



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD POR MEDIO
DE *OUTSOURCING* EN UNA FÁBRICA QUE SE DEDICA A LA
PRODUCCIÓN DE BOLSA Y BOBINAS PLÁSTICAS**

Silvia Sofía Álvarez Quevedo

Asesorado por el Ing. Álvaro Eugenio Yoc Samayoa

Guatemala, julio de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD POR MEDIO
DE *OUTSOURCING* EN UNA FÁBRICA QUE SE DEDICA A LA
PRODUCCIÓN DE BOLSA Y BOBINAS PLÁSTICAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

SILVIA SOFÍA ÁLVAREZ QUEVEDO

ASESORADO POR EL ING. ÁLVARO EUGENIO YOC SAMAYOA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor González Tobar
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD POR MEDIO DE *OUTSOURCING* EN UNA FÁBRICA QUE SE DEDICA A LA PRODUCCIÓN DE BOLSA Y BOBINAS PLÁSTICAS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 30 de enero de 2013.


Silvia Sofía Álvarez Quevedo

Guatemala 29 de enero de 2014

Ingeniero

César Ernesto Urquizú Rodas

Director Escuela Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad de San Carlos de Guatemala

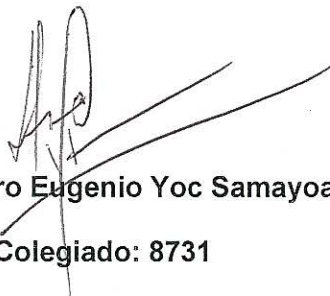
Presente:

Por este medio me dirijo a usted y le comunico que he asesorado y revisado el trabajo de graduación titulado: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD POR MEDIO DE *OUTSOURCING* EN UNA FÁBRICA QUE SE DEDICA A LA PRODUCCIÓN DE BOLSA Y BOBINAS PLÁSTICAS”**.

Realizado por el estudiante **Silvia Sofía Alvarez Quevedo**, carnet 200611229. Después de efectuada la revisión del contenido, doy mi aprobación a la misma en virtud de cumplir con todos los parámetros establecidos para dichos trabajos.

Por lo expuesto anteriormente, recomiendo al señor director se sirva aprobar dicho trabajo para su posterior impresión.

Atentamente.



Ing. Alvaro Eugenio Yoc Samayoa
Colegiado: 8731

Alvaro Eugenio Yoc Samayoa
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 8731



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD POR MEDIO DE OUTSOURCING EN UNA FÁBRICA QUE SE DEDICA A LA PRODUCCIÓN DE BOLSA Y BOBINAS PLÁSTICAS**, presentado por la estudiante universitaria **Silvia Sofía Álvarez Quevedo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Edgar Darío Álvarez Cotí
Ing. Mecánico Industrial
Colegiado No. 3424

Guatemala, mayo de 2014.

/mgp



REF.DIR.EMI.132.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD POR MEDIO DE *OUTSOURCING* EN UNA FÁBRICA QUE SE DEDICA A LA PRODUCCIÓN DE BOLSA Y BOBINAS PLÁSTICAS**, presentado por la estudiante universitaria **Silvia Sofía Álvarez Quevedo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2014.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD POR MEDIO DE OUTSOURCING EN UNA FÁBRICA QUE SE DEDICA A LA PRODUCCIÓN DE BOLSA Y BOBINAS PLÁSTICAS**, presentado por la estudiante universitaria: **Silvia Sofía Álvarez Quevedo** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, julio de 2014

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por las bendiciones, sabiduría y capacidades que me ha brindado durante la vida.
Mis padres	Por el apoyo, motivación, y la paciencia durante cada uno de mis pasos por mi vida y mi carrera universitaria.
Mi hermano	Por enseñarme y motivarme a conquistar el mundo paso a paso.
Amigos y familia	Por el apoyo incondicional, en la vida y mi carrera universitaria.
Mi asesor de trabajo de graduación	Álvaro Eugenio Samayoa Yoc, por su apoyo y dedicación durante del proceso de realización del presente trabajo de graduación.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Un agradecimiento especial.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
JUSTIFICACIÓN.....	XXIII
INTRODUCCIÓN	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Generalidades de la empresa.....	1
1.1.1. Descripción de la empresa.....	1
1.1.2. Estructura organizacional.....	2
1.1.2.1. Organigrama	3
1.1.2.2. Descripción de puestos	3
1.1.3. Productos que fabrica	5
1.1.3.1. Bolsas plásticas.....	5
1.1.3.2. Bobinas plásticas	8
1.2. Misión	9
1.3. Visión	9
1.4. Política de calidad.....	10
1.5. Aspectos legales de la subcontratación en Guatemala	12
1.5.1. Regulaciones generales.....	12
1.5.2. Contrato de subcontratista	13
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD	15

2.1.	Principios de control de calidad	15
2.1.1.	Medición	15
2.1.2.	Gestión	16
2.1.3.	Control	16
2.1.4.	Retroalimentación	17
2.2.	Requerimientos del cliente	17
2.2.1.	Orden de trabajo	17
2.2.2.	Especificaciones	19
2.2.3.	Diseño del producto	19
2.3.	Descripción del proceso de fabricación	19
2.3.1.	Proceso de selección de los materiales	19
2.3.2.	Proceso de fabricación de bobinas plásticas	20
2.3.3.	Proceso de fabricación de bolsas plásticas	21
2.3.3.1.	Proceso de impresión	23
2.3.3.2.	Proceso de corte y sello	23
2.3.4.	Proceso de empaque	24
2.4.	Descripción del sistema actual de control de calidad	25
2.4.1.	Establecimiento de los aspectos mínimos requeridos	25
2.4.2.	Aspectos importantes de la calidad del producto	25
2.4.3.	Plan de gestión del producto disconforme	26
2.4.4.	Producto disconforme reportado por el cliente	27
2.4.5.	Producto disconforme reportado por el Área de Producción	28
2.5.	Principales problemas con la gestión de la calidad	29
2.5.1.	Análisis FODA	29
2.5.1.1.	Fortalezas	30
2.5.1.2.	Oportunidades	31
2.5.1.3.	Debilidades	31
2.5.1.4.	Amenazas	32

2.5.2.	Estrategias del sistema actual.....	32
2.5.3.	Estrategias para el sistema propuesto	34
3.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO	35
3.1.	Diagnóstico integral	35
3.1.1.	Muestreo	36
3.1.1.1.	Selección del método	36
3.1.1.2.	Muestreo adecuado.....	37
3.1.2.	Instrumentación.....	38
3.1.2.1.	Instrumento para el cliente	38
3.1.2.2.	Instrumento para el operario	38
3.1.2.3.	Instrumento para el Área de Producción	38
3.1.2.4.	Instrumento para la administración	39
3.1.2.5.	Autorización del muestreo	39
3.1.3.	Recolección de datos.....	39
3.2.	Análisis de datos.....	40
3.2.1.	Estudio de necesidades de la fábrica (internas).....	40
3.2.2.	Estudio de necesidades del cliente (externas)	43
3.3.	Elaboración del plan de trabajo.....	47
3.3.1.	Estandarización de procesos	47
3.3.1.1.	Procesos primarios.....	48
3.3.1.2.	Procesos secundarios	48
3.3.2.	Sistema actual de control de calidad.....	49
3.3.2.1.	Análisis de actividades	50
3.3.2.1.1.	Actividades de la calidad del producto	51
3.3.2.1.2.	Actividades relacionadas con la satisfacción del cliente	52
3.3.2.1.3.	Gráficos de control	52

3.3.3.	Necesidades y expectativas del sistema	56
3.3.3.1.	Fábrica de plásticos	56
3.3.3.2.	Cliente.....	56
3.3.3.3.	Empresa subcontratada	57
3.3.3.4.	Calibración de las necesidades de los involucrados.....	58
3.3.3.5.	Relación de las necesidades reales.....	58
3.3.4.	Estrategia de mercado.....	58
3.3.4.1.	Servicio	58
3.3.4.2.	Definición del servicio a brindar	59
3.3.4.3.	Servicio principal.....	59
3.3.4.4.	Servicio sustituto o similar	60
3.3.4.5.	Servicio complementario.....	60
3.3.4.6.	Análisis del entorno general.....	60
3.3.4.7.	Estudio básico del consumidor	61
3.3.4.8.	Perfil del consumidor	62
3.3.4.9.	Auditoría de distribución	63
3.3.4.9.1.	Publicidad y promociones	64
3.3.4.10.	Análisis de la competencia	64
3.3.5.	Cambios administrativos a nivel organizacional	65
3.3.6.	Análisis financiero.....	72
3.3.6.1.	Relación Costo-Beneficio.....	73
3.3.6.2.	Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno	75
4.	DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD	79
4.1.	Creación y documentación de procesos.....	81
4.1.1.	Proceso de pedido	84
4.1.1.1.	Proceso de orden de trabajo.....	87

4.1.1.2.	Proceso de diseño y requerimiento del cliente.....	88
4.1.2.	Proceso de fabricación y producción	89
4.1.3.	Proceso de análisis de la calidad por medio de subcontratación.....	92
4.1.4.	Proceso de control de calidad.....	92
4.1.4.1.	Proceso de selección y envío de la muestra ..	94
4.1.4.2.	Proceso de análisis y mejora	96
4.1.5.	Proceso de retroalimentación del proceso de producción y de fabricación.....	97
4.1.5.1.	Proceso de retroalimentación del subcontratista.....	98
4.1.5.2.	Proceso de retroalimentación del operario...	100
4.1.6.	Proceso de retroalimentación del producto terminado ..	101
4.1.6.1.	Retroalimentación del cliente y gestión de reclamos.....	101
4.1.6.2.	Retroalimentación al operario	101
4.1.6.3.	Retroalimentación del subcontratista	101
4.1.7.	Proceso de autorización de mejoras propuestas	102
4.2.	Revisión de los objetivos alcanzados	104
4.2.1.	Relación de cumplimiento de las necesidades de los involucrados con el sistema diseñado.....	104
4.2.2.	Revisión de la estrategia.....	104
4.2.2.1.	Implementación de la encuesta de satisfacción posventa	105
4.2.2.2.	Implementación de la encuesta de satisfacción posentrega.....	107
4.2.3.	Acciones correctivas	110
4.2.4.	Gestión de información	110

4.3.	Cuadro de mando integral	111
4.3.1.	Indicadores y estándares	112
4.3.2.	Creación y contenido del cuadro de mando.....	114
5.	IMPLEMENTACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA	121
5.1.	Proceso de implementación	121
5.1.1.	Capacitación a los operarios.....	122
5.1.1.1.	Sistema de capacitación	124
5.1.1.2.	Importancia de la capacitación.....	124
5.1.1.3.	Condiciones propuestas para la capacitación	125
5.1.1.4.	Programa de capacitación	126
5.1.2.	Inducción al subcontratista	127
5.1.3.	Campaña difusora a los clientes	127
5.1.3.1.	Clientes actuales.....	128
5.1.3.2.	Posibles y antiguos clientes	128
5.2.	Propuesta de control y seguimiento	129
5.2.1.	Control interno	130
5.2.1.1.	Fases del control.....	131
5.2.1.2.	Etapas del control	132
5.2.1.3.	Tipos de ejecución de control	132
5.2.1.4.	Instrumentos de control	133
5.2.1.5.	El ciclo del control	134
5.2.2.	Control externo (subcontratista).....	135
5.2.3.	Gestión del informe final del subcontratista	135
5.2.3.1.	Gestión del cuadro de mando	135
5.2.3.2.	Comparación de los resultados pasados	136
5.2.3.3.	Análisis de datos.....	136
5.2.3.4.	Creación de acciones correctivas	137

5.2.3.5.	Periodicidad de la obtención de datos.....	138
5.2.3.6.	Responsable de la gestión del informe final.	138
5.2.3.7.	Implementación de cambios autorizados de mejora continua.....	139
5.3.	Plan piloto del sistema de control de calidad	142
5.3.1.	Resultados del periodo de prueba	143
5.3.1.1.	Revisión de los objetivos alcanzados.....	146
5.3.2.	Relación de cumplimiento de las necesidades de los involucrados con el nuevo sistema	146
5.3.3.	Revisión de la estrategia corporativa	147
6.	PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN AL MEDIO AMBIENTE..	149
6.1.	Impacto del sistema en el medio ambiente	149
6.2.	Muestra adecuada de producto para evitar desperdicios	149
	CONCLUSIONES	153
	RECOMENDACIONES.....	155
	BIBLIOGRAFÍA.....	157

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Localización fábrica de plásticos.....	2
2.	Organigrama de la fábrica de plásticos.....	3
3.	Bolsa con asas troqueladas.....	6
4.	Bolsa tipo camiseta o gabacha.....	7
5.	Bolsa simple.....	7
6.	Bolsa con cierre.....	8
7.	Bobina plástica.....	9
8.	Formato de la orden de trabajo.....	18
9.	Proceso de producción.....	22
10.	Gráfica de errores de producción.....	41
11.	Diagrama Causa y Efecto de los errores en producción.....	42
12.	Gráfica de quejas de los clientes.....	44
13.	Diagrama Causa y Efecto de errores de producción.....	45
14.	Sistema de control de calidad actual.....	50
15.	Fórmula de límites de control.....	55
16.	Gráfica de control P de reclamos 2012.....	55
17.	Sistema de calidad propuesto.....	81
18.	Organigrama propuesto.....	84
19.	Proceso de pedido.....	85
20.	Proceso de obtención de especificaciones producto.....	86
21.	Proceso de orden de trabajo.....	87
22.	Proceso de diseño y requerimiento del cliente.....	89
23.	Proceso de producción modificado.....	91

24.	Proceso de control de calidad	93
25.	Proceso de selección y envío de muestras	95
26.	Proceso recolección de evidencias de control.....	96
27.	Proceso de retroalimentación	97
28.	Diagrama de gestión de reclamos	99
29.	Proceso de retroalimentación del operario	100
30.	Proceso de autorización de mejoras propuestas.....	103
31.	Encuesta postventa	106
32.	Encuesta postentrega.....	108
33.	Sistema de capacitación.....	124
34.	Cuadro de mando parámetros.....	139
35.	Resultados teóricos de evaluaciones	144
36.	Resultados prácticos de evaluaciones.....	144
37.	Resultados de recolección de datos de control	145

TABLAS

I.	Quejas reportadas por el cliente	28
II.	Errores reportados por el Área de Producción	29
III.	Matriz FODA.....	33
IV.	Análisis de tipo de empresa	63
V.	Análisis de tipo de servicio requerido.....	64
VI.	Planificación de capacitaciones	67
VII.	Costos de capacitaciones	67
VIII.	Perfil del puesto de coordinador de Gestión	69
IX.	Perfil del puesto de analista de Calidad	71
X.	Record de capacidad utilizada	72
XI.	Análisis del capital de trabajo.....	73
XII.	Análisis del Beneficio/Costo de las opciones	76

XIII. Indicadores de gestión..... 113

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetro
%	Porcentaje

GLOSARIO

Círculo de mejora continua	El ciclo PDCA de mejora continua (también conocido como ciclo de Deming) es una metodología para la mejora que fue intensamente promovida por este autor, si bien fue Walter A. Shewhart (1939), el primero que habló del concepto de ciclo de mejora.
Daño ambiental	Toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno, o más de sus componentes.
Descentralización	En el nueva tendencia para proceder con la producción en red. La empresa desarrolla una extensa trama de interconexiones con otras empresas que la auxilian en la realización de las distintas etapas del ciclo productivo.
Descentralización productiva	Es toda una serie de modificaciones en la estructura legal y organizativa de la empresa y del conjunto de las cadenas de valor capitalistas, que permite aumentar la rentabilidad del negocio, disparando la precarización del trabajo. Se conforma por técnicas como la subcontratación o externalización de áreas de negocio, la concomitante reestructuración continuada de

plantillas, la utilización extensiva de la cesión legal de trabajadores, la deslaboralización de sectores enteros de la cadena de valor de que estemos hablando (vía su conformación como falsos autónomos o autónomos económicamente dependientes), la idea central de estos mecanismos de gestión de los recursos humanos generalizados en los últimos decenios, no es otra que la de operar crecientes segmentaciones en el seno de la mano de obra, favoreciendo su flexibilidad y su constante enfrentamiento y división internos.

**Empresa de
*outsourcing***

Empresa que ofrece el servicio mediante el cual una empresa externaliza una parte de su actividad, es decir, contrata a una empresa externa para gestionar una parte de la compañía.

Focalización

Estrategia mediante la cual se persigue poner el foco o atención en un grupo muy específico de clientes o grupo objetivo. Es decir, apuntar las acciones de empresariales o de *marketing* hacia un grupo especial de personas (ya sea por nivel socioeconómico, edad, etc.),o en un punto geográfico determinado.

Fuelles

Parte de la bolsa plástica utilizada para tomarla por el usuario, también conocido como agarrador.

ISO 900-1

La Norma ISO 9001:2008 elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), especifica los requisitos para un Sistema de gestión de la calidad (SGC) que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, sin importar si el producto o servicio lo brinda una organización pública o empresa privada, cualquiera que sea su tamaño, para su certificación o con fines contractuales.

Micrones

También llamado micra es una unidad de longitud equivalente a una millonésima parte de un metro.

OIT

Organización Internacional del Trabajo

Outsourcing

La subcontratación, externalización o tercerización (del inglés *outsourcing*) es el proceso económico en el cual una empresa mueve o destina los recursos orientados a cumplir ciertas tareas hacia una empresa externa por medio de un contrato. Esto se da especialmente, en el caso de la subcontratación de empresas especializadas.

Perdigones de polietileno

El polietileno de baja densidad es un polímero de la familia de los polímeros olefínicos, como el polipropileno y los polietilenos. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno.

Polietileno de alta densidad

Polímero de cadena lineal no ramificada. Es más duro, fuerte y un poco más pesado que el de baja densidad, pero es menos dúctil.

Polietileno de baja densidad

Termoplástico comercial, semicristalino (un 50% por ciento típicamente), transparente y más bien blanquecino, flexible, liviano, impermeable, inerte (al contenido), no tóxico, tenaz (incluso a temperaturas bajas), con poca estabilidad dimensional, pero fácil procesamiento y de bajo costo.

PYMES

El término de pequeña y mediana empresa se define como empresas que empleen, a menos, 250 trabajadores; y que posean un balance general inferior a los 43 millones de euros, entre otros aspectos.

Refuerzo

Bolsa de plástico con asa troquelada en formato troquel plano o riñón. Dispone de una tira de refuerzo en el asa para mayor resistencia en el transporte de objetos pesados.

RESUMEN

La industria en Guatemala ha tomado cambios drásticos con las empresas de *outsourcing*, las cuales proveen servicios a las empresas que no tienen la capacidad de desarrollarse en ciertas áreas, o no desean invertir en ciertos rubros como por ejemplo: servicio al cliente, ventas, limpieza, mantenimiento, contabilidad, entre otros. A partir del 2013, la fábrica de plásticos cuenta con un sistema de control de calidad el cual evalúa el producto terminado, sin embargo, deja factores sin evaluar como la satisfacción del cliente, la calidad durante el proceso, entre otros.

En el trabajo de investigación se muestra el diseño y aplicación de un sistema de control de calidad el cual es gestionado a través de una empresa *outsourcing*. La propuesta mide la satisfacción del cliente durante todo el proceso, desde que se completa el pedido hasta que el producto final es entregado.

Cada actividad tiene el fin de crear un ambiente más competitivo comparado con otras empresas de su misma rama, al medir, gestionar y mejorar la calidad de los productos que ofrecen. Para el desarrollo de este sistema de control de calidad se llevó a cabo un estudio de prefactibilidad, el cual incluye el estudio de mercado, el ambiental y el financiero, en donde se demuestra que según los pronósticos de la empresa, al mejorar la calidad aumentarán las ventas y la producción se incrementará, se reducen los costos y crean un círculo de mejora continua.

OBJETIVOS

General

Diseñar un sistema para el control de la calidad por medio de *outsourcing* en una fábrica que se dedica a la producción de bolsa y bobinas plásticas.

Específicos

1. Identificar las necesidades relacionadas con la calidad de la empresa.
2. Establecer y documentar los procesos relacionados con la calidad que serán parte del sistema de control de la calidad.
3. Establecer las condiciones actuales y tendencias del área de producción de la fábrica de bolsas plásticas.
4. Crear el sistema que cumpla con los requerimientos, necesidades y especificaciones identificados de los involucrados.
5. Implementar un sistema para el control de la calidad por medio de *outsourcing*.
6. Establecer el plan de seguimiento del sistema, responsables, especificaciones y requerimientos.

7. Desarrollar el plan de control y seguimiento para la gestión, mejora y retroalimentación del sistema.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de graduación se realiza con el fin de ayudar a resolver uno de los problemas actuales de la fábrica de plásticos, Agriplas Guatemala, S. A, la falta de un sistema para el control de la calidad eficiente, el cual permita a la dirección de la fábrica de plásticos tomar decisiones en cuanto a la producción, medir la productividad e invertir en el aseguramiento de la calidad de manera adecuada. Por eso la fábrica de plásticos tomó la decisión de contratar a un tercero para este control de calidad. A mediano plazo el implementar el sistema de control de calidad se espera impacte la satisfacción de los clientes, dicho impacto no se desarrolla en el presente trabajo de graduación. Parte del problema es que no se ha logrado identificar los costos de la no calidad, lo cual contribuye a que el producto sea más costoso y no permita que sea competitivo en el mercado.

La fábrica de plásticos sujeta a estudio busca implementar un sistema de control de calidad que sea gestionado por una empresa externa experta en la materia. Una de las metas internas de la fábrica de plásticos es ofrecer un servicio con valor agregado garantizando la calidad del producto con asesoría pre y post venta para competir con fábricas de plásticos en estos aspectos. Por esa razón es importante aprovechar la experiencia de la empresa subcontratista en el área de control de la calidad.

En la actualidad los subcontratistas en Guatemala son más comunes en labores como, seguridad, limpieza, mensajería, control de nómina, servicio al cliente, contabilidad etc. La razón por la que estas empresas tienen éxito es que son expertos en un área específica y cuentan con herramientas y servicios que

ayudan a realizar labores que a una fábrica podría tomarle mucho tiempo y dinero, debido a la experiencia que estas poseen se facilitan muchas de las labores asignadas. Estos subcontratistas se encargan de capacitar, actualizar e informar al personal, por lo que la fábrica de plásticos al contratar sus servicios reduce costos de capacitación a los empleados. Dependiendo del contrato con el que cuenten exigir que una labor se realice de una manera específica.

El presente trabajo de graduación se lleva a cabo con el fin de diseñar un sistema de control de calidad que será manejado en su totalidad por un tercero. Este sistema indica la manera adecuada que el tercero obtendrá los datos y como se le presentara a la gerencia de la fábrica de bolsas. El subcontratista será responsable directo de la gestión de la calidad y debe presentar resultados, análisis de datos y solución a los problemas los cuales serán aprobados por la Junta Directiva de la fábrica de plásticos, luego el área de producción los implementará.

Los beneficios que tiene este proyecto para la empresa es que se podrá crear e implantar en un futuro, cualquier persona que sea contratada como tercero podrá evaluar la calidad de las bolsas y bobinas plásticas.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la calidad de un producto y la garantía son algunos de los principales factores que influyen en la adquisición de un bien o servicio, es por eso que las empresas y fábricas que desean alcanzar un grado alto de competencia con los productos de alta calidad se han visto en la necesidad de implementar un sistema de control de calidad para sus productos. Como menciona Santizo, en su tesis *Control de Calidad aplicado a la industria de cajas comerciales de cartón*, “un sistema de control es la utilización de mecanismos, procesos, herramientas, entre otros elementos, para controlar, gestionar y mejorar la calidad de un producto”. Crear e implementar el sistema puede representar costos elevados para una empresa o fábrica pequeña o mediana, debido a que, generalmente, su volumen de producción no justifica dicha inversión, no garantizar o medir la calidad de los productos puede significar el no aumentar las ventas y crear un círculo en donde la empresa o fábrica no logrará crecer.

Asimismo, existen organizaciones y/o empresas que se dedican al *outsourcing* o tercerización de procesos, entre estos se encuentran el control de la calidad, estos son individuos externos a la organización que se dedican a evaluar situaciones internas, proveen información útil, posibles soluciones de mejora y recomendaciones con base en su experticia. Entre las competencias de estas organizaciones se encuentran conocimientos de temas específicos, desde grandes a pequeñas organizaciones, por lo que pueden proveer una asesoría acertada de la situación real de la organización.

Por medio de *outsourcing* se desea implementar en la fábrica de plásticos este sistema para el control de calidad, siendo este el objetivo principal del presente trabajo.

La empresa *outsourcing* es la responsable de realizar las investigaciones necesarias y requeridas para la correcta implementación del sistema. Mediante la observación, encuestas y datos históricos tendrán acceso a la información y así, tomar la decisión de qué sistema es el más adecuado para la fábrica de plásticos.

La asociación entre la fábrica de plásticos y la empresa *outsourcing* permitirá gestionar de mejor manera la calidad de los productos, así como beneficios futuros, y consideraciones de los costos de cada uno de los proyectos.

Para el presente trabajo de graduación se utilizará el término subcontrista como referencia a la empresa de *outsourcing*. De igual manera, a la fábrica de bolsas y bobinas plásticas se le hará referencia como la fábrica de plásticos.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Generalidades de la empresa

Se citarán antecedentes históricos, estructura organizacional, descripción de sus puestos y de los productos que produce de la fábrica a evaluar.

1.1.1. Descripción de la empresa

Inició operaciones a finales del 2007, como una pequeña fábrica de bobinas plásticas, su fundador, con el objetivo de desarrollar la empresa, adquirió maquinaria más especializada a finales del 2009, para contar con la producción de bolsas y bobinas plásticas, 6 meses después se implementó la impresión en el material producido: bolsas y bobinas plásticas. Actualmente cuentan con una cartera de más de 25 empresas nacionales líderes en sus ramas.

La fábrica de bolsas y bobinas plásticas se dedica a la producción bajo pedido, según las necesidades y especificaciones del cliente se fabrican las bolsas por tamaño, por calibre o espesor de la película de plástico, tipo de tinta en la impresión, bobinas impresas y bolsas cortadas.

La fábrica de plásticos se encuentra localizada en kilómetro 39 carretera al Pacífico, Palín, Escuintla. Cuenta con un total de 73 empleados, desde la dirección hasta los operarios, se divide en departamentos, los cuales cuentan cada uno con una persona responsable.

Figura 1. **Localización fábrica de plásticos**



Fuente: Google Maps. Consulta: abril de 2013.

1.1.2. Estructura organizacional

La fábrica cuenta con una estructura por departamentos, lo cual les permite organizarse con base en las funciones de cada individuo, ayuda e impulsa los objetivos de la organización. Basado sobre un objetivo general de la fábrica de plásticos, cada departamento cuenta con específicos derivados del mismo.

1.1.2.1. Organigrama

El organigrama de la figura 2 detalla los departamentos existentes en la fábrica de plásticos, asimismo, detalla las áreas que se encuentran dentro de tales.

Figura 2. Organigrama de la fábrica de plásticos



Fuente: fábrica de plásticos.

1.1.2.2. Descripción de puestos

La empresa está organizada por departamentos. Estos están encabezados por el gerente general quien es dirigido por la Junta Directiva que está integrada por los socios de la empresa, a quien también presentara resultados.

- Junta Directiva: encargada de las decisiones de la alta dirección como la aprobación de proyectos de inversión, revisión de resultados financieros, entre otros temas de interés.

- Gerente general: este es el representante legal de la empresa, se encarga de presentar a la Junta Directiva los resultados periódicos financieros, revisar los proyectos de inversión y transmitir las decisiones que se toman a la empresa. Esta persona es generalmente, la única que tiene comunicación directa con la Junta Directiva.
- Personal de recursos humanos: estos conforman el Departamento de Recursos Humanos, el cual está dirigido por encargados del reclutamiento del nuevo personal administrativo y operativo, se encargan también de coordinar las capacitaciones para los empleados.
- Personal de compras: es el responsable directo de cotizar la materia prima y seleccionar a los proveedores, ellos recibirán informes técnicos del Área de Calidad para tomar la decisión de continuar o cambiar a determinado proveedor. También trabajan conjuntamente con el personal de bodega para realizar los pedidos en tiempo y no causar faltantes al Área de Producción.
- Personal de Finanzas: responsables directos del flujo de efectivo, realizar los estados de resultados y presentar al gerente general la situación financiera de la empresa. También son los responsables del pago de nómina a los empleados.
- Personal del Área de Producción: este conforma el área más grande de la fábrica de plásticos, son los encargados de recibir y procesar los pedidos de los clientes, trabajan cerca del Área de Calidad y Compras.
- Personal de Calidad: encargados de realizar las pruebas de calidad en el producto terminado, actualmente esta área es la más pequeña de la

empresa debido a que no se cuenta con el personal capacitado para la labor.

- Personal del Área Comercial: encargados de la comunicación directa con los clientes, responsables de recibir los pedidos, de realizar visitas a posibles clientes y de la publicidad y promoción de la empresa.
- Personal de Mantenimiento: responsables de todo el mantenimiento de la fábrica de plásticos, se encargan del mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y gestionan la contratación de empresas que presten servicios de mantenimiento como limpieza de oficinas, de computadoras, aire acondicionado, seguridad, entre otros.

1.1.3. Productos que fabrica

La fábrica en evaluación cuenta con una gran variedad de bolsas y bobinas plásticas las cuales se realizan con base en especificaciones del cliente.

1.1.3.1. Bolsas plásticas

- Asas troqueladas: este tipo de bolsa cuenta con asas troqueladas sobre el mismo material. Son fabricadas con polietileno de alta o baja densidad, blanco, color o cristal. Con o sin refuerzo. Impresas hasta de 8 colores, ideales para tiendas de ropa debido a su estilo.

Figura 3. **Bolsa con asas troqueladas**



Fuente: www.rajapack.es. Consulta: mayo de 2013.

- Bolsas camiseta o gabacha: son fabricadas con fuelles laterales que forman manijas, con polietileno de alta o baja densidad, blanco, color o transparente, cuentan con soldadura simple o doble, son impresas hasta de 8 colores, ideales para supermercados.

Figura 4. **Bolsa tipo camiseta o gabacha**



Fuente: www.rajapack.es. Consulta: mayo de 2013.

- Bolsa simple: este tipo, generalmente es blanca con un lado abierto para que el cliente rellene con producto y selle al vacío.

Figura 5. **Bolsa simple**



Fuente: www.iberbag.com. Consulta: mayo de 2013.

- Bolsa con cierre: este tipo es ideal para empresas que fabrican comida y desean dar un valor agregado al cliente al proporcionar un empaque que mantendrá el producto fresco y hermético.

Figura 6. **Bolsa con cierre**



Fuente: www.iberobag.mx. Consulta: mayo de 2013.

1.1.3.2. Bobinas plásticas

- Bobinas sin impresión: rollos de material de polietileno de alta o baja densidad se encuentran generalmente sin impresión de varias medidas , transparentes y pigmentadas (amarillo, rojo, café, azul, cristal, blanca o negra)

Figura 7. **Bobina plástica**



Fuente: www.iberobag.mx. Consulta mayo de 2013.

- Bobinas impresas: de varias medidas con impresión hasta de 8 colores.

1.2. Misión

Ser una empresa que genere valor a sus accionistas, colaboradores, clientes y proveedores. Que sea rentable y sostenible en el tiempo, donde el servicio al cliente sea una prioridad permanente en la organización, trabajando bajo principios y valores éticos.

1.3. Visión

Posicionarse en las primeras 5 empresas a nivel nacional productora de bolsas y bobinas plásticas, agregando a su línea de clientes grandes empresas como supermercados, empresas de comida empacada y tiendas prestigiosas de centros comerciales. Incluir dentro de su cartera de clientes al comercio informal que forma parte del comercio de plásticos en Guatemala.

1.4. Política de calidad

Fabricar bolsas y bobinas de alta calidad que cumplan los requerimientos y necesidades de los clientes, así como los objetivos planteados por la dirección de la empresa.

Como base del cumplimiento de los objetivos de la empresa, la dirección de la fábrica de bolsa y bobinas plásticas considera imprescindible y se compromete a llevar a cabo, la implantación de un sistema de control de la calidad, que defina y refleje la organización de todos los factores que afecten a la calidad de sus productos.

La excelencia empresarial, bajo el entorno de la calidad solo se logrará con la satisfacción de nuestros clientes, la satisfacción del recurso humano y la adecuada selección de los proveedores, una receta perfecta para el éxito.

La política de calidad de la organización se basa en 5 principios básicos:

- El cliente es el fundamento del éxito de la organización, contando con clientes satisfechos se atraerá a nuevos, por lo que el cumplimiento de las expectativas, las especificaciones, pedidos a tiempo y de calidad es el compromiso con el que toda la organización debe tener y se identifica.
- La implementación del sistema de control de calidad será la herramienta por la cual la empresa llegará a crear un círculo de mejora continua, esta no es exclusiva del Área de Producción, aplica a todos los departamentos: Recursos Humanos, Finanzas, Comercial, Producción, Compras y Mantenimiento.

- La calidad no solo se medirá por no cometer errores, sino también en proveer el valor agregado en cada uno de los pedidos. Cumplir las especificaciones técnicas del producto no basta si en cada pedido no se entrega a cada cliente ese extra que posicionará a la empresa como líder del gremio.
- La empresa cuenta con clientes externos que son fundamentales, pero también con otro gran eslabón que es el cliente interno, este es cada uno de los empleados de la organización, a quien más que un empleado se le considera un colaborador, sin cada uno de ellos no se podría llevar a cabo el círculo de la mejora continua, capacitar, actualizar, gestionar, y lo más importante, escuchar a los empleados es una labor diaria, con lo cual se garantiza que si los colaboradores están satisfechos, la organización marchará en buen camino.
- Los proveedores son el tercer gran eslabón en la gestión, por lo que la organización aplicará el sistema de control de calidad no solo con el producto sino también con la materia prima, la atención del proveedor, los tiempos de entrega y el apego y compromiso del proveedor con los objetivos internos de la organización.

La calidad solo se logrará con el cumplimiento de los 5 principios de la política de la calidad y cuenta con factores tanto internos y externos, a los cuales se debe prever posibles problemas y crear planes preventivos.

Esta política debe ser transmitida a los involucrados a manera de garantizar su entendimiento y compromiso.

1.5. Aspectos legales de la subcontratación en Guatemala

La subcontratación surge como una atractiva herramienta de gestión de negocios que procura maximizar los beneficios, reducir los costos, a la vez, que genera valor para la empresa y sus grupos de interés.

1.5.1. Regulaciones generales

La relación laboral se entabla, normalmente, vía contrato de trabajo entre dos partes claramente identificables, para este caso particular: la fábrica de plásticos y el subcontratista, la primera aprovecha y remunera, la segunda es la responsable de la labor y prestar los servicios. Debido a la diversificación de actividades económicas que conlleva la cadena productiva para la elaboración de bolsas y bobinas plásticas, han surgido formas de prestación de servicios que de algún modo incorporan a un tercero, generando así relaciones de carácter trilateral o triangular: un trabajador, un empleador formal, que remunera a aquel, y una empresa que es la destinataria del servicio o producto, a la que se suele denominar usuaria o principal.

Debe tenerse en cuenta todas las especificaciones deseadas en el contenido de los contratos, entre las que se mencionan las siguientes:

- Determinar la naturaleza del producto o servicio.
- Debido a que es la condición primordial la que da origen a la relación entre dos empresas, debe dejarse claro qué va a aportar cada una de ellas, por ejemplo: la fabricación de piezas y componentes con materiales suministrados por el subcontratista, la ejecución de un trabajo con

materiales suministrados por la firma principal, o bien la ejecución sobre piezas semielaboradas suministradas por la firma principal.

- El número de piezas a subcontratar puede ser un número fijo establecido al comienzo del período contractual, o el máximo o mínimo donde la empresa contratista puede comprometerse a solicitar durante el período contractual, un mínimo de una cantidad dada de piezas; por su parte el subcontratista puede comprometerse a fabricar, las piezas hasta un límite determinado.

1.5.2. Contrato de subcontratista

Respecto a los contratos, los aspectos legales se pueden encontrar en el Código Civil guatemalteco, en el libro V del Derecho de Obligaciones, título III, Transmisión de las obligaciones, capítulo V División de los contratos: a Artículo 1587. Los contratos son unilaterales, si la obligación recae solamente sobre una de las partes contratantes, son bilaterales, si ambas partes se obligan recíprocamente.

Artículo 1588. Son consensuales cuando basta con el consentimiento de las partes para que sean perfectos; y reales, cuando se requiere para su perfección la entrega de la cosa.

Su elaboración es compleja, puesto que debe establecer claramente las responsabilidades de ambas partes en cualquier aspecto, no solo del nivel de servicio actual sino también del nivel de servicio futuro. Suele tener una duración de varios años. En el sector privado tiene una duración no menor a 5 a 7 años, siendo habitual un período de 10 años. Uno de los aspectos más importantes del contrato es la definición de su resolución (finalización), el

establecimiento de salidas programadas antes de cumplirse el plazo acordado, así como los períodos de preaviso en caso de reversión del servicio. Junto con los conceptos financieros, a lo largo de todo el proceso de evaluación se deben establecer criterios de transferencia de personal (para el caso de que existan). El alcance del contrato es a la medida, es decir, podrá ser tan amplio como lo deseen las partes contratantes.

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD

2.1. Principios de control de calidad

La fábrica de plásticos actualmente cuenta con la política de calidad, indicada anteriormente, de esta se derivan los principios de control de calidad que se enlistan más adelante.

Estos principios de calidad no son exclusivos del área de producción pero actualmente la empresa cuenta con dificultades para implementarlos en todas las áreas.

2.1.1. Medición

El tipo de medición que se utiliza es directa, se obtiene con un instrumento que compara la variable a medir con un patrón; este, generalmente, se encuentra en la orden de trabajo de cada pedido en el caso del Área de Producción.

La fábrica de plásticos, también debe encargarse de determinar que los pedidos de bolsas y bobinas impresas cuenten con las tonalidades requeridas por el cliente, en la actualidad no cuenta con el equipo necesario para realizar dicha medición ni con el personal calificado. La comparación visual del supervisor de planta es la única manera que utilizan para verificar las tonalidades, lo cual puede ocasionar equivocaciones en la impresión.

Otro de los parámetros a medir es la calidad del plástico, el calibre o espesor, se realiza en la extrusora. Esta máquina se encarga de fundir el polietileno para luego convertirlo en una película plástica donde se hace la bolsa o bobina.

2.1.2. Gestión

Gestión es el ejercicio de responsabilidades sobre un proceso (es decir, sobre un conjunto de actividades) lo que incluye:

- La preocupación por la disposición de los recursos y estructuras necesarias para que tenga lugar.
- La coordinación de sus actividades (y correspondientes interacciones).
- La rendición de cuentas ante agentes interesados por los efectos que se espera que el proceso desencadene.

2.1.3. Control

Es una etapa primordial en la administración, pues, aunque una empresa cuente con magníficos planes, una estructura organizacional adecuada y una dirección eficiente, el ejecutivo no podrá verificar cuál es la situación real de la organización y no existe un mecanismo que se cerciore e informe si los hechos van de acuerdo con los objetivos.

2.1.4. Retroalimentación

Es un elemento que se utiliza constantemente en la comunicación y que puede favorecer u obstaculizar el aprendizaje. La retroalimentación consiste en la información que se proporciona a otra persona sobre su desempeño con intención de permitirle reforzar sus fortalezas y superar sus deficiencias. Actualmente, la fábrica de plásticos no cuenta con un sistema de retroalimentación constante.

2.2. Requerimientos del cliente

La fábrica trabaja a base de pedidos, el momento en que se cierra la venta, se acuerda el pedido con el cliente. Se llevan a cabo los procesos necesarios para comprometer a la fábrica de plásticos y al cliente a revisar y acordar el pedido. La forma que se utiliza para esta gestión es llamada orden de trabajo.

2.2.1. Orden de trabajo

La orden de trabajo es una forma de una hoja que recoge la información básica y específica del pedido, debido a la combinación del lenguaje técnico que esta cuenta se han tenido inconvenientes con los clientes ya que no especifican partes importantes del pedido como el diseño acordado.

En esta forma se le solicita al cliente que indique las especificaciones técnicas de la bolsa y el grosor del plástico. Las medidas se obtienen en centímetros, dependiendo del tipo de bolsa se sugiere el grosor, espesor, este mide en galgas, la cual es una unidad de medida, utilizada para indicar el

grosor o espesor de materiales muy delgados o extremadamente finos; la galga se define como el grosor de un objeto expresado en micras multiplicado por 4.

Figura 8. **Formato de la orden de trabajo**

Orden de trabajo no: _____

Cliente: _____ Fecha: _____

Tipo de producto	Grosor <i>en galgas</i>	Ancho <i>en cm</i>	Alto <i>en cm</i>	Cantidad	Diseño

Fecha de entrega estimada

Dirección de entrega

Firma y fecha de entrega

Comentarios:

Fuente: fábrica de plásticos.

2.2.2. Especificaciones

Las especificaciones del pedido se realizan en la orden de trabajo, esta se transmite al Departamento de Producción donde tomarán las especificaciones técnicas del producto.

2.2.3. Diseño del producto

Generalmente, los pedidos de los clientes son con base en un catálogo de productos que se muestra al realizar la venta, por lo que el diseño de producto ya está previamente establecido. Se le realiza al cliente una demostración de los tamaños de las bolsas, los grosores y colores.

Si el cliente tiene una idea diferente a la ofrecida en el catálogo de productos, existen otras opciones de productos, las cuales deben consultar al Área de Producción si se puede ejecutar.

2.3. Descripción del proceso de fabricación

Este consta de procesos básicos y la tasa de producción en una planta de mediano tamaño puede alcanzar la producción diaria de hasta un millón de bolsas.

2.3.1. Proceso de selección de los materiales

El proceso de producción comienza en la bodega de materia prima donde se realiza una cuidadosa selección de los materiales que se utilizarán. El operario de bodega es el responsable de revisar la orden de trabajo donde se indican la cantidad de bolsas o bobinas que se fabricarán; con base en esa

información el operario realizará la medición de los materiales. El operario cuenta con una balanza para esa labor, según lo observado esta no cuenta con historial de calibración, lo cual ocasiona que no se entregue la cantidad exacta del material al Área de Producción. El no proporcionar los materiales exactos provoca varias situaciones no deseadas.

El operario se encarga de entregar al Área de Producción las proporciones necesarias de los perdigones según el pigmento que se desee dar a la bolsa o bobina de plástico. Los perdigones están hechos de polietileno de baja densidad, una clase de plástico comúnmente usado para hacer bolsas, ya que se puede derretir y transformar fácilmente, adicional a esto es reciclable.

2.3.2. Proceso de fabricación de bobinas plásticas

El proceso de fabricación inicia en la bodega de materia prima de donde se obtienen los gránulos de resina de polietileno lineal y otras resinas de baja densidad. Los materiales son transportados hasta la mezcladora, la cual crea una mezcla homogénea de gránulos de resina, la proporción se realiza en peso que debe mezclarse de cada material dependiendo del pigmento que se desea obtener.

Esta mezcla de materiales se vacía dentro de la extrusora, la máquina se encarga de triturar el material por medio de un tornillo sin fin a una temperatura, generalmente mayor a los 230 grados Celsius lo que realiza el proceso de fundición del material. El material fundido sale de la extrusora debido a una corriente de aire inyectada, la cual provoca que al pasar por un aro muy similar al que se utiliza para crear burbujas de jabón, un tubo de película plástica que puede extenderse hasta 9 metros de altura. El tubo o burbuja de plástico pasa por una serie de rodillos el cual da la forma y tamaño deseado a la película, la

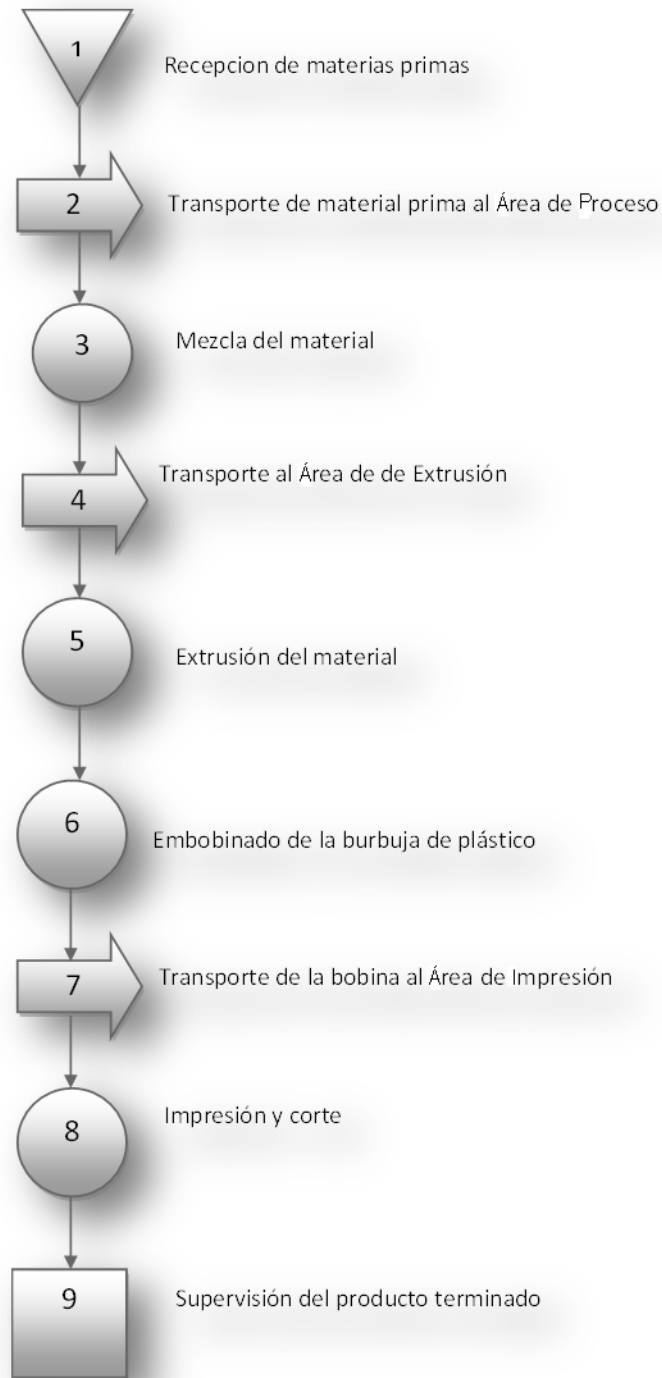
estira para eliminar las arrugas y, finalmente pasa por el embobinador en el cual se coloca el tubo de cartón que se utilizará para crear la bobina de plástico. Estas bobinas cuentan con las medidas de ancho de la bolsa o bobina plástica y están diseñadas para soportar determinada cantidad de película de plástico, cuando está llena, se reemplaza con un nuevo tubo de cartón.

2.3.3. Proceso de fabricación de bolsas plásticas

El proceso de fabricación de las bolsas plásticas comienza a partir de una bobina de plástico previamente fabricada, esta bobina ya cuenta con el espesor y ancho solicitado por el cliente.

El proceso de fabricación de las bolsas plásticas se divide en 2 procesos dependiendo del tipo de bolsa que se realiza, ver figura 9.

Figura 9. **Proceso de producción**



Fuente: elaboración propia.

2.3.3.1. Proceso de impresión

Gran cantidad de los pedidos cuentan con impresiones específicas solicitadas por el cliente, al momento de recibir el pedido se le solicita el diseño específico que desea imprimir, si no cuentan con uno, de manera gratuita se le realiza un diseño básico. Los clientes recurrentes que poseen un historial de diseño, únicamente se les solicita confirmar si el diseño anterior será el utilizado. Muchos utilizan el mismo diseño, pero con pequeñas variaciones tales como: agregar decoraciones para que estas bolsas se utilicen en fechas especiales como el día del cariño, día de la madre, navidad o edición de aniversario, entre otros.

Las bobinas de plástico precedentes de la extrusión se introducen en un extremo del rotativo flexográfica y se hace pasar la película de polietileno por unos rodillos y tinteros con tinta a base de alcohol de secado rápido. Este proceso es de los más delicados, ya que una ligera variación en las proporciones de las tintas, en la velocidad o en el tiempo de secado puede provocar que la impresión deseada sea defectuosa, de la misma manera los sellos impresores deben de estar sincronizados perfectamente para que el dibujo o texto que se imprime no se descuadre en la impresión final.

2.3.3.2. Proceso de corte y sello

El proceso de corte y sellado es diferente, dependiendo del tipo de bolsa que se esté fabricando, las variaciones serán pocas, pero deberá de segmentarse la producción. Una vez que las bobinas llegan al corte, se programa la cortadora con los parámetros necesarios para darle la forma que se desee, bien sea una bolsa camiseta, tipo mercado o una simple lamina. Se

ajustan el ancho del producto, alto, y solamente si procede las medidas del fuelle, la altura y ancho de las asas.

Normalmente se fabrican las bobinas de polietileno destinadas a bolsas de plástico con un ancho que es el doble o el triple del ancho real de la bolsa incluso a veces el cuádruple. De esta forma, con el doble de ancho de la bobina solo se necesitará la mitad de los metros de material para hacer el mismo número de bolsas.

El proceso extra que se realiza es dividir el material de forma longitudinal en dos, tres o cuatro partes, según convenga. A continuación, y solo para las bolsas tipo camiseta, se les hace un fuelle o dobladura que dará lugar a las asas. Posteriormente se procede a dividir la lámina de forma transversal mediante una cuchilla y unos cabezales que cortan y sueldan la base y la cabeza de las bolsas.

La misma cortadora va formando paquetes de los números de bolsas designados, según lo requerido por el cliente, una vez completado cada paquete se le extrae una parte de plástico a las bolsas dando forma a la asa (troquelada) o a las asas (camiseta). Los paquetes de bolsas son depositados sobre una cinta transportadora que los transporta al operario.

2.3.4. Proceso de empaque

El empaque es el proceso más simple de fabricar. La banda transportadora acerca las bolsas terminadas al operario, este toma el número designado según el cliente lo solicitó y se envuelven en pliegos de papel kraft. El operario utiliza un marcador para marcar el número de pedido.

2.4. Descripción del sistema actual de control de calidad

Actualmente, la fábrica no cuenta con un sistema establecido de control de calidad. Es decir, en cada etapa del proceso se realizan inspecciones para verificar que el proceso ande como lo esperado. Se registran los errores encontrados y corregidos, por lo que no es posible realizar un plan de prevención y tampoco encontrar la raíz de los errores para realizar un análisis de causas asignables.

2.4.1. Establecimiento de los aspectos mínimos requeridos

Los aspectos mínimos requeridos son establecidos en la orden de trabajo, es el cliente quien conjuntamente con el vendedor indican esta información, actualmente la orden de trabajo no cuenta con suficientes especificaciones, por lo que durante el proceso hay que contactar a los clientes para obtener esta información, esta situación es poco profesional, causa insatisfacción y puede retrasar el tiempo ofrecido de entrega.

2.4.2. Aspectos importantes de la calidad del producto

Para garantizar la calidad del producto, actualmente la empresa cuenta con el control de materia prima, calibración de las herramientas y maquinarias, capacitación del personal del área de producción y las revisiones periódicas del proceso de producción y del producto terminado.

El problema de la fábrica es que no realiza estas tareas como un sistema en sí, sino como puntos de control aislados unos entre otros. A continuación se describen los aspectos que se toman en cuenta en cada uno de estos elementos.

- Materia prima: el que actualmente la fábrica utiliza es polipropileno de baja y alta densidad.
- Herramientas y maquinaria: la maquinaria debe ser calibrada en conjunto, para que no exista el desfase y así crear pérdidas por producto defectuoso.
- Capacitación al personal del Área de Producción: se realiza en forma de retroalimentación a errores encontrados durante el proceso. Se cita al personal para informarles de lo observado, y se les comunica la desviación con lo esperado.
- Revisiones del Área de Producción: se realizan muestras aleatorias del producto terminado, en general de los primeros productos para garantizar que se está produciendo de acuerdo con las especificaciones, y así evitar continuar si el producto no es de la calidad esperada o si cuenta con algún tipo de error.

2.4.3. Plan de gestión del producto disconforme

Los productos no conformes con la calidad deseada se pueden identificar por diferentes fuentes y de esto depende qué tipo de gestión se realice.

Estos productos son identificados antes de ser entregados en cualquier punto del proceso de producción o por quejas directas del cliente.

Estas quejas o errores reportados serán la base del análisis para las propuestas, ya que se cuentan con 2 fuentes de información de los errores, los encontrados durante la producción y los reportados por el cliente.

Se realiza un análisis para determinar cuál de los errores causa mayor impacto, este análisis se realizará según el número de quejas y el otro según el número de producto disconforme en el pedido.

2.4.4. Producto disconforme reportado por el cliente

Esta situación, actualmente es el más común de los escenarios del producto disconforme, ya que el cliente identifica producto requerido versus el producto entregado. Para estas situaciones se le provee al cliente con la información de contacto de la fábrica de plásticos para que se realice un reemplazo del producto, quien realiza una orden de trabajo urgente, y este trabajo es prioritario para el Área de Producción.

A continuación se describe, en la tabla I, las quejas que se reciben de los clientes.

Tabla I. **Quejas reportadas por el cliente**

Quejas	Número de quejas	Porcentaje (%)
Estilo de bolsa incorrecto	14	32,56
Color de impresión	11	25,58
Impresión incorrecta	9	20,93
Cantidad de bolsas incorrecta	7	16,28
Color de plástico	1	2,33
Pedido no entregado a tiempo	1	2,33

Fuente: fábrica de plásticos, 2012.

2.4.5. Producto disconforme reportado por el Área de Producción

Esta situación sucede en el momento en que algún operario del Área de Producción realiza las inspecciones periódicas dependiendo de la estación de trabajo donde se encuentren. Cada operario cuenta con una estación específica asignada.

Tabla II. **Errores reportados por el Área de Producción**

Categorías de los errores del Área de Producción	Número de errores	Porcentaje (%)
Grosor de bolsas no uniforme	18	40,00
Bolsas rotas	13	28,89
Impresión defectuosa	8	17,78
Otras quejas	4	8,89
Bolsa con cierre o sello en lugar incorrecto	2	4,44

Fuente: fábrica de plásticos, 2012.

2.5. Principales problemas con la gestión de la calidad

Para determinar la situación actual de la gestión de la calidad en la fábrica se utilizará como herramienta el análisis FODA.

2.5.1. Análisis FODA

El análisis FODA también conocido como matriz FODA, es una metodología de estudio de la situación de una empresa o un proyecto, analizando sus características internas, debilidades y fortalezas, y su situación externa, amenazas y oportunidades, en una matriz cuadrada.

Es una herramienta que se utiliza para conocer la situación real en que se encuentra una organización, empresa o proyecto, y planificar una futura estrategia.

Durante la etapa de planificación estratégica y a partir del análisis FODA se debe contestar cada una de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se puede destacar cada fortaleza?
- ¿Cómo se puede disfrutar cada oportunidad?
- ¿Cómo se puede defender cada debilidad?
- ¿Cómo se puede detener cada amenaza?

Este recurso fue creado a principios de la década de los setenta y produjo una revolución en el campo de la estrategia empresarial. El objetivo del análisis FODA es determinar las ventajas competitivas de la empresa bajo análisis y la estrategia genérica a emplear por la misma que más le convenga, en función de sus características propias y de las del mercado en que se mueve. El análisis consta de cuatro pasos:

- Análisis externo
- Análisis interno
- Confección de la matriz FODA
- Determinación de la estrategia a emplear

2.5.1.1. Fortalezas

A continuación se presentan los aspectos que hace diferente a la empresa de la competencia:

- Empresa comprometida con la calidad
- La Junta Directiva dispuesta a invertir en la calidad
- Junta Directiva asesorada profesionalmente
- Flexibilidad con el cliente

- Revisiones periódicas de los proveedores de materia prima
- Precios competitivos
- Catálogo de productos amplio en su rama
- Recurso humano comprometido con la mejora
- Pedidos por teléfono para clientes recurrentes

2.5.1.2. Oportunidades

Las situaciones externas positivas, que se generan en el entorno de la empresa, que una vez identificadas pueden ser aprovechadas, se detallan a continuación:

- Mayor tendencia de los proveedores a vender materiales reciclados.
- Los diferentes tipos de plásticos, por ser económicos reemplazan muchos artículos que solían ser de otros materiales, como madera, metal y hasta telas.
- Clientes dispuestos a comprar recurrentemente si se les ofrece crédito
- Gran demanda de los clientes por bolsas biodegradables.
- Gran cantidad de vendedores de productos plásticos en mercados, posible aumento de pequeños clientes, pero en gran cantidad.

2.5.1.3. Debilidades

Las situaciones internas de la empresa, que al identificarlas se puede llegar a desarrollar una adecuada estrategia se pueden y deben eliminarse, se detallan a continuación:

- No existe un sistema de control de la calidad establecido.

- Alta rotación del personal del Departamento de Producción, lo cual no permite tener al personal calificado para operar y la calidad se ve comprometida.
- Falta de control sobre los pedidos.
- Orden de compra inadecuada para el uso de los clientes.
- Falta de estudios de *marketing*.
- Empleados del área operativa insatisfechos con los horarios inestables debido a los pedidos urgentes de los clientes.
- Débiles proceso de selección de personal.
- Falta de constancia en las capacitaciones.
- No se realizan pronósticos sobre clientes recurrentes, lo que ocasiona tiempo de ocio en temporadas y pago de horas extra en otras.
- No está definido el cliente objetivo.

2.5.1.4. Amenazas

- Gran competencia de empresas en la misma rama.
- Campañas sociales en contra del uso de bolsas plásticas e impulsarlas con material que sea reusable y de materiales orgánicos.
- Gran cantidad de productos similares importados de China a menor precio.

2.5.2. Estrategias del sistema actual

Para establecer que estrategias se utilizará del sistema actual con base en el análisis FODA se tomarán las fortalezas actuales de la empresa. Con estas fortalezas se creará un sistema el cual garantice las fortalezas mencionadas, como estrategias actuales y se agregarán las del sistema propuesto.

Tabla III. Matriz FODA

	Fortalezas	Debilidades
FODA	<p>Compromiso con la calidad</p> <p>Asesoría profesional</p> <p>Flexibilidad con el cliente</p> <p>Garantía de calidad en materia prima</p> <p>Precios competitivos</p> <p>Catálogo de productos amplio en su r</p>	<p>Sistema de control de calidad inexistente</p> <p>Alta rotación de personal en el departamento</p> <p>Poco control sobre pedidos</p> <p>Orden de compra inadecuada</p> <p>Falta de estudios de <i>marketing</i></p> <p>Insatisfacción en los empleados</p> <p>Débiles procesos de selección de personal</p> <p>Falta de constancia en las capacitaciones</p>
Oportunidades	<p>Mayor tendencia de los proveedores a vender materiales reciclados</p> <p>Cambios de el mercado</p> <p>Gran demanda de los clientes por bolsas biodegradables</p> <p>Comercio informal amplio</p>	<p>Informar a los clientes de las metas y compromisos de la fábrica de plásticos con la calidad</p>
Amenazas	<p>Gran competencia de empresas en la misma rama</p>	<p>Estudiar bien a la competencia para aprender de ellos</p>

Fuente: elaboración propia.

2.5.3. Estrategias para el sistema propuesto

Están basadas en convertir las oportunidades en fortalezas de la empresa, con el objetivo de en un futuro disminuir o eliminar las debilidades y crear un plan de contingencia ante las amenazas.

La correcta identificación de estas características de la fábrica permite que la gestión sea adecuada.

El sistema propuesto permitirá atacar las debilidades de la organización, adicional a esto el análisis FODA es una práctica que debe de continuarse como parte del sistema de mejora continua de cualquier organización.

3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

3.1. Diagnóstico integral

Para la investigación de campo se realiza un diagnóstico integral. El objetivo es visualizar a la empresa como un sistema y examinar cada una de las partes involucradas, para así establecer las condiciones actuales de la fábrica de plásticos. El diagnóstico integral es una herramienta que proporcionará a la organización una manera de asimilar los problemas positivamente

El diagnóstico integral se realizó luego de obtener la autorización de la junta directiva, ya que se requiere que la Dirección esté involucrada e interesada en los resultados obtenidos en este estudio.

La primera parte del diagnóstico integral se enfoca en determinar el estado actual del sistema. Se diseña un instrumento de investigación y su metodología, es conveniente buscar e identificar el modelo adecuado para cada tipo de empresa, algunas organizaciones recomiendan el elegir un modelo de reconocido prestigio el cual involucre a todas las áreas.

Las áreas que deben tomarse en cuenta para el diagnóstico integral como requerimientos mínimos se presentan a continuación.

- Administración General
- Departamento de Recursos Humanos
- Departamento de Finanzas
- Departamento de Producción

- Departamento de Compras y Logística
- Departamento de Calidad
- Departamento de Comercial

Es importante mencionar que el diagnóstico integral que se realiza, no solo presentará problemas relacionados con la calidad de los productos, sino que otros relacionados con la organización, ya que se considera a la empresa como una institución y se realizará el análisis para determinar la correlación que cada uno de los problemas aislados tienen, una directa o indirecta con la calidad, para poder incluirlos en un plan de gestión.

3.1.1. Muestreo

Con la información de la situación actual de la empresa se encontraron varios problemas relacionados con la calidad. Con base en esta información se realizarán preguntas a las encuestas que completarán a los involucrados en este estudio: los clientes, empleados de la fábrica de plásticos y los altos mandos.

3.1.1.1. Selección del método

Se determinó que se cuenta actualmente con un listado de los errores o quejas de la calidad, por lo que ya no es necesario utilizar un método el cual señale el problema. Con base en estos datos se toma la decisión de aplicar la encuesta explicativa, ya que esta establece relaciones causales y/o contrasta hipótesis.

3.1.1.2. Muestreo adecuado

Para seleccionar qué empleados estarán a cargo de responder la encuesta explicativa se utiliza la guía del organigrama. La idea inicial de la organización es que todos los empleados propongan su opinión y adicional no afectar el clima organizacional de la fábrica al discriminar de alguna manera a alguien. Sin embargo, encuestar al 100 por ciento de la población puede resultar costoso, adicional a que no todos los departamentos cuentan con la información necesaria.

Con base en el estudio anterior se determinó que se debe de encuestar a los encargados directos de las áreas, y se crearon específicas en busca de información adicional para la implementación del sistema de calidad.

Para realizar las encuestas de los clientes se utiliza un método estadístico, ya que se considera la población de clientes como una población homogénea y no se desea clasificar a los clientes de manera alguna. En el capítulo 4 se presenta la encuesta del cliente. Esta evalúa directamente si ha tenido algún problema con la fábrica de plásticos y se expresan las opciones de los posibles problemas de una manera general. De esta forma se cree que no interferirá con la opinión real del cliente, ni afectará la imagen de la fábrica de plásticos.

$$N = \frac{4PQN}{4QP + (N - 1)E^2}$$

Con base en el estudio estadístico, para obtener una confianza en el estudio de 95 por ciento se deberá entrevistar a 31 clientes al azar.

3.1.2. Instrumentación

Para encuestar a los involucrados se creó el instrumento explicativo en búsqueda de proporcionar información adicional a los errores y quejas reportadas anteriormente y existirán 2 fuentes de información, el cliente y el empleado de la fábrica.

3.1.2.1. Instrumento para el cliente

El instrumento utilizado es una entrevista básica que abarca desde cómo conoció a la fábrica, el proceso de pedido hasta la entrega del producto.

El instrumento del cliente está enfocado obtener más información de su percepción de la realización del pedido.

3.1.2.2. Instrumento para el operario

El instrumento utilizado para entrevistar al operario se enfoca en determinar causas asignables de los errores encontrados durante el proceso de producción. El determinar si existen dichas causas permiten definir la frecuencia de los errores.

3.1.2.3. Instrumento para el Área de Producción

El instrumento del Área de Producción se enfoca en determinar qué control se da a los errores encontrados, es decir, si los errores se encuentran al azar o existen revisiones periódicas, estas investigaciones se realizarán con el encargado del Área de Producción.

3.1.2.4. Instrumento para la administración

El instrumento del Área Administrativa se enfoca en determinar los siguientes aspectos arrojados por los datos del cliente y del Área de Producción.

- Calidad de la materia prima
- Selección del recurso humano
- Proceso de ventas
- Proceso de orden de compra

3.1.2.5. Autorización del muestreo

Las encuestas para las entrevistas son presentadas a la Junta Directiva. Ellos son los responsables de validar que la información recolectada pueda ser utilizada como una herramienta para la mejora de la calidad de los productos.

El uso de una encuesta inadecuada puede provocar pérdida de tiempo al recolectar datos, ya que la información proporcionada es inútil, esto incurriría en un costo para la fábrica de plásticos por dos razones básicas: el tiempo de elaboración y la duración en que el empleado la contesta, debido a que tardarán de 45 a 60 minutos en contestar esta encuesta.

3.1.3. Recolección de datos

La recolección de datos tomó 24 días en ser completada, los métodos fueron de forma presencial, tipo entrevista, y telefónica. Con base en la información recolectada en las entrevistas se obtuvieron los siguientes resultados.

Se determinaron 3 áreas luego de clasificar los datos, la perspectiva del cliente respecto a la calidad, la perspectiva interna que abarca desde la junta directiva hasta los operarios y los datos históricos del sistema de control de calidad actual.

Estas se evalúan de manera que, finalmente 2 áreas de necesidades de la calidad se reducen a 2: internas y externas. Las necesidades internas abarcan todos aquellos requerimientos con los que la fábrica debe cumplir internamente para que el producto final sea de la calidad esperada. Las necesidades externas son los aspectos en los cuales la fábrica debe aliarse al cliente con el objetivo de recolectar toda la información necesaria para entregar un producto de calidad.

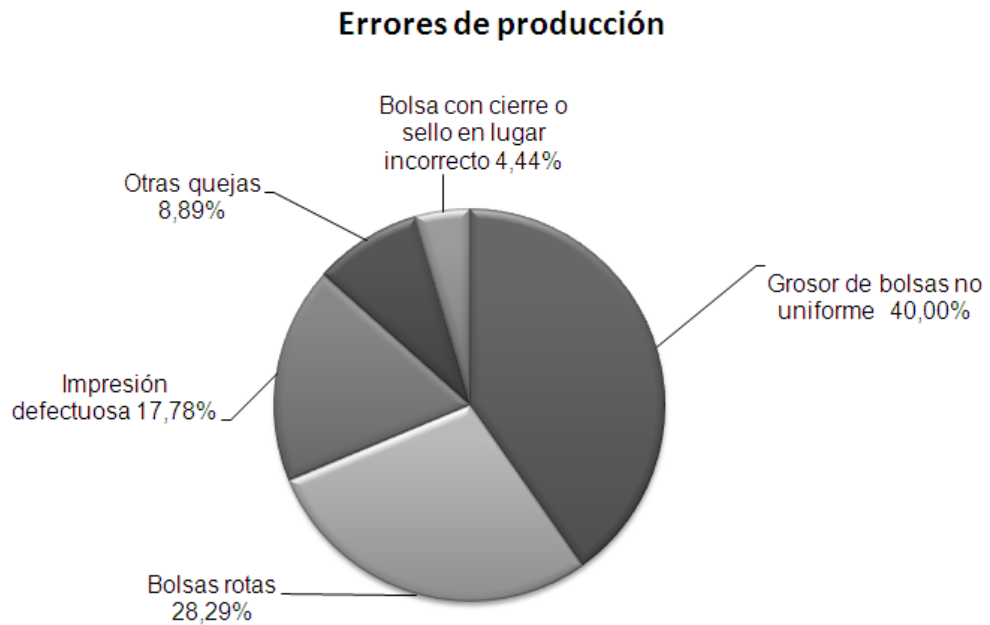
3.2. Análisis de datos

En el inciso anterior se detalla cómo se obtuvo la información para el estudio. Utilizando la lista de quejas y errores de producción con que la fábrica de plásticos cuenta, se identifican los procesos que deben ser el enfoque para la investigación. En esta sección se describe el análisis de datos obtenidos para poder proceder con el análisis financiero.

3.2.1. Estudio de necesidades de la fábrica (internas)

Con base en el estudio anterior se determinó que las necesidades de calidad de la empresa son las siguientes (ver figura 10):

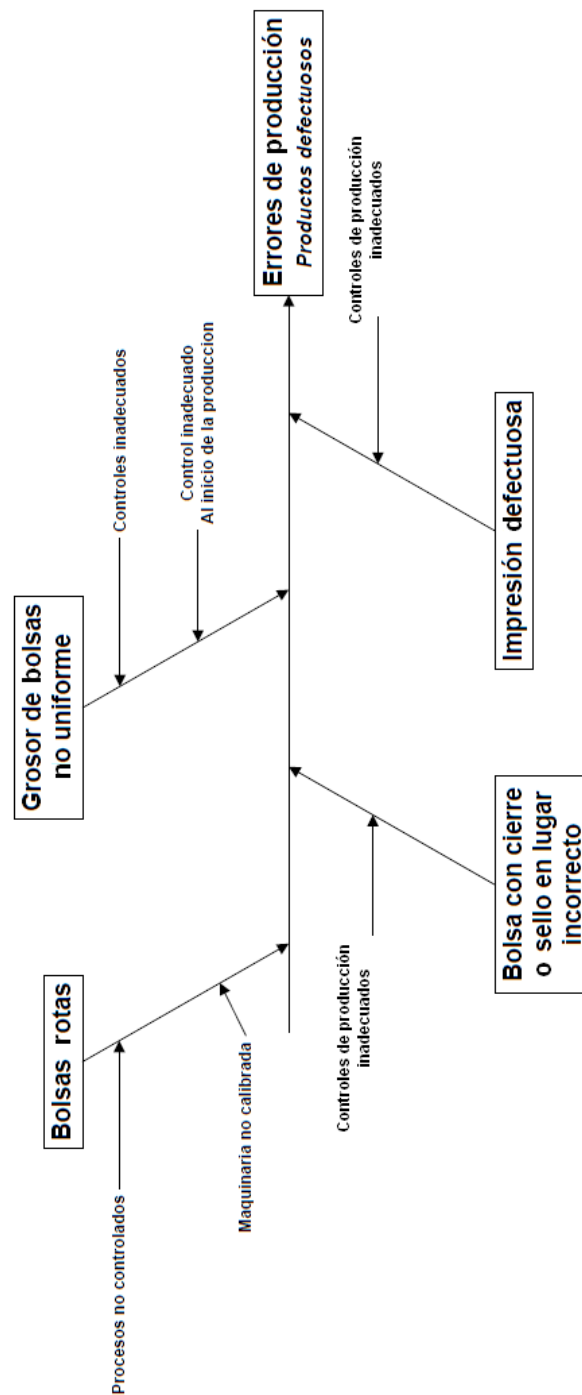
Figura 10. **Gráfica de errores de producción**



Fuente: elaboración propia.

Basándose en las respuestas de las entrevistas a los involucrados en las áreas específicas, se realiza un análisis y gráfica de causa y efecto, y con base en este se realizan el análisis de las posibles causas de los errores en la producción

Figura 11. Diagrama Causa y Efecto de los errores en producción



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que en el 75 por ciento de los controles de la producción son inadecuados. En algunos casos se cuenta con un proceso establecido para el control de calidad, sin embargo, no hay evidencia del monitoreo. Las encuestas mencionan que los controles de producción existen, pero no se ejecutan como se tiene establecido, los pasos a seguir no se conocen a todos los niveles, no se capacita a los empleados sobre esto y no se auditan.

Las necesidades de la fábrica, con base en el análisis realizado anteriormente se clasifican de la siguiente manera según la estandarización de procesos.

- Nombramiento de responsables
- Clarificación de procesos
- Documentación de procesos
- Capacitación a los empleados
- Monitoreo de los procesos
- Evidencias de la gestión

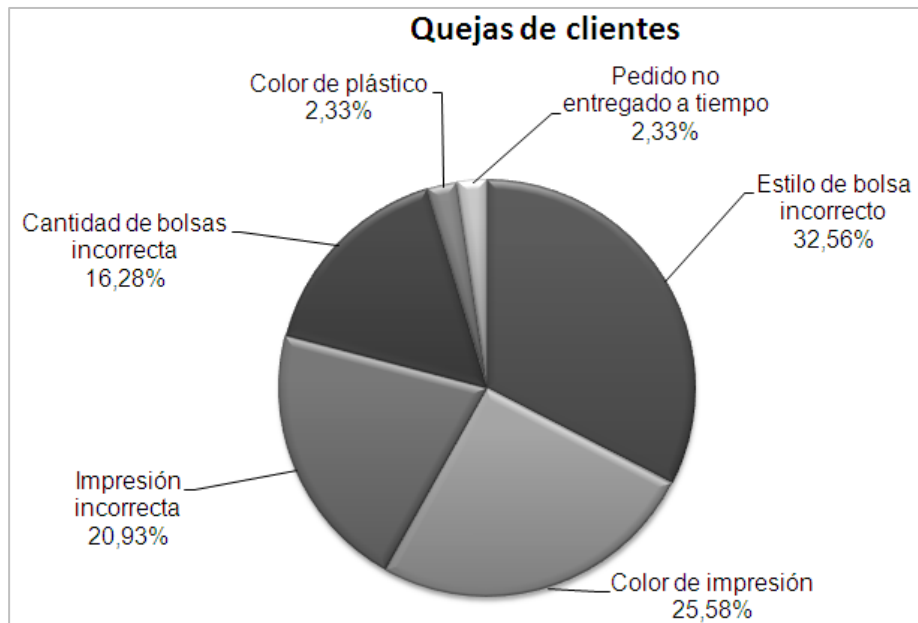
3.2.2. Estudio de necesidades del cliente (externas)

Se utiliza el mismo método para determinar las necesidades de los clientes, se le llaman así, ya que estarán directamente dedicadas a la satisfacción del cliente, estas necesidades son responsabilidad de la fábrica de plásticos. Las entrevistas con los clientes fueron enfocadas de manera más general, ya que el propósito es cuidar la imagen de la fábrica y no exponer problemas previamente detectados que quizás no todos los clientes conocían. Se entrevistó a un total de 31 clientes.

Para el análisis de las quejas de los clientes, también se entrevistó sobre estos problemas a los encargados de cada área.

En la figura 12 se muestran los datos proporcionados por la empresa respecto a las quejas de los clientes.

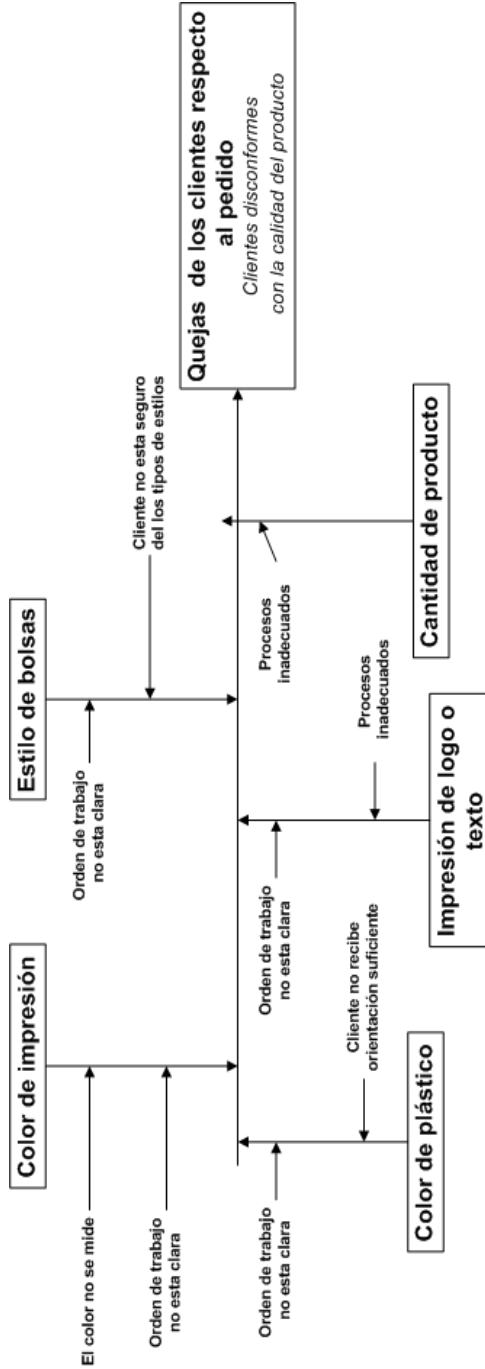
Figura 12. **Gráfica de quejas de los clientes**



Fuente: elaboración propia.

Con base en las respuestas de las entrevistas de los involucrados en las áreas específicas se realiza el siguiente estudio, utilizando un análisis y grafica de causa y efecto se realizan el análisis de las posibles causas de las quejas de los clientes.

Figura 13. Diagrama Causa y Efecto de errores de producción



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 13, los clientes coinciden en un 80 por ciento que la orden de trabajo no es clara. Esta información tan específica fue obtenida de las entrevistas de los operarios y del coordinador de las operaciones, ellos mencionaron que la orden de trabajo no cuenta con datos concretos, en algunos casos el cliente no está seguro del producto que está ordenando.

Se investigó con el supervisor de Operaciones, quien comentó que la orden de trabajo es un problema identificado por el Área de Operaciones, sin embargo, el Área de Comercial sigue utilizando el mismo formato. Mencionó que anteriormente esta área se encargaba de trasladar la orden de trabajo a un lenguaje técnico y esto ocasionaba muchos problemas, pero que en la actualidad, a pesar de recibir la orden de trabajo directo de la venta no se ha logrado solventar el problema.

Las entrevistas de los clientes, también indican que la información proporcionada por las diferentes áreas de la empresa no coincide, no cuentan con procesos estandarizados, no cuentan con un número directo de servicio al cliente para expresar estos inconvenientes, ya que se comunican solamente con el encargado de Producción, a quien no le confían que trasladen la información al alto mando para que se tomen acciones correctivas sobre los temas.

Las necesidades de la fábrica con base al análisis realizado anteriormente se clasifican de la siguiente manera.

- Modificar la orden de trabajo
- Crear un catálogo con información técnica
- Creación de un Departamento de Servicio al Cliente

3.3. Elaboración del plan de trabajo

Para la elaboración del plan de trabajo se involucra por primera vez al subcontratista. El propósito de esto es que con base en las necesidades, ellos evaluarán el alcance de sus soluciones. La información recolectada es proporcionada para que el subcontratista elabore el plan de control la calidad.

Se identificaron las siguientes necesidades globales de la fábrica.

- Estandarización de procesos
 - Nombramiento de responsables
 - Clarificación de procesos
 - Documentación de procesos
 - Capacitación a los empleados
 - Monitoreo de los procesos
 - Evidencias de la gestión

- Creación de orden de trabajo más efectiva
 - Crear un catálogo con información técnica
 - Creación de un departamento de servicio al cliente

3.3.1. Estandarización de procesos

A continuación se describen los aspectos en los cuales deben implementar los puntos de control. Los procesos primarios se refieren a aquellos que se harán justo después de una operaciones terminada; un proceso secundario serán aquellos donde el que los realiza hará una segunda revisión

en algún punto no específico, al final de la operación, antes o durante el empaque.

A continuación se clasifican los procesos para identificar qué tipo de control se le dará.

3.3.1.1. Procesos primarios

Dentro de los procesos primarios se consideran aquellos que modifican la materia prima.

- Mezclado
- Extrusión
- Impresión
- Corte y sello

Los procesos descritos anteriormente son aquellos procesos que modifican, de alguna manera, la materia prima. Los procesos según el análisis de necesidades de la calidad cuenta con defectos se propondrá incluir un punto de control luego de cada uno de los procesos primarios.

3.3.1.2. Procesos secundarios

Los procesos secundarios se consideran aquellos que no modifican la materia prima, sin embargo, son clave para la calidad del producto.

Entre estos procesos se encuentra:

- Empaque y conteo de productos
- Colocación de bobina adecuada para impresión

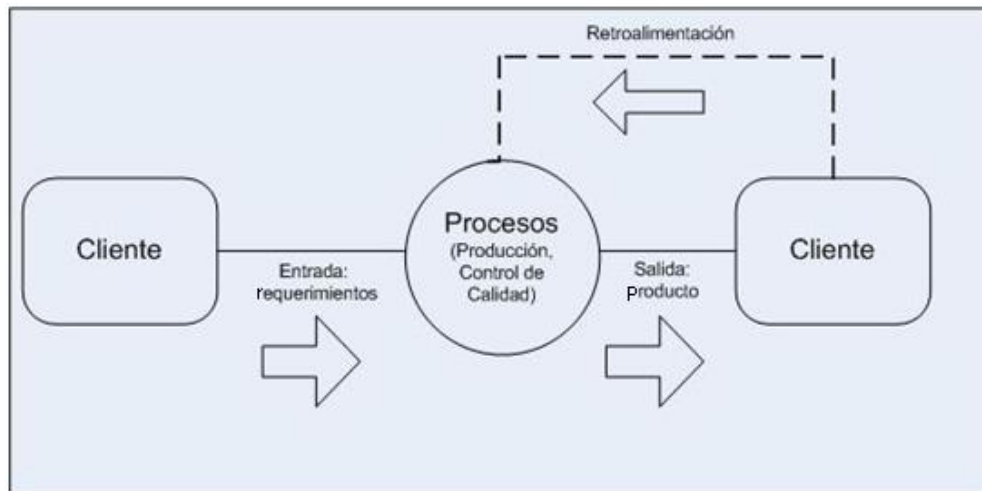
Se colocarán controles de la calidad en los procesos descritos anteriormente.

Es importante mencionar que existen procesos de la fabricación adicionales a los mencionados, ya que no son los principales no evaluarán de inmediato. Luego que se cuente con un proceso más controlado se procede a evaluar otros procesos que no son encargados directos de la calidad del producto, sin embargo, una equivocada gestión podría causar producto defectuoso.

3.3.2. Sistema actual de control de calidad

El proceso de control de calidad actual se describe en la figura 14.

Figura 14. **Sistema de control de calidad actual**



Fuente: elaboración propia.

3.3.2.1. **Análisis de actividades**

En esta sección se describen las actividades relacionadas directa e indirectamente con la calidad del producto.

Como se ha mencionado anteriormente, el objetivo de este trabajo de graduación es crear un sistema de control de calidad que cumpla con las necesidades de todos los involucrados, por lo cual la calidad se mide al producto final, así como a cada uno de los procesos. Se medirá para garantizar que el producto entregado al siguiente proceso cumple con los requerimientos. Es decir, la fábrica de plásticos contará con clientes internos que serán los procesos de producción que se establecen como críticos para la calidad.

3.3.2.1.1. Actividades de la calidad del producto

Las actividades directas enfocadas a la calidad del producto serán aquellas que se realicen con el fin de garantizar que se hagan productos de calidad, actualmente se cuenta con estas actividades establecidas, sin embargo, no se lleva el control y monitoreo de tal por lo que no se pueden realizar acciones correctivas con base en estas actividades. Sin el control adecuado de cada uno de ellas no se podrá corregir la raíz de cada uno de los problemas identificados.

Las actividades directas con la calidad del producto se clasifican en varios aspectos.

- Calidad de los materiales
- Calidad y calibración de maquinaria y herramienta
- Proceso de producción controlado

Adicional a estas actividades descritas anteriormente, como propuesta del subcontratista se incluirán las siguientes,

- Control de capacitación de los operarios.
- Control del pedido a entregar.
- Motivación a los empleados sobre desempeño.
- Retroalimentación a todas las áreas involucradas (operarios, supervisores, administradores).

3.3.2.1.2. Actividades relacionadas con la satisfacción del cliente

La factibilidad del proyecto se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas. Estos resultados se entregarán a la Gerencia, quien es la que aprueba la realización y concertación del proyecto.

El estudio de la factibilidad del proyecto se divide en 3 áreas, análisis del mercado, técnico y el financiero. Adicionalmente se incluirán 2 estudios el análisis ambiental y el socioeconómico. Esto para incluir en su totalidad el impacto que esta práctica tendrá al medio ambiente y qué posible impacto tendrá sobre los empleados de la fábrica de plásticos.

3.3.2.1.3. Gráficos de control

Es un diagrama que sirve para examinar si un proceso se encuentra en una condición estable, o para asegurar que se mantenga en esa condición.

En estadística se dice que un proceso es estable (o está en control) cuando las únicas causas de variación presentes son las de tipo aleatorio. En esta condición se pueden hacer inferencias con respecto a la salida del proceso, esto es, la característica de calidad que se esté midiendo. En cambio, la presencia de causas especiales o asignables hace que el proceso se desestabilice, impidiendo la predicción de su comportamiento futuro.

Basado en la información obtenida en intervalos determinados de tiempo, las gráficas de control definen un intervalo de confianza: Si un proceso es

estadísticamente estable, el 99.73 por ciento de las veces, el resultado se mantendrá dentro de ese intervalo.

La estructura de las gráficas contiene una línea central (LC), una línea superior que marca el límite superior de control (LSC), y una línea inferior que marca el límite inferior de control (LIC). Los puntos contienen información sobre las lecturas hechas; pueden ser promedios de grupos de lecturas, o sus rangos, o bien las lecturas individuales mismas. Los límites de control marcan el intervalo de confianza en el cual se espera que caigan los puntos.

- Fuentes de variación en un proceso:
 - Causas asignables o especiales: son los factores esporádicos que desestabilizan el sistema. Su identificación es inmediata y fácil.
 - Causas comunes o naturales

- Tipos de gráficas de control
 - Gráficas de control de variables
 - Gráfica X – R promedios y rangos
 - Gráfica X – S promedios y desviación estándar
 - Gráfica X – R medianas y rangos
 - Gráfica X – R lecturas individuales y rangos
 - Gráficas de control por atributos
 - Gráfica p porcentaje de unidades o procesos defectuosos
 - Gráfica np número de unidades o procesos defectuosos
 - Gráfica c número de defectos por área de oportunidad
 - Gráfica u porcentaje de defectos por área de oportunidad

Existen varios tipos de gráficos de control según el proceso que se está controlando y las características de este.

La fábrica de plásticos, por la naturaleza de medir su calidad, lo medirá utilizando para el número de reclamos el gráfico tipo P, gráfica de proporciones, esto debido al tipo de control que se lleva de defectuosos.

Una gráfica de proporciones, gráfica p, analiza la proporción de artículos que no cumplen con las especificaciones en un lote producido. Se considera que un artículo es defectuoso cuando éste no cumple las especificaciones. Los datos de atributos por tanto sólo asumen 2 valores: bueno o malo, aceptable o defectuoso.

Para construir una gráfica p se requieren tomar muestras suficientemente grandes para que contengan varios artículos defectuosos. Principalmente se busca garantizar que la muestra represente a la población. Es conveniente definir claramente el procedimiento de obtención de las muestras de modo que se puedan identificar causas asignables que expliquen, por ejemplo, una proporción mayor de defectuosos.

Los límites de control para la gráfica de proporciones se obtienen a través de las siguientes fórmulas.

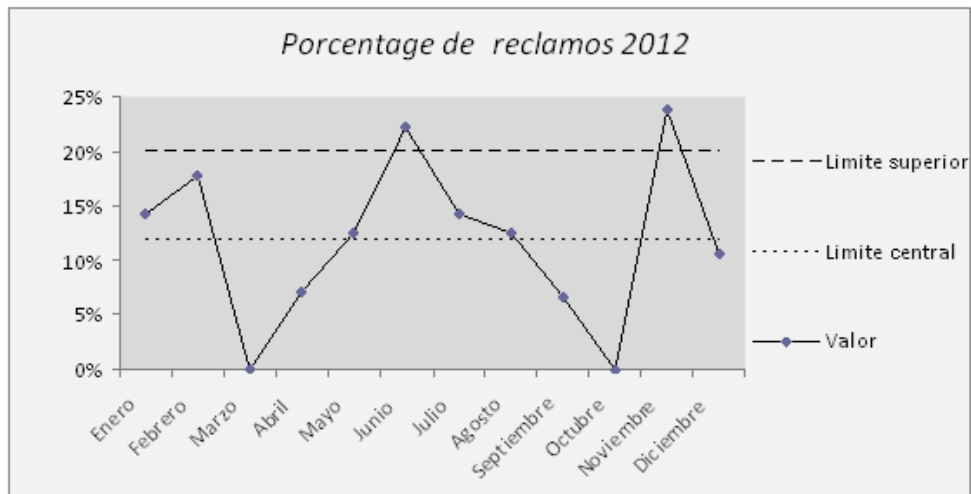
Figura 15. **Fórmula de límites de control**

Gráfica para	Línea central	Límite inferior	Límite superior
Porcentaje de no conformidad p	\bar{p}	$\bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$	$\bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$

Fuente: <http://www.gestiondecalidadtotal.com>. Consulta: junio 2013.

Utilizando estas fórmulas se calcula el límite inferior del proceso y del límite superior. En el caso particular, que el límite inferior es menor a cero y que se está tratando con número de defectuosas, se coloca 0%.

Figura 16. **Gráfica de control P de reclamos 2012**



Fuente: elaboración propia.

3.3.3. Necesidades y expectativas del sistema

Esta sección describe las necesidades y expectativas de los involucrados del sistema propuesto. Estos se detallan por separado para cada uno de los involucrados. Es importante mencionar que los involucrados deben estar alineados en los mismos objetivos.

3.3.3.1. Fábrica de plásticos

Las necesidades de la fábrica de plásticos son básicas. Reducir los costos de la no calidad e invertirlos en la gestión de la calidad, esto se traduce a que con la implementación en inserción del subcontratista en la fábrica de plásticos, las expectativas son muy elevadas a reducir progresivamente los costos de la no calidad.

La Dirección de la fábrica, también presenta la necesidad de concientizar a los empleados con los cambios propuestos. Además solicitan informes periódicos de la empresa del subcontratista acerca del cumplimiento de la calidad, las quejas de los clientes, los cambios del sistema pre y post implementación.

3.3.3.2. Cliente

El cliente no está involucrado directamente en los cambios que se realizarán internamente en la fábrica de plásticos, sin embargo, sus necesidades y expectativas serán similares. Al adquirir un producto el cliente busca calidad y precio, por lo que entre las necesidades de estos se pueden mencionar que el precio no varíe debido a los cambios internos, es decir, el cliente espera que la fábrica no costee estos estudios y cambios con un

incremento proporcional al precio. Se encuentra dentro de las expectativas que la calidad mejore, es decir, un producto de calidad garantizada al mismo precio que otros similares, es uno de los valores agregados.

3.3.3.3. Empresa subcontratada

Entre las principales necesidades del subcontratista se encuentra la capacidad de obtener los datos requeridos para medir la calidad de los procesos y de producto terminado.

El subcontratista, proveerá a la fábrica de plásticos un calendario de evaluaciones de control remotas y presenciales. Una evaluación de control remota se refiere a que el encargado del Área de Producción deberá de proveer evidencias al representante del subcontratista que se están llevando a cabo los controles implementados. Estos controles no son adicionales a la labor diaria de cada operador, está incluido en sus atribuciones y serán obligatorias.

El subcontratista, también solicita que la Dirección de la fábrica de plásticos se comprometa con la nueva gestión, ya que implementar un nuevo sistema será complicado y al principio dificultoso, para los involucrados el seguir las instrucciones como se debe, por lo que debe el subcontratista, conjuntamente con la Dirección de la fábrica de plásticos crear sesiones de concientización para la correcta gestión de los procesos.

El subcontratista también solicita que se divulgue a los clientes de la nueva línea que tendrán que seguir para realizar quejas, en lugar de contactar directo al Área de Producción deberán de conectarse a una línea donde el subcontratista realiza las investigaciones para determinar las fallas en la calidad.

3.3.3.4. Calibración de las necesidades de los involucrados

Para asegurar que los involucrados vayan a ser impactados por la implementación de este sistema, se desea crear un tipo de calibración con los involucrados.

Esta calibración es el punto de equilibrio en el cual todos los involucrados del sistema llegan a un acuerdo mutuo de necesidades.

3.3.3.5. Relación de las necesidades reales

El análisis de la relación de las necesidades reales entre los involucrados evidencia que las del cliente y, las de la fábrica de plásticos son las mismas o similares, por lo que se involucra a un tercero, el subcontratista, para gestionar ambas y encontrar un balance.

3.3.4. Estrategia de mercado

En el estudio de mercado se realiza un análisis de los parámetros a considerar en sentido del mercado en que el proyecto se desarrolla.

3.3.4.1. Servicio

Gestión del sistema de control de calidad de la fábrica de plásticos, por medio de servicios subcontratados.

3.3.4.2. Definición del servicio a brindar

EL proyecto es la inserción del subcontratista a una fábrica de plásticos, la cual será responsable de la implementación de un sistema de control de calidad semipresencial, es decir, el subcontratista no estará presente en todas las tareas que se lleven a cabo en la fábrica, los operadores de la fábrica se encargarán de recabar la información necesaria para el análisis de la información vía remota, en la mayoría de los casos.

El subcontratista proporciona información analizada con propuesta de acciones para tomar dentro de la fábrica de plásticos, esta es requerida por la Dirección de la empresa, para que la junta directiva y el Área de Producción puedan obtener sus propias conclusiones y tomar de esta manera las acciones pertinentes. Busca facilitar el vínculo de la fábrica de plásticos con los clientes, brindándoles apoyo en resolución de dudas, al buscar opciones de productos, según sean sus necesidades y competencias.

Asimismo, realiza capacitaciones a los empleados respecto a los procesos actuales y las nuevas implementaciones para el sistema de calidad.

3.3.4.3. Servicio principal

El servicio principal a proporcionar será el del control de la calidad de los procesos del Área de Operaciones y Producción, para garantizar un producto final de calidad.

3.3.4.4. Servicio sustituto o similar

El servicio sustituto existente es la implementación propia de un departamento de control de calidad dentro de la fábrica, gestionado directamente por personal contratado por la organización.

3.3.4.5. Servicio complementario

El subcontratista brindará capacitación a los empleados acerca del mejoramiento de los procesos actuales y la implementación de procesos y mejoras sugeridas para la mejora del sistema de control de calidad.

3.3.4.6. Análisis del entorno general

- Macro ambiente externo: la industria de plásticos en el área metropolitana de Guatemala está integrada, aproximadamente por 24 empresas entre grandes y medianas, las cuales varían en cuanto a productos que ofrecen, tipo de cliente objetivo, certificaciones de control de calidad como ISO 9000-1, entre otras.
- Microambiente externo: las fábricas de plásticos en el área metropolitana de Guatemala que se dedican exclusivamente a la fabricación de bolsas y bobinas plásticas registradas son 3. Productos similares son importados de China; estos no son productos personalizados para el cliente, pero sí muy cotizados por empresas sin el interés de plasmar su marca en una bolsa plástica.

- Microambiente interno: la fábrica de plásticos cuenta actualmente con un sistema de control de calidad el cual es gestionado por el Área de Operaciones y fabricación de producto.

3.3.4.7. Estudio básico del consumidor

Las bolsas y bobinas plásticas son productos, generalmente utilizados por el consumidor en Guatemala. El consumidor de estas bolsas abarca desde el vendedor informal hasta las grandes empresas como supermercados o tiendas por departamentos que venden productos que deben de ser empacados. Las grandes empresas como los supermercados, en muchos casos, por ser empresas transnacionales cuentan con proveedores de bolsas plásticas en el extranjero.

Es por eso que el consumidor y cliente objetivo de la fábrica de plásticos son las Pymes que desean plasmar su marca en su empaque, en el caso particular de las bolsas plásticas que utilizan para empacar su venta. Para este grupo de empresas, considerado el cliente objetivo, en muchos de los casos requerirán asesoría del producto que desean adquirir. Son pequeñas o medianas empresas en busca de un producto a un precio aceptable y negociable, al mismo tiempo que se les otorgue el valor agregado de la asesoría del producto que desean adquirir.

En los casos que el cliente decide otorgar una segunda oportunidad a la fábrica de plásticos o expresar la disconformidad con el producto entregado, los empleados encargados del Área de Producción son los encargados de gestionar estas quejas, quienes no cuentan capacitación alguna para lidiar con situaciones de esta índole.

Por ese motivo, la fábrica desea invertir en la calidad de su producto, debido al costo elevado de la no calidad.

3.3.4.8. Perfil del consumidor

- Pequeña empresa
 - Plasmar su marca no es prioridad, es más un lujo.
 - Cuentan con presupuestos limitados para los tipos de productos complementarios.
 - No cuentan con experiencia del producto que desean adquirir.
 - Pedidos pequeños y eventuales.
 - En busca del valor agregado al adquirir un producto o servicio.

- Mediana empresa
 - Empresa acreditada nacionalmente
 - Pedidos de producto constantes y recurrentes
 - Busca producto de calidad garantizada
 - Generalmente empresas en desarrollo
 - Si su demanda aumenta buscaran adquirir el mismo producto con la competencia
 - Buscan balance entre la calidad del producto y el precio
 - Pedidos medianos y grandes constantes
 - Buscan producto como parte de complementos a su producto principal
 - Bolsas para empaque o embalaje del producto

- Comerciante informal
 - No busca plasmar su marca
 - Busca producto genérico
 - No busca producto de calidad garantizada
 - Busca precios bajos
 - Pedidos irregulares
 - Busca entrega inmediata del producto
 - Busca el servicio agregado de la entrega a domicilio
 - Buscan producto para revender

3.3.4.9. Auditoría de distribución

Debido a la naturaleza de la fábrica de plásticos, basado en datos históricos y actuales, se espera contar con una distribución de clientes, como se muestra en la tabla IV.

Tabla IV. **Análisis de tipo de empresa**

Tipo de empresa	Porcentaje actual de participación (según registros de ventas 2010 – 2012) (%)
Pequeña empresa	38
Mediana empresa	41
Comerciante informal	12
Otros	9

Fuente: fábrica de plásticos.

Tabla V. **Análisis de tipo de servicio requerido**

Tipo de servicio requerido	Porcentaje actual de participación (según registros de ventas 2010 – 2012)(%)
Bolsas impresas con marca	46
Bolsas con diseño genérico o sin diseño	11
Bobinas plásticas con marca y diseño	29
Bobinas plásticas sin diseño	14

Fuente: fábrica de plásticos.

3.3.4.9.1. Publicidad y promociones

Como parte de las actividades de la empresa de logística se desea crear una campaña de publicidad para los clientes actuales, los posibles, nuevos y para los empleados. El fin de la campaña es el de promocionar las ventajas que se tendrán con la inserción del subcontratista en la fábrica de plásticos.

3.3.4.10. Análisis de la competencia

- Competencia directa: la competencia directa dependerá del consumidor, para la pequeña y mediana empresa serán las fábricas de bolsas y

bobinas plásticas especializadas en la calidad. Para el consumidor informal será producto importado de China.

- Competencia indirecta: la competencia indirecta, son las grandes fábricas de plásticos, que entre su gran selección de productos cuentan con la fabricación de bolsas y bobinas plásticas, además, con mejores programas de crédito para sus clientes recurrentes y la oportunidad de adquirir otros productos plásticos que se podrían necesitar.

3.3.5. Cambios administrativos a nivel organizacional

El propósito principal del proyecto es el de diseñar e implementar un sistema de control de calidad por medio de un tercero, el subcontratista; el objetivo es mejorar la calidad de los productos que la fábrica de plásticos ofrece actualmente y para esto necesitan contar con la experiencia del proveedor del servicio y reducir el precio que dicha labor se llevará a cabo por cuenta de la empresa totalmente. A continuación se enlistan y describen las herramientas del proyecto.

- Materia prima: para la adecuada gestión del proyecto el subcontratista utilizará inicialmente las herramientas con las que la fábrica ya cuenta, ya que el propósito, como se mencionó anteriormente es el de mejorar la calidad, pero la empresa necesitará evaluar la operación para determinar las causas de la disconformidad de los clientes. Actualmente, luego de la investigación inicial que el subcontratista realizó se cuenta con un plan de trabajo con base en las quejas de los clientes y reclamos que se han tenido según los registros internos de la fábrica de plásticos.

- Mano de obra: para el proyecto, el subcontratista designará 3 personas encargadas que serán los gestores del proyecto. Más adelante se detallan los perfiles de cada uno de los encargados.

La herramienta más importante que el subcontratista necesita es la información recabada del proceso de producción. Cómo realizarlo, esta información se detallará en la documentación de los procesos, estos procesos serán difundidos como parte de la política de calidad que la fábrica de plásticos adquirirá al subcontratar.

- Tecnología: como herramienta se utilizará para la comunicación entre la fábrica de plásticos y al subcontratista. Las herramientas a considerar indispensables para la gestión adecuada serán las de correo electrónico, video llamadas, grabadoras de video y fotografía de buena resolución.
- Horas de entrenamiento: como parte del proyecto, el subcontratista requiere como parte de las herramientas el poder capacitar, adiestrar y retroalimentar al operario en su labor. Por lo que se solicitan según la tabla abajo descrita ese número de horas como mínimo con el operario. El subcontratista realiza la aclaración de que si un operario es experto en su área y no necesita completar en un 100 por ciento las horas programadas, estas serán accedidas al operario que las necesite, es decir que, si la curva de un operario es menor al establecido este podrá seguir gestionando su labor. La fábrica de plásticos deberá de ser la responsable de cubrir las horas que este operario deba ausentarse de sus labores, parcial o totalmente.

Tabla VI. **Planificación de capacitaciones**

Periodo	Cantidad de horas ideal	Periodicidad
Entrenamiento (15 días)	4	diarias
15 días a 2 meses	1	diaria
de 2 meses a 5 meses	2	semanales
Periodo reprobatorio (queja puntual de un proceso)	3	diarias por 3 días

Fuente: fábrica de plásticos.

Tabla VII. **Costos de capacitaciones**

Descripción	Cantidad	Costo (Q)
Horas de capacitación área de fabricación	150 horas	5 000,00
Mantenimiento general del equipo (Proveedor)	21 horas nocturnas	2 350,00
Material de capacitación a los empleados	15 paquetes	250,00
Formalización de los procesos	1 paquete	80,00

Fuente: subcontratista.

Es de suma importancia para las partes involucradas, analizar la disponibilidad de las herramientas. Como parte de la fábrica de plásticos, la información estará en completa disposición para el subcontratista, este acuerdo está pactado en el contrato del servicio y los empleados, previamente

autorizados por la fábrica de plásticos, y el subcontratista podrán ingresar a las instalaciones en horarios de operación establecidos.

Para garantizar la disponibilidad de la tecnología, la fábrica de plásticos cuenta con un sistema de redundancia del servicio de internet, esto con el fin de garantizar la comunicación entre ambas partes y el poder proporcionar al subcontratista.

A continuación se detalla el organigrama de la fábrica de plásticos con la inserción del subcontratista. Su relación se muestra en el siguiente gráfico por una línea punteada, y su jerarquía será como se indica, es decir como parte del acuerdo entre la fábrica de plásticos y el subcontratista.

- Puesto: coordinador de Gestión: en la tabla VIII se describe el perfil de coordinador de Gestión.

Tabla VIII. **Perfil del puesto de coordinador de Gestión**

Ficha de perfil	
Nombre del puesto:	Coordinador de Gestión
Número de plazas	Uno
Ubicación física:	Oficina del subcontratista
Tipo de contratación:	Anual
Ámbito de operación:	Administrativo-operativo
Relaciones de autoridad	
Jefe inmediato	Gerente empresa de la empresa subcontratada
Subordinados	Analistas de operación
	Analistas de calidad
Propósitos del puesto	
<p>Contar con una persona encargada de velar por el buen funcionamiento de departamento de reclutamiento. Es un puesto de carácter ejecutivo-administrativo, coordina y supervisa todas las Operaciones realizadas en cada una de las unidades o áreas específicas.</p>	
Funciones generales	
<p>Planificar, dirigir, supervisar y evaluar las actividades relacionadas con la calidad de la fábrica de plásticos.</p>	
<p>Definir y formular las políticas, procedimientos y actividades relacionadas con la calidad.</p>	
<p>Cumplir y velar porque sean cumplidas las disposiciones que rigen el contrato de servicio entre el subcontratista y la fábrica de plásticos.</p>	

Fuente: subcontratista.

- Responsabilidad: responsable de administrar de manera eficiente los ingresos y egresos del Departamento, así como de mantener buena comunicación con los analistas y la fábrica de plásticos.

- Funciones especiales
 - Elaborar el plan de trabajo anual y estratégico.
 - Administrar en forma eficaz y eficiente los recursos financieros.
 - Proveer del análisis de la información de manera acordada,
 - Planificar en forma mensual reuniones para presentar los resultados logrados a la fábrica de plásticos.
 - Coordinar actividades de capacitación para el personal de la fábrica de plásticos basado en el análisis proveído por los analistas.
 - Elaborar el plan de trabajo para la fábrica de plásticos, incluyendo análisis financiero de las opciones que ofrezca como solución para problemas específicos encontrados.

- Requisitos del puesto
 - De formación: ingeniero(a) Industrial o administrador de empresas.
 - De experiencia: conocimiento en el área administrativa, buenas relaciones interpersonales, de 28 a 40 años de edad.

- Puesto: analista de calidad, el perfil de puesto de analista de calidad se describe en la tabla IX.

Tabla IX. **Perfil del puesto de analista de Calidad**

Ficha de perfil	
Nombre del puesto:	analista de Calidad
Número de plazas existentes:	uno
Ubicación física:	Oficina subcontratista / fábrica de plásticos
Tipo de contratación:	Anual
Ámbito de operación:	Operativo
Relaciones de autoridad	
Jefe inmediato	Coordinador de Gestión
Subordinados	Ninguno
Propósitos del puesto	
<p>Contar con una persona encargada de velar por el buen funcionamiento de Departamento de Reclutamiento. Es un puesto de carácter ejecutivo-administrativo, coordina y supervisa todas las operaciones realizadas en cada una de las unidades o áreas específicas.</p>	
Funciones generales	
<p>Planificar, dirigir, supervisar y evaluar las actividades relacionadas con la calidad de la fábrica de plásticos.</p>	
<p>Definir y formular las políticas, procedimientos y actividades relacionadas con la calidad.</p>	
<p>Cumplir y velar porque sean cumplidas las disposiciones que rigen el contrato de servicio entre el subcontratista fábrica de plásticos.</p>	

Fuente: subcontratista.

3.3.6. Análisis financiero

A continuación se presentan los cálculos realizados para la evaluación económica/ financiera del proyecto. Utilizando la información proporcionada por la fábrica de plásticos como referencia.

Según los datos proporcionados por la fábrica de plásticos se ha cumplido una capacidad utilizada descrita en la tabla X.

Tabla X. **Record de capacidad utilizada**

Año	Capacidad utilizada %
2009	15
2010	27
2011	32
2012	43
abr-13	49

Fuente: fábrica de plásticos.

Se debe tomar en cuenta que la capacidad utilizada se mide en función a la capacidad actual.

El capital de trabajo es el conjunto de recursos necesarios para que el proyecto se pueda ejecutar durante el tiempo preestablecido, en este caso, el subcontratista realiza un contrato por 24 meses con la fábrica de plásticos con las siguientes proyecciones. La proyección de la tabla XI describe los meses 2 y 3, y está será constante durante los 24 meses de contrato. Con los montos

abajo descritos el subcontratista garantiza la correcta ejecución del proyecto durante el plazo establecido.

Tabla XI. **Análisis del capital de trabajo**

Capital de trabajo (3 meses)	Inversión inicial (%)	Año 1 (%)	Año 2 (%)
Aporte inicial	12,00	-	-
Mensualidades	21,00	21,00	21,00
Insumos	0,01	0,01	0,01
Mensajería	1,00	1,00	1,00
Total de capital de trabajo	34,01	22,01	22,01

Fuente: elaboración propia.

El capital de trabajo está calculado con base en los ingresos actuales de la fábrica de plásticos.

3.3.6.1. Relación Costo-Beneficio

El análisis de costo-beneficio es una técnica importante en el ámbito de la teoría de la decisión. Esta pretende determinar la conveniencia de un proyecto mediante la enumeración y valoración posterior en términos monetarios de costos y beneficios, derivados directa e indirectamente de dicho proyecto.

Se calcula de la siguiente manera:

- Calcular el valor presente de los ingresos asociados con el proyecto.
- Calcular el valor presente de los egresos del proyecto.
- Establecer una relación entre el VPN de los ingresos y el VPN de los egresos, al dividir la primera cantidad por la segunda.

El resultado de tal división es la relación beneficio – costo en términos simbólicos:

$$B/C (i) = \text{VPN ingresos (i)} / \text{VPN egresos (i)}$$

Se debe observar que la relación beneficio – costo es una función de la tasa de interés que se emplea en los cálculos del VPN de los ingresos y egresos, de modo que al calcular este índice con propósitos decisorios, es necesario utilizar la tasa de interés de oportunidad, la tasa que se utiliza para este proyecto es la de plazo fijo del banco si el dinero se invirtiera.

La relación beneficio – costo puede asumir los siguientes valores:

- Mayor que 1 significa que el proyecto o la opción evaluada tiene ganancia por cada unidad monetaria invertida.
- B/C (i) Igual a 1 significa que el proyecto o la opción evaluada no obtiene beneficios o ganancias por unidad monetaria invertida, sin embargo tampoco se pierde.
- Menor que 1 significa que habrán costos y pérdidas involucrados en la inversión de la opción evaluada.

3.3.6.2. Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno

Para la obtención del valor se evalúan las 2 posibles opciones:

- Opción 1: invertir en la calidad del producto los montos mencionados anteriormente en proporciones.

Evaluación beneficio - costo: 1,29

VPN ingresos (0,8) (Q) = 356 897,85

VPN egresos (0,8) = (Q) = 275 698,87

- Opción 2: No invertir en la calidad y el dinero se coloca el monto de la posible inversión a un plazo fijo de Guatemala, según datos actuales se estima un 8 por ciento de intereses.

Evaluación beneficio - costo: 1,08

VPN ingresos (0,8) (Q) = 220 819,25

VPN egresos (0,8) = (Q) = 238 484,79

Tabla XII. **Análisis del Beneficio/Costo de las opciones**

Descripción	Opción 1 : Inversión en la calidad (Q)	Opción 2: no invertir en la calidad (Q)
VPN egresos	275 698,87	220 819,25
VPN ingresos	356 897,85	238 484,79
Relación beneficio/ costo	1,29	1,08

Fuente: elaboración propia.

El valor que se obtuvo de la relación beneficio – costo, es un valor por arriba de uno, en ambos casos, esto indica que el proyecto es atractivo para su ejecución. Sin embargo, se puede observar y comparar que entre ambas opciones se obtendrá mayor beneficio si se ejecuta el proyecto de invertir en la calidad.

A continuación se describen los puntos importantes del estudio de pre factibilidad realizado por la fábrica de plásticos para determinar si el proyecto es o no factible de implementar.

- El estudio técnico demuestra que se cuenta con la capacidad instalada para ejecutar el proyecto según datos hasta el mes 4 del año 2013. Se podrá cumplir con la demanda de aumentar las ventas al mejorar la calidad.
- El estudio administrativo provee perfiles administrativos y estos serán posibles conseguirlos en el mercado laboral de Guatemala.

- El estudio financiero demuestra que con una inversión inicial en el presente, el VPN se obtiene un factor de beneficio costo de 1,29, lo cual indica que por cada unidad monetaria invertida se obtendrá 0,29 unidades monetarias de ganancia a un plazo de 1 año.
- El estudio ambiental demuestra que el impacto será positivo al eliminar desechos de pedidos no conformes para los clientes de alrededor de 8 900 bolsas plásticas por año.
- El estudio socio-económico demuestra que no se impactarán las condiciones actuales de los empleados de la fábrica y que en un futuro se podrán implementar bonos por proclividad como parte del sistema de incentivos y motivación.

Con base en las conclusiones anteriores se determinó que es factible realizar el proyecto.

4. DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Este capítulo tiene como base el análisis realizado en el capítulo 3, investigación de campo, para desarrollar el plan con el que se implementará el sistema de control de calidad por medio de la subcontratación. La creación de este consiste en reunir todas las actividades y funciones en forma tal que ninguna de ellas esté subordinada a las otras y que cada una este planificada, se controle y ejecute de un modo formal y sistemático.

El desarrollo del sistema de control de calidad está enfocado a reducir los errores encontrados durante la investigación de campo. Como parte de la propuesta de desarrollo se encuentran los siguientes:

- Identificación de procesos claves
- La gestión del diagnóstico integral
- Se conoce la situación actual de la fábrica de plásticos
- Las fortalezas
- Las oportunidades
- Las debilidades
- Las amenazas

Con base en estos resultados se establecen las estrategias siguientes:

- Implementar el sistema de control de calidad.
- Capacitaciones a los empleados actuales y a los de nuevo ingreso.
- Creación del proceso de control de los pedidos desde que el cliente lo solicita hasta que se le entrega.

- Mejorar la orden de trabajo, el 80 por ciento de los errores contienen como posible causa raíz, la orden de trabajo como causa de que el pedido no se entregara como el cliente lo solicitaba.
- Creación de procesos para determinar si el área de producción puede cumplir con los pedidos que el Área de Ventas envía.
- Creación de un sistema de control y seguimiento para la mejora continua de la calidad de la fábrica de plásticos.

El desarrollo del sistema de control de calidad clasifica los procesos en 3 áreas. Esta se realiza con el objetivo de medir a cada uno de los procesos; la clasificación no es mutuamente excluyente, es decir, los procesos se clasifican con una o más de las categorías, procesos claves, procesos de mejora continua y procesos nuevos.

Procesos claves: son aquellos que cuentan con una o más tareas únicas en todo el proceso y que su incorrecta ejecución podría representar que el pedido sea defectuoso. Estos procesos pueden impactar, de manera que si no se identifica el error oportunamente, se repetirá todo el pedido por completo.

Procesos de mejora continua: estos se deben gestionar de manera oportuna y exacta para garantizar que los pedidos se entreguen de forma correcta. Estos procesos no son críticos en la entrega del producto final del cliente, sin embargo, sí representan acciones correctivas y preventivas al sistema de control de calidad. Con base en estos procesos se obtiene retroalimentación para los involucrados en cada proceso.

Procesos nuevos: como su nombre lo dice, estos son de nueva creación y están enfocados a mejorar la calidad del producto, es importante nombrarlos durante un periodo oportuno de esta manera, ya que se deberá darle el

seguimiento adecuado y periódico. Estos procesos no cumplen con el propósito esperado, por lo que es necesario mejorarlos, adecuarlos o eliminarlos, ya que tienen un costo de ejecución y gestión. Los procesos se modificaron para la mejora del control de calidad.

Con base en las propuestas mencionadas anteriormente se presenta el nuevo diagrama del sistema de control de calidad.

Figura 17. **Sistema de calidad propuesto**



Fuente: elaboración propia.

4.1. Creación y documentación de procesos

Con base en el análisis de la investigación de campo se pueden observar los procesos que la fábrica debe modificar para que se incluya al subcontratista.

Se toma en cuenta que el papel principal e inmediato del subcontratista es implementar un sistema de control de calidad en la producción de bolsas y bobinas plásticas.

La documentación de los procesos permite la difusión de tales y, la capacitación a los empleados sobre los cambios que se implementarán. La capacitación adecuada a los empleados es la base del éxito del proyecto, estas situaciones deben manejarse de manera adecuada, suponiendo una posible resistencia al cambio de parte de los operadores de la fábrica.

A continuación se detallan las modificaciones de los procesos propuestos. Se puede observar que no son todos los procesos los afectados y, que, los que sí lo estén, serán monitoreados por el subcontratista.

Como se puede observar, luego de la inserción del subcontratista, el Departamento local de Calidad desaparece como departamento, sin embargo, las posiciones pasan a ser parte del Departamento de Producción, trabajando en conjunto y no como áreas separadas.

Para implementar un modelo de calidad se requiere que el personal de la fábrica de plásticos cuente con las herramientas indicadas, esto consiste en documentar de manera adecuada los procesos, difundirlos y evaluarlos.

Según la Norma ISO 15504, un proceso es la combinación de métodos, información, materiales, máquinas, gente, medio ambiente y mediciones que se utilizan de manera conjunta para completar un servicio o convertir insumos en productos con valor agregado para un cliente, en este caso se presentan los procesos que involucran a la fábrica de plásticos y el subcontratista. Son una secuencia de actividades que se repiten constantemente para ofrecer siempre el mismo resultado, por lo que es posible gestionarlos, predecirlos y evaluarlos.

La fábrica de plásticos tiene una estructura basada en las áreas funcionales, lo cual dificulta la participación de los empleados en el seguimiento a los distintos procesos, por lo que los procesos están enfocados a los de cada área, la estructura organizacional no variará. Este enfoque permite que la gestión de los procesos se realice de manera natural, como la realización de tareas diarias del empleado

Los procesos fluyen a través de distintas áreas y puestos de la organización funcional. A continuación se presenta en la figura 18 la nueva forma organizacional de la fábrica de plásticos.

Figura 18. Organigrama propuesto

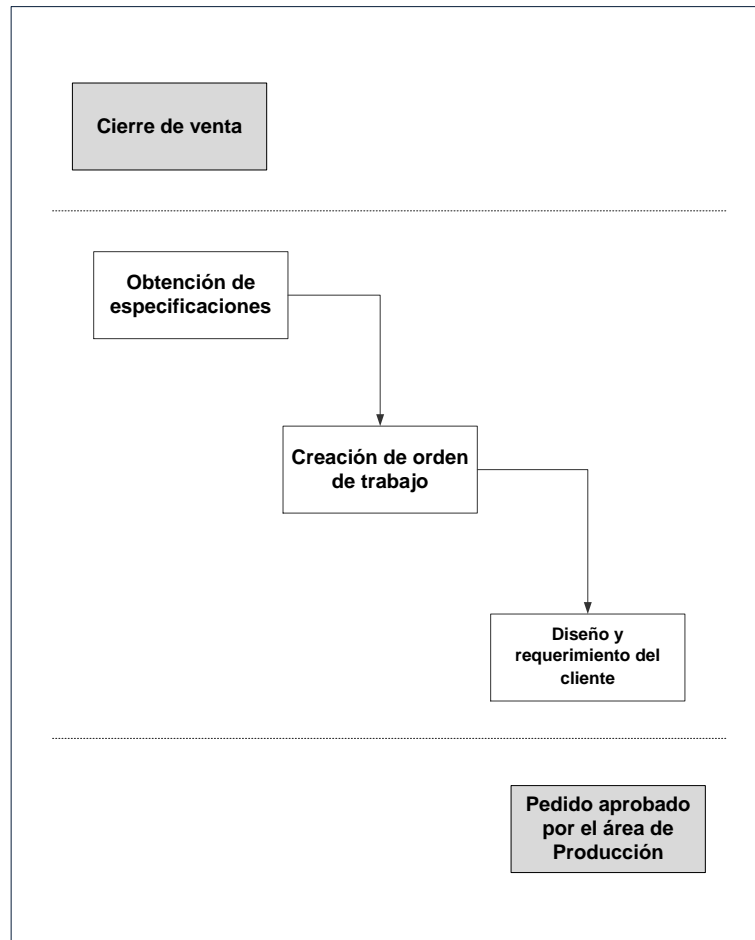


Fuente: elaboración propia.

4.1.1. Proceso de pedido

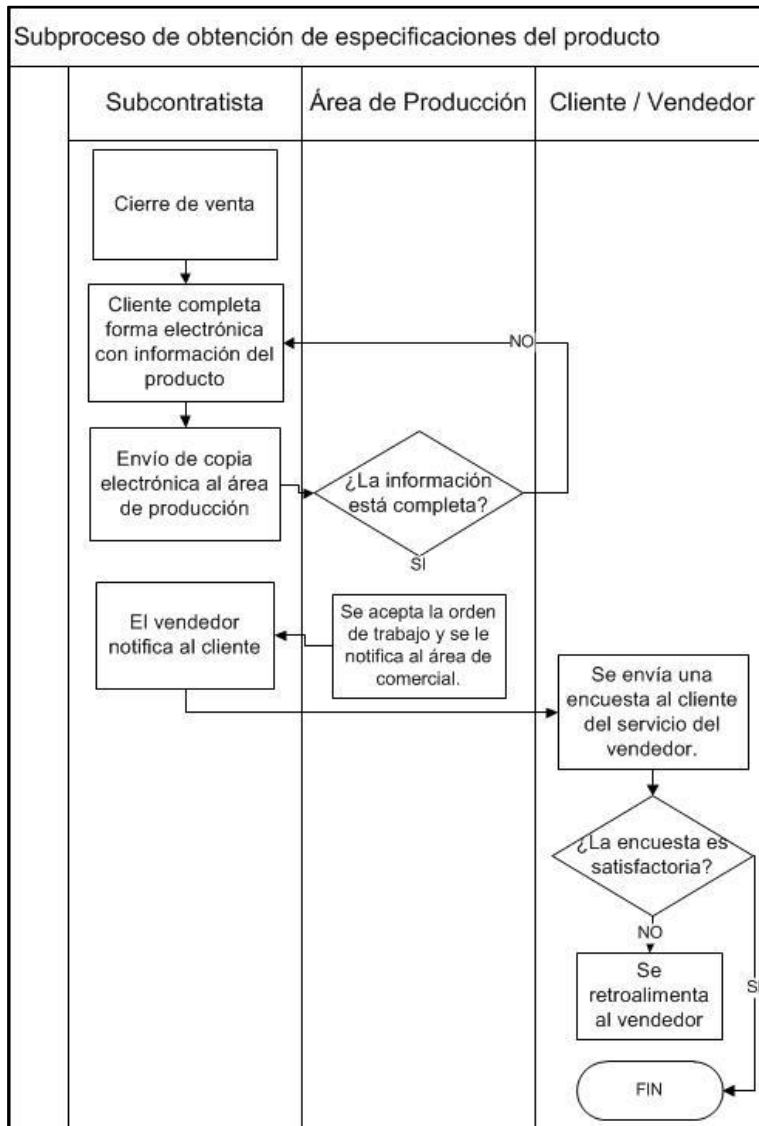
Este es parte de los procesos claves de la fábrica de plásticos, ya que durante la investigación de campo se encontró que el 80 por ciento de los errores incluyen como causa raíz, el hecho de que la orden de trabajo no está clara.

Figura 19. **Proceso de pedido**



Fuente: elaboración propia.

Figura 20. **Proceso de obtención de especificaciones producto**

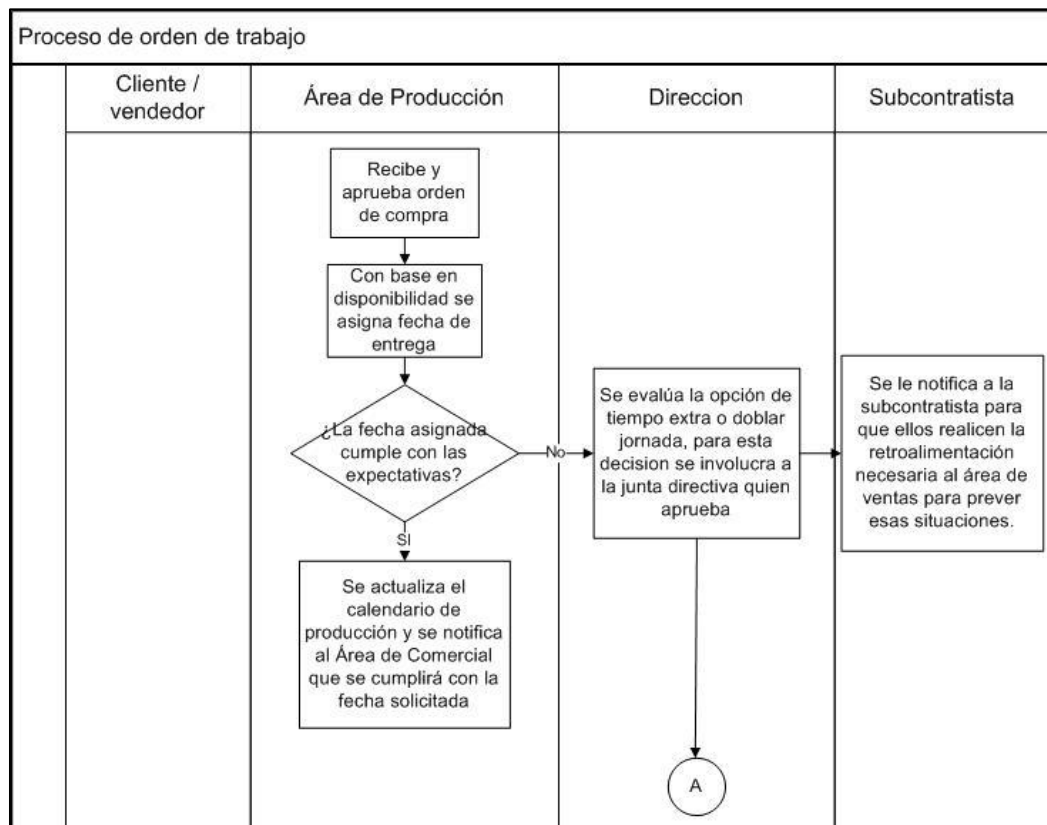


Fuente: elaboración propia

4.1.1.1. Proceso de orden de trabajo

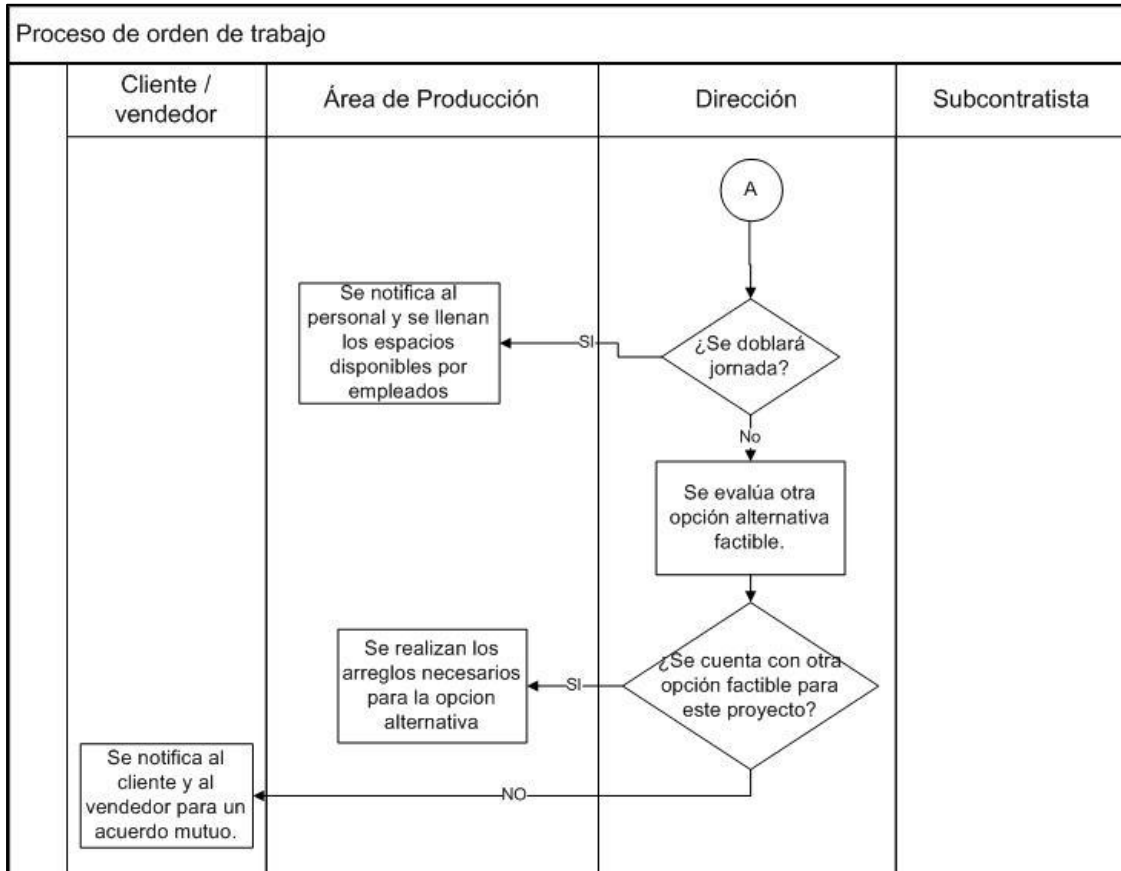
El proceso de orden de trabajo del producto es clasificado como clave por ser parte del pedido y es un área que representa la mayoría de los errores, como parte de mejora continua, ya que cuenta con la retroalimentación que hay que realizar al Área de Ventas acerca del tiempo de producción, con esto ha sido modificado como parte de los procesos nuevos.

Figura 21. Proceso de orden de trabajo



Fuente: elaboración propia.

Continuación de la figura 21.

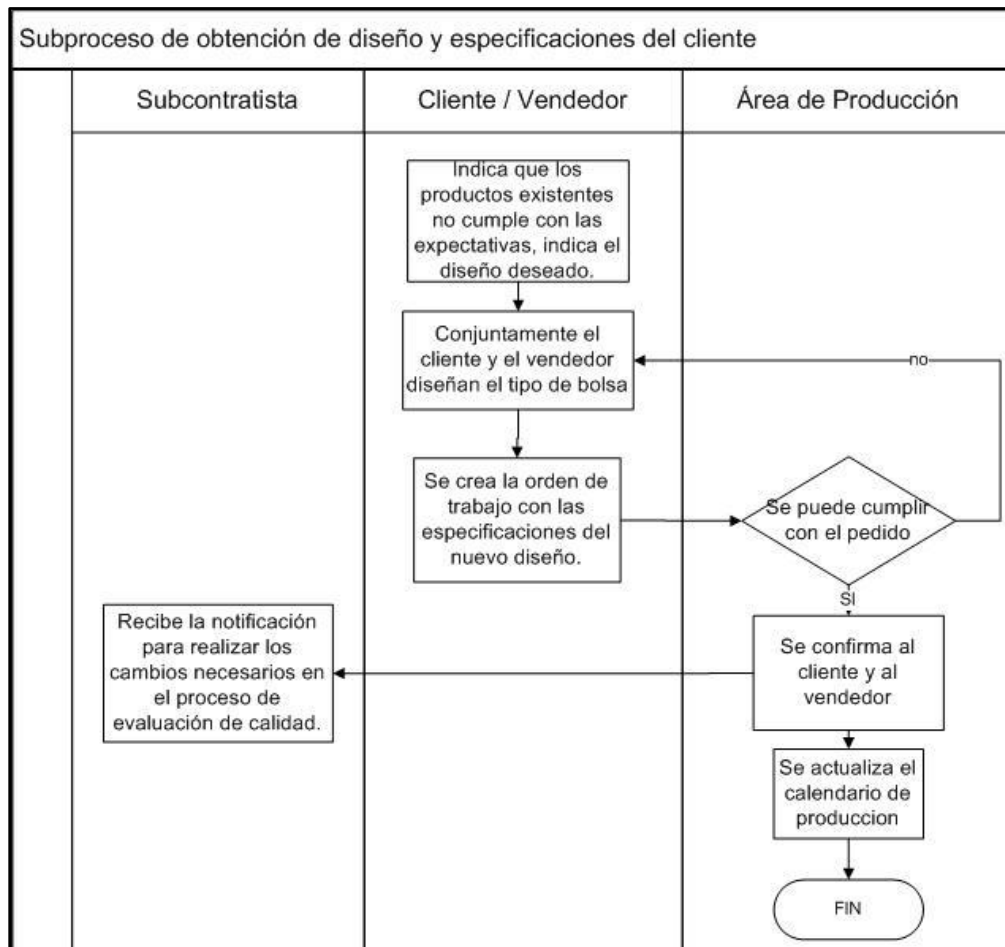


Fuente: elaboración propia.

4.1.1.2. Proceso de diseño y requerimiento del cliente

El proceso de obtención de las especificaciones del producto es clasificado como clave, por ser parte del proceso de pedido, y de la mejora continua, ya que cuenta con la retroalimentación del cliente y este ha sido modificado dentro de los procesos nuevos.

Figura 22. **Proceso de diseño y requerimiento del cliente**



Fuente: elaboración propia.

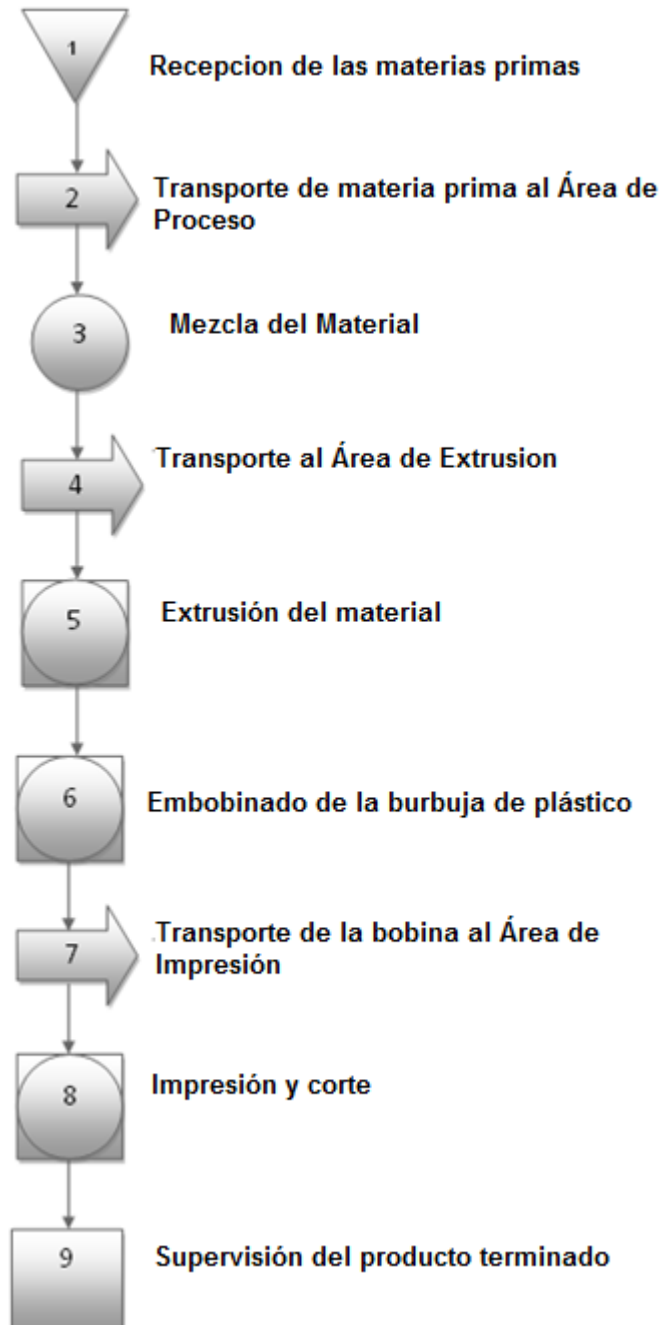
4.1.2. **Proceso de fabricación y producción**

En esta sección se define el proceso de producción de las bolsas y bobinas plásticas enfocado, mayormente en los puntos de control que se tendrán para garantizar la calidad del producto.

Como parte de las actividades de control de calidad se agregaron puntos de inspección claves para la calidad, donde se recolectan datos de la operación que el operario debe gestionar en tiempo real y conservar los registros históricos para que sean enviados al subcontratista.

Las inspecciones se realizan durante el proceso de extrusión, embobinado y el proceso de corte e impresión.

Figura 23. **Proceso de producción modificado**



Fuente: elaboración propia.

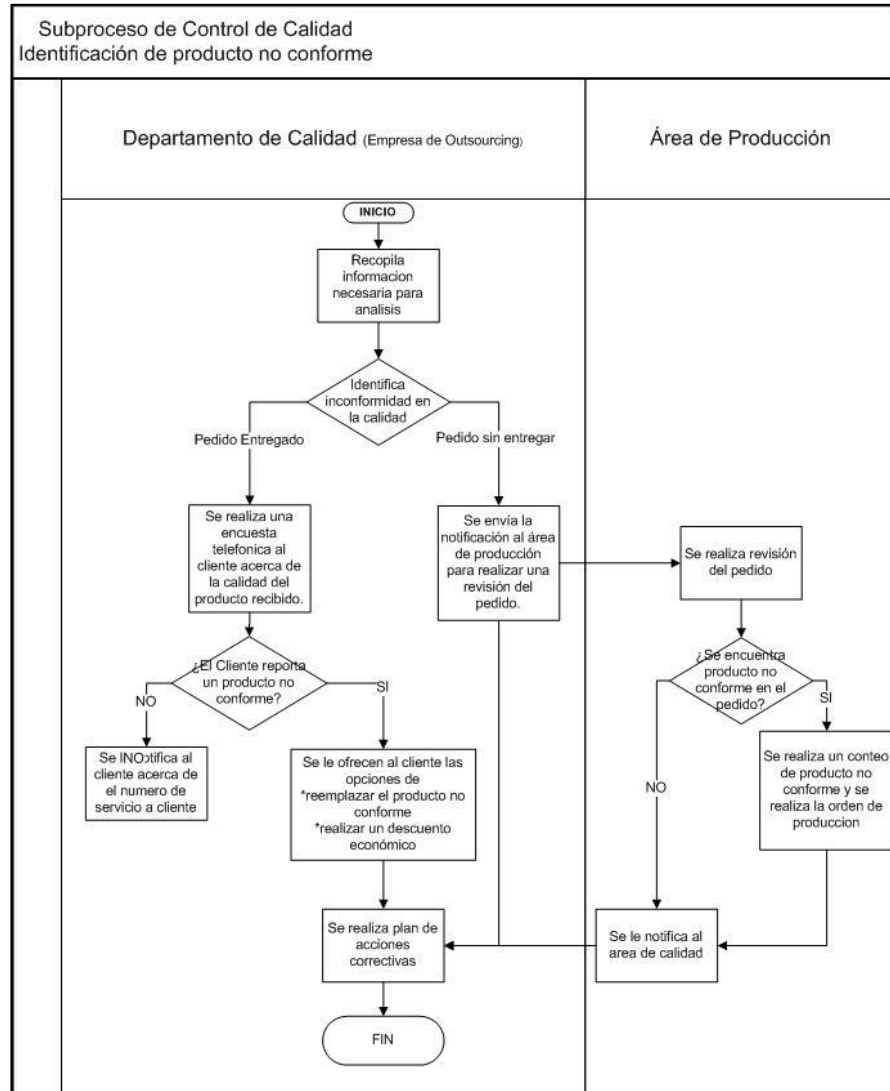
4.1.3. Proceso de análisis de la calidad por medio de subcontratación

El proceso de análisis de la calidad forma parte de los procesos de mejora continua, y parte de los procesos nuevos. El propósito de este proceso es determinar de manera preventiva y correctiva posibles deficiencias en la calidad. Este proceso será clave para la mejora continua de la calidad, ya que provee información para los siguientes procesos del subcontratista como la presentación de mejoras al sistema de control de calidad.

4.1.4. Proceso de control de calidad

Este es clave para el proceso de la calidad por medio del subcontratista, ya que determina la satisfacción que el cliente reporta.

Figura 24. Proceso de control de calidad



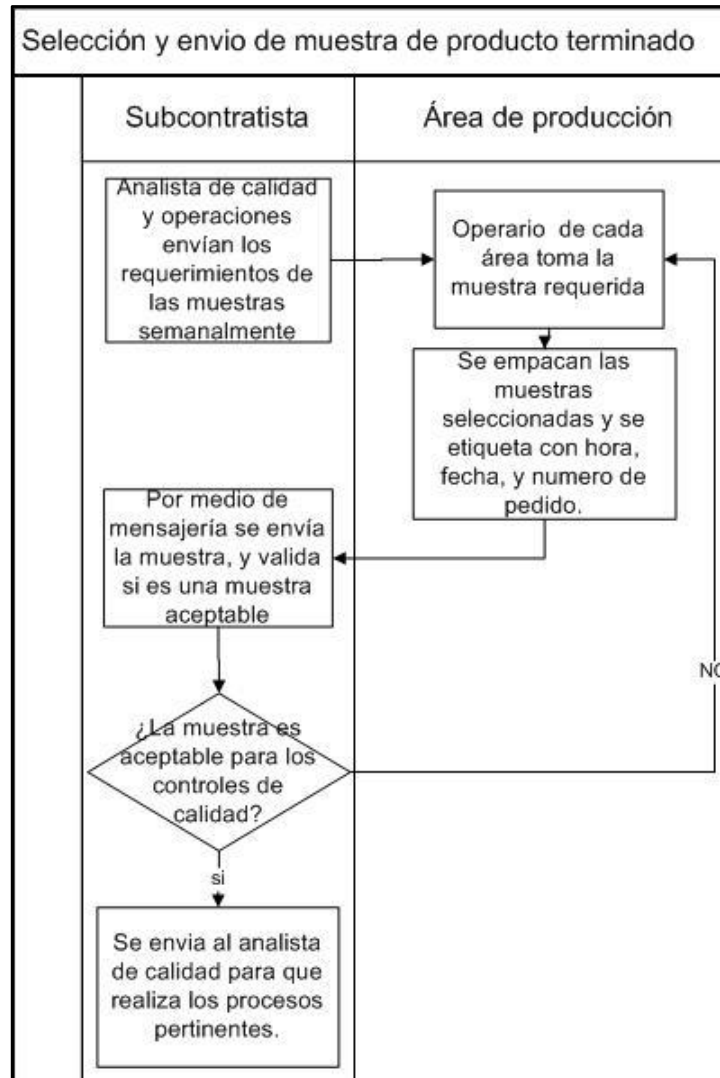
Fuente: elaboración propia.

4.1.4.1. Proceso de selección y envío de la muestra

Como parte las actividades que el subcontratista propone para la implementación del sistema se encuentra la de recolectar muestra de producto terminado en pedidos aleatorios para el control de la calidad. El operario recibe instrucciones del analista de Calidad acerca de los requerimientos y parámetros que debe tomar en cuenta para dicha recolección de muestras.

En la figura 26 se describe el proceso de selección y envío de muestras al subcontratista.

Figura 25. **Proceso de selección y envío de muestras**

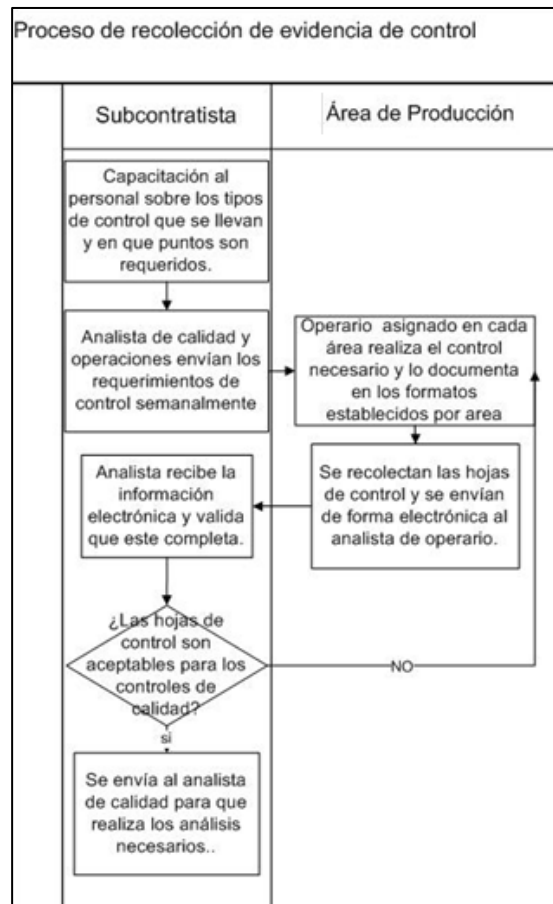


Fuente: elaboración propia.

4.1.4.2. Proceso de análisis y mejora

El proceso de análisis y mejora está enfocado en recolectar evidencia para analizar y proveer información a la fábrica de plásticos acerca del estado actual del proceso.

Figura 26. Proceso recolección de evidencias de control

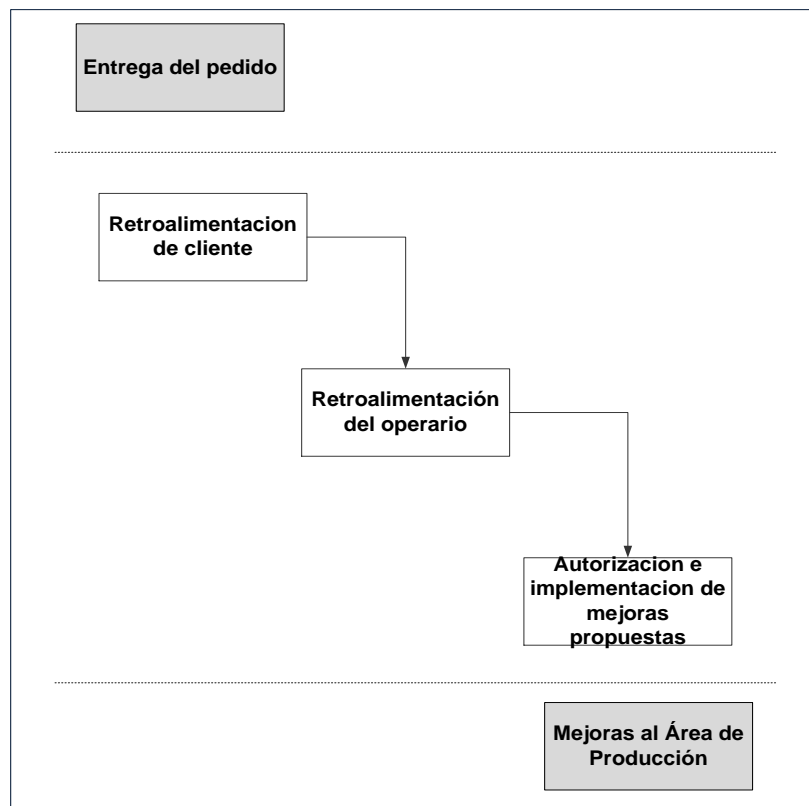


Fuente: elaboración propia.

4.1.5. Proceso de retroalimentación del proceso de producción y de fabricación

El subcontratista es el responsable de brindar retroalimentación directa o indirecta a los gestores de la operación que lo ameriten. Para cumplir con esta responsabilidad se realizan dos procesos claves para la gestión de la calidad: el subproceso de retroalimentación al operario y el de retroalimentación de cliente y gestión de reclamos. Ambos subprocesos forman parte de la retroalimentación final del producto.

Figura 27. Proceso de retroalimentación

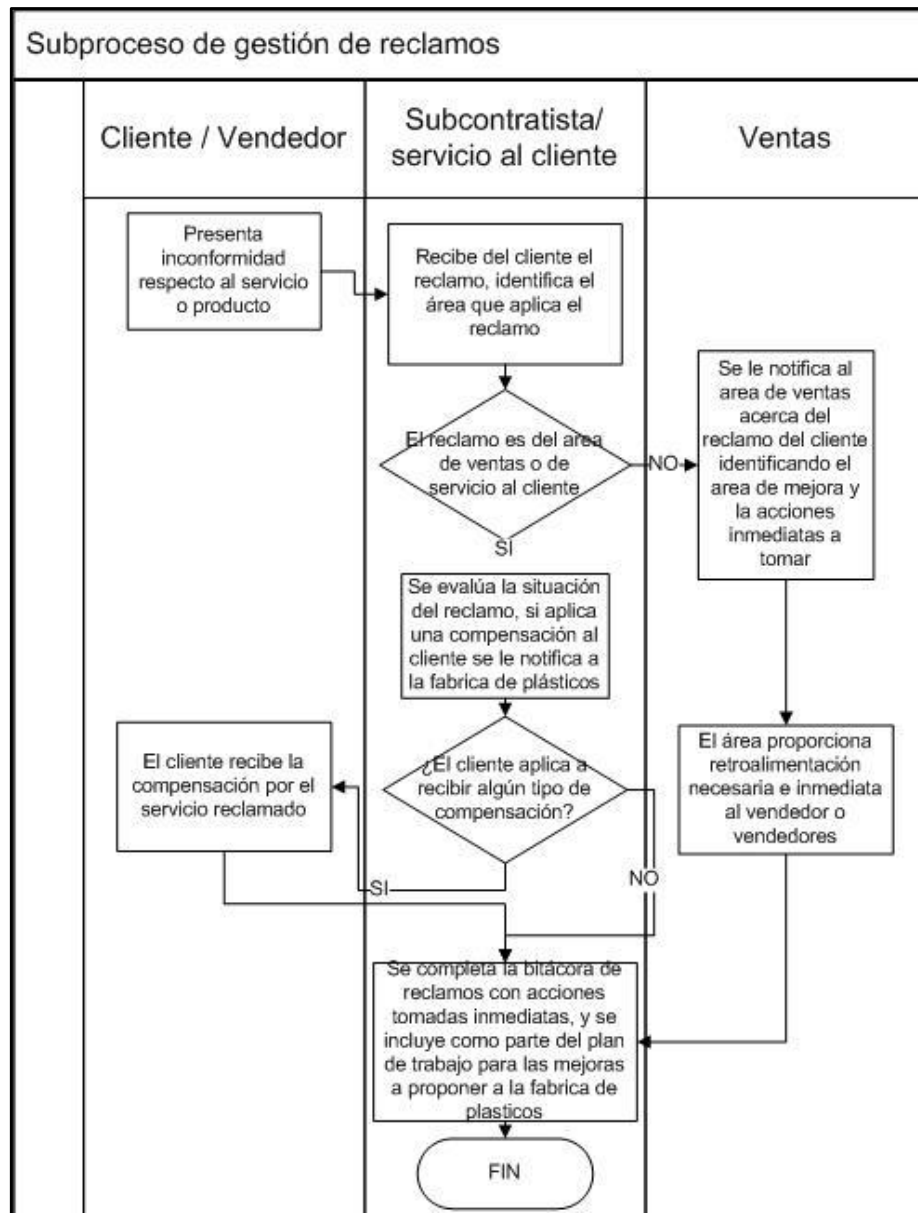


Fuente: elaboración propia.

4.1.5.1. Proceso de retroalimentación del subcontratista

El subcontratista, como parte de las actividades de la implementación del sistema, es responsable de enviar retroalimentación a la fábrica de plásticos para la adecuada gestión.

Figura 28. Diagrama de gestión de reclamos

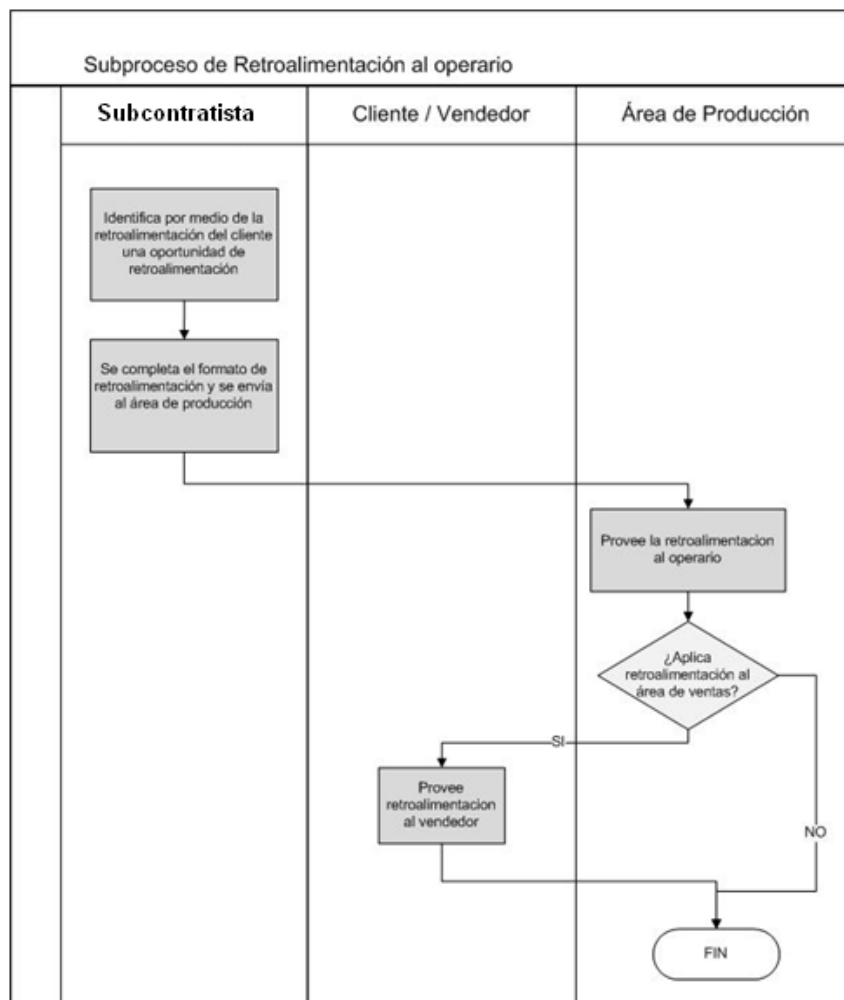


Fuente: elaboración propia.

4.1.5.2. Proceso de retroalimentación del operario

Con el fin de crear el sistema de mejora continua el operario debe ser retroalimentado en las oportunidades que se presenten. Luego de que se detecta que un operario cometió un error que sacrificó la calidad del producto recibirá retroalimentación según el proceso detallado en la figura 30.

Figura 29. Proceso de retroalimentación del operario



Fuente: elaboración propia.

4.1.6. Proceso de retroalimentación del producto terminado

Al finalizar el proceso de producción se cuenta con el producto terminado, este es recolectado para que se realicen las pruebas necesarias de la calidad.

Este proceso se agregó al de producción, luego de la revisión de los parámetros importantes a considerar durante el proceso de producción.

4.1.6.1. Retroalimentación del cliente y gestión de reclamos

Para recibir la retroalimentación del cliente se cuenta con una encuesta que recolecta información de la experiencia del cliente luego de la venta y después de la entrega del pedido.

4.1.6.2. Retroalimentación al operario

En el sistema diseñado, el operario es responsable directo en muchos de los puntos de revisión, por lo que se considera crítico que la información se recolecte de manera efectiva y acertada. El operario es monitoreado por el supervisor de Producción para garantizar que cumpla con sus asignaciones de las inspecciones asignadas según sea el puesto en donde este se encuentre.

4.1.6.3. Retroalimentación del subcontratista

El subcontratista cuenta con el papel de revisor externo de la operación. Estas revisiones se harán por parte del subcontratista con el fin de garantizar que se cumplan los acuerdos con la fábrica de plásticos. El no cumplimiento de

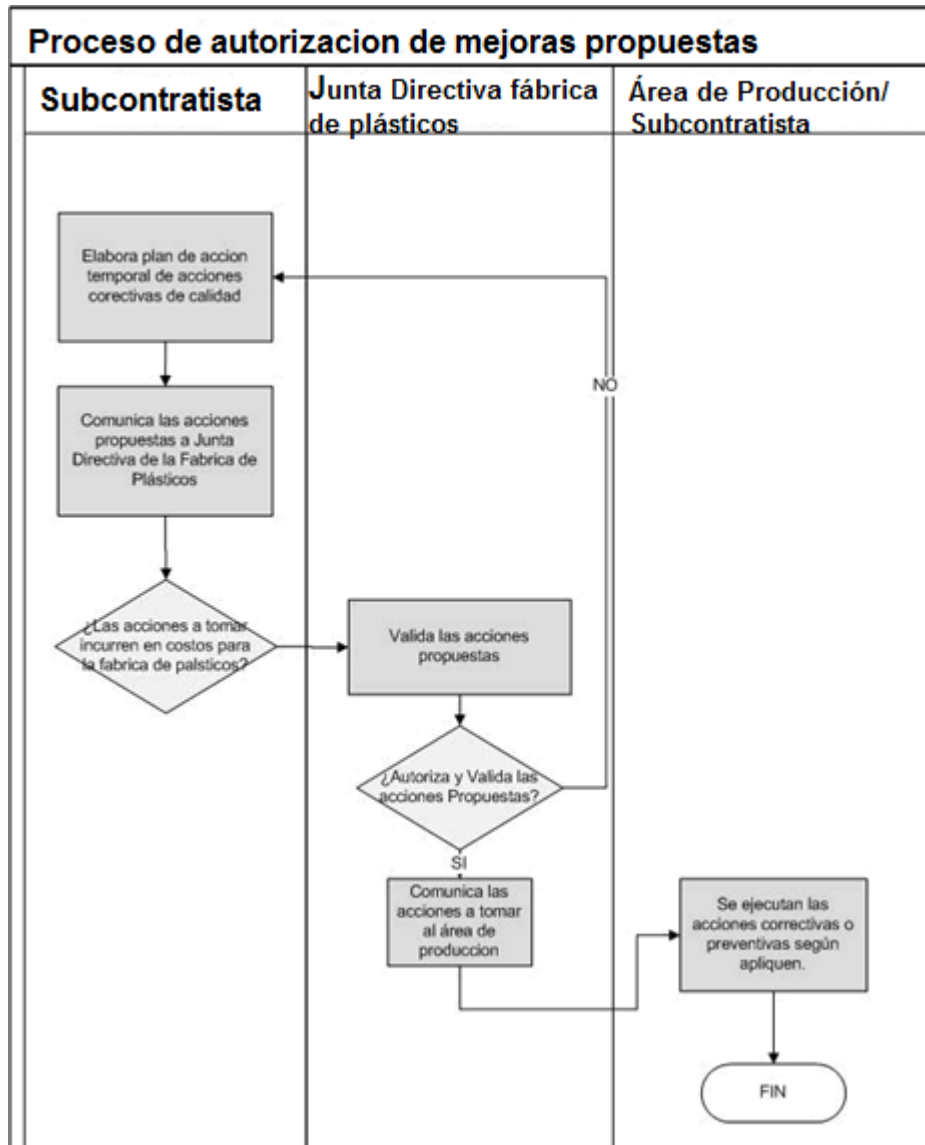
estos acuerdos es considerado como fallo a los mismos e impacta directamente la calidad del producto final.

El subcontratista cuenta con los procesos documentados para garantizar que el operario se encuentre realizando lo acordado según cada proceso.

4.1.7. Proceso de autorización de mejoras propuestas

Luego de identificar un área de mejora, el subcontratista es responsable de proponer mejoras a la Junta Directiva de la fábrica de plásticos, el proceso a realizar se detalla en la figura 31.

Figura 30. Proceso de autorización de mejoras propuestas



Fuente: elaboración propia.

4.2. Revisión de los objetivos alcanzados

Con el propósito de comprobar que el diseño del sistema está alineado con los objetivos del proyecto, se realiza un análisis del cumplimiento de objetivos de forma parcial.

- Se identificaron las necesidades del sistema por medio de varios medios, las finales fueron la combinación del análisis de necesidades de los involucrados de forma individual.
- Luego del análisis de las necesidades se crearon, modificaron y documentaron los procesos necesarios para el cumplimiento.

4.2.1. Relación de cumplimiento de las necesidades de los involucrados con el sistema diseñado

Para garantizar que el sistema de control de calidad cumpla con los requerimientos y necesidades identificadas se respalda cada uno de estos con un proceso específico, por lo que se relaciona directamente a una necesidad descrita.

4.2.2. Revisión de la estrategia

Como parte de las actividades que el subcontratista llevará a cabo se incluye en los procesos una encuesta de satisfacción, el fin de esta encuesta es recibir la retroalimentación directa del cliente.

La manera de implementarla será en dos partes claves que son la post venta y la post a la entrega del producto, con base en esto se partirá para

evaluar si los hallazgos internos coinciden con los del cliente o si cuenta con comentarios adicionales, de esta manera se tendrá retroalimentación interna y externa.

La importancia de este proceso es que se podrá verificar si los cambios y las mejoras implementadas influyen sobre la satisfacción que el cliente tiene.

4.2.2.1. Implementación de la encuesta de satisfacción posventa

Esta encuesta se utiliza para medir la satisfacción del cliente durante la gestión de la venta, cómo se le atendió, qué productos se le ofrece, y con qué flexibilidad se mide el pedido.

Figura 31. Encuesta posventa

- a. Pensando en su último pedido realizado en _____, ¿cuál es su nivel de satisfacción general con el servicio prestado? Usando una escala de 5 puntos, dónde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.
- b. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el tiempo que le toma realizar su pedido? Usando una escala de 5 puntos, dónde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.
- c. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la fábrica de plásticos en relación con el tiempo que se le ofreció entregar su pedido? Usando una escala de 5 puntos, dónde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.
- d. ¿Contamos con el producto que usted buscaba?
- e. ¿Le explicaron las características del producto que deseaba adquirir?
- f. ¿Cuál es el nivel de satisfacción con las características del producto? Usando una escala de 5 puntos, dónde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.
- g. ¿Si el producto que buscaba no estaba en el catálogo, el vendedor le ofreció un producto alternativo?

Continuación de la figura 31.

<p>i. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la relación calidad/precio de la totalidad de los pedidos realizados? Usando una escala de 5 puntos, dónde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.</p> <p>j. ¿Le explicaron posibles recargos aplicados en su pedido por impresión, grosor o tamaño?</p> <p>k. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con los conocimientos que el vendedor demostró al momento de la venta?</p> <p>l. ¿Le comentó el vendedor del nuevo compromiso que se ha adquirido el control de la calidad de nuestros productos?</p> <p>m. ¿Recomendará nuestra empresa para el futuro?</p> <p>n. ¿Qué motivos lo impulsaron a realizar su pedido con ____?</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Precio<input type="radio"/> Calidad<input type="radio"/> Tiempo de entrega<input type="radio"/> Variedad de los productos<input type="radio"/> Otros : _____

Fuente: elaboración propia.

4.2.2.2. Implementación de la encuesta de satisfacción posentrega

La encuesta posentrega se realizará al momento de entregar el pedido y haber proveído un tiempo aceptable para que el cliente revise el pedido y pueda proporcionar una retroalimentación más acertada.

Figura 32. Encuesta posentrega

- a. Pensando en su último pedido completado en _____, ¿cuál es su nivel de satisfacción general con el servicio prestado? Usando una escala de 5 puntos, dónde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.
- b. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el tiempo que tomó la entrega de su pedido? Usando una escala de 5 puntos, dónde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.
- c. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la fábrica de plásticos en relación con la calidad del producto que se le entregó? Usando una escala de 5 puntos donde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.
- d. ¿Se le entregó el producto que ordenó?
- e. ¿Las características mencionadas por el vendedor se ven reflejadas en el producto final que le fue entregado?
- f. ¿Cuál es el nivel de satisfacción con las características del producto? Usando una escala de 5 puntos, dónde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.
- g. ¿Recomendaría nuestros productos para futuras ocasiones?
- h. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la relación calidad/precio de la totalidad de los pedidos realizados? Usando una escala de 5 puntos, dónde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.

Continuación figura 32.

<p>i. ¿Tiene alguna insatisfacción con el producto que se le entregó?</p> <p>j. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el pedido que realizó? Usando una escala de 5 puntos, dónde 5 es extremadamente satisfecho y 1 para nada satisfecho.</p> <p>k. ¿Cuál de las siguientes características lo harían volver a ordenar nuestros productos____?</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Precio<input type="radio"/> Calidad<input type="radio"/> Tiempo de entrega<input type="radio"/> Variedad de los productos<input type="radio"/> Otros : _____
--

Fuente: elaboración propia.

Para el mejor control de los pedidos, el encargado de entregar el pedido al Área de Despacho será responsable de revisar con la orden de compra que el pedido que se entrega cumpla con las características. Esta revisión se realiza con la muestra aleatoria de 1 o 2 bolsas dependiendo del tamaño del pedido.

El informe final que el subcontratista presente deberá de incluir lo siguiente, como mínimo los parámetros enlistados abajo, cada proyecto variará dependiendo de la complejidad de tal.

- Control de calidad de los materiales.
- Control de calidad de maquinaria.
- Control de calidad de herramienta.
- Gráficos de control del proceso de producción.
- Control de capacitación de los operarios realizados.

- Control de capacitación de los operarios propuestas.
- Bonificación a los operarios y supervisores de producción por su desempeño.
- Retroalimentación a todas las áreas involucradas.
 - Operarios
 - Supervisores
 - Administradores

4.2.3. Acciones correctivas

A partir de los procedimientos de monitoreo, se señala una acción correctiva la cual debe ser aplicada cuando ocurren desviaciones de las variables o parámetros más allá de los límites críticos establecidos y se aplicarán para corregir el comportamiento del punto crítico de control y volver el proceso a la normalidad.

4.2.4. Gestión de información

La manera sugerida por el subcontratista para gestionar la información es a través de la creación de un cuadro de mando, a continuación se detalla de qué manera la fábrica de plásticos lo manejará.

4.3. Cuadro de mando integral

Como parte de las mejoras, el subcontratista será responsable de crear mensualmente un cuadro de mando integral para proveer a la administración una visión más estratégica de la calidad global.

La implementación del cuadro de mando global, es uno de los objetivos a corto plazo de la fábrica para todas las áreas, sin embargo, en el presente trabajo el enfoque es en la parte de servicio al cliente, y de calidad de la producción que son las 2 grandes áreas que se consideran como parte de la calidad total de la empresa.

Los responsables del cuadro de mando deberán de tomar en cuenta aspectos importantes para su creación y gestión como lo siguientes:

- Los cuadros de mando han de presentar solo aquella información que resulte ser imprescindible, de una forma sencilla, sinóptica y resumida. Se debe evitar que este cuadro de mando contenga información que puede llegar a confundir al analista.
- El carácter de estructura piramidal entre los cuadros de mando, ha de tenerse presente en todo momento, ya que esto permite la conciliación de dos puntos básicos: uno, que cada vez más se agreguen los indicadores hasta llegar a los más resumidos y dos, que a cada responsable se le asignen solo aquellos indicadores relativos a su gestión y a sus objetivos.

- Incluir gráficos, tablas y cuadros de datos cuando sean necesarios, para respaldar la información presentada, este es el apoyo que se presenta.
- La uniformidad en cuanto a la forma de elaborar estas herramientas es importante, ya que esto permite una verdadera normalización de los informes con los que la fábrica de plásticos trabaja.

4.3.1. Indicadores y estándares

En esta herramienta solamente se incorporará los parámetros de calidad que se desean medir, con lo que se podrá medir la gestión realizada; es muy importante establecer en cada caso qué es lo que hay que controlar y cómo hacerlo.

Se deben constatar de forma específica, cuáles son las variables o aspectos claves más importantes a tener en cuenta para la correcta medición de la gestión en el área de calidad.

- **Indicador:** se refiere al parámetro de gestión que estará en evaluación para determinar el grado de cumplimiento de los objetivos.
- **Proceso:** en esta parte se especificará a qué parte del proceso pertenece este parámetro de gestión para así identificar a un nivel general que procesos están afectando la calidad del producto.

Para el control de calidad de la fábrica de plásticos las variables que se tomarán en cuenta se muestra en la tabla XIII.

Tabla XIII. **Indicadores de gestión**

Indicador		Proceso
Estilo de bolsa		Extrusión y moldeado
Color de impresión		Impresión
Diseño de impresión		Impresión
Programa de producción		Producción
Color de plástico		Bodega y mezclado
Cumplimiento de pedidos	En tiempo	Logística
	En producción	Producción
	En calidad	Control de calidad
Control de devoluciones		Logística
Cantidad de producto correcto		Empaque
Control de pesos		Mezclado y bodega

Fuente: elaboración propia.

Con base en los indicadores anteriormente descritos se elaborará el cuadro de mando integral.

Estos parámetros deben ser cuantificados de manera medible a través de los indicadores precisos, y en los períodos de tiempo que se consideren oportunos. Luego de determinar dicho control de indicadores, es necesaria la comparación entre lo previsto y lo realizado, extrayendo de algún modo las diferencias positivas o negativas que se han generado, es decir, las desviaciones producidas.

Es fundamental que, con creatividad se consiga que el modelo de Cuadro de mando que se proponga en la fábrica de plásticos ofrezca soluciones cuando así sea necesario. Estas soluciones o propuestas deben ser expuestas e implementadas por el subcontratista, luego de un proceso de aprobación por la junta directiva, este proceso estará establecido y debe de cumplirse en todos los casos que se desea realizar una implementación que genere algún costo o gasto para la fábrica de plásticos, de lo contrario el subcontratista cuenta con la autorización para realizar dichas mejoras. Este proceso de autorización de mejoras se enuncio anteriormente.

4.3.2. Creación y contenido del cuadro de mando

Para la creación del cuadro de mando se deben tomar los parámetros de gestión que se determinaron anteriormente, el cuadro de mando debe de contar con los objetivos elementales que se desean alcanzar asimismo, estar bien definidos, ya que si no se cuenta con los objetivos claros difícilmente se puede entender la creación de ciertos informes.

El cuadro de mando debe ser una herramienta de diagnóstico. Se trata de especificar lo que no funciona correctamente en la empresa, en este caso específicamente con la calidad, ha de comportarse como un sistema de alerta. En este sentido, se debe que considerar dos aspectos:

- Se han de poner en evidencia aquellos parámetros que no marchan como está previsto. Esta es la base de la gestión por excepción, es decir, el cuadro de mando ha de mostrar en primer lugar aquello que no se ajusta a los límites absolutos fijados por la empresa y, en segundo lugar, advertir de aquellos otros elementos que se mueven en niveles de tolerancia de cierto riesgo.
- Esta herramienta debe seleccionar tanto la cantidad como la calidad de la información que suministra en función de la repercusión sobre los resultados que se obtienen.
- En relación a la confrontación entre realizaciones y previsiones ha de ponerse de manifiesto su eficacia. El análisis de las desviaciones es básico a la hora de estudiar la trayectoria de la gestión, así como en el proceso de toma de decisiones a corto plazo.
- El cuadro de mando debe promover la lluvia de ideas de mejoras por medio de todas las áreas. Mediante la exposición conjunta de los problemas por parte de los distintos responsables, se puede avanzar mucho en cuanto a la agilización del proceso de toma de decisiones. Es preciso que se analicen las causas de las desviaciones más importantes, proporcionar soluciones y tomar la vía de acción más adecuada.
- Es necesario por cada parámetro que se considere en el cuadro de mando, asignar un responsable o responsables de gestionar.
- Ha de ser motivo de cambio y de formación continuada en cuanto a los comportamientos de los distintos ejecutivos y/o responsables. Ha de conseguir la motivación entre los distintos responsables. Esto ha de ser

así, sobre todo por cuanto esta herramienta será el reflejo de su propia gestión.

Como objetivo más importante, esta herramienta de gestión debe facilitar la toma de decisiones.

- Facilitar el análisis de las causas de las desviaciones. Para ello se precisaría de una serie de informaciones de carácter complementario en continuo apoyo al cuadro de mando.
- Los medios para solucionar dichos problemas y disponer de los medios de acción adecuados, estas propuestas como se mencionó anteriormente deben de estar a cargo del subcontratista.

Los principales elementos que pueden hacer que el Cuadro de mando muestre notables diferencias con respecto a otras herramientas de gestión son:

- El carácter de la información utilizada
- La solución de problemas mediante acciones rápidas
- Información sencilla y poco voluminosa

En relación con el tipo de información utilizada, el cuadro de mando, aparte de reunir información de similares características que la empleada en las distintas disciplinas de naturaleza contable, es decir, financiera, debe contener información de carácter no financiero. Ya desde su presentación como una herramienta útil de gestión, el cuadro de mando se destaca por su total flexibilidad para recoger tal información.

Otro aspecto a destacar es la relación mutua que ha de existir entre el cuadro de mando y el perfil de la persona a quien va destinado. Precisamente, las necesidades de cada directivo, han de marcar la pauta que caracterice y haga idónea a esta herramienta en cada caso y situación, sobre todo con respecto al nivel de mayor responsabilidad de la jerarquía actual de la fábrica de plásticos, debido a que se precisa un esfuerzo mucho mayor de generalidad y síntesis.

Un rasgo más del cuadro de mando es la solución de problemas mediante acciones rápidas. Cuando se incorporan indicadores de carácter cualitativo al cuadro de mando, en cierto modo, estos están más cerca de la acción que los propios indicadores o resultados financieros. Asimismo, estos indicadores nominales proveen un avance en cuanto a qué resultados están por alcanzarse.

El último de los rasgos que diferenciarían al cuadro de mando es el hecho de utilizar información sencilla y poco voluminosa.

El cuadro de mando se orienta hacia la reducción y síntesis de conceptos, es una herramienta, que junto con el apoyo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, puede y debe ofrecer una información sencilla, resumida y eficaz para la toma de decisiones.

Con base en los lineamientos anteriormente planteados se crea un modelo de cuadro de mando que incluirá los siguientes campos: considerando que la comunicación de resultados entre el subcontratista y la fábrica de plásticos será mediante esta herramienta, se recomienda que no se modifique sin previo acuerdo de ambas partes. Como se mencionó anteriormente, esta herramienta debe de ser fácil de leer para todos los niveles y proveer la información mínima requerida necesaria para garantizar dicha simplicidad y efectividad del reporte.

Los campos requeridos por cada uno de los parámetros de gestión son los siguientes:

- **Objetivo:** en esta sección se presenta cuál es el objetivo de medir y gestionar el parámetro mencionado, de esta manera se tendrá claro para todos los niveles la importancia del mismo.
- **Índice:** esta parte indica de qué manera se calculará el valor del parámetro.
- **Meta:** indicará el valor deseado por la fábrica de plásticos a alcanzar.
- **Frecuencia de medición:** esto indica con qué frecuencia se medirá este parámetro, se considera que en periodos más cortos será más fácil de gestionar y de incluir acciones correctivas y preventivas de mejora.

Es importante tener en cuenta que el contenido de cualquier cuadro de mando, no se reduce a cifras o números, ha de ser un contenido muy concreto para cada departamento o para cada responsable. De igual manera, se ha de tener presente que la información que se maneja en un cuadro de mando determinado puede ser válida para otro.

Con respecto a los indicadores, estos son elementos objetivos que describen situaciones específicas, y que tratan de medir de alguna manera las variables propuestas en cada caso.

El cuadro de mando se nutre de todo este tipo de indicadores, tiene en cuenta los aspectos prospectivo y retrospectivo, configurando un punto de vista global mucho más completo y eficaz. Su función es conjugar una serie de

elementos para suministrar una visión de conjunto y ofrecer soluciones en cada caso.

La mayoría de las técnicas tienen como elemento común, el mostrar las relaciones que existen entre las categorías de las variables más que entre las propias variables. El cuadro de mando no debe profundizar tanto en estas técnicas, sino en la obtención de la información mínima necesaria, para que junto a las variables de carácter monetario, pueda llevar a cabo la ya mencionada gestión globalizada.

5. IMPLEMENTACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA

5.1. Proceso de implementación

La implementación del sistema de control de calidad por medio de un subcontratista es una parte clave del proyecto, en esta sección debe haber control para garantizar que se está ejecutando y gestionando de manera adecuada que y cumpla con los objetivos del proyecto.

Para tener éxito en la implementación del nuevo sistema de control de calidad se llevan a cabo las acciones siguientes, y la dirección de la fábrica de plásticos es la responsable de velar por el cumplimiento de las mismas.

- Capacitación a los empleados de la fábrica de plásticos
- Documentación de los procesos a implementar
- Implementación de auditorías internas y externas de control
- Campaña difusora a los clientes actuales y posibles clientes
- Realización de un periodo de prueba

Lo que se busca es crear una cultura de calidad para que la mejora se vuelva automáticamente continua.

La implementación del proyecto incluye crear el comité de administración de la calidad, quien será el responsable de gestionar el proyecto en la parte de la de posimplementación. Se debe definir los directivos que formarán parte de

comité de administración de la calidad que coordine, establezca y comunique lo siguiente:

- Los objetivos y la política de calidad
- Seguimiento al cumplimiento de los procesos creados
- La responsabilidad y jerarquía de cada puesto y persona
- El nombramiento de los líderes de los procesos y supervisores y técnicos
- El programa de trabajo general de todos los involucrados
- La implantación y seguimiento del modelo de calidad
- La gestión de las propuestas de mejora a implementar
- La gestión de los recursos de la calidad

Los directivos de alto nivel de la fábrica de plásticos deben ser los líderes de los procesos clave, los de nivel medio los líderes de los procesos de apoyo y los hombres clave son los jefes de departamento y personal de confianza. Los supervisores de producción son los expertos en los controles de calidad.

Como parte de las propuestas se sugiere que el comité de administración de la calidad los puestos estén integrados según el rol y la responsabilidad de cada uno.

5.1.1. Capacitación a los operarios

La capacitación es una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes de los empleados. La capacitación a los empleados es la manera de difundir internamente los nuevos procesos. Esta tarea deberá de realizarse continuamente, ya que los procesos serán modificados

consecutivamente como parte de la mejora continua. Las necesidades de capacitación deben ser detectadas con evaluaciones de desempeño.

El sistema de capacitación está dividido entre teórica y el entrenamiento práctico, para guiar los procesos de manera práctica; el entrenamiento es aprender por medio de la práctica en el mismo lugar de trabajo.

La capacitación no solamente está enfocada a enseñar los procesos nuevos sino también, a mejorar el conocimiento de los procesos antiguos con el fin de mejorarlos, se enfoca en métodos de producción, procesos y procedimientos de la fábrica de plásticos, el analista de operaciones será el responsable del adiestramiento mientras que el analista de la calidad le corresponde la capacitación.

Según cada uno de los puestos se imparte una capacitación adicional:

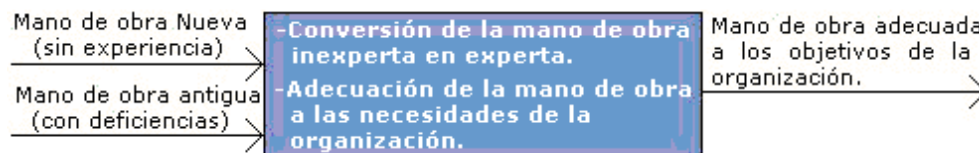
- Capacitación técnica: la condición técnica implica la comprensión y el dominio de una especialidad, esto está enfocado a los operarios del Área de Producción y a los supervisores de producción.
- Capacitación de recursos humanos: es para todos los puestos de mando medio y alto responsables de manejar equipos de trabajo. Es muy importante que durante un cambio de gran magnitud cuidar la resistencia al cambio que podría afectar la armonía de la empresa con los empleados. El jefe inmediato es el responsable de comprender las relaciones con los individuos y con los grupos que ellos forman, atendiendo a sus necesidades y procurando su satisfacción

- Capacitación teórica: está dada por el conocimiento genérico que se desea impartir, en esta sección se les presenta a los empleados los objetivos de los cambios implementados y la importancia del correcto manejo de las actividades. Comprende el conocimiento de cómo las diferentes funciones de una organización dependen unas de otras y se extiende a la percepción de las relaciones.

5.1.1.1. Sistema de capacitación

La capacitación es una situación constante y por eso debe visualizarse y manejarse como un sistema, a continuación se presenta un modelo de sistema que se desea adoptar, se ha adaptado del sistema original de capacitación presentado en la revista Estrategia Magazine.

Figura 33. Sistema de capacitación



Fuente: Estrategia Magazine. Consulta: octubre de 2013.

5.1.1.2. Importancia de la capacitación

Existen varias razones por las cuales la capacitación es considerada vital para la implementación del sistema de calidad.

- Aumentar la productividad: al aumentar las capacidades se da como resultado una mejora, tanto en la cantidad como en la calidad de la producción.
- Mejorar la calidad: reforzando el conocimiento con los empleados se podrá garantizar que se está proveyendo las herramientas adecuadas al personal para gestionar la producción.
- Desarrollar el compromiso y la lealtad de los empleados: de esta manera se reduce la rotación de los empleados y se puede contar con mano de obra calificada y experta en su materia.
- Reducir el costo de supervisión.
- Reducir los accidentes: con personal capacitado, estará menos propenso a sufrir accidentes.

5.1.1.3. Condiciones propuestas para la capacitación

Las condiciones en que se imparte la capacitación serán claves para la correcta labor.

- Debe ser adecuada a las necesidades reales que intenta satisfacer.
- Debe realizarse de forma metódica respondiendo a las características del tema, tiempo, lugar y participantes.
- Debe ser continua, agregando periodos de descanso a los empleados.
- Debe exigir la participación activa del personal.

5.1.1.4. Programa de capacitación

El programa de capacitación se presenta a la fábrica de plásticos como parte de las mejoras propuestas a la misma. Detectar las necesidades de la empresa es primordial, como parte inicial del proyecto se conocen claramente las necesidades de la fábrica de plásticos y de la empresa de capacitación, sin embargo, ya que las capacitaciones serán constantes y continuas se crea el sistema de mejoras propuestas con las cuales se determinan las necesidades de capacitación.

Antes y después de la capacitación se debe de realizar una evaluación de resultados, esto es para comparar si se han alcanzado los objetivos de la capacitación. La evaluación antes de la capacitación sirve para concientizar a los empleados acerca de los conocimientos que deben conocer y que se supone desconocen, es por eso que se realiza la capacitación. También es importante medir el desempeño del capacitador, ya que estos son parte fundamental de que el mensaje deseado llegue en forma adecuada a los empleados. Hay tres tipos de evaluación:

- Antes de la capacitación: permite al instructor hacer cambios sobre la marcha, por ejemplo, cuando los alumnos no tiene los conocimientos básicos para dar ciertos temas. Determina el nivel del alumno previo al curso.
- Durante la capacitación: determina el nivel de avance del alumno, para ir potenciando o suministrando capacitación en el o los temas que hagan falta.

- Después de la capacitación: sirve para chequear el avance respecto a los conocimientos que tenía cuando entró al curso y para determinar si la misma fue exitosa.

5.1.2. Inducción al subcontratista

Como parte de los compromisos con el subcontratista se realizará una introducción de todo el personal a los empleados del subcontratista, es muy importante que exista comunicación efectiva entre ambas partes para garantizar que el proyecto se llevará a cabo de manera adecuada. La inserción del subcontratista puede repercutir en el ambiente de la empresa, por lo que se debe de presentar como una propuesta de ayuda y no de reemplazo a los empleados o ideas similares que puedan surgir.

5.1.3. Campaña difusora a los clientes

Las campañas son diseñadas en forma estratégica para impactar en un grupo de sectores y resolver algún problema crucial. En el caso específico de la fábrica de plásticos, se trata de difundir entre los clientes nuevos y actuales los cambios que se están realizando para garantizar la calidad del producto.

Esta campaña debe durar no más de 6 meses en alcanzar notificar y hacer saber a los clientes los cambios anteriormente mencionados.

Objetivo de la campaña: el difundir el proyecto de la fábrica de plásticos espera captar clientes y aumentar las ventas, esto mientras se aumenta la calidad de los productos: lanzamiento de nuevos y promoción de nuevo sistema de calidad.

Definir el cliente objetivo: el son aquellas medianas y pequeñas empresas cuyos pedidos son de mediano tamaño y recurrente.

Elegir los medios: se conocen la mayoría de empresas que han sido clientes en el pasado o que han realizado cotizaciones, por lo que el medio de difusión se establece por correo electrónico y correo normal con el catálogo de los productos y el plan de mejora.

El diseño: como parte de la campaña se envía a los clientes un folleto con fotografías de los nuevos productos, estadísticas de calidad básicas sin ofrecer más información de la deseada pero si informando al cliente de los cambios realizados.

5.1.3.1. Clientes actuales

Se cuenta con la información específica de los encargados de compras y suministros de las empresas y en algunos de los casos con el contacto del personal directivo de los clientes actuales. Se enviará una notificación por correo electrónico con la información del subcontratista y se les invitará a la plática inicial en la cual el subcontratista proporcionará directrices de cómo se manejará la calidad y la importancia que tendrá la retroalimentación del cliente respecto al producto terminado.

5.1.3.2. Posibles y antiguos clientes

La manera de determinar un posible cliente, será para todos aquellos que se les haya realizado una cotización según los datos históricos de la fábrica, se les notificará de los cambios en la calidad y será de la misma manera con los clientes actuales. La plática se hará de manera diferente, ofreciéndoles la

opción de unirse a la pláticas impartidas por el subcontratista, la segunda opción será la visita de un vendedor de la fábrica acompañado por el analista del subcontratista en la que, personalmente se les ofrecerá los productos con los que se cuentan y la oportunidad de obtener los de alta calidad.

La campaña promocional para los empleados se realizará como parte del análisis técnico del proyecto, ya que es parte de la capacitación que se les brindará a los empleados.

5.2. Propuesta de control y seguimiento

Determina qué procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, establece prioridades y define planes de mejora que permitan alcanzar objetivos establecidos. Hace posible la comprensión del modo en que están configurados los procesos de negocio, de sus fortalezas y debilidades. El control es un proceso muy importante de la función administrativa. A través del control se verifica el desarrollo de algunos principios puestos en práctica, tales como: la disciplina y la unidad de mando y dirección. A su vez, permite conocer en sus justos términos la eficiencia de algunos procedimientos utilizados.

El control es una supervisión permanente de los procesos, esto requiere que se asignen responsables de realizar dicho control. Esta persona debe ser capacitada para poder identificar cuándo los procesos están o no bajo control, el analista de operaciones es el responsable principal de identificar estas situaciones con las tablas de control incluidas en los procesos previamente establecidos en el capítulo 4.

Entre otras cosas, el proceso de control es susceptible de aplicación a las funciones técnicas, financieras, administrativas, contables, comerciales y de seguridad que desarrolla el subcontratista.

A continuación se presentan los pasos básicos que garantizan la eficiencia del control de los procesos.

- Crear un patrón de control de calidad
- Evaluar las acciones previas que se han implementado
- Comparar los resultados con las normas o bases del control
- Aprobar o improbar los resultados obtenidos
- Realizar las propuestas de mejora necesarias

Todos los pasos mencionados anteriormente son necesarios para garantizar que el control de los procesos tenga éxito.

5.2.1. Control interno

Para contar con un control adecuado, de fácil aplicación y eficaz se deben cumplir con ciertas condiciones, estas son consideradas principios básicos.

El control debe de contar con objetivos o metas establecidas, ser medible la eficiencia del control, la junta directiva debe de estar relacionada con la gestión del control; es importante que se cuenten con reportes de gestión con los resultados, y proporcionárseles con acciones a corto y largo plazo del no cumplimiento de las metas. De acuerdo al proceso, el control requiere técnicas, métodos y experiencias para su aplicación eficaz y, en consecuencia, necesita de ciertas condiciones y principios tales como: el establecimiento de medidas o estándar, que permitan mediciones cuantificables y controles de calidad. Esto

se hace más difícil cuando se trata de medir no volúmenes, sino calidad en las labores más que en los productos; por ejemplo, las labores de dirección, profesional y técnica.

5.2.1.1. Fases del control

Es importante cumplir con las siguientes fases del control de procesos, para para garantizar que se gestionen un proceso en su totalidad.

- Establecimiento de parámetros y estándares: la manera adecuada de controlar un proceso es conocer lo esperado en cada uno de ellos, es por eso que anteriormente en el cuadro de mando se establecieron las metas de cada uno de los parámetros que se miden.
- Medición del desempeño: con base en normas debe realizarse e idealmente con fundamento en la previsión, a fin de que las desviaciones puedan detectarse antes de que ocurran y evitarse mediante las acciones apropiadas. Esta labor está a cargo del analista de operaciones quien utilizando los gráficos de control controla que el proceso esté bajo control.
- Acciones correctivas: el detectar que un proceso no está bajo control es causante de que el analista de operaciones investigue la causa raíz y proponga acciones para mejorar el proceso.

5.2.1.2. Etapas del control

Las tres etapas del control son:

- Medición del desempeño.
- Comparación del desempeño con el estándar y comprobación de las diferencias si existen.
- Corregir las desviaciones desfavorables aplicando las medias correctivas necesarias.

5.2.1.3. Tipos de ejecución de control

El control se divide en dos tipos, y esto es debido al momento del proceso en el que se realice, si se realiza con base en una hipótesis de un posible futuro error se le llama control preventivo, y si se realiza luego de identificar la falla y esta ha causado errores en la producción, se le llama control correctivo.

- Control preventivo: en materia financiera es saludable y recomendable, es especial para la administración pública, donde existen el peligro latente del peculado, malversación de fondos, dolo y otras irregularidades que se dan con frecuencia en ese campo. El control previo en otras actividades no es muy recomendable, puesto que mantiene la acción canalizada y restringida a las normas establecidas, lo que incide negativamente sobre la iniciativa, desarrolla las restricciones, crea malestar en el personal, le resta capacidad de creación, pierde dinamismo y vigor; lo que en su conjunto propende a generar malestar colectivo dentro de la organización y afectar su capacidad productiva.

- El control correctivo: se basa en una buena organización, cuerpo social capaz, dirección y demás condiciones favorables al control. Esta forma de control tiene, además, un basamento esencial, que es un buen sistema de normas de control. Estas son aceptadas y respetadas en la medida en que existan las condiciones señaladas. Por oposición, este tipo de control estimula y desarrolla los aspectos sobre los cuales actuaba negativamente el control previo. Los tipos de control están en relación estrecha con las funciones más comunes de una empresa y abarcan las áreas de: Producción, Finanzas, Ventas, Personal, Recursos Humanos, Comercial y Mantenimiento.

Todas estas actividades pueden controlarse con uno o varios de los factores siguientes: cantidad, calidad, costos, empleo del tiempo, efectividad, normas.

5.2.1.4. Instrumentos de control

La aplicación de técnicas e instrumentos de control tropieza con ciertas dificultades, determinadas por las situaciones particulares donde haya que aplicarlos.

Las más empleadas para efectuar el control son:

- Informe del subcontratista
- Muestreo de pedidos
- Estudios de tiempo y movimiento

5.2.1.5. El ciclo del control

Consta de cuatro etapas principales, las cuales se detallan a continuación:

- Establecimiento de estándares de desempeño: son unidades de desempeño deseados, y funcionan como parámetros de comparación contra los cuales evaluar el desempeño real. Es posibles establecer estándares para cualquier actividad: financiera, operativa, legal, de beneficencia y otras. Toda organización se fija metas, en cuanto a rendimiento, innovación, satisfacción de grupo.
- Medición del desempeño: en esta etapa se evalúan los niveles de desempeño, por ejemplo: las unidades producidas, días de ausencia, documentos archivados, muestras distribuidas y los mismos provienen de tres fuentes: informes por escrito, informes orales y observaciones personales.
- Comparación del desempeño con el estándar: en este proceso el gerente evalúa el desempeño, en algunas actividades se admiten algunas pequeñas desviaciones del estándar, mientras que en otras la más leve puede ser grave. Por lo tanto, los gerentes encargados del control deben analizar y evaluar los resultados con cuidado.
- Tomar medidas correctivas: este paso va a garantizar que las operaciones se ajusten donde sea necesario a fin de alcanzar los resultados que se planearon en un principio. Por lo común, la acción correctiva es tomada por quienes tienen autoridad sobre el desarrollo real.

5.2.2. Control externo (subcontratista)

El subcontratista es responsable de realizar auditorías de la gestión del sistema de control de calidad. Estas auditorías analizan 3 áreas básicas:

- Correcta gestión de las muestras recolectadas y tomas de control
- Cumplimiento de la gestión del informe por los responsables
- Implementación y seguimiento a las mejoras propuestas

El subcontratista debe ser extremadamente exigente en esta área, ya que el no seguimiento interno del sistema de control de calidad, tendrá un impacto nulo y hasta negativo en las tareas y en las propuestas que presenten. Es decir, si no se realizan y gestionan las acciones que el subcontratista realice o proponga, esta podría causar una mala imagen ante la junta directiva y podría ser retirada por no causar el impacto esperado. Es por eso que este informe del control externo será entregado directamente a la junta directiva, quien delegará las responsabilidades de la retroalimentación que deba de proveerse.

5.2.3. Gestión del informe final del subcontratista

El informe que el subcontratista entregará cuenta con los siguientes parámetros y a continuación se le incluyen los responsables de gestionar cada una de las áreas.

5.2.3.1. Gestión del cuadro de mando

La manera que se propone para gestionar el cuadro de mando está basada en el análisis adecuado de la información, este debe proveer las

herramientas necesarias para el gestor y actuar de manera predictiva ante la operación. Los pasos que se recomiendan para la gestión son los siguientes.

- Comparación de los resultados pasados
- Análisis de datos
- Creación e implementación de acciones correctivas

5.2.3.2. Comparación de los resultados pasados

La comparación de los datos es simple si se conocen las métricas y objetivos, es importante conocer si el resultado debe incrementar o decrecer, lo que el analista debe de realizar como pasos mínimos para la gestión del reporte es lo siguiente,

- Identificar periodo del reporte
- Lectura de los datos proveídos

5.2.3.3. Análisis de datos

Para el análisis de los datos es importante tomar en cuenta los aspectos enlistados a continuación,

- Si la desviación es muy grande (variación mayor al 5 por ciento o fuera del objetivo establecido) se debe investigar con los responsables directos o con otros involucrados causas asignables.
- Si la desviación no es significativa y aún se encuentra el parámetro fuera de objetivo se deben evaluar las acciones correctivas que se implementaron.

- Si la desviación no es significativa y el parámetro se encuentra en objetivo, no será necesario gestionarlo de manera inmediata, sin embargo, sí se deberá evaluar de qué manera se puede mejorar la calidad del producto gestionando ese parámetro específico.

5.2.3.4. Creación de acciones correctivas

Las acciones correctivas es la parte más importante de la gestión, ya que después de analizar y compara los datos no se crean dichas acciones, esto se realiza en vano.

- Tomar como acciones inmediatas a gestionar aquellas que presenten un impacto negativo. Si se implementaron acciones para gestionar este parámetro se debe de modificar o retirar dicha acciones.
- De manera predictiva se debe evaluar qué pedidos pudieron estar afectados por un parámetro fuera de objetivo, si se considera que algún proceso o pedido se vio afectado se debe realizar un chequeo secundario, determinar que se vio afectado y reemplazar el mismo pedido, si el pedido no se vio afectado se debe de considerar que la causa raíz del problema establecido no es el factor determinante.
- Por último, el responsable de la gestión envía un reporte de las acciones que se tomaron de los hallazgos de los parámetros.

5.2.3.5. Periodicidad de la obtención de datos

El subcontratista entrega 2 reportes periódicos a la fábrica de plásticos. El final será enviado mensualmente, este reporte deberá incluir las acciones que se sugieren seguir.

El cuadro de mando es enviado y se sugiere a la fábrica de plásticos sea gestionado de manera semanal, el motivo de la diferencia de periodicidad se debe a que el cuadro de mando contiene detalles que debe gestionarse de manera inmediata y esto podría repercutir en la calidad de los pedidos.

5.2.3.6. Responsable de la gestión del informe final

El subcontratista es el responsable de gestionar los informes de los resultados, sin embargo, por ser un servicio externo requiere del apoyo e involucramiento de los empleados internos de la fábrica de plásticos.

La gestión del cuadro de mando está enfocada directamente a la calidad del producto, será completamente responsabilidad entre el analista de calidad, el analista de operaciones y el Área de Producción. Todos los operarios estarán capacitados para realizar todos los procesos dentro del Área de Producción, el contar con varios expertos permitirá que se reduzca la supervisión de los empleados por parte de los supervisores de producción, y así ellos puedan dedicarse a identificar otros tipos de factores.

La gestión del informe final, debido a la información que contiene, se realiza de la siguiente manera: se menciona el departamento en sí como responsable de cada proceso, sin embargo, cada departamento debe de nombrar un responsable mensualmente.

Figura 34. **Cuadro de mando parámetros**

Partes del informe		Responsable inmediato	Custodio de Responsabilidad
Control de calidad de los materiales		Departamento de Compras	Departamento de Producción
Control de calidad de maquinaria		Departamento de Compras	Departamento de Producción
Control de calidad de herramienta		Departamento de Producción	
Gráficos de control del proceso de producción		Departamento de Producción	
Control de capacitación de los operarios realizados		Departamento de Producción	Departamento de Recursos Humanos
Control de capacitación de los operarios propuestas		Departamento de Producción	
Bonificación a los operarios y supervisores de producción por su desempeño		Departamento de Producción	Departamento de Recursos Humanos
Retroalimentación a todas las áreas involucradas	Operarios	Departamento de Producción	
	Supervisores	Departamento de Producción	
	Administradores	Departamento de Recursos Humanos	Junta Directiva

Fuente: elaboración propia.

5.2.3.7. **Implementación de cambios autorizados de mejora continua**

La Junta Directiva debe ser el área con mayor compromiso y disponibilidad de promover el cambio dentro la de organización para la mejora continua. Es determinante la comunicación con el personal, expresar claramente los objetivos que se perciben. Comprometer a los supervisores e involucrar al personal en la solución de problemas, los mandos medios son claves para que las mejoras se logren implementar, ya que ellos reciben el mensaje directo de la Junta Directiva y son capaces de transmitirlos de manera adecuada a cada uno de los operarios. Los supervisores conocen las

necesidades de cada uno de los operarios por lo que saben cómo transmitir el mensaje.

También se debe generar mecanismos de divulgación que promuevan comunicación efectiva para lograr que todos hablen el mismo lenguaje es necesaria la comunicación. El compromiso de la junta directiva con los empleados debe ser visible. Saber que todo lo que se hace tiene un objetivo predefinido y específico. La información debe llegar a todas las gerencias, departamentos, y operarios.

Relacionar las acciones emprendidas con el diagnóstico de clima organizacional para tomar en cuenta los reclamos y atenderlos.

Divulgar proyectos y celebrar éxitos para motivar a los empleados que los cambios en la fábrica, también son para ellos, asimismo, festejar los logros de cada área.

Es necesario evaluar periódicamente los procesos clave y los de nueva creación para detectar anomalías y puntos de mejoras.

Los procesos que se evalúan son los procesos claves y los procesos nuevos. Los procesos de mejora continua cuentan con uno propio de evaluación, ya que dentro del mismo se ha establecido que se realizará la mejora.

Pasos recomendados para la evaluación de los procesos:

- Identificar los procesos clave que se quieren evaluar.
- Definir las entradas y salidas o sea los límites del proceso.

- Definir las características y necesidades de los clientes.
- Establecer estrategias para cumplir con las expectativas de los clientes.
- Identificar las entradas y los insumos que requiere el proceso.
- Determinar las características y especificaciones de los insumos.
- Identificar las salidas del proceso y las especificaciones de calidad requeridas.
- Verificar que todas las áreas y el personal conozcan las versiones actualizadas de los procesos y procedimientos.
- Verificar que todos los procesos y procedimientos del modelo se revisen y actualicen.
- Determinar con la alta dirección los procesos y áreas en donde se requieren mejorías específicas.
- Verificar la variabilidad de los procesos clave o sustantivos.
- Verificar si los procesos de apoyo proporcionan valor a los procesos clave.
- Evaluar el diseño de los procesos clave y de apoyo, la definición y formalización de las fronteras, indicadores de resultados, estándares de desempeño y variables críticas de los procesos de apoyo.

Para poder medir los procesos clave y de apoyo se requiere:

- Tener criterios de medición y sistemas de recopilación de información para conocer los avances, desviaciones, retrocesos y logros en los procesos.
- Fomentar una cultura de la medición e información para tomar decisiones oportunas, objetivas, congruentes con la realidad, las posibilidades y necesidades de la empresa.

- Identificar, clasificar y medir el desempeño de los procesos de apoyo para asegurar la calidad del resultado final.

En algunas ocasiones, las mediciones y la información es incompleta y los indicadores no son exactos, pero si la inexactitud no es muy relevante en términos de los resultados globales, pueden ser una buena referencia.

5.3. Plan piloto del sistema de control de calidad

El plan piloto del sistema de control de calidad es el periodo durante el cual se ponen prueba los procesos establecidos, esta prueba se realiza luego de que todo el personal ha sido capacitado teóricamente. El plan piloto incluye el adiestramiento del personal de operación y posibles correcciones necesarias de aplicar. Se debe contar con un método para la realización de este plan piloto. Para que este plan sea exitoso se deben definir los puntos críticos a considera, la falla de cualquiera de estos puntos críticos se debe evaluar con la junta directiva y reconsiderar modificarlos, removerlos o regresar al proceso antiguamente utilizado; es necesario tomar en cuenta que cada punto crítico puede contar con diferente número de incidencias.

A continuación se presentan los puntos críticos de la implementación del sistema de control de calidad.

- Conocimientos de los operadores
- Cumplimiento de la toma de datos de control por los operarios
- Capacidad de medición de la calidad

Luego de establecer los puntos críticos, estos se toman como las variables a calificar durante el periodo de prueba, se monitorean cada día y gestionar en

el tiempo real, se debe de crear rangos y límites por medio de herramientas estadísticas para revisar posibles tendencias de incidencias, análisis de periodicidad, entre otras. Esta labor es responsabilidad del analista de operaciones quien debe entregar un avance diario durante este periodo de prueba. La propuesta de implementación sugiere que este periodo dure un mínimo de 3 pedidos completados en su totalidad o 3 meses, lo que suceda primero, si durante este tiempo no se recoleta información suficiente para el análisis se deberá de extender hasta que se considere que la implementación es exitosa, esta decisión debe ser tomada conjuntamente por el subcontratista y la fábrica de plásticos.

Una vez establecidos los puntos críticos, estos se tratan como variables, las cuales se monitorearán cada día durante el turno respectivo, por medio de la recolección de datos de cada variable, estableciendo los rangos y límites por medio de herramientas estadísticas, y registrando todos los datos obtenidos en un archivo específico para el análisis e interpretación.

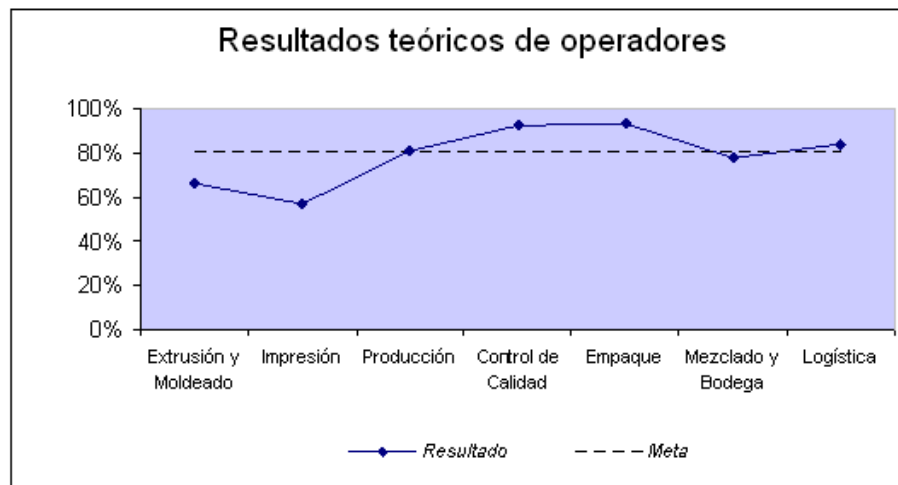
5.3.1. Resultados del periodo de prueba

Los resultados del periodo de prueba brinda el subcontratista y a la fábrica de plásticos una imagen de cómo el plan funciona en el día a día de gestiones. Se evalúan los puntos críticos del plan piloto como parte de los resultados, a continuación puede encontrar los resultados descritos y de manera gráfica del plan piloto.

- Conocimientos de los operadores: la expectativa del subcontratista es de aprobar la parte teórica con un 80 por ciento y la practica con un 90 por ciento. Esto es debido a que el conocimiento práctico o el adiestramiento de los operadores es mayor a la parte teórica, es decir que, en ocasiones

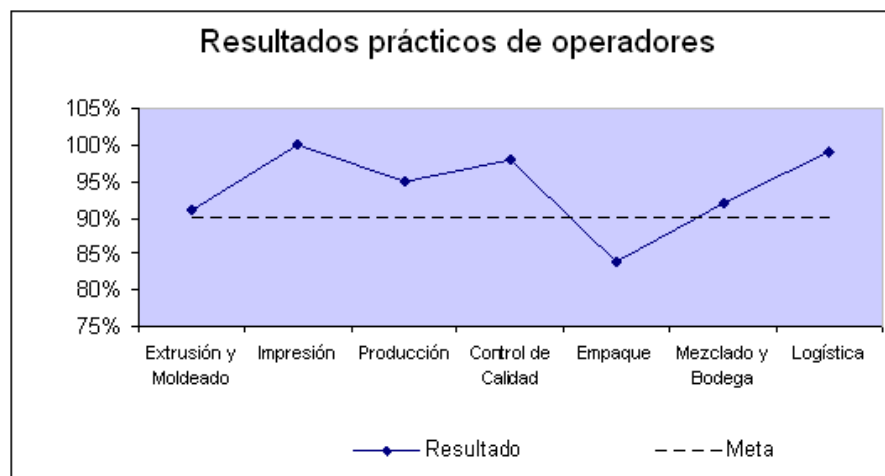
saben realizar las tareas, sin embargo, no saben el impacto que esas actividades tendrán como parte del sistema.

Figura 35. **Resultados teóricos de evaluaciones**



Fuente: elaboración propia

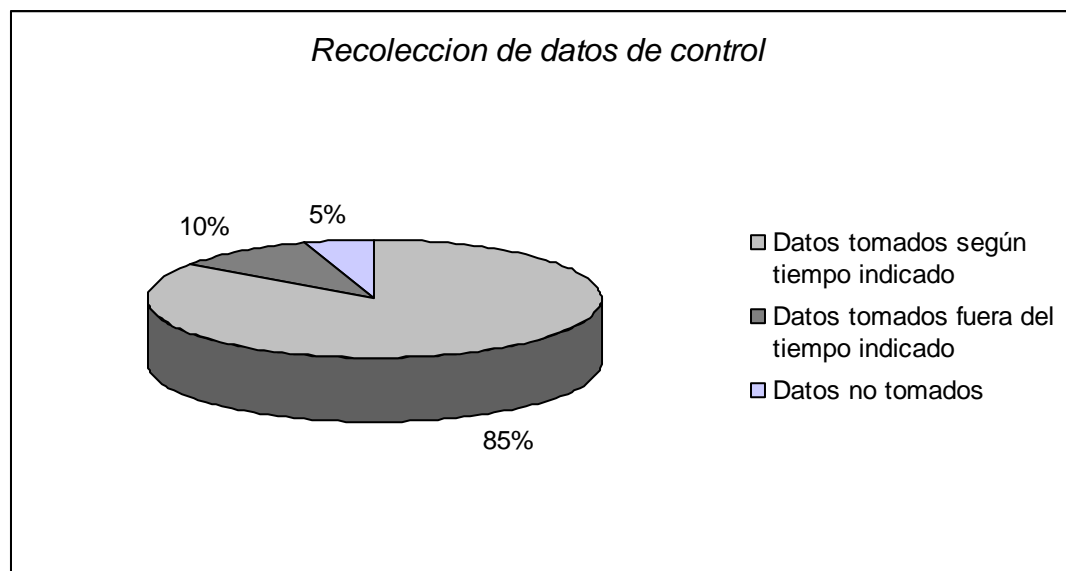
Figura 36. **Resultados prácticos de evaluaciones**



Fuente: elaboración propia.

- Cumplimiento de la toma de datos de control por los operarios: según lo establecido en los procesos es de gran importancia para el análisis posterior de la calidad. Estos datos permiten que, si se identifica producto defectuoso se pueda realizar un análisis de estos datos y determinar la raíz de la falla.

Figura 37. **Resultados de recolección de datos de control**



Fuente: elaboración propia

- Capacidad de medición de la calidad: medir la capacidad es una tarea que se considera simple, ya que se basa en el análisis de la calidad que se puede realizar postproducción por parte de la fábrica de plásticos. Para esta sección el subcontratista debe presentar un informe final del proceso semanalmente.

5.3.1.1. Revisión de los objetivos alcanzados

El objetivo de capacitar de manera teórica a los operadores se completó en un 79 por ciento. Se desvía de la meta un punto porcentual, lo cual esta aceptable según el proceso, sin embargo, se realizará planes para corregir a las áreas que están más desviadas de la meta.

El objetivo de capacitar al personal de forma práctica, adiestramiento se cumplió en un 94 por ciento. Este parámetro es más fácil de cumplir, ya que el operador no cambio sus funciones diarias.

El objetivo para recolectar los datos en tiempo es de 90 por ciento. Se cumple durante el periodo de prueba en un 85 por ciento. Sin embargo, aumentó el porcentaje de los datos recolectados fuera de tiempo y disminuye el porcentaje de los datos no recolectados del todo. Es decir, que se está incrementando y gradualmente se logrará el cumplimiento estándar del 90 por ciento.

5.3.2. Relación de cumplimiento de las necesidades de los involucrados con el nuevo sistema

Las necesidades del subcontratista pueden ser completadas, ya que se puede cumplir de manera muy acertada los objetivos del periodo de prueba. Los resultados de este tiempo permitirá al subcontratista modificar sus planes de gestión, en caso sea necesario.

5.3.3. Revisión de la estrategia corporativa

La estrategia corporativa es aquella que está relacionada con el objetivo y alcance global de la organización para satisfacer las expectativas de los propietarios, lo que se espera al revisar esta estrategia, es que el diseño del nuevo sistema de control de calidad cumpla con los objetivos de la organización: la fábrica de plásticos.

6. PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN AL MEDIO AMBIENTE

6.1. Impacto del sistema en el medio ambiente

La implementación del sistema de control de la calidad en la fábrica de plásticos impacta de manera positiva al medio ambiente, ya que provoca una disminución de desechos de bolsas plásticas, puesto que al mejorar la calidad de los productos se reduce el número de desperdicios por baja calidad.

El control de calidad incluye también, que al contar una mayor gestión de la calidad permite que se controle de mejor manera el proceso de mezclado, el cual aporta la cantidad adecuada de perdigones a la mezcla para las bobinas plásticas.

Como parte de la responsabilidad social de la empresa se le informa al cliente que es necesario imprimir en la bolsa el signo de reciclaje, y se le sugiere incluir una frase del medio ambiente, entre las que puede elegir algunas de las opciones, este proyecto tiene la finalidad de concientizar al usuario del uso adecuado de las bolsas plásticas, ya que estas son reusable, y reciclables.

6.2. Muestra adecuada de producto para evitar desperdicios

Para tener el control del muestreo adecuado, como se menciona en el capítulo 4, se implementará un modelo estadístico que permite a la fábrica de plásticos obtener la muestra adecuada de bolsas plásticas. Esto permite que se

evalúe un número menor, la calidad se gestiona y no se desperdicia ninguna cantidad mayor a la deseada.

Los residuos plásticos no contaminan la tierra ni el agua (napas freáticas) cuando son desechados en rellenos sanitarios, porque no se biodegradan, por lo tanto no pueden generar residuos contaminantes.

Una alternativa es sugerir a los clientes como supermercados, el rediseño de la bolsa plástica que es entregada en los supermercados para su reutilización y uso múltiple. A este tipo de cliente se le sugiere que utilice un tipo de bolsa diferente para que sean reusable.

La bolsa actual pequeña tipo camiseta tiene aproximadamente 43x53 centímetro en 10 a 15 micrones de espesor, es decir, menor tamaño y menor espesor no teniendo resistencia para estos fines.

Cambiando el tamaño y espesor, la bolsa tradicional podría ser reutilizada como bolsas de residuos por ser más resistente y que concuerde con las medidas del cesto de residuos.

Debe tener un rango (ancho x largo) de 55 x 60 centímetros en 30-35 micrones de espesor (con agarradera de 10 centímetros aproximadamente) a 60 x 70 centímetros en 35-40 micrones de espesor (con fuelles de 10-12 centímetros).

A su vez, el usuario la puede rehusar o reutilizar para ir de compras al supermercado con la misma bolsa (uso múltiple).

- Se obtendría un doble objetivo: las bolsas reutilizables como bolsas de residuos se dispondrían en rellenos sanitarios, por lo que se detendría el problema de que vuelen por acción del viento y no se usarían bolsas de residuos convencionales con el consiguiente ahorro y menor impacto en rellenos sanitarios. Con el uso múltiple se reduciría sustancialmente el número de bolsas desechadas.
- Promover el reciclado de las bolsas de supermercados mediante la colocación de contenedores en esos lugares que reciban del público las bolsas ya usadas. De esta manera, las bolsas recolectadas se pueden reciclar fácilmente para convertirlas nuevamente en bolsas de comercio o película para otros usos.

CONCLUSIONES

1. Las necesidades del control de la calidad de la fábrica de plásticos son: identificar las causas de la no calidad, estudiarlas, gestionarlas y proveer soluciones para mejorarlas. Se identificó, que el 80 por ciento de las causas proviene de la orden de trabajo que se realiza por parte del vendedor al Área de Producción.
2. El establecer y documentar los procesos de la calidad ayuda a la fábrica de plásticos y al subcontratista, promover la correcta gestión de la calidad, al contar con procesos estandarizados que se encuentran documentados y facilita la labor de la gestión de la calidad por parte de los operarios.
3. Las condiciones actuales de la fábrica de plásticos incluyen grandes áreas de oportunidad, como el poco seguimiento al control de la calidad, escasa documentación de procesos, poca o ninguna comunicación entre las áreas de Producción, Ventas y Compras de materiales.
4. El análisis FODA determinó que la fábrica de plásticos cuenta con muchas ventajas competitivas sobre su especialidad. Como parte del sistema de control de calidad se proponen varias medidas para aprovecharlo, la principal es el apoyo expresado por la Junta Directiva de invertir en mejorar la calidad del producto.
5. El sistema propuesto para la implementación es el balance entre las necesidades, al documentar y difundir los procesos estandarizados y

para ello se crea una imagen más seria y formal para la mejor gestión de la calidad. El subcontratista requiere que se cumplan los procesos a mayor cabalidad, para poder gestionar de manera semipresencial o remota la calidad.

6. Antes de la implementación del sistema de control de calidad por medio de la subcontratación, se realizó un estudio de prefactibilidad. Dicho estudio demostró que sí es factible llevar a cabo el proyecto. Luego de dicho estudio se realiza y crea el sistema pensando en las necesidades y expectativas de la fábrica de plásticos.
7. Para la mejor gestión del sistema de control de calidad se incluye la creación e implementación de factores o parámetros operativos, estos parámetros se implementan en todos los niveles. Se pueden encontrar en el cuadro de mando de gestión para identificar el estado actual.
8. El plan de seguimiento es la base de este proyecto. Este incluye: control, capacitación, documentación, etc. Estos factores se llevan a cabo para medir, gestionar y corregir la calidad de los productos.
9. La utilización de las bolsas plásticas es un problema para el ambiente, actualmente por lo que como medida de mitigación se implementa un sistema para ofrecer a los clientes bolsas de menor grosor manteniendo su resistencia.

RECOMENDACIONES

1. La orden de trabajo causa más del 80 por ciento de los errores en la producción, se recomienda a ambas partes involucradas (la fábrica de plásticos y el subcontratista) brindar especial seguimiento a la implementación de la nueva orden de trabajo, no es solamente cambiar la estructura de la orden de trabajo sino también el seguimiento entre ambas partes, si alguna de las características no cumplen con lo establecido se podrá discutir.
2. Para garantizar la estandarización de los procesos se recomienda llevar control físico (hojas de tiempo, *checklists*, bitácoras) los primeros meses, esto permitirá que se compare los resultados pre implementación *versus* los resultados posimplementación.
3. A la fábrica de plásticos, realizar ejercicios de diagnóstico al menos 3 veces por año, esto permitirá se conozcan áreas de oportunidad, medir y comparar las áreas anteriormente detectadas y cambiar el plan de acción.
4. El documentar los procesos permite a la fábrica de plásticos comprometer a sus empleados con la calidad por lo que se recomienda se realicen programas de estandarización, capacitación y adiestramiento, para garantizar se cubra la parte teórica y práctica del proceso.
5. La implementación del sistema de control de calidad por medio del subcontratista representa mejoras significativas en la calidad y se

recomienda reevaluar sus pronósticos de ventas a corto y mediano plazo, de esta manera garantizar se cubran la producción, se espera que esta mejora en la calidad y logre un aumento en el área de ventas.

6. Gestionar, de manera cercana el cuadro de mando, ya que será la palanca de este sistema. En él se encuentra toda la información necesaria para comparar los resultados anteriores y crear acciones correctivas y preventivas del sistema.
7. El plan de seguimiento debe presentarse a todos los involucrados para su correcta ejecución, es importante se difundir los objetivos, resultados y acciones del plan a todos los niveles de la fábrica y de esa manera comprometer a todos.
8. Compartir con los vendedores el propósito de reducir el impacto al medio ambiente con la fabricación de las bolsas plásticas y ofrecer bolsas de menor grosor a los clientes como primera opción de compra.

BIBLIOGRAFÍA

1. CRIOLLO GARCÍA, Roberto. *Estudio del trabajo*. México: 2005. 459 p.
2. DEL CID URBINA, Mirna Elizabeth. *Aplicación del control de calidad al proceso de producción de pelotas de fútbol*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2004. 111 p.
3. FAJARDO PORTILLO, Ronald Azael. *Aseguramiento de la calidad de extrusión de tubería de policloruro de vinilo*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007. 87 p.
4. LÓPEZ SIERRA, Diego Ernesto. *Diseño del proceso logístico de tercerización de almacenaje, distribución y manejo de inventario para una empresa de pinturas*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007, 125 p.
5. LORAINE BLAXTER, Christina Hughes. *Cómo se hace una investigación*. España: Gedisa, 2000. 351 p.
6. MAZARIEGOS VÁLDEZ, Edgar Enrique. *Aplicación de los círculos de control de calidad en Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1985. 114 p.

7. NAVA CARBEDILLO, Víctor Manuel. *¿Qué es la calidad? conceptos, gurús y modelos fundamentales*. México: Limusa, 2006. 184 p.
8. PINEDA MONCRIEFF, Óscar Estuardo. *Optimización y análisis financiero de la tercerización en el manejo del inventario de repuestos del departamento de silos de una empresa cementera*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2012. 102 p.
9. SANTIZO VASQUEZ, Mario Rolando. *Control de calidad aplicado a la industria de cajas comerciales de cartón*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2004. 123 p.
10. SUTUC PIXCAR, José Luis. *Cuadro de mando integral nueva herramienta para la gestión empresarial*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003. 99 p.