales.

TALLERES: Los Tornos, Fresas, Taladro radiales, prensa hidráulica, mandriladora, máquinas de soldar, cortadores de oxicorte no están al tanto de la última tecnología lo cual nos resta competitividad.

BODEGAS: Actualmente todo el registro y control está

computarizados lo cual hace eficiente el registro y despacho de los diferentes materiales requeridos para el trabajo normal.

OFICINAS: Están con la última generación del sistema Windows, correo electrónico y navegador por satélite lo cual nos permite rápidamente tener contacto con cualquier astillero, empresa naviera y empresa vendedora de materiales requeridos en el astillero.

ESTRUCTURA METALICAS: Están construidas de acuerdo a la última tecnología y brinda seguridad para la ejecución de trabajos.

2.4 ANALISIS DE LA EMPRESA

El FODA es una propuesta utilizada con frecuencia para el diagnostico de problemas internos y externos que permite una visualización general del astillero en la que aplica el método de análisis.

Dentro de los problemas detectados por el FODA, en lo posterior

dará soluciones a todos los problemas que afectan con mucho énfasis al Astillero.

FORTALEZA

Dentro de la fortaleza se debe mencionar que el Astillero a alcanzado aplicando este tipo de trabajo como son las reparaciones y mantenimiento en el área naval, las cuales serian las siguientes:

- Poseer reservas económicas para solventar sus necesidades.
- Ser un astillero acreditado en el ámbito nacional e internacional para la reparación y mantenimientos de buques.
- Tener movilización propia para trabajos dentro y fuera de la ciudad.

OPORTUNIDADES

El astillero cuenta con una buena aceptación en el área naval cuenta con mano de obra calificada y por sus costos convenientes para el armador.

Realizando trabajos a empresas navieras privadas de cabotaje nacional e internacional.

DEBILIDADES

Estas también se las pueden llamar carencias o impedimentos y son aquellas que han tenido un menor nivel de desarrollo sobre en que el astillero se ha trazado.

Entre las principales debilidades principales que podríamos mencionar serian las siguientes:

- No poseer contenedor refrigerado
- no poseer lanchones para almacenar combustibles de buques

AMENAZAS

De no corregirse a tiempo se pondría en un serio peligro al Astillero dado que repercutiría en el desarrollo y factor económico del mismo la principal amenaza que es debido a la alta rentabilidad que

genera este tipo de técnicas la de los astilleros competidores los que compiten en precios bajos con el fin de acaparar a los clientes.

4.4.1 REPRESENTACION ESQUEMATICA DEL ANÁLISIS GENERAL

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Solvencia Económica ◆ Experiencia 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Falta de lanchones para almacenar combustibles ◆ Falta de contenedor refrigerado
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Concentración de costos en mano de obra 	Invertir en capacitación de mano de obra	Subcontratar servicios a terceros cuando se requiera.
AMENAZAS	ESTRATEGIA FA	ESTRATEGIA DA
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Competencia basada en reducción de precios 	Difundir en el mercado local e internacional la experiencia adquirida	Subcontratar a terceros para evitar elevar los costos de producción

CAPITULO III

REGISTROS DE PROBLEMAS

3.1 LOCALIZACION DE LAS ZONAS DE RIESGO

La empresa VATADUR S.A. sobrelleva varios problemas que están obstaculizando el buen desenvolvimiento de la producción y por lo tanto afectando las utilidades de la empresa. Al hacer un análisis de los recursos utilizados de la empresa en el año 2001 y en lo que va de corrido el año 2002 (VER ANEXO 19 Y 20), se observa una concentración de recursos en el taller de soldadura, analizando los cantidad de mano de obra mediante el gráfico de Pareto se visualiza que del 100% de horas-hombre de la planta el 70,7% de los mismos pertenecen al taller de soldadura en el año 2001 y 86,6% en el año 2002 (VER ANEXO 21). Después de este análisis es claro que se concentre los esfuerzos en examinar, identificar y solucionar los problemas en este taller.

3.2 DESCRIPCION DE LOS PROBLEMAS EN EL TALLER DE

SALDADURA

El taller de soldadura presenta una variedad de problemas, pero el consecuente problema final es el que se nombra a continuación:

◆ Atraso en la entrega de obra en los buques

Indudablemente este problema final es generado por otros problemas como los que hay en el taller de soldadura, es tarea del presente trabajo de investigación identificar tales problemas, cuantificarlos para determinar el grado de incidencia en el problema final y eliminar o reducir las consecuencias respecto a los costos de los recursos utilizados para la producción.

Para determinar los problemas vamos a utilizar el diagrama de espina de pescado o también llamado causa y efecto.

3.3 REPRESENTACION GRAFICA DE LOS PROBLEMAS.

A partir del diagrama causa-efecto vamos a determinar como se origina el problema del atraso en la entrega de obras, como ya sabemos este diagrama parte de la base de que hay 4 zonas definidas donde se originan las causas de los problemas como son:

- ◆ Máquinas o equipos**
- ◆ Materiales o insumos**
- ◆ Recurso humano**

◆ **Medio ambiente o sistema**

Como nos podemos dar cuenta en el diagrama causa-efecto existen las siguientes causas (VER EL GRAFICO):

**Accidentes pequeños con grandes consecuencias.
Demora e incumplimiento en los programas de trabajo.
Demora en compra de materiales**

Ya identificadas las causas que originan el problema, nos queda cuantificar la frecuencia de aparición y la fuente donde se origina.

3.3.1 Accidentes pequeños con grandes consecuencias

Esta causa es originada por el uso inadecuado en la operación de la maquinaria debido a la falta de conocimiento básicos de los diferentes equipos con que cuenta el astillero tales como grúa, montacargas, maquinas de soldar, pulidoras, compresores de aire, tornos, extractores de aire portátil, etc. Un error humano o mecánico en el uso de los equipos antes nombrados pueden provocar accidentes pequeños con grandes consecuencias que en si perjudican el avance de una obra

Origen: Departamento de mantenimiento
Causa: Daño de máquina
 Falta de suministro y repuesto
 Mala operación de máquina
Efecto: Accidentes imprevistos

En el siguiente cuadro se detallan las frecuencias de lo originan la aparición de esta causa:

Tipo de causa	1er Tri	2do Tri	3er Tri	4to Tri	Total
Daño de máquina	2	4	6	2	14
Falta de suministro y repuesto	1	2	2	1	6
Mala operación	1	2	1	1	5
Total					25

3.3.2 Demora e incumplimiento en los programas de trabajo

Esta causa se origina porque en muchas ocasiones falta decisión de la ordenes de trabajo por parte del armador o dueño del buque, por falta de materiales en los talleres o bodega y también por falta de planificación de la obra.

Todo lo anterior se debe a la falta de coordinación en departamento técnico y adquisiciones.

Origen: Departamento técnico y departamento de planificación

Causa: Falta de personal
 Falta de materiales

Retraso en ordenes de trabajo escritas

Efecto: Las ordenes de trabajo no pueden cumplirse a su debido tiempo

En el siguiente cuadro se detalla la frecuencia con que se origina este problema, las causas que lo originan, estos

resultados fueron obtenidos mediante un control realizado trimestralmente.

Tipo de causa	1er Tri	2do Tri	3er Tri	4to Tri	Total
Falta de personal	1	3	13	2	19
Falta de materiales	4	6	5	3	18
Retraso en ordenes de trabajo escrita	2	2	1	2	7
Total					34

3.3.2 Demora en compras de materiales

Esto se sintetiza en el departamento de adquisiciones por la falta de conocimiento técnico, a nivel de adquisiciones de materiales y concienciar sobre el mínimo stock de materiales en la bodega del astillero para la realización de pequeñas y grandes obras en el carenamiento de los buques.

Origen: Departamento de adquisiciones

Causa: Falta de stock

Desconocimiento técnico de proveedores

Retraso de pagos del departamento financiero a proveedores

Efecto: Incumplimiento o retraso en los trabajos

En el siguiente cuadro se detalla las frecuencias que originan los problemas en el astillero en demora de compras de materiales se procedió a tabular para obtener los resultados de las causas, estos resultados fueron obtenidos mediante un control trimestralmente.

Tipo de causa	1er Tri	2do Tri	3er Tri	4to Tri	Total
Falta de stock	5	10	12	8	35
Desconocimiento técnico de proveed.	4	15	12	4	35
Retraso de pagos del Dto.	3	2	3	3	11

financiero					
Total					81

Una vez que hemos recogido y tabulado las frecuencias de aparición de los problemas en el taller de soldadura nos queda por determinar cual de ellos ocupa el mayor porcentaje en lo que respecta a interrupción de la producción.

3.4 CUANTIFICACION DE LAS CAUSAS DE LOS PROBLEMAS

Los problemas en las empresas se presentan como pérdidas (costos). Es muy importante aclarar el patrón de la distribución de las pérdidas la mayoría de las pérdidas se deberán a unos pocos problemas (los pocos vitales) si nos concentramos en resolver estos pocos problemas vitales podremos eliminar casi todas las pérdidas y dejaremos de lado otros muchos problemas (muchos triviales)

En el gráfico de Pareto podemos observar las diferentes causas que se encontraron en el diagrama causa efecto y ahora a partir de los cuadros de frecuencias de aparición se a ordenado sistemáticamente cada causa por orden de cantidad de frecuencias, luego se presenta la suma acumulada de estas para después calcular los porcentajes de cada problema y así realizar la suma acumulada de porcentajes para detectar las causas que recolectan la mayor cantidad; que a la vez sería el problema vital a ser resuelto.

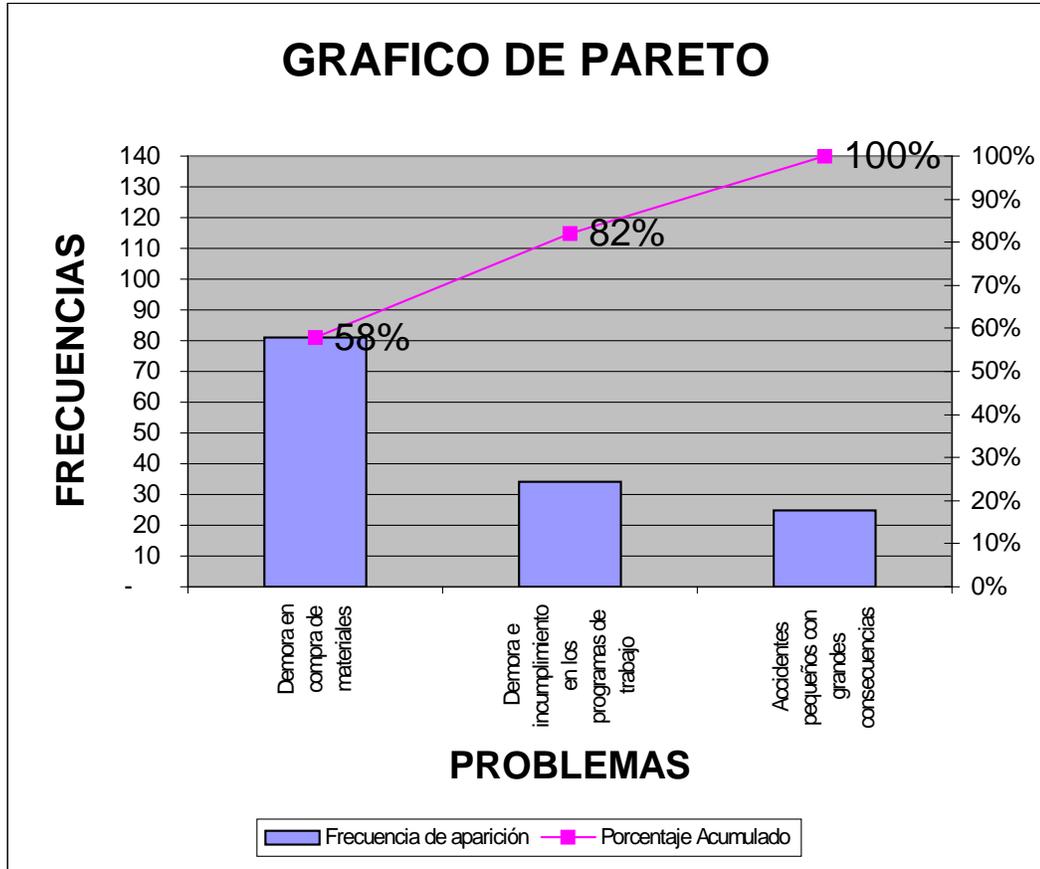
Al calcular el porcentaje frecuencias unitario y absolutas, detectamos que dos de las causas se presentan el 82% de las veces, deduciendo entonces que al eliminar o reducir estos problemas reduciríamos el 82% de las pérdidas económicas. Las causas a las cuales nos referimos son:

- 1. Demora en compra de materiales**
- 2. Demora e incumplimiento en los programas de trabajo**

Ahora identificadas las causas principales nos queda cuantificar las perdidas económicas y estas se presentan el anexo (VER ANEXO 22), cuadros que fueron proporcionados por el departamento técnico de la empresa.

TABLA DE FRECUENCIAS

PROBLEMA	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada	Composición porcentual	Porcentaje Acumulado
Demora en compra de materiales	81	81	58%	58%
Demora e incumplimiento en los programas de trabajo	34	115	24%	82%
Accidentes pequeños con grandes consecuencias	25	140	18%	100%
TOTAL	140	0	100	0



3.5 DIAGNOSTICO

Al terminar el presente capitulo ya hemos determinando que la empresa VATADUR S.A. tiene un taller estratégico para el desenvolvimiento de las tareas de producción es decir un elemento clave del sistema puesto que este taller maneja una elevada cantidad de recurso humano 86,61% y por lo tanto un cantidad considerable del costo de producción, en este taller se detecta un problema especifico como es el atraso en la entrega de los trabajos en los buques, también se determinó que las causas principales que originan este problema son: Demora en compra de materiales, demora e incumplimiento en los programas de trabajo. Estas 2 causas originan el 82% de retrasos de la producción y solamente la primera ocasiona el 58%, Por lo que el tratar de eliminar estos problemas es el desarrollo del siguiente capitulo, para eso la empresa cuenta con los siguientes recursos financieros:

Tabla de recursos financieros

VARIABLES	EN MILES USD.
Saldos disponibles en caja – bancos	250,000.00
Inversión privada	150,000.00
Expectativa de financiamiento	100,000.00
Total	500,000.00

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES

Ya determinados los problemas que causan perdidas a la empresa VATADUR. S.A. nos queda plantear las acciones correctivas para minimizar el problema, que es originado por el subsistema de compras y por lo cual se debe corregir su gestión. Pero antes se debe evaluar la eficiencia actual para después comparar la eficiencia después de aplicar la alternativa propuesta.

4.1 EVALUACION ACTUAL DE LA GESTION DE COMPRAS

Para evaluar la eficiencia actual de compras necesitamos conocer 3 variables :

- **Gastos: Gastos de funcionamiento, Costos por retrasos, perdidas, errores, etc., costos de posesión.**
- **Economías: Descuentos, ventas de chatarra, materiales recuperados.**
- **Valor total de compras**

En el siguiente cuadro se muestra los valores con los ítem necesarios para determinar la eficiencia en este momento en compras. Se muestran datos tomados en el 1er semestre del año 2002; las cantidades que se muestran como los gastos de funcionamiento, los costos de posesión y el valor total de las adquisiciones fueron proporcionados por el contador después de una entrevista y los datos que se refieren a costos de retrasos y las perdidas y errores fueron proporcionados por el departamento técnico y las cantidades se las muestra en el anexo 22 (VER ANEXO 22)

GASTOS DEL		\$
-------------------	--	-----------

DEPARTAMENTO		35.398.00
Gastos de funcionamiento	\$ 25.000	
Precios pagados en exceso	\$ 0.00	
Costos de retrasos	\$ * 5.252.00	
Perdidas y errores	\$ * 2.146.00	
Costos de posesión	\$ 3.000	
ECONOMIAS		\$ 0.00
Descuentos especiales	\$ 0.00	
Ingresos por ventas de chatarra	\$ 0.00	
VALOR DE ADQUISICIONES	\$ 60.000	\$ 60.000.00

* Datos obtenidos del anexo (VER ANEXO 22)

Una vez obtenido estos valores podemos restar a los gastos de funcionamiento las posibles economías que hubieren. El resultado de esta diferencia, se dividirá por el valor total de las compras realizadas durante el tiempo en el que se quiere evaluar a la dependencia; se obtendrá así un índice que al ser multiplicado por 100%, dará el porcentaje correspondiente al costo neto final, en relación con el valor de las mercancías compradas, de lo expuesto se tiene:

$$\text{Costo neto de compras} = \frac{\text{Gastos -Economías}}{\text{Valor total de compras}} \times 100$$

$$\text{Costo neto de compras} = \frac{35.398.00 - 0.00}{60.000} = 0.59$$

luego;

60.000.00

Encontrado el costo neto final en forma de porcentaje, o su expresión en relación con el valor de las mercaderías compradas, se puede obtener el porcentaje de eficiencia de la dependencia, restándolo de 100, que es el máximo de eficiencia que se supone tiene la entidad al comenzar un trabajo o labor.

$$\text{Eficiencia} = 100 - 59 = 41 \%$$

Como vemos la eficiencia actual de compras es de 41%, porcentaje que disminuirá si se aplican acciones correctivas.

4.2 ACCIONES CORRECTIVAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE COMPRAS

1. Realizar un inventario físico de materiales necesarios para la producción.
2. Determinar las cantidades disponibles (VER ANEXO 23)
3. Determinar las cantidades faltantes (VER ANEXO 24)

Necesidades totales = Existencias + Faltantes

4. Realizar un análisis de valores de uso, siguiendo el siguiente formato: (VER ANEXO 25)

Valor de Uso \$	Numero de artículos	Total acumulado de artículos	%total acumulado de artículos	Valor de uso de cada escal	Valor de uso acumulado o progresivo	Porcentaje de valor de uso acumulado
-----------------	---------------------	------------------------------	-------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

				a\$		

5. Clasificar los artículos en ABC. Utilizar el formato que se muestra. (VER ANEXO 26)

Clase \$	Numero de artículos	Porcentaje Artículos	Valor de uso \$	% Del valor total de uso
A				
B				
C				

6. Determinar el consumo. Si es constante, periódico o irregular (VER ANEXO 27)
7. Determinar tiempo necesario para adquirir el nuevo lote (VER ANEXO 28)
8. Determinar La longitud de periodo que se desea proteger.

Se determina en base al volumen de reparaciones y/o mantenimiento de cada buque que arrive al muelle. Puede ser desde 1 semana, 1 mes, etc

9. Determinar los artículos con descuentos (VER ANEXO 29)
10. Determinar la importancia del articulo en el trabajo empleado:

Cada artículo tiene diferente importancia de acuerdo a los trabajos de reparación y/o mantenimiento que se realice en los buques.

11. Determinar la cantidad que debe tenerse en cuenta como reserva,

para caso

12. Determinar el costo de alquiler del área ocupada en el almacenamiento

El costo por m² según el contador es de 5\$/mes

13. Determinar el momento de pedir (ANEXO 31)

14. Elaboración de un apolítica de pedido

Se sugiere la de “pedidos a cantidades fijas”

15. Realización de inventarios físicos mensuales para los artículos de clasificación “A” (90 % del valor 10% de los artículos) semestral para los de clase “B” y anual para los de clase “C”

Una vez aplicada esta gestión podremos reducir dos de las variables, que al evaluar la eficiencia actual de compras perjudican a la empresa, estos son: los costos por retrasos y los costos por errores que se muestran en el anexo 22 (VER ANEXO 22) los cuales desaparecerían, además tendríamos ingresos por ventas de chatarra o desperdicios de materiales que actuarían como economías con los cuales al restar de los gastos con los cuales la gestión de compras resultaría más eficaz.

4.3. EVALUACIÓN DE COMPRAS DESPUÉS DE APLICAR ACCIONES CORRECTIVAS

después de ejecutarse las acciones correctivas el cuadro que se presento al iniciar el capítulo, en el ítem 4.1, para evaluar

la gestión de compras, varía, pero solamente porqué desaparecen las cantidades: costos por retrasos y por perdidas y errores, ya que aplicamos acciones correctivas para que no se presenten, y así disminuir estas perdidas. Las demás cantidades que proporcionó el contador no sufren modificaciones, quedando nuestro cuadro así:

GASTOS DEL DEPARTAMENTO		\$ 28.000.00
Gastos de funcionamiento	\$ 25.000	
Precios pagados en exceso	\$ 0.00	
Costos de retrasos	\$ *0.00	
Perdidas y errores	\$ *0.00	
Costos de posesión	\$ 3000	
ECONOMIAS		\$ 51100.00
Descuentos especiales	\$ 0.00	
Ingresos por ventas de chatarra	\$ 5.100	
VALOR DE ADQUISICIONES	\$ 60.000	\$ 60.000.00

*El el cuadro que se presenta el 4.1, estas cantidades se presentaban en el anexo 22

Entonces calculando la gestión de compras después de la propuesta quedaría como se muestra.

$$\text{Costo neto de compras} = \frac{\text{Gastos -Economías}}{\text{Valor total de compras}} \times 100$$

$$\text{Costo neto de compras} = \frac{28.000.00 - 5.100.00}{60.000.00} = 0.38$$

luego;

$$\text{Eficiencia} = 100 - 30 = 62 \%$$

Por lo cual la gestión de compras aumentaría en un 21% e indirectamente se estaría resolviendo el problema de la demora e incumplimiento en los programas de trabajo debido a la falta de stock.

CAPITULO V

BENEFICIOS ECONOMICOS DE LA PROPUESTA

5.1 COSTO ACTUAL DE LOS PROBLEMAS

Como ya hemos dicho existen 2 problemas que causan el 82% de las perdidas económicas, tales valores se muestran en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS	PERDIDAS SEMESTRE	PERDIDAS ANUALES
Demora en la compra de materiales	5.252.00	10.504.00
Incumplimiento en los programas de trabajo	2.146.00	4.292.00
TOTAL		14.796.00

5.2. COSTO DE LAS ACCIONES PROPUESTAS

Las acciones correctivas que se tiene que tomar y el costo de ejecución de ellas se describe a continuación:

Acciones	H-H	Costo H-H \$	TOTAL \$
Realizar inventario físico	80	1.5	120.00
Determinar las cantidades disponibles	20	4	80.00
Determinar las necesidades	20	4	80.00
Realizar el análisis de valores de uso	20	4	80.00
Clasificar los artículos en ABC	20	4	80.00
Determinar el consumo	20	4	80.00
Determinar el tiempo necesario para adquirir nuevo lote	20	4	80.00
Determinar la longitud de periodo que se desea proteger	20	4	80.00
Determinar los artículos con descuentos	20	4	80.00
Determinar la importancia del articulo en el trabajo empleado	20	4	80.00
Importancia del capital móvil empleado e intereses perdidos	20	4	80.00

Cantidad que debe tenerse en existencia para casos de urgencia	20	4	80.00
Cantidad que debe tenerse en reserva	20	4	80.00
Determinar el costo del alquiler del área ocupada en el almacenamiento	20	4	80.00
Elaboración de una política de pedido	16	4	64.00
Determinar el momento de pedir	20	4	80.00
Realización de inventarios físicos mensuales	8	1.5	12.00
TOTAL			1,316.00

5.3. AHORRO ANUAL

El ahorro que se pretende conseguir viene dado por la diferencia entre las perdidas ocasionadas y los gastos por la ejecución de las acciones correctivas tal como se muestra a continuación.

$$\text{Ahorro} = \text{Perdidas} - \text{Gastos}$$

$$\text{Ahorro} = 14.796.00 - 1.316.00 = 13.480.00$$

5.4. RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN

Existen varias definiciones de rendimiento de la inversión, Sin embargo, cuando se las utiliza como criterios de decisión, muchas de ellas conducen a la misma decisión. Una definición corrientemente empleada del rendimiento de la inversión es la siguiente:

$$\text{Rendimiento de la inversión} = \frac{\text{Resultados óptimos (beneficios)}}{\text{Inversión}}$$

Los resultados óptimos o también llamados beneficios serían el flujo de dinero que se estaba perdiendo por los retrasos en adquisiciones y por las demoras en la entrega de las obras, ya que después de implantar la propuesta estos valores ya no se perderían sino que serían utilizados como lo desee la administración.

La inversión vendría dada por los gastos que se tendrá que realizar para pagar las horas-hombre que se ocuparan o por la horas-hombre pérdidas en caso de que se desee utilizar trabajadores de la propia empresa.

Entonces:

$$\text{Rendimiento de la inversión} = \frac{14,796.00}{1,316.00} = 11.2$$

Como vemos el índice de rendimiento es mayor a 1 resultando la inversión de la propuesta sumamente rentables

5.5 AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN

Para determinar en que tiempo después de realizar las acciones correctivas, el dinero que se invirtió será recuperado; se elaboró el siguiente cuadro de amortización:

MES	AMORTIZACION	SALDO
		\$ 1.316.00
1	\$ 1,233.00	\$ 83.00
2	\$ 1.233.00	\$ 0.00
3	\$ 1.233.00	
4	\$ 1.233.00	
5	\$ 1.233.00	
6	\$ 1.233.00	
7	\$ 1.233.00	
8	\$ 1.233.00	
9	\$ 1.233.00	
10	\$ 1.233.00	
11	\$ 1.233.00	

12	\$ 1.233.00	
-----------	--------------------	--

Al ver este cuadro de amortización se nota que la inversión será rentable a partir del segundo mes después de completadas todas las acciones correctivas como también se puede comprobar con la siguiente formula:

Recuperación de la inversión = inversión realizada / beneficios logrados

Recuperación de la inversión = 1.316.00 / 1.233.00 = 1.07 meses

CAPITULO VI

PUESTA EN MARCHA

6.1. EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS

La forma en que se debe desarrollar la gestión y las acciones correctivas se muestran en el diagrama de Gantt de la siguiente pagina. Como se notará la duración del total de la propuesta es de aproximadamente 2 meses hasta terminar completamente el desarrollo de las actividades:

Acciones	H-H
Realizar inventario físico	80
Determinar las cantidades disponibles	20
Determinar las necesidades	20
Realizar el análisis de valores de uso	20
Clasificar los artículos en ABC	20
Determinar el consumo	20
Determinar el tiempo necesario para adquirir nuevo lote	20
Determinar la longitud de periodo que se desea proteger	20
Determinar los artículos con descuentos	20
Determinar la importancia del articulo en el trabajo empleado	20
Importancia del capital móvil empleado e intereses perdidos	20
Cantidad que debe tenerse en existencia para casos de urgencia	20
Cantidad que debe tenerse en reserva	20
Determinar el costo del alquiler del área ocupada en el almacenamiento	20
Elaboración de una política de pedido	16
Determinar el momento de pedir	20
Realización de inventarios físicos mensuales	8

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Al terminar el desarrollo del presente trabajo he sacado como conclusión que la solución al problema que tiene la empresa es la aplicación de acciones operativas como son las que se han nombrado en los capítulos anteriores.

7.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda ejecutar las acciones correctivas como se muestran en el diagrama de Gantt, puesto que si se obvia alguna actividad, no se contaría con la suficiente información para realizar un eficiente gestión.

BIBLIOGRAFIA

Buffa, E.S. R.G. Miller Sistema de inventarios de producción:
Planificación y control, 3ra Ed. Homewood, Ill.: Irwin

Wagner, H.M. Gestion estadística de sistemas de inventario Nueva
York: Wiley