

Diseño de un Plan de Acción para la Coordinación y Despacho de Pedidos Completos y a Tiempo, en una Empresa Procesadora y Comercializadora de Aceros

Kleber F. Barcia Villacreses Ph.D.

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
Escuela Superior politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador
kbarcia@espol.edu.ec

Manuel R. Urquiza Cedeño

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
Escuela Superior politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador
murquiza@espol.edu.ec

Resumen

El objetivo de este trabajo es diseñar un plan de acción para reducir la presencia de despachos retrasados o pedidos incompleto en una empresa procesadora y comercializadora de aceros. En este plan se indicarán las actividades a seguir por la empresa para la implantación de sistemas tales como el TPM (Mantenimiento Productivo Total), SMED (Cambio de herramientas en menos de diez minutos), entre otros.

La metodología a utilizar, se apoya en la creación de un grupo para la resolución del problema planteado; este grupo identificará las posibles causas mediante el uso de la lluvia de ideas, luego planteará soluciones, se analizarán los beneficios de las soluciones propuestas y se definirán responsables para la implantación. Finalmente se elaborará un cronograma de actividades que se deberá seguir para ejecutar las soluciones planteadas.

Con el desarrollo de este trabajo se espera mejorar los procesos actuales y lograr sincronización entre el departamento comercial, producción y logística, además se espera reducir los costos incurridos por despachos retrasados y despachos de pedidos incompletos, para de esta manera incrementar la competitividad de la empresa.

Palabras Claves: *Brainstorming, AMFE, TPM, SMED.*

Abstract

The purpose of this work is to design an action plan to reduce the presence of delayed or uncompleted shipments in a company of steel manufacturing and commerce. In this plan the activities will be indicated in order to be followed by the company to get the implantation of systems like TPM (Total Productive Maintenance), SMED (Single Minute Exchange of Die), and others.

The methodology that is going to be used leans in the creation of a group for the resolution of the problem; this group will identify possible causes using the brainstorming, then it will raise solutions, analyze the benefits of the proposed solutions and select the people in charge for the implantation of the plan.

Finally a chronogram of activities will be elaborated and should be followed to execute the raised solutions. With the development of this work it is hoped to improve the present processes and obtain synchronization between sales department, logistic department and production department, it is hoped to reduce the costs of delayed or uncompleted shipments, this way will increase the competitiveness of the company.

1. Generalidades

1.1. Antecedentes

La empresa realizó una medición de satisfacción al cliente en cuatro aspectos muy importantes como los son: La variedad de productos y servicio, la calidad del producto, el tiempo de entrega y el despacho de pedidos completos. Notándose la presencia de insatisfacción sólo en el tiempo de entrega con el 18.75% y el despacho de pedidos completos con el 6.25%.

1.2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es diseñar un plan de acción para reducir el incumplimiento de los tiempos de entrega y los despachos de pedidos incompletos.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Mejorar procesos actuales.
- Diseñar formatos para el seguimiento de los pedidos.
- Crear un cronograma de actividades para la ejecución del plan de acción.
- Fomentar el uso de equipos de trabajo para la resolución de problemas.

1.3. Metodología

En la figura 1 se muestra la metodología planteada para la consecución del objetivo del presente trabajo.

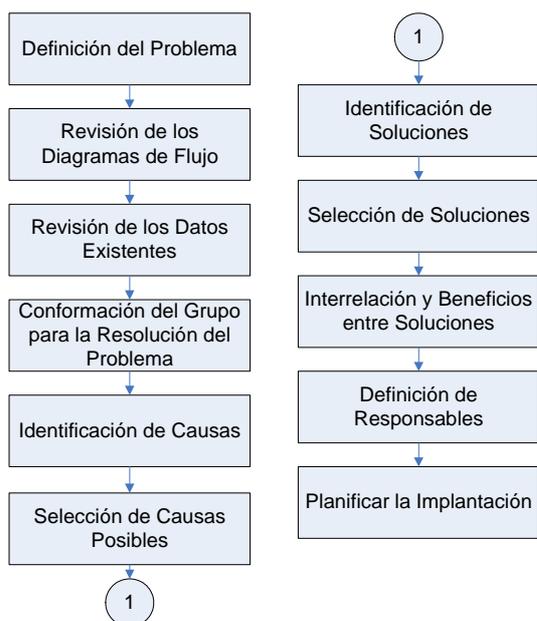


Figura 1. Metodología del trabajo

2. Descripción de la situación actual

2.1. Sistema de producción

La empresa en estudio tiene dos enfoques de producción. El primer enfoque es para las medidas especiales se maneja bajo el concepto Make-to-Order [1] y [2], esto significa que el lead time comprende desde el tiempo de manufactura del producto más el tiempo del despacho (ver figura 2).

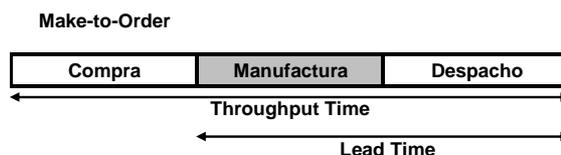


Figura 2. Concepto Make-to-Order

Mientras que el segundo enfoque es la producción de las medidas de stock se manejan bajo el concepto Make-to-Stock, esto quiere decir que el lead time solo comprende el tiempo de despacho (ver figura 3).

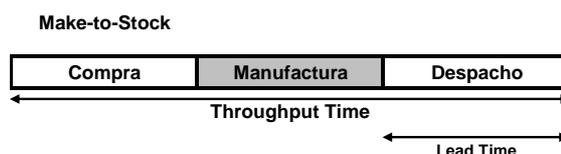


Figura 3. Concepto Make-to-Stock

2.2. Los productos

En la siguiente tabla se muestra la distribución de los productos, según los enfoques bajo los cuales pueden ser producidos (ver tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de la producción

Producto	Enfoque de Producción	
	Medidas de Stock	Medidas Especiales
A1	X	X
A2		X
B1	X	X
B2		X
C	X	X
D		X
E	X	X
F1	X	X
F2		X
G1	X	X
G2		X
H		X
I	X	
J		X
K	X	
L		X
M	X	X

Figura 6. Ejemplo de un proceso de producción
4.3. Revisión de datos existentes

Con datos proporcionados por el área de producción, se elaboró la siguiente tabla donde se indica la frecuencia de incumplimiento de los tiempos de entrega, comparando las diferencias entre T_2 y T_3 por cada producto.

Tabla 2. Comparación entre T_2 vs. T_3 por producto

Producto	$T_2 > T_3$	$T_2 = T_3$	$T_2 < T_3$
A	67,33%	10,00%	22,67%
A2	68,00%	7,33%	24,67%
B	53,33%	8,67%	38,00%
B2	65,33%	4,67%	30,00%
C	60,67%	9,33%	30,00%
D	72,67%	5,33%	22,00%
E	72,00%	10,67%	17,33%
F	44,67%	8,67%	46,67%
F2	70,67%	11,33%	18,00%
G	56,67%	10,67%	32,67%
G2	65,33%	10,00%	24,67%
H	67,33%	10,00%	22,67%
I	78,00%	7,33%	14,67%
J	44,00%	10,67%	45,33%
K	45,33%	10,67%	44,00%
L	46,00%	10,67%	43,33%
M	42,00%	10,67%	47,33%

4.4. Formación del grupo para la resolución del problema

A partir de la revisión de diagramas de flujo de los diferentes procesos y de los organigramas de los diferentes departamentos involucrados en los procesos, se determinó a los integrantes del grupo.

- Un Asesor Comercial
- Un Ejecutivo de Servicio al Cliente
- El Asistente de Crédito y Cobranzas
- El Asistente de Producción
- El Supervisor de Producción
- Dos Operadores
- El Supervisor de Bodegas y Despachos

4.5. Identificación de causas posibles

Para determinar las posibles causas del “Incumplimiento de la fecha de promesa de entrega en los pedidos”. Se utilizó la técnica del brainstorming, ya que en esta parte de la metodología se requiere la mayor cantidad de ideas posibles. Una vez que se definieron las posibles causas, se procedió a elaborar el diagrama causa-efecto (ver figura 7).

4.6. Selección de causas posibles

La elaboración de AMFE nos permitió detectar en que parte de los procesos se presentaban las causas planteadas anteriormente y se seleccionó las causas que tenían un nivel de prioridad de riesgo

mayor a 99, para ser consideradas como causas posibles.

El siguiente es el listado de las causas seleccionadas:

- Demoras por mantenimientos.
- El stock que se encuentra definido para abastecer el proceso 3 no es suficiente.
- Fechas de promesa de entrega irreales.
- Incumplimiento de la entrega de los diseños dentro del plazo mínimo de espera.
- Mediciones pendientes.
- Método de cambio de herramientas de máquina no es eficiente.
- Pedidos mal ingresados al sistema.
- Pronóstico de producción basado en ventas históricas.

En la tabla 3 se muestra el diagrama de matriz, donde se relacionan las causas y los procesos afectados por las mismas.

Tabla 3. Diagrama de matriz

CAUSAS	PROCESOS	Generación de Pedidos	Integrado de Producción	Productivos		
				1 y 2	3	4 y 5
1	Demoras por mantenimientos	○	●	●	●	●
2	El stock que se encuentra definido para abastecer el proceso 3 no es suficiente	○	○	○	●	○
3	Fechas de promesa de entrega irreales	●	●	○	○	○
4	Incumplimiento de la entrega de los diseños dentro del plazo mínimo de espera	○	○	●	●	○
5	Mediciones pendientes	●	○	○	●	○
6	Método de cambio de herramientas de máquina no es eficiente	○	●	○	○	○
7	Pedidos mal ingresados al sistema	●	●	○	○	○
8	Pronóstico de producción basado en ventas históricas	●	●	○	○	○

● = Relación Fuerte ○ = Relación △ = Relación Débil

5. Diseño del plan de acción

5.1. Identificación de soluciones

Nuevamente se convocó a reunión a los integrantes del grupo, donde se utilizó la técnica del brainstorming, para identificar las posibles soluciones para las causas.

En la tabla 4, se muestra un ejemplo de las soluciones planteadas [6] y [7].

Tabla 4. Ejemplo de las soluciones planteadas

Causas		Soluciones	
1	Demoras por mantenimientos.	A	Reducir las demoras por mantenimientos correctivos, mediante la implantación de TPM. (Mantenimiento Productivo Total)
		B	Establecer alianza estratégica con proveedores de servicio de mantenimiento para atender emergencias.
2	El stock que se encuentra definido para abastecer el proceso 3, no es suficiente.	C	Redefinir el stock mínimo de material para abastecer este proceso.
		D	Instalar máquina para abastecer de material a este proceso cada vez que lo necesite.

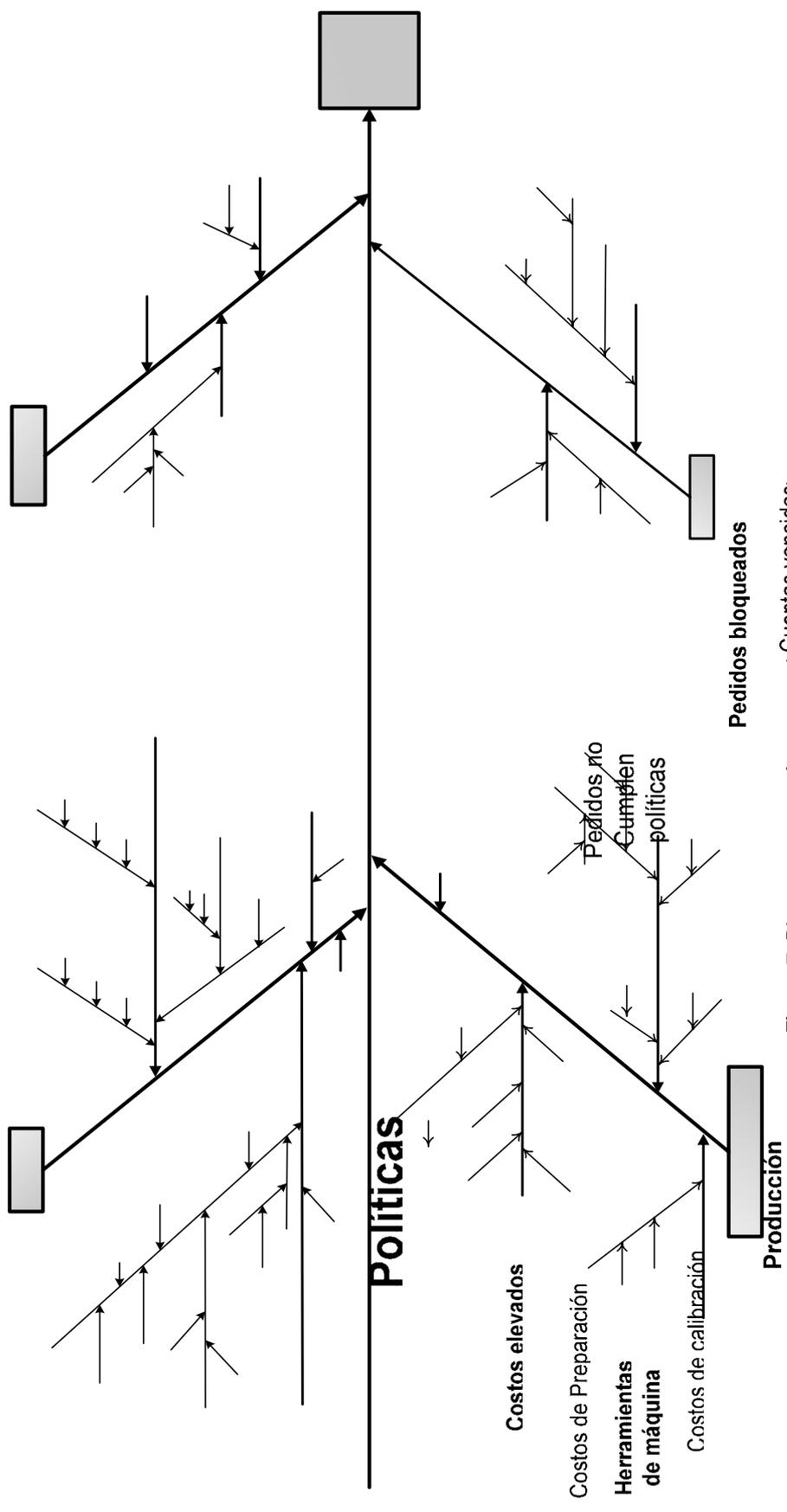


Figura 7. Diagrama causa-efecto para el problema de políticas

Créditos

Incumplimiento de la fecha

5.2. Selección de soluciones

Para la selección de soluciones se utilizó la matriz de criterios, en la cual se evaluó cada solución planteada según los siguientes criterios:

- Costo de Implantación.
- Rapidez de Implantación.
- Efectividad de la solución.

En la tabla 5 se muestra un ejemplo de los resultados de las evaluaciones realizadas a cada una de las soluciones planteadas.

Tabla 5. Matriz de criterios

1	Causa	Demoras por mantenimientos.			Total
		Criterios			
		30	25	45	
Ponderación		Costo de Implantación	Rapidez de Implantación	Efectividad	
Solución					
A	Reducir las demoras por mantenimientos correctivos, mediante la implantación de TPM. (Mantenimiento Productivo Total)	5	6	9	705
B	Establecer alianza estratégica con proveedores de servicio de mantenimiento para atender emergencias.	7	7	5	610

2	Causa	El stock que se encuentra definido para abastecer el proceso 3, no es suficiente.			Total
		Criterios			
		30	25	45	
Ponderación		Costo de Implantación	Rapidez de Implantación	Efectividad	
Solución					
C	Redefinir el stock mínimo de material para abastecer este proceso.	9	9	5	720
D	Instalar máquina para abastecer de material a este proceso cada vez que lo necesite.	1	3	7	420

5.3. Costos de implantación

En la tabla 6, se muestra el análisis costos-beneficios para el primer año de implantación del plan de acción diseñado [8].

Tabla 6. Análisis Costos-Beneficios

		Cálculo	Año 1
(a)	Ventas totales		\$ 10.800.000,00
Pérdidas			
(b)	Pérdida por ventas no realizadas		\$ 72.576,00
(c)	Gastos por despachos adicionales		\$ 39.600,00
(d)	Total de Pérdidas	(b + c)	\$ 112.176,00
Ingresos			
(e)	Porcentaje de pérdidas a recuperar		60,00%
(f)	Valor a recuperarse (Ingreso anual)	(d * e)	\$ 67.305,60
(g)	Inversión		\$ 14.600,00
(h)	Beneficio	(f - g)	\$ 52.705,60
Retorno por cada dólar invertido			
(i)	Relación Beneficios / Costos	(h / g)	3,61 veces
Período de tiempo en que se recupera la inversión			
(j)	Pay - Back	(g / h)	0,28 años

5.4. Diagrama de árbol

En la figura 8, se muestra el diagrama de árbol a dos niveles que estructura el plan de acción a ejecutar para solucionar el problema planteado.

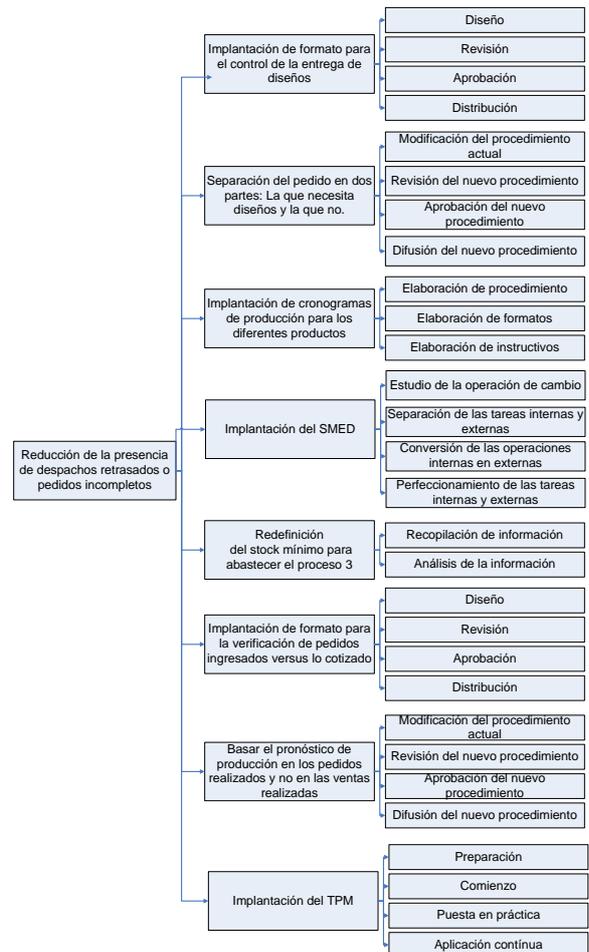


Figura 7. Plan de acción diseñado

5.5. Asignación de responsabilidades

En la siguiente tabla 7 se muestra un ejemplo de la asignación de las personas responsables de cada una de las actividades que comprende el plan de acción diseñado.

Tabla 7. Asignación de responsables

SOLUCIONES		RESPONSABLES
1	Formato para el control de la entrega de diseños.	Asistente de Producción
2	Separar el pedido en dos partes: La que necesita diseños y la que no. Y luego ingresar al sistema un pedido por cada parte con diferentes fechas de entrega.	Ejecutivo de Servicio al Cliente
3	Implantar cronogramas de producción para los diferentes productos.	Jefe de Planta - Asistente de Producción

5.6. Cronograma de actividades

Mediante una última reunión se definieron las fechas de ejecución de cada una de las actividades.

En la tabla 8, se muestra un ejemplo del cronograma de actividades definido para las soluciones a ejecutar.

Tabla 8. Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES		INICIO	FIN
1	Implantación de formato para el control de la entrega de diseños	2008-01-02	2008-01-10
	1.1. Diseño	2008-01-02	2008-01-03
	1.2. Revisión	2008-01-04	2008-01-07
	1.3. Aprobación	2008-01-08	2008-01-09
	1.4. Distribución	2008-01-10	2008-01-10
2	Separación del pedido en dos partes: La que necesita diseños y la que no	2008-01-02	2008-01-16
	2.1. Modificación del procedimiento actual	2008-01-02	2008-01-10
	2.2. Revisión del nuevo procedimiento	2008-01-11	2008-01-14
	2.3. Aprobación del nuevo procedimiento	2008-01-15	2008-01-15
	2.4. Difusión del nuevo procedimiento	2008-01-16	2008-01-16
3	Implantación de cronogramas de producción para los diferentes productos	2008-01-11	2008-02-07
	3.1. Elaboración de procedimiento	2008-01-11	2008-01-28
	3.2. Elaboración de formatos	2008-01-29	2008-02-04
	3.3. Elaboración de instructivos	2008-02-05	2008-02-07

6. Conclusiones

- El objetivo principal de la presente tesis, se logra con el diseño el plan de acción que permitirá a la empresa reducir el incumplimiento de los tiempos de entrega y los despachos de pedidos incompletos, detallándose una serie de actividades necesarias para alcanzar la meta deseada.
- Se definió el problema que origina el incumplimiento de los tiempos de entrega y al despacho parcial de los pedidos, mediante el análisis de la línea de tiempo de los pedidos

ingresados y en cuya resolución se centraron las actividades realizadas durante el diseño del plan de acción.

- Se revisó el diagrama de flujo del proceso de generación de pedidos, el proceso integrado de producción, los cinco procesos de producción y el proceso de despacho de pedidos, para esta manera comprender a plenitud los procesos que se encuentran detrás del problema planteado.
- La recopilación y revisión de información referente a la frecuencia de incumplimiento de las fechas de promesa de entrega y los tiempos promedios de producción, permitió orientar las actividades para la resolución del problema planteado.
- Se conformó un grupo de trabajo integrado por miembros seleccionados en base a las habilidades y experiencias, para el diseño del plan de acción.
- Con la ejecución de la técnica del Brainstorming se identificó las posibles causas del problema planteado y con aplicación del Análisis modal de fallas y efectos se logró seleccionar las causas principales de problema a solucionar.
- El grupo conformado identificó las posibles soluciones para las causas seleccionadas y mediante la evaluación de los costos de implantación, la rapidez de implantación y la efectividad de la solución, se procedió a seleccionar las alternativas que integran el plan de acción diseñado.
- El orden de implantación de las soluciones propuestas, fue determinado de manera objetiva con la aplicación de un diagrama de matriz, que permitió relacionar las soluciones seleccionadas.
- Para asegurar la efectividad de la implantación de las soluciones propuestas se asignó a las personas responsables de cada actividad del plan de acción.
- Las actividades que integran el plan de acción diseñado se centran en la resolución del problema que da origen al incumplimiento de los tiempos de entrega y el despacho parcial de los pedidos. Al final del estudio se elaboró un

cronograma donde se indican las fechas de ejecución de cada actividad.

7. Recomendaciones

- Los diseños de los formatos propuestos en esta tesis deberán estar sujetos a mejoras, por lo cual se recomienda fijarles periodos para su revisión.
- Todo procedimiento creado o mejorado en esta tesis, deberá ser declarado en el sistema de gestión de calidad de la empresa.
- Usar el indicador: número de despachos adicionales por mes, para controlar las pérdidas generadas por esta razón.
- Se recomienda controlar el porcentaje de avance de la implantación del plan de acción diseñado, para cumplir con los plazos establecidos en el cronograma.

8. Referencias

- [1] Abad, J., *Producción II*, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Apuntes de Clases, 2004.
- [2] Hodson, W., *Manual del Ingeniero Industrial*, Cuarta Edición, Tomo II, Editorial Mc. Graw Hill, 2002.
- [3] Deguate.com, “El análisis FODA”, www.degate.com/infocentros/gerencia/mercado/mk17.html, Octubre 2005.
- [4] Aiteco Consultores, “Métodos y Herramientas de la Calidad,” www.aiteco.com/web/index.php/Metodos-y-Herramientas-de-la-Calidad.html, Octubre 2005.
- [5] Librería Hordago, “AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos.”, 1996.
- [6] Munro-Faure, L., *Calidad Total en Acción*, Primera Edición, Ediciones Folio S.A, 1994.
- [7] IM&C Internacional, “Curso para formación de facilitadores TPM.”, Agosto 2003.
- [8] Instituto Tecnológico de Castilla y León, “S.M.E.D.”, www.itcl.es/ificheros/SMED.pdf, Octubre 2005.
- [9] Gil Estallo, M., *Como crear y hacer funcionar una empresa: Conceptos e instrumentos*, Sexta Edición, Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing, 2003.