



Análisis Ingenieril y Propuesta del Mejoramiento Continuo en un Proceso de Devoluciones de Productos en una Imprenta

(1) Hidalgo, Gabriela; (2) Barcia, Kleber

(1) Ingeniería de la Administración y Producción Industrial, 2009; e-mail: gabyhidalgoc@hotmail.com

(2) Director de Tesis, Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, e-mail:

kbarcia@espol.edu.ec

Resumen

El presente estudio trata sobre el análisis e implementación de mejora continua para disminuir las devoluciones de productos en una imprenta. Para disminuir estas devoluciones de producto se hizo un estudio en la empresa para determinar cuales son los problemas que hacen que estas devoluciones se den con frecuencia, ocasionando grandes pérdidas por desperdicio. Para encontrar los problemas principales se hizo uso de la técnica AMFE (Análisis Modal de Fallas y Efectos). Una vez encontrados los problemas se seleccionó a los problemas críticos para luego encontrar las causas que ocasionan estos problemas con la ayuda del Diagrama de Ishikawa. Después de identificadas las causas que ocasionan los problemas dentro de empresa, se procedió a presentar el plan de mejora que consiste en el diseño de un plan de operación interna para la empresa, el cual servirá como guía para la implementación de la mejora propuesta, luego se planteó los planes de acción específicos orientados a la Metodología Kaizen, la misma que se basa principalmente en cuatro aspectos fundamentales: Empowerment, Cross Training, Trabajo en Equipo y Liderazgo. Con ello menguamos la mayoría de los problemas existentes, además se proponen otros planes de mejora que ayudaran a cubrir las falencias encontradas. Posteriormente se realizó el Análisis Costo – Beneficio. Se determinó la tasa interna de retorno, la misma que nos dio un valor positivo, lo que hace que el proyecto sea netamente factible en términos favorables para la empresa. Finalmente se hizo el calculo del VAN, el mismo que fue mayor a cero, es decir que el plan propuesto de mejora genera utilidades a largo plazo. Con el diseño del plan de mejora se persigue disminuir el número de devoluciones de productos que acarrearán consigo altos niveles de desperdicios.

Palabras Claves: AMFE, Diagrama de Ishikawa, Metodología Kaizen, Empowerment, Cross Training, Trabajo en equipo.

Abstract

This study discusses the analysis and implementation of continuous improvement to reduce product returns in a print shop. To reduce the returns of product we made a study in the company to identify the problems that make these refunds occur frequently, causing big losses for waste. To find the major problems we used the technical MAFE (Modal Analysis of Failures and Effects). Once problems are found, selected the most critical problems and then find the reasons causing these problems with the help of the Ishikawa diagram. After identifying the causes that cause the two most significant problems within the company, proceeded to present the plan for improvement is mainly in the design of an internal plan of operation for the company, which will serve as a guide for implementation of the proposed improvement, then this is the specific action plans aimed primarily at the Kaizen Methodology, which is based on four fundamental aspects such as Empowerment, Cross Training, Teamwork and Leadership. This succeeded in reducing most of the problems, but also proposed other improvement plans to help fill the gaps found. Subsequently made the Cost - Benefit determined in which the internal rate of return, which gave a positive value, it makes the project feasible in purely positive terms for the company. Finally it was the calculation of the VAN, which was greater than zero it means that the proposed plan of improvement actually generates profits in the long term. The design of this improvement plan is to reduce the number of returns of products that carry with them high levels of waste.

Keywords: MAFE, Ishikawa Diagram, Kaizen Methodology, Empowerment, Cross Training, Teamwork.

1. Generalidades

1.1. Planteamiento del problema

Desde su creación la Empresa debe su crecimiento y éxito a la tenacidad con que ha sostenido principios sólidos y objetivos coherentes en los negocios. Sucesivas generaciones de empleados de la compañía han formulado y robustecido estos valores, en respuesta al crecimiento de la empresa en el mercado, la naturaleza cambiante de la industria, la competencia y a los desafíos permanentes que toda actividad económica demanda para mantener su vigencia.

Sin embargo últimamente, este crecimiento se ha visto afectado por una serie de problemas surgidos en el área de producción, que se han traducido en reclamos, altos niveles de desperdicio y quejas en relación a la calidad del producto entregado.

Para la empresa esta claro que si no brinda un excelente producto al cliente, este no quedará totalmente satisfecho, y sin la satisfacción total del cliente, será muy difícil que se alcancen las metas fijadas por la empresa. Los clientes exigen el nivel más alto del producto solicitado y cuando no lo reciben, se le da a la competencia la oportunidad de que se apoderen de los clientes.

Es necesario entonces, considerar la utilización de una metodología que garantice una buena implementación de estrategias, recursos y técnicas de calidad a fin de identificar causas y determinar posibles soluciones a los problemas surgidos en el proceso de producción.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General. Disminuir el número de devoluciones de productos, mediante el mejoramiento del proceso de fabricación del mismo aplicando técnicas de mejora continua.

1.3. Metodología

La metodología de la tesis esta diagramada en la figura 1.1

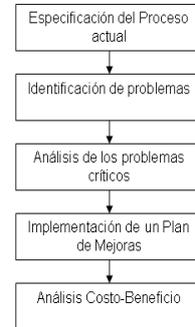


Figura 1. Metodología de la Tesis

A continuación se detalla cada uno de los pasos para el desarrollo de la tesis [1].

En primera instancia se detalló el proceso paso a paso mediante la elaboración de diagramas de flujo.

Luego se observó e identificó los problemas existentes por parte del cliente externo e interno. Posterior a eso se aplicó el AMFE para seleccionar a los problemas más críticos.

Luego de obtener los problemas críticos, se procedió a realizar un análisis específico de estos problemas mediante el Diagrama de Ishikawa para determinar las causas.

Posteriormente se desarrolló y se propuso un plan de mejora para su respectiva implementación con el fin de dar solución a los problemas encontrados.

Finalmente se realizó un análisis Costo – Beneficio, para determinar si es conveniente y viable aplicar el plan de mejora propuesto.

2. Situación actual

2.1. Antecedentes Generales de la Empresa

Industrial Alfa se constituyó en 1984 como una industria dedicada a la elaboración de etiquetas adhesivas. Se encuentra ubicada en la zona Industrial norte en el Km. 7 ½ Vía a Daule Barrio Prosperina, desde aquí se encarga de ofrecer el servicio y los productos hacia los diferentes cantones y provincias de nuestro país.

Misión de la Empresa

Ofrecer productos y servicios de calidad que satisfagan y superen las necesidades y expectativas de sus clientes llevándolo a asegurar su fidelidad, para lo cual se apoyará en su talento humano, en la innovación de tecnología acorde con los rápidos cambios del mercado y en mantener una cultura de servicio para



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



con el cliente externo e interno como principal estrategia para consolidar el liderazgo en la industria de elaboración de etiquetas adhesivas.

Visión de la Empresa

Ser reconocida como una organización de clase mundial, líder en tecnología y servicio al cliente, reconocida por su presencia en el mercado internacional y su liderazgo en el mercado andino y por la gran capacidad y desarrollo de su recurso humano.

Recursos Humanos

La distribución del Recurso Humano se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de Recurso Humano

AREAS	# DE EMPLEADOS	TOTAL
Administrativa		2
Gerencia General	2	
Financiera		3
Gerencia	1	
Contadora	1	
Tesorería	1	
Comercial		8
Gerencia Guayaquil	2	
Gerencia Quito	2	
Vendedoras	4	
Recursos Humanos		7
Bodega	2	
Servicios Generales y Vigilancia	5	
Producción		19
Gerencia	2	
Control de calidad	4	
Diseño	2	
Flexografía	4	
Offset	3	
Serigrafía	4	
Total		39

Mercado Actual

Realizando una evaluación respecto al total de kilos vendidos, en la línea industrial alcanza un 16% de participación de mercado y para la línea de suministros de oficina un 32% dentro del mercado en el ámbito nacional.

Portafolio de Productos

Los productos se los puede definir en:

- Etiquetas autoadhesivas en rollos
- Etiquetas autoadhesivas en pliegos.
- Señalética.
- Membretes escolares.
- Membretes navideños.
- Afiches

- Catálogos
- Cajilla plegable
- Código de barras.

2.2. Diagrama de Flujo del Proceso

El Proceso General que se sigue en la organización, se muestra a continuación en la figura 2, con el fin de tener una idea clara de los pasos que se siguen en la Empresa.

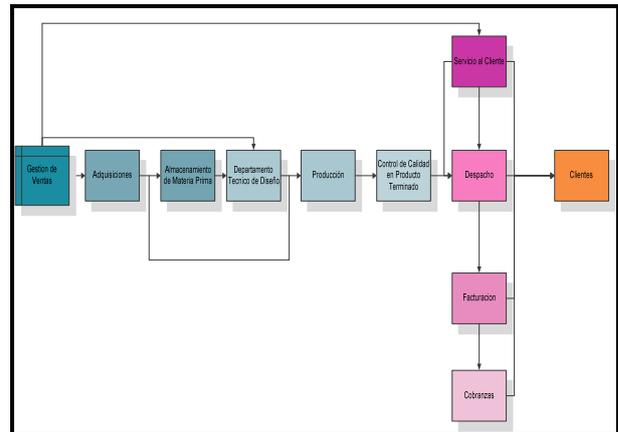


Figura2. Mapa del Proceso General

Proceso de Flexografía

El proceso se inicia en la sección corte, existe una máquina cortadora de las bobinas, luego en el área de matricería se realiza el clisé y el montaje de las matrices en los rodillos dosificadores de tinta y se los entrega al operador para empezar la impresión rotatoria. Si la etiqueta requiere de barniz se pasa a la máquina de barnizado y se entrega a la sección de chequeo.

2.2. Levantamiento de Información

En la empresa se han dividido los productos (etiquetas adhesivas) por categorías, teniendo en cuenta el grado de dificultad de cada una para dicha clasificación.

Las categorías establecidas son las siguientes:

- Etiquetas Tipo 1.- que son las etiquetas más sencillas tanto en color como en diseño. Como se aprecia en la figura 3.



Figura 3. Etiquetas Tipo 1

- Etiquetas Tipo 2.- son las etiquetas con un grado de dificultad mayor, el número de colores es mayor, y el grado de dificultad también es mayor que las etiquetas de tipo 1. En la figura 4 se muestran ejemplos de este tipo de etiquetas.



Figura 4. Etiquetas Tipo 2

- Etiquetas tipo 3.- son las etiquetas de mayor complejidad que se producen dentro de la empresa, la mezcla de colores y diseños, la hacen una etiqueta un poco mas complicada que las anteriores, por lo que requieren mas tiempo tanto en diseño como en producción. Algunos ejemplos de este tipo de etiquetas se muestran en la figura 5.



Figura 5. Etiquetas Tipo 3

Debido a que la mayor producción y la mayor rotación de producción se concentra en las etiquetas de Tipo 3, he centrado en estudio en este tipo de producto.

3. Análisis de los Problemas

3.1 Identificación de Problemas

Usando el método del AMFE [2] se encontró los problemas actuales en la empresa, posteriormente se selecciono los problemas críticos existentes actualmente en la empresa se muestran a continuación en la tabla 2.

Tabla 2. Problemas Críticos

Problemas Críticos		NPR
Problemas en el Área de Producción	Altos niveles de desperdicio.	560
	Distracción por parte de los operarios	512
	Mala de comunicación entre los operarios	512
	Mala designación de actividades a los operarios	512
	Mala Planificación	512
	Falta de Capacitación.	512
	Falta de mantenimiento en las máquinas	504
Problemas del Cliente Externo	Incumplimiento en las Órdenes de entrega.	504

Se seleccionó dos problemas principales que estarían abarcando dentro de ellos el resto de los problemas encontrados. Estos dos problemas son:

- Altos niveles de desperdicio que incluyen las devoluciones del producto.
- Incumplimiento en las órdenes de entrega.

3.2 Análisis Causa – Efecto

El análisis causa efecto o Diagrama de Ishikawa [3], se realiza para los dos problemas principales mencionados anteriormente, analizando cada uno de forma independiente para un mejor estudio de los mismos. Para el los problemas relacionados al área de producción se muestra la figura 6.

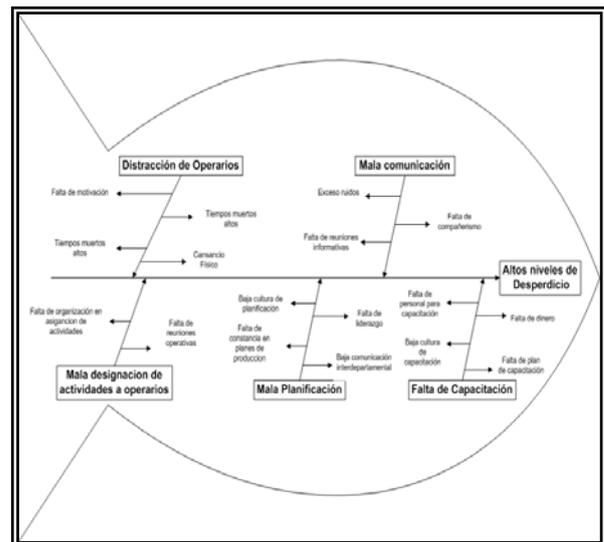


Figura 6. Diagrama de Ishikawa para Problema Relacionado al Área de Producción

Para el problema relacionado con el cliente externo se muestra la figura 7.

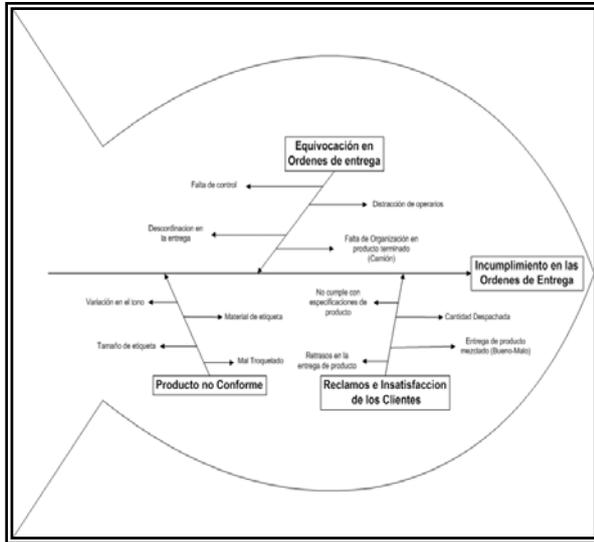


Figura 7. Diagrama de Ishikawa para problema del Cliente Externo

De acuerdo a los resultados obtenidos en la valoración de las causas para el problema de los altos niveles de desperdicio, podemos notar que las causas que ejercen un mayor impacto en el problema mencionado son las que se muestran a continuación, cabe señalar que nos enfocaremos en estas causas para la implantación de la mejora al problema encontrado:

- Falta de motivación
- Falta de organización en la asignación de actividades
- Baja cultura de planificación
- Falta de constancia en los planes de producción
- Falta de liderazgo

Las causas que impactan en un mayor grado al problema del incumplimiento en las órdenes de entrega son las que se muestran a continuación, a las cuales estarán dirigidas las mejoras para la solución al problema encontrado:

- Distracción de operarios
- Falta de organización en producto terminado (camión)
- Variación en el tono de la etiqueta
- Mal troquelado
- No cumple con las especificaciones del producto

4. Implementación de Mejoras

4.1. Selección de Técnicas de Mejoramiento Continuo

Las técnicas que se van a implementar en la empresa, mejorarán constantemente la performance en todos los niveles operativos, en cada área funcional de la organización utilizando todos los recursos humanos y de capital disponible. Cabe señalar que lo más importante dentro de la implementación de estas herramientas es el recurso humano. La Metodología Kaizen [4], orientada a cuatro aspectos Empowerment, Cross Training, Trabajo en Equipo y Liderazgo, no requieren una inversión necesariamente grande para implantarse, lo que si requiere es una gran cantidad de esfuerzo continuo y dedicación.

4.2 Diseño de un Plan de Operación Interna

En el Diseño del Plan de Operación Interna, se establecieron Políticas, Objetivos y Planes de Acción o Programas a seguir para de esta manera dar solución a los problemas existentes dentro de la organización.

4.3 Planes de Acción o Programas

Los planes de acción o programas de mejoramientos continuo serán complementarios entre si, teniendo una interrelación entre cada uno de ellos como que se muestra en la figura 8. No obstante es necesario mencionar que habrán otros programas o planes de acción para complementar este plan de mejora continua, los mismos que en su conjunto mostrarán resultados favorables luego de su implementación.

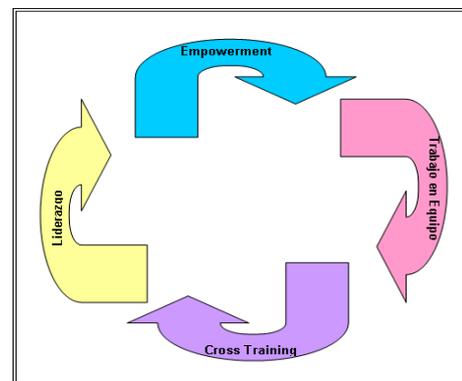


Figura 8. Interacción entre Elementos de Plan de Mejora



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



Empowerment [5][6].- El plan propuesto para que este punto del mejoramiento continuo dentro de la organización sea un éxito, es implementar los programas de capacitación en los que se va a entrenar a los operarios, planteando los temas, costos, duración y logros esperados de los mismos.

Cross Training [5][6].- De esta manera todos los operarios aprenderán las funciones de los demás miembros de su área de trabajo, esto garantizaría a la empresa que ningún operario sería indispensable en caso de ausencias en el trabajo, y en el caso de los operarios ellos se sentirán más valiosos por el hecho de dominar todas las operaciones de la línea o proceso de producción.

Trabajo en Equipo y Liderazgo [5][6].- Para que este trabajo en equipo sea eficiente dentro de la organización se ha planteado crear *Círculos de Calidad*, los mismos que servirán de medio para que los operarios participen con ideas en bien del proceso de aprendizaje, para cumplir con los objetivos de producción, para fomentar el liderazgo, la motivación y el compromiso.

Para que los equipos de trabajo funcionen hay que ser constantes en lo que se hace, para ellos se ha planteado un programa de reuniones como parte de la acción a seguir y llevar a cabo un buen liderazgo dentro de la organización con el fin de hacer una buena retroalimentación de lo que sucede dentro de la empresa.

4.4 Otros Planes de Acción

- Aumentar Participación de Mercado
- Incentivar al vendedor de la Empresa
- Incentivos y Control
- Planificación de la Producción

4.5 Análisis Costo-Beneficio

Para el análisis costo beneficio se obtuvo primeramente todos los costos en los que se incurre al momento de aplicar el plan de mejora. Los mismos que dieron un total de \$181,335.15.

Luego se obtuvieron los beneficios a lo largo de la aplicación del plan propuesto, estos beneficios de muestran anualmente en la tabla 3.

Tabla 3. Beneficios Netos Anuales

Periodo	Importe
Año 2010	\$57,139.95
Año 2011	\$156,784.36
Año 2012	\$284,113.20

Finalmente con los datos obtenidos se realiza los cálculos de la TIR y el VAN respectivamente. La tasa de interés con la que se haya el VAN es la tasa actual del mercado es decir 9.33%. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados de la TIR y el VAN

Periodo	Flujo de Fondos
Inversion Inicial	-\$181,335.15
Año 2010	\$57,139.95
Año 2011	\$156,784.36
Año 2012	\$284,113.20
TIR	54%
VAN	\$200,770.47

El cálculo del VAN se lo realizó con el fin de de terminar si realmente el proyecto genera utilidades a largo plazo, debido a su resultado positivo se considera que el proyecto a realizar es completamente viable. La TIR la obtuvimos con el fin de medir la rentabilidad como un porcentaje, la TIR obtenida para este proyecto se considera como aceptable lo que hace que la propuesta de mejora planteada sea rentable en términos económicos.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Se ha logrado proponer un nuevo diseño de la organización orientado hacia dar el aseguramiento de la calidad a nuestros clientes con lo que mejoran los procesos de trabajo, cumpliendo así con uno de los principales objetivos propuestos al inicio de este proyecto que es la disminución de el numero de devoluciones de producto, teniendo en cuenta que esto implica elevados niveles de desperdicio dentro de la organización y generando obviamente un costo económico a la misma.
- Con estos planes de mejora se lograría disminuir el nivel de desperdicio actual a un nivel de desperdicio aproximadamente del 3% que es lo que la empresa considera como un nivel de desperdicio aceptable, reduciendo de esta manera también de forma considerable las quejas y reclamos por parte de los clientes.
- Se logró detallar y explicar detalladamente el proceso actual de fabricación de etiquetas en la organización, y de esta manera determinar las condiciones reales de la empresa.
- Se identificaron todos los problemas existentes dentro de la organización y luego con la ayuda del AMFE se realizó la priorización de los mismos, con el fin de enfocar nuestras mejoras hacia los



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



problemas de mayor incidencia dentro de la organización.

- Los principales problemas encontrados dentro de la empresa fueron los altos niveles de desperdicio y el incumplimiento en las órdenes de entrega. Para saber cuales son las principales causas que ocasionan estos problemas se hizo un análisis causa efecto de los mismos y de esta manera llegar al problema raíz y dar solución a los mismos.
- Una vez encontradas las causas principales se elaboró el plan de mejoras, los mismos que están enfocados en la Metodología Kaizen o Mejoramiento Continuo, enfocado principalmente en cuatro aspectos principales que como son: Empowerment, Cross Training, Trabajo en Equipo y Liderazgo.
- Juntamente con estos planes de mejora también se propuso otras alternativas de solución a los problemas encontrados, estas alternativas están enfocadas principalmente al departamento de ventas considerado uno de los departamentos mas importantes dentro de la empresa, ya que de este parte el prestigio y reconocimiento de la misma. Se propuso un plan para el incremento de las ventas durante un periodo de tres años, se aumentaron dos vendedores a la compañía así como también personal operativo y de logística. Para esto también se consideró necesario una campaña publicitaria para lograr el objetivo planteado que fue el de incrementar la participación en el mercado nacional.
- En el análisis Costo – Beneficio se obtuvo la TIR con el fin de medir la rentabilidad como un porcentaje, la misma que nos dio un valor positivo de 54% lo que lo que hace a esta propuesta de mejora viable. Con el fin de determinar si el proyecto es rentable a largo plazo se hizo el cálculo del VAN, el mismo que dio un valor de \$ 200,770.47, indudablemente la rentabilidad del proyecto es positiva, y los beneficios obtenidos por la empresa serán muy favorables.

5.2. Recomendaciones

- Para que todo el plan de mejoras propuesto tenga el éxito esperado se recomienda constancia por parte de la alta gerencia y de operarios, con el fin de cumplir con todos lo objetivos planteados y poder así llegar a meta final del proyecto.
- Se recomienda mantener la rutina de reuniones semanales programadas, ya que esto es vital para poder tomar acciones correctivas apropiadas y evitar de esta manera problemas que al futuro podrían convertirse en críticos.

- Se aconseja seguir con los incentivos al personal, esto generará mayor compromiso en el recurso humano y será una herramienta valiosa para alcanzar las metas planteadas.
- Es importante una planificación para el mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas para de esta manera eliminar fallas continuas en los productos y paradas de máquina no programadas.
- Se recomienda realizar un estudio de tiempos minucioso de las líneas de producción con el fin de aminorar la falta de estándares en el área de producción y de esta manera mejorar la calidad de la impresión, evitando los cambios en las tonalidades de las mismas
- Realizar un análisis de movimientos podría resultar muy beneficioso para la empresa, ya que se podrá determinar de manera precisa en que forma se esta haciendo cada labor, se podrá examinar a fondo el motivo de sus movimientos determinando de esta manera si agregan o no valor al proceso.

6. Referencias

- [1] Hidalgo, G. Tesis: “Análisis e Implementación de la Mejora Continua para Disminuir las Devoluciones de Productos en una Imprenta” FIMCP - ESPOL, Año 2009.
- [2] Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. “Análisis Modal de Fallos y Efectos”, www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/amfe.pdf, Agosto 20, 2008.
- [3] Martínez, M. “Diagramas Causa-Efecto, Pareto y Flujogramas”, www.gestiopolis.com/recursos/docs/ger/diagraca.htm, Agosto 21, 2008
- [4] Masaaki, I. “Como implementar el Kaizen en el sitio de Trabajo”, Editorial McGraw Hill, Bogota, 1998, Agosto 24, 2008
- [5] Harrington, J. “Administración Total del Mejoramiento Continuo”, Editorial McGraw Hill Interamericana, S.A. Colombia, Agosto 24, 2008
- [6] Bassi, J. “Administración por Calidad Total”, Fundación ICA, México 1997, Agosto 24, 2008

Visto bueno en conformidad del artículo de tesis presentado

Nombre: Dr. Kleber Barcia V.
Director de Tesis