ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

Implementación de una Metodología de Mejora de Calidad y Productividad en una PYME

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIEROS INDUSTRIALES

Presentada por:

Carmen Gisella Trujillo León

Israel Camilo Macías Camacho

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2010

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres y a todas las personas que hicieron posible el desarrollo de este proyecto, y en especial a los Hnos. Hoyos y la Sra. Norma Garaycoa por la oportunidad brindada en su compañía para la realización del mismo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS AMIGOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Francisco Andrade S.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Denise Rodríguez Z.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Marcos Tapia Q.
VOCAL

Ing. Marcos Buestán B.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

Carmen Trujillo León

Israel Macías Camacho

RESUMEN

Este proyecto fue realizado en una compañía del sector de Plástico de Guayaquil. El plástico se utiliza para casi todo los objetos que son parte de la vida cotidiana, es un producto que tiene una larga durabilidad y no se lo puede reemplazar fácilmente por otros materiales, las materias plásticas son utilizadas por el sector industrial de nuestra economía para obtener un producto terminado utilizado posteriormente como componente de otro producto con mayor valor agregado. Los problemas de productividad que enfrentan las industrias plásticas en nuestro país se deben principalmente al incremento de los costos de las resinas, principal producto para la elaboración de los plásticos y la escasez de las mismas, inventarios innecesarios, bajos niveles de calidad, altos niveles de desperdicio, tiempos de producción elevados, etc.

El objetivo principal de este proyecto es el de implementar técnicas de mejora continua en una empresa del sector plástico con el fin de mejorar sus niveles de calidad y productividad.

Para alcanzar este objetivo, se realizó un diagnóstico de cómo se encuentra la empresa para que de esta manera se pueda conocer los problemas o

debilidades de la misma y se seleccionaron los indicadores adecuados para llegar a la estrategia de la empresa.

Luego se implementó el método de mejora que consiste en 1) Organizar el puesto de trabajo, 2) Conocer al cliente, 3) Integrar producción y ventas y 4) Mejorar la calidad. Dentro de este método, las técnicas que se utilizaron son 5S, Control Visual, Mapeo de Expectativas, Mapeo del Trabajo, 7 herramientas básicas de calidad y Control estadístico de calidad.

Al final de este proyecto, la empresa logró implementar estas técnicas de mejoramiento continuo de la producción, las cuales ayudaron a combatir los problemas críticos de la compañía mejorando sus procesos en cuanto a calidad y producción se refiere.

ÍDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN …… II

ÍNDICE GENERAL …… III

ABREVIATURAS …….. IV

ÍNDICE DE FIGURAS ……... V

ÍNDICE DE TABLAS …….. VI

INTRODUCCIÓN …… 1

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1 Problema .....…….. 3

1.2 Alcance ……... 4

1.3 Objetivos ……. 4

1.4 Metodología ……..… 6

1.5 Estructura de la Tesis ……..... 9

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO …… 12

2.1 Indicadores de Gestión ……..…… 12

2.2 Técnica de Mejora Continua ……. 13

2.3 Organizar el Puesto de Trabajo …….. 15

2.4 Interacción con los Clientes …….. 19

2.5 Integración de Ventas con Producción ……..…… 22

2.6 Mejorar la Calidad ……..… 29

CAPÍTULO 3

3. Descripción de la Industria ……. 60

3.1 Antecedentes de la Empresa ……... 60

3.2 Descripción General de la Compañía ……..... 61

3.3 Organigrama ……... 62

3.4 Productos ……..…… 63

3.5 Planeación de la Producción ……..…... 66

3.6 Descripción del Macroproceso ……..… 67

3.7 Descripción del Proceso de Productivo ……..…. 69

3.8 Datos Históricos ……..…. 76

3.9 Indicadores de Gestión ……... 78

3.10 Evaluación Inicial ……... 84

3.11 Medición en Grupos (GTT) ……..…. 87

CAPÍTULO 4

4. Implementación de la Metodología del Proyecto …….…….. 97

4.1 Lanzamiento del Proyecto …… 97

4.2 Indicadores de Gestión ……. 99

4.3 Grupo de Mejora y Reuniones …… 108

4.4 Organizar el Puesto de Trabajo ……..…. 109

4.5 Conocimiento del Cliente ……. 122

4.6 Integración de Ventas con Producción ……..… 131

4.7 Mejorar la Calidad ……..……..…141

4.8 Resultados ……..……..…. 182

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ……..…… 197

5.1 Conclusiones ……..……..… 197

5.2 Recomendaciones …….…… 200

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

Kg	Kilogramos
CO	Característica de Operación
n	Tamaño de muestra
k	Relación entre la desviación estándar y la diferencia de los Límites de especificación de un proceso cualquiera
u	Media de la muestra
LSE	Límite Superior de Especificación
LSI	Límite Inferior de Especificación
S2	Varianza Muestral
Cp	Índice de Capacidad
PPM	Partes Por Millón
SPC	Statistic Process Control (Control Estadístico de Proceso)
R&R	Repetitibilidad y Reproducibilidad
ANOVA	Analysis of Variance (Análisis de Varianza)
VAN	Valor Actual Neto
TIR	Tasa Interna de Retorno
ROI	Return of Investment (Retorno de la Inversión)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología del proyecto ……..…….……6
Figura 2.1 Relación Cliente – Marketing – Producción ……..……25
Figura 2.2 Proceso de fabricación ……..42
Figura 2.3 Límites de Tolerancia ……45
Figura 2.4 Histograma para analizar la capacidad del proceso (1) ……49
Figura 2.5 Histograma para analizar la capacidad del proceso (2) ……51
Figura 2.6 Representación gráfica del concepto de repetibilidad ……..……57
Figura 2.7 Representación gráfica del concepto de reproducibilidad (2) ……..……58
Figura 3.1 Organigrama Foamplast S.A 62
Figura 3.2 Extrusión de Rollos de Película …….....63
Figura 3.3 Protectores Rentables de 5mm …….…..64
Figura 3.4 Producto de la planta de Perfiles ……..65
Figura 3.5 Diagrama del Macroproceso ……..68
Figura 3.6 Mezcla de Materia Prima ……69
Figura 3.6.1 Mezcla de Materia Prima …….....70
Figura 3.7 Extrusión de la Espuma …….… ….71
Figura 3.8 Calibración y Almacenamiento de Rollos ……....…72
Figura 3.9 Proceso de colocar Rollo en la cortadora ……73
Figura 3.10 Proceso de troquelaje y deshueso…….……74
Figura 3.11 Proceso de empaque …….....75
Figura 3.12 Comparativo % de kilos vendidos 2008-2009 ……....77
Figura 3.13 Comparativo Scrap Conversión Espuma …….....80
Figura 3.14 Porcentaje de Ocupación de Elementos

de Trabajo y no Trabajo para el
Grupo de Conversión Espuma ……..…93
Figura 3.15 Desglose de las actividades para la elaboración
de los bultos de protectores ……..……..94
Figura 3.16 Desglose de las actividades de
Control de Calidad ……95
Figura 3.17 Desglose de las actividades de
Demoras Inevitables ……96
Figura 4.1. Grafica de indicadores de Eficiencia
y Nivel Scrap simultáneo ……...101
Figura 4.2. Antes y Después del reemplazo
de la nueva cartelera ……...114
Figura 4.3. Antes del cambio ……115
Figura 4.3.1 Después de implementar el cambio ……..115
Figura 4.4 Antes y Después de realizar el
cambio respectivo ……116
Figura 4.5 Resumen de calificaciones de
Auditorias promedio semanales ……118
Figura 4.6 Evolución de la primera “S”: CLASIFICAR ……...119
Figura 4.7 Evolución de la segunda “S”: ORDENAR ……119
Figura 4.8 Evolución de la tercera “S”: LIMPIAR ……....120
Figura 4.9 Evolución comparativa de las 3 primeras “S” ……....120
Figura 4.10 Clientes Potenciales en la compra de protectores ……...124
Figura 4.11 Proceso de Protección del Racimo ……126
Figura 4.12 Proceso de Transportación del Racimo ……127
Figura 4.13 Proceso Desflore del Racimo ……..128
Figura 4.14 Diagrama de Flujo proceso del control estadístico ……145
Figura 4.15 Registro de los datos recolectados
en la primera corrida ……...153
Figura 4.16 Prueba de normalidad …….....154
Figura 4.17 Capacidad del proceso de espuma ……156
Figura 4.18 Diagrama Causa-Efecto ……...158
Figura 4.19 Diagrama de Pareto ……..158
Figura 4.20 Registro de los datos recolectados
en la segunda corrida ……160
Figura 4.21 Prueba de normalidad ……...161
Figura 4.22 Capacidad del proceso de espuma ……162
Figura 4.23 Gráfica de control Extrusión Espuma …….....165
Figura 4.24 Registro de los datos recolectados
en la tercera corrida ……..168

Figura 4.25 Prueba de normalidad …….....169
Figura 4.26 Capacidad del proceso de espuma ……170
Figura 4.27 Gráfica de control Extrusión Espuma ……..172
Figura 4.28 R&R del Sistema de Medición (Anova) para el espesor ……..……179
Figura 4.29 Evolución del Nivel de Scrap durante la ejecución del proyecto (Extrusión Espuma) ……..……..183
Figura 4.30 Evolución de la Eficiencia durante la ejecución del proyecto (Extrusión Espuma) ……..……..183
Figura 4.31 Evolución de la Eficiencia durante la ejecución del proyecto (Conversión Espuma) ……..…..184
Figura 4.32 Evolución del Nivel de Scrap durante la ejecución del Proyecto (Conversión Espuma) ……..…....184
Figura 4.33 Ordenar las Tiras de plástico para el amarre ……..……..191
Figura 4.34 Ordenar las escobas ……..192
Figura 4.35 Ordenar las Fundas de empaque ……192
Figura 4.36 Ordenar Cintas ……...193
Figura 4.37 Ordenar Troqueles ……193

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Porcentajes de kilos y ventas en el año 2008 ……..…….. 76
Tabla 2: Porcentajes de kilos y ventas en el año 2009 ……..…. 77
Tabla 3: Porcentajes de Scrap de extrusión y conversión …….. 79
Tabla 4: Resultado Indicadores de cálculo mensual ……..… 186

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este proyecto es el de implementar técnicas de mejora continua en una empresa del sector plástico con el fin de mejorar sus niveles de calidad y productividad. Para poder alcanzar este objetivo, se realizó un diagnóstico para determinar la situación actual de la compañía y de esta forma conocer cuáles eran sus puntos débiles y fuertes; y así poder contar con una base que ayude a implementar de la mejor manera la metodología que propuso la Ing. Denisse Rodríguez.

Una vez conocidos los resultados del diagnóstico de la compañía se trató de buscar la mejor manera de gestionar y direccionar los distintos problemas; los cuales debían ser medidos para poder conocer su impacto y establecer los controles correspondientes, motivo por el cual se seleccionó un grupo de indicadores con el fin de que funcionen como un soporte para el desarrollo de la metodología.

El siguiente paso fue organizar el puesto de trabajo para lo cual se recurrió a la herramienta de mejora continua 5 “S”, donde primero se realizó una minga de limpieza para luego comenzar con la implementación de las tres primeras **S:**

Clasificar, Ordenar y Limpiar. Además se establecieron estándares con la ayuda del control visual con el propósito de mantener las tres primeras **S**, adicional a esto se realizan auditorias semanales con el fin de crear una disciplina y costumbre que ayude al mantenimiento de estos estándares y hacer que la implementación de las 5”S” perdure.

En la etapa de interacción con el cliente se programaron visitas de los vendedores y personal de planta con el fin de mejorar la relación; y de esta manera cumplir con las especificaciones del cliente.

Para integrar ventas con producción se realizaron reuniones semanales con el objetivo principal de coordinar la producción es decir; evaluar que pedidos son prioridades para ser entregados a tiempo y así satisfacer a los clientes de una mejor manera.

Para mejorar la calidad se recurrió a la utilización de las 7 herramientas básicas de la calidad donde se implementó el uso de El Diagrama de Causa y Efecto, el cual es utilizado en reuniones de grupo cuando se presentaba un problema de calidad en el proceso. Además se creó un mejor sistema de control de proceso a través de la estadística con la ayuda de los gráficos de control, lo cual contribuyó a reducir la variabilidad del proceso.