

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HALCÓN PLÁSTICOS
LTDA**

JUAN SEBASTIÁN SALAZAR PICÓN

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2012

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HALCÓN PLÁSTICOS
LTDA**

JUAN SEBASTIÁN SALAZAR PICÓN

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

Director

EDWIN ALBERTO GARAVITO HERNÁNDEZ

Ingeniero Industrial

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2012

AGRADECIMIENTOS

De manera muy especial quiero agradecerle a todo el personal de Halcón Plásticos Ltda., y a su Gerente Arnulfo contreras, quien me permitió realizar el proyecto de grado en la empresa.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento al profesor Edwin Alberto Garavito por su paciencia, disponibilidad y generosidad para compartir su experiencia y amplio conocimiento conmigo.

Y finalmente a todas las personas que contribuyeron de alguna u otra manera en el desarrollo del proyecto. Muchas gracias por su dedicación, apoyo y enseñanza.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA	18
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	18
1.2. OBJETO SOCIAL	18
1.3. RESEÑA HISTORICA	18
1.4. CULTURA ORGANIZACIONAL	20
1.4.1. Misión	20
1.4.2. Visión	20
1.4.3. Estructura Organizacional	20
1.4.4. Mapa de Procesos	21
1.5. VENTAS	22
1.6. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	23
1.6.1. Polietileno de alta densidad (PEAD)	23
1.6.2. Polietileno de baja densidad (PEBD)	24
1.6.3. Polietileno de Baja Densidad Lineal (PELBD)	24
1.6.4. Polipropileno (PP)	25
1.6.5. Tintas	26
1.6.6. Pigmentos	27
1.6.7. Solventes	27
1.6.8. Paper Film	28
1.7. PRODUCTOS	28
1.8. CLIENTES	31
1.9. PROVEEDORES	32
1.10. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	34
1.10.1. Alcance	34
1.10.2. Objetivo General	34

1.10.3. Objetivos Específicos	35
2. MARCO TEORICO	36
2.1. MEJORAMIENTO DE PROCESOS	36
2.2. LA ESTRATEGIA DE LAS CINCO ESES	38
2.3. ANÁLISIS DE DESPILFARROS	40
2.4. ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS	41
2.5. ANÁLISIS DE CAPACIDAD	43
2.6. INVENTARIOS	44
3. SITUACIÓN ACTUAL	50
3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	50
3.1.1 .Mezclado	52
3.1.2. Extrusión	53
3.1.3. Impresión	55
3.1.4. Sellado	56
3.1.5. Terminado	57
3.2. MAQUINARIA	58
3.2.1. Extrusión	59
3.2.2. Impresión	60
3.2.3. Sellado	61
3.2.4. Terminado	62
3.3. IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA.	62
4. ESTRATEGIA DE LAS CINCO ESES	68
4.1. SEIRI	70
4.2. SEITON	72
4.3. SEISO	78
4.4. SEIKETSU	80
4.5. SHITSUKE	80
4.6. RESULTADOS	81
5. ANÁLISIS DE TIEMPOS Y CAPACIDAD DE PLANTA	83

5.1. ESTUDIO DE TIEMPOS	83
5.2. CAPACIDAD DE PLANTA	86
5.3. OPERACIONES RESTRICTIVAS DE CAPACIDAD	90
5.4. ÍNDICE DE UTILIZACIÓN DE CAPACIDAD	91
5.5. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE CAPACIDAD	93
6. PROPUESTAS DE MEJORA	95
6.1. DOCUMENTACIÓN	95
6.1.1. Manual de Funciones	95
6.1.2. Manual de Procesos	96
6.1.3. Fichas técnicas	97
6.2. SEGURIDAD	98
6.3. OPERACIONES	100
6.3.1. Unificación de los formatos de control de proceso y control de calidad	100
6.3.2. Política de Inventarios	103
6.3.3. Estación de mezclado de tintas	113
6.3.4. Programa de mantenimiento	116
6.3.5. Control materias primas	120
7. INDICADORES DE GESTIÓN	124
7.1. CANTIDAD DE RETAL.	126
7.2. DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS	128
7.3. APROVECHAMIENTO DE MAQUINARIA	130
8. CONCLUSIONES	133
9. RECOMENDACIONES	136
BIBLIOGRAFÍA	137

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Resumen de ventas años 2008 – 2011.	23
Tabla 2. Clasificación de los empaques según su materia primar	29
Tabla 3. Principales clientes de Halcón Plásticos Ltda.	31
Tabla 4. Proveedores de materias primas	33
Tabla 5. Convenciones Programa Maestro.	50
Tabla 6. Maquinaria de extrusión.	59
Tabla 7. Maquinaria de Impresión	60
Tabla 8. Maquinaria de Sellado	61
Tabla 9. Maquinaria de Sellado	62
Tabla 10. Año de fabricación de las maquinas de producción.	66
Tabla 11. Lista de elementos innecesarios.	70
Tabla 12. Resultados Lista de Chequeo Cinco Eses después de la implementación.	81
Tabla 13. Pedidos agrupados por calibre.	84
Tabla 14. Premuestras estudio de tiempos.	85
Tabla 15. Turnos de producción por proceso.	87
Tabla 16. Resumen de extrusión en junio	88
Tabla 17. Resumen de impresión en junio	89
Tabla 18. Resumen de sellado en junio	89
Tabla 19. Capacidad Extrusión.	89
Tabla 20. Capacidad Impresión.	90
Tabla 21. Capacidad Sellado.	90
Tabla 22. Índice de capacidad para extrusión	92
Tabla 23. Índice de capacidad para impresión	92
Tabla 24. Índice de capacidad para sellado	92

Tabla 25. Cantidad de campos de los formatos de Control de Proceso y Calidad,	101
Tabla 26. Ahorro mensual por concepto de mano de obra al diligenciar planillas.	102
Tabla 27. Tiempo de suministro	104
Tabla 28. Prueba de Kolmogorov-Smirnov	104
Tabla 29. Costo de hacer un pedido.	106
Tabla 30. Área de la empresa	106
Tabla 31. Demanda anual de Polietileno de Baja Densidad	107
Tabla 32. Demanda anual de Polietileno de Alta Densidad	108
Tabla 33. Demanda anual de Polietileno Lineal de Baja Densidad	109
Tabla 34. Demanda anual de Polipropileno	109
Tabla 35. Demanda anual esperada	110
Tabla 36. Cantidad óptima de pedido	111
Tabla 37. Punto de Reorden (R)	112
Tabla 38. Cálculo del costo anual total.	112
Tabla 39. Cantidad de tinta comprada a Queen Quimica durante el año 2011.	114
Tabla 40. Kg producidos por Impresión durante el 2011	115
Tabla 41. Actividades de mantenimiento de maquinaria	119
Tabla 42. Cantidad de Retal	124
Tabla 43. Devolución de productos	125
Tabla 44. Aprovechamiento de maquinaria	125
Tabla 45. Cálculo del Estado Inicial y el umbral	126
Tabla 46. Comportamiento del indicador de Cantidad de Retal	127
Tabla 47. Devoluciones Segundo semestre de 2011.	129
Tabla 48. Devoluciones primer semestre de 2012	129
Tabla 49. Comportamiento del aprovechamiento de turnos	131

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama Halcón Plásticos Ltda.	21
Figura 2. Mapa de procesos Halcón Plásticos Ltda.	22
Figura 3. Polímeros en presentación de pellets.	26
Figura 4. Canecas de tinta	27
Figura 5. Tambor de Solvente	28
Figura 6. Proceso para la elaboración de los tipos de producto.	52
Figura 7. Máquina mezcladora.	53
Figura 8. Extrusión	54
Figura 9. Operario embobinando el rollo definitivo.	55
Figura 10. Sellado	57
Figura 11. Terminado	58
Figura 12. Formatos de calidad	64
Figura 13. Pantallazos Programa Maestro	65
Figura 14. Resultados Lista de Chequeo Cinco Eses.	68
Figura 15. Imágenes de los objetos innecesarios.	72
Figura 16. Rollos de cartón sin clasificar y en desorden por toda la empresa.	73
Figura 17. Estante para clasificar los rollos por tamaño.	74
Figura 18. Archivos y papelería de la oficina de producción.	75
Figura 19. Papelería del departamento de producción ordenada y clasificada.	75
Figura 20. Cajas apiladas al fondo del cuarto de insumos.	76
Figura 21. Materiales encontrados en el cuarto de insumos.	77
Figura 22. Cajas con archivos contables organizadas.	77
Figura 23. Insumos organizados.	78
Figura 24. Jornada de limpieza.	79
Figura 25. Carteles alusivos a Las Cinco Eses.	80
Figura 26. Comparativo del antes y el después de Las Cinco Eses.	82

Figura 27. Diagrama Pareto para los pedidos agrupados por calibre.	84
Figura 28. Desperdicios almacenados en desorden.	98
Figura 29. Delimitación bodega	99
Figura 30. Delimitación área de sellado.	100
Figura 31. Triodo enfriado por aire. 10000AMP - 10000V	118
Figura 32. Resistencia Selladora	119
Figura 33. Excel para control de materias primas.	122
Figura 34. Tendencia del indicador de Cantidad de retal	128
Figura 35. Comportamiento del indicador de devoluciones Enero 2012 – Junio 2012	130
Figura 36. Tendencia del aprovechamiento de turnos	131

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. FORMULACIONES EXTRUSIÓN	138
ANEXO B. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO	140
ANEXO C. LISTA DE CHEQUEO ANTES DE IMPLEMENTAR CINCO ESES	141
ANEXO D. DIAPOSITIVAS CAPACITACIÓN CINCO ESES	143
ANEXO E. ASISTENCIA A CAPACITACIÓN SOBRE LAS CINCO ESES	144
ANEXO F. SOPORTE VENTA DE CHATARRA	146
ANEXO G. MATERIAL DE SOPORTE SEIKETSU	147
ANEXO H. LISTA DE CHEQUEO DESPUÉS DE LAS CINCO ESES	149
ANEXO I. PRODUCCIÓN PARA EL MES DE JUNIO	153
ANEXO J. MANUAL DE FUNCIONES.	159
ANEXO K. MANUAL DE PROCESOS	184
ANEXO L. FICHA TÉCNICA	192
ANEXO M. FORMATOS UNIFICADOS DE CALIDAD Y CONTROL DE PROCESO	193
ANEXO N. GRÁFICAS Q-Q	197
ANEXO O. LISTA DE PRECIOS QUEEN QUIMICA LTDA.	199
ANEXO P. DIAGRAMA DE OPERACIÓN PARA MEZCLADO DE TINTAS.	200
ANEXO Q. COTIZACIÓN ELEMENTRO ESTACIÓN DE MEZCLADO DE TINTAS	201
ANEXO R. INFORME TÉCNICO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	202
ANEXO S. SOPORTES REPARACIONES MAQUINARIA	203
ANEXO T. PLANILLA DE CONTROL DE MEZCLAS	207

RESUMEN

TÍTULO: MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HALCÓN PLÁSTICOS LTDA*
AUTOR: JUAN SEBASTIÁN SALAZAR PICÓN**

PALABRAS CLAVE: Mejoramiento, procesos, operaciones, capacidad, indicadores de gestión.

DESCRIPCIÓN:

El objetivo de este proyecto es diseñar propuestas de mejora del proceso productivo de HALCÓN PLÁSTICOS LTDA., a través del uso de herramientas como el análisis de despilfarros y la estrategia de las cinco eses; las cuales permiten administrar los recursos de la empresa de manera eficiente, llevando a un aumento en la productividad de la empresa.

Inicialmente se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, conociendo de esta forma el detalle de las operaciones desarrolladas en el proceso productivo y sus aspectos más relevantes. El libro contiene un total de 7 capítulos, los cuales exponen el desarrollo del proyecto. El primer capítulo contiene la caracterización de la empresa, que incluye la razón social de la empresa, su historia, portafolio de productos, proveedores, clientes y la información organizacional relevante para contextualizar al lector. El segundo capítulo contiene el marco teórico empleado como soporte para el desarrollo del proyecto. El tercer capítulo muestra el diagnóstico de la situación actual de la empresa y las oportunidades de mejora que se pudieron encontrar. El cuarto capítulo se enfoca en el proceso de implementación de la estrategia de Las Cinco Eses, tanto el diagnóstico inicial como los resultados obtenidos. El quinto capítulo contiene el análisis de tiempos y capacidad de planta. En el sexto capítulo se muestran los resultados del diseño de mejoras y su implementación. El último capítulo contiene los indicadores propuestos para medir aspectos clave del proceso productivo.

Para finalizar, se exponen las conclusiones de los resultados obtenidos con la realización del proyecto y las recomendaciones que garanticen la continuidad de la cultura de mejoramiento.

* Proyecto de grado modalidad práctica empresarial

** Universidad Industrial de Santander; Facultad de Ingenierías Físico –Mecánica, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director de proyecto: Ing. Edwin Alberto Garavito Hernández.

ABSTRACT

TITLE: IMPROVEMENT OF THE PRODUCTION PROCESS OF HALCON PLASTICOS LTD *

AUTHOR: JUAN SEBASTIÁN SALAZAR PICÓN**

KEY WORDS: Improvement, processes, operations, capacity, management indicators.

DESCRIPTION:

The objective of this project is to design improvement proposals for the production process of HALCON PLASTICOS LTD., Through the use of tools such as analysis of waste and the strategy of the Five S, which allow you to manage company resources efficiently, leading to increase the business productivity.

Initially a diagnosis of the current situation of the company was made, getting to know this way the details of the operations developed in the production process and its key aspects. The book contains a total of 7 chapters, which explain the project development. The first chapter contains the description of the company, including the name of the company, its history, products portfolio, suppliers, customers and relevant organizational information to contextualize the reader. The second chapter contains the theoretical framework used as support for the project. The third chapter shows the diagnosis of the current situation of the company and the improvement opportunities that were found. The fourth chapter focuses on the process of implementing the strategy of The Five S, both the initial diagnosis and the results obtained. The fifth chapter contains the analysis of times and plant capacity. In the sixth chapter, the results of the design and implementation of improvements are shown. The last chapter contains the proposed indicators to measure key aspects of the production process.

Finally, conclusions of the obtained results with the project development are exposed, and the recommendations to ensure the continuity of the improvement culture.

* Degree Project. Modality practice business

** Faculty of Physic Mechanical Sciences, UIS; Shool of Industrial and Enterprise Studies; Project director: Eng. Edwin Alberto Garavito Hernández.

INTRODUCCIÓN

El mercado actual se caracteriza por su alto nivel de competitividad, lo cual ha llevado a que las empresas nuevas estén mejor preparadas y las antiguas se vean en la obligación de optimizar sus procesos para poder subsistir. El mejoramiento continuo sirve como herramienta para encontrar ventajas competitivas que sirvan para posicionar a la empresa en el mercado actual, logrando así mayores beneficios, tanto para la empresa como para sus clientes.

HALCÓN PLÁSTICOS LTDA es una empresa con años de experiencia y un buen posicionamiento en el sector. La dirección de la empresa dio el visto bueno a la propuesta de hacer un proyecto con el fin de mejorar sus procesos, ya que están interesados en tener un mejor conocimiento de los procesos que se llevan a cabo en su sistema productivo. Hasta ahora el control que se ha llevado de cada uno de los procesos se ha hecho en gran parte basándose en la experiencia, de modo que no se han podido identificar las fortalezas y debilidades de la empresa, algo que es fundamental para poder tomar decisiones basadas en datos.

Contando con el constante apoyo del recurso humano de la organización, se identificarán las etapas de cada una de las operaciones desarrolladas en el proceso productivo de la empresa. Al tener pleno conocimiento de los procesos y recursos empleados, se definirán oportunidades de mejora que encaminen a la empresa hacia mejores resultados en todos sus ámbitos.

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

OBJETIVOS	
<p>OBJETIVO GENERAL: Diseñar e implementar propuestas de mejora en el proceso productivo de HALCÓN PLÁSTICOS LTDA.</p>	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CUMPLIMIENTO
Realizar un diagnóstico del proceso productivo actual de la planta de producción de Halcón Plásticos Ltda. para identificar puntos críticos, ineficiencias y despilfarros a través de la observación, caracterización y análisis de los procesos.	Capítulo 3
Hacer análisis e implementar la estrategia de las cinco eses.	Capítulo 4
Proponer acciones de mejora en el proceso productivo, así como implementar las que permita la empresa según los recursos disponibles para posteriormente evaluar su impacto	Capítulo 6
Determinar la capacidad instalada de la planta a partir del estudio de tiempos y factor de utilización de la planta.	Capítulos 5
Proponer indicadores de gestión que permitan controlar las mejoras implementadas en el área de producción.	Capítulo 7
Documentar los procesos productivos desarrollados en la planta de Halcón Plásticos Ltda. a través de un manual de procesos.	Capítulo 6

1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

NOMBRE: HALCON PLASTICOS LTDA.

NIT: 800125071-2

REPRESENTANTE LEGAL: Arnulfo Contreras

UBICACIÓN: Carrera 17 # 50A - 20

TELÉFONO: 6338051

1.2. OBJETO SOCIAL

HALCÓN PLÁSTICOS LTDA., Tiene como objeto social la explotación industrial de todo tipo de resinas plásticas y similares, para la producción y comercialización de empaques plásticos flexibles.

1.3. RESEÑA HISTORICA

HALCÓN PLÁSTICOS LTDA., inicia su historia en 1987 en Lebrija, Santander, produciendo rollos para la siembra de semillas a partir de material recuperado. Con miras a expandir el negocio, se toma la decisión de mandar a construir una máquina precortadora, que sería para ese entonces la primera precortadora tanto del oriente colombiano como de todo el país. Debido a la baja producción de esta sola máquina, se construyeron varias máquinas más con el fin de poner a disposición una suficiente cantidad de producto. De igual forma se fue reclutando

poco a poco el personal necesario para operar las máquinas y lograr la producción que el mercado conseguido, requería.

Se crea el grupo comercial conformado por vendedores con experiencia en diversas industrias diferentes a la del plástico. Así fue como fueron llegando poco a poco los rollos de bolsas a los depósitos de granos y tiendas de Bucaramanga y Barrancabermeja.

Luego de abarcar Bucaramanga, se emprenden las correrías para incursionar en San Gil, Socorro, Barbosa, Vélez, Moniquirá, Ocaña y Aguachica, así como en Casanare y Yopal. De esta última visita se consigue el primer pedido de 2000 bolsas una a una y con imagen impresa.

Es así como los operarios se capacitan en la técnica de impresión SCREEN, y se construye una rudimentaria máquina de impresión, accionada por manivela donde se deslizan los rollos de película plástica impresa.

Luego de los tres primeros años se llega a las instalaciones actuales en el barrio San Miguel de la ciudad de Bucaramanga, con el ánimo de seguir conquistando el mercado nacional. Se cubren los Santanderes, Santa Marta, Fundación, Ciénaga, Casanare, Arauca y Córdoba, con un equipo comercial, de producción y administrativo más amplio y mejorado. Con esto, poco a poco se fueron introduciendo nuevos productos y la imagen de Halcón se fue afianzando de manera seria y duradera.

Más adelante se instala una bodega en Bogotá para atender esa zona, así como para Tolima, los llanos orientales y el viejo Caldas. La producción fue en aumento, iniciando con 1.500Kg, pasando por 4.000Kg y 12.000Kg, hasta llegar a unos 36.000Kg mensuales, llegando a tener una nómina de 47 empleados, habiendo comenzado con 3.

Para 1996 se expanden las instalaciones, se introduce nueva maquinaria, más moderna, para contar hasta el día de hoy con instalaciones de producción separadas de las administrativas, así como zonas de cargue y descargue de materia prima, productos en proceso y terminados.¹

1.4. CULTURA ORGANIZACIONAL

1.4.1. Misión. Diseñamos, fabricamos y entregamos empaques plásticos flexibles que facilitan a nuestros socios comerciales su actividad comercial y productiva, entregando un servicio dinámico, profesional y permanentemente novedoso, basando nuestra actividad en un continuo mejoramiento de la calidad en todos nuestros procesos que en su conjunto nos permita lograr la máxima confianza de todos los actores y así retenerlos para lograr un crecimiento sostenido y un beneficio global.²

1.4.2. Visión. En el año 2015 HALCÓN PLÁSTICOS LTDA, será una empresa sólida en tecnología y líder en calidad, en el mercado de empaques flexibles para la industria y el comercio en el oriente colombiano, manejando un modelo administrativo y comercial radical, logrando consolidación, recordación y fidelidad de nuestros socios comerciales. Ser la empresa pionera y líder en el mercado de empaques ecológicamente amigables en Colombia.

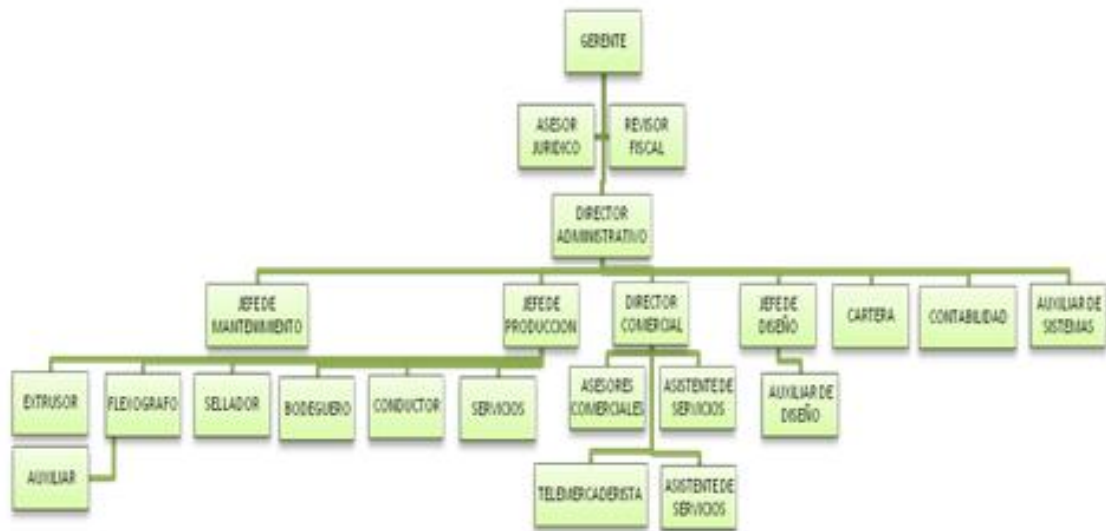
1.4.3. Estructura Organizacional. Halcón Plásticos LTDA cuenta con un total de 47 empleados, de los cuales 25 hacen parte del departamento de producción. Todos los trabajadores están vinculados directamente a la empresa.

¹ FUENTE: Archivo Halcón Plásticos LTDA.

² Datos internos, Halcón Plásticos LTDA.

El horario de trabajo para el personal administrativo es de 8:00am – 12:00m y de 2:00pm – 6:00pm, mientras que el personal de producción cumple con varios turnos que van de 6:00 am – 2:00pm, 2:00pm – 10:00pm y de 10:00pm – 6:00am en extrusión y sellado; de 6:00am – 6:00pm y 6:00pm – 6:00am en impresión. Se trabaja de lunes a sábado.

Figura 1. Organigrama Halcón Plásticos Ltda.

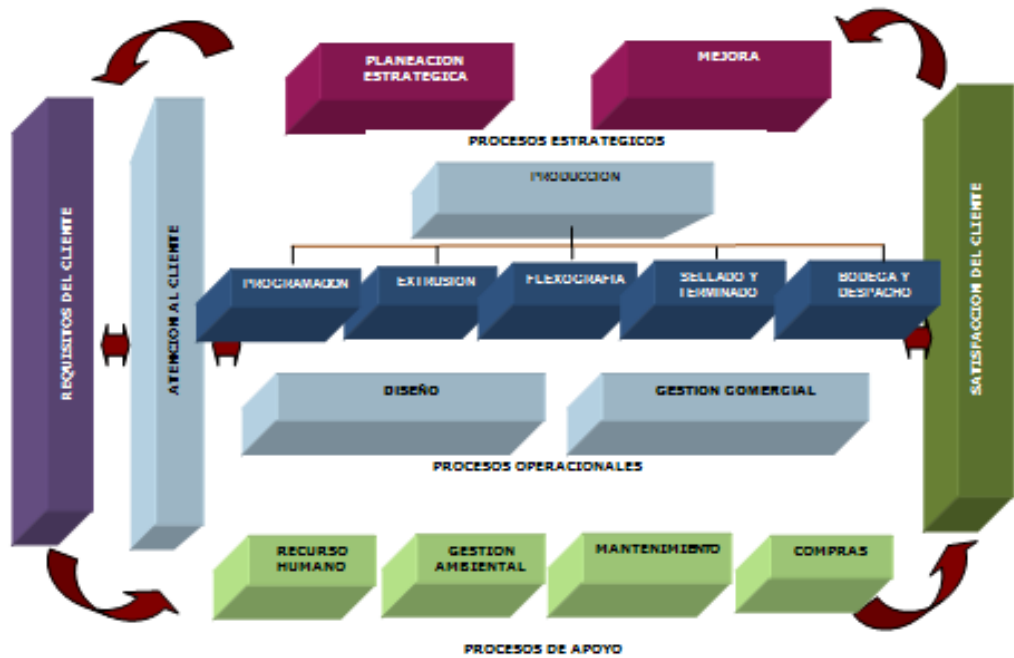


Fuente: Manual de sistema de gestión integral de Halcón Plásticos Ltda.

1.4.4. Mapa de Procesos. La empresa se encuentra segmentada en tres áreas: administrativa, comercial y producción. Las funciones realizadas por cada una de estas áreas son de vital importancia para el funcionamiento del sistema productivo de Halcón Plásticos LTDA., por lo tanto es necesario que los procesos departamento estén sincronizados con la visión de la empresa.

A continuación se puede ver el mapa de procesos de Halcón Plásticos LTDA, donde se encuentran especificados los procesos de la empresa, las actividades que los componen y cómo interactúan entre sí para cumplir con los requerimientos del cliente.

Figura 2. Mapa de procesos Halcón Plásticos Ltda.



Fuente: Manual de sistema de gestión integral de Halcón Plásticos Ltda.

1.5. VENTAS.

Halcón Plásticos trabaja bajo pedido, por lo tanto se elimina el inventario de producto terminado, ya que tan pronto está terminado se despacha. La producción de un lote de pedido comienza cuando el departamento de cartera confirma el pago por parte de los clientes a través de consignación nacional, efectivo o algún otro medio de pago acordado con el cliente.

Tabla 1. Resumen de ventas años 2008 – 2011.

	2.008	2.009	2.010	2.011
ENERO	\$ 238.534.464	\$ 242.137.377	\$ 114.704.770	\$ 116.467.021
FEBRERO	\$ 298.228.500	\$ 282.073.353	\$ 317.162.317	\$ 274.866.499
MARZO	\$ 253.956.345	\$ 321.692.786	\$ 330.504.176	\$ 334.620.066
ABRIL	\$ 257.926.865	\$ 329.360.692	\$ 335.412.846	\$ 262.797.719
MAYO	\$ 296.348.750	\$ 227.806.038	\$ 177.594.896	\$ 313.407.092
JUNIO	\$ 300.204.925	\$ 281.027.129	\$ 240.843.768	\$ 384.667.748
JULIO	\$ 311.742.446	\$ 382.033.008	\$ 343.444.767	\$ 264.086.868
AGOSTO	\$ 257.129.813	\$ 338.002.761	\$ 294.336.062	\$ 280.203.093
SEPTIEMBRE	\$ 330.691.728	\$ 275.102.046	\$ 279.532.528	\$ 369.925.116
OCTUBRE	\$ 365.802.196	\$ 338.374.733	\$ 282.623.432	\$ 273.367.375
NOVIEMBRE	\$ 420.779.732	\$ 370.007.350	\$ 336.005.614	\$ 227.785.905
DICIEMBRE	\$ 353.718.796	\$ 329.795.928	\$ 277.469.561	\$ 320.328.095
TOTAL	\$ 3.685.064.560	\$ 3.717.413.201	\$ 3.329.634.737	\$ 3.102.194.502

Fuente: Departamento de cartera de Halcón Plásticos.

1.6. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

A continuación se presenta un resumen de los insumos y materias primas involucradas en el proceso productivo de Halcón Plásticos Ltda.

1.6.1. Polietileno de alta densidad (PEAD): El polietileno de alta densidad es un polímero que presenta muy buena procesabilidad. Por su estructura molecular, este material combina una elevada resistencia mecánica y al rasgado bajo condiciones agresivas. También se caracteriza por su rigidez y la resistencia que tiene al impacto. Tiene una barrera media al paso de líquidos, oxígeno y la

humedad³. El material se adquiere en presentación de pellets o gránulos, los cuales vienen empacados en bultos de 25 kilos. Se compran listos los tubulares de más de 20 pulgadas de ancho, ya que las extrusoras de la empresa no están en capacidad de extruir rollos de PEAD que superen esta medida.

Se usan principalmente para la elaboración de bolsas de supermercado, bolsas tipo camiseta y empaques secundarios de alimentos.

1.6.2. Polietileno de baja densidad (PEBD): El polietileno de baja densidad es un polímero de la misma familia del PEAD. Esta resina presenta muy buenas propiedades ópticas y es de excelente procesabilidad. Es más transparente que el PEAD, tiene una mejor barrera al paso de líquidos, aunque es menos resistente⁴. Al igual que el PP y el PEAD, el PEBD viene en presentación de pellets, empacados en bultos de 25 kilos. Halcón Plásticos Ltda., no cuenta con los moldes necesarios para extruir tubulares superiores a las 30 pulgadas en este material, por lo tanto es necesario comprarlos a terceros.

Se utiliza para bolsas de reempaque, empaques primarios de alimentos, agua y otros líquidos.

1.6.3. Polietileno de Baja Densidad Lineal (PELBD): Este tipo de polietileno se conoce como lineales, presentan un alto equilibrio de las propiedades químicas y físicas, lo que los convierte en las resinas ideales para darle la resistencia que necesaria a los empaques. Este tipo de material se utiliza en Halcón Plásticos Ltda., como un aditivo a los demás tipos de polietileno con el fin de darle mejor equilibrio a las propiedades físicas y ópticas. Con la adición de PELBD se gana

³ Ficha técnica PEAD Muehlstein

⁴ Ficha Técnica PEBD Muehlstein

resistencia, procesabilidad y una disminución del espesor sin perder rigidez. Viene en la misma presentación de los otros polietilenos.

1.6.4. Polipropileno (PP): Una de las grandes ventajas que ofrece el polipropileno es su transparencia, que unido a la variedad de propiedades mecánicas y su posibilidad de estar en todos los procesos de transformación, lo hace una muy buena alternativa para un sinnúmero de aplicaciones⁵. En Halcón Plásticos Ltda., el material de preferencia de este tipo es el 03H96 de Propilco S.A. Este tipo de material es ideal para la extrusión y tiene una excelente rigidez.

El polipropileno se compra en 3 presentaciones diferentes: pellets o gránulos, BOPP en lámina y PP CAST. Los pellets son empleados para la extrusión y vienen por bultos de 25 kilos. El BOPP en lámina y PP CAST, se compran ya listos debido a que no se cuenta con la maquinaria necesaria para su elaboración. Se utilizan principalmente para la elaboración de empaques para panaderías, snacks y velas.

Entre sus propiedades se puede destacar: Baja densidad, alta resistencia química, magnífico brillo, buena procesabilidad, buena resistencia al agrietamiento por tensiones, baja permeabilidad al agua y resistencia al ataque de un alto número de ácidos y solventes.

⁵ Ficha Técnica PP Polipropilenos del Caribe Propilco S.A.

Figura 3. Polímeros en presentación de pellets.



1.6.5. Tintas: Los tipos de tintas utilizadas varían según el material sobre el cual se van a utilizar, ya que las superficies de los diferentes materiales no poseen las mismas propiedades de adherencia. Este grupo de materiales está referido a una variada selección de barnices y lacas desarrolladas para aplicaciones o necesidades particulares, tales como sobreimpresión, flexografía, extensión o reducción de las diferentes líneas⁶. El uso de solventes reductores se hace dependiendo del tipo de tinta y por lo general se usan n-propanol y acetato de propilo en una proporción de 80:20 respectivamente.

Dependiendo de los requerimientos, este producto puede ser suministrado en tambores entre 180 y 200 kilos, canecas entre 18 y 20 kilos o incluso pequeñas dosis de solo unos cuantos gramos. La empresa compra la presentación que viene en caneca. Estos productos deben ser almacenados en un lugar fresco y permanecer tapados si no se están usando.

⁶ Certificado de Análisis de Queen Química Ltda.

Figura 4. Canecas de tinta



1.6.6. Pigmentos: Son sustancias inorgánicas que se mezclan con el PEAD y PEBD con el propósito de darle color al material resultante. Las cantidades y colores utilizados dependen de las especificaciones del cliente. Sus propiedades físicas lo único que aportan al empaque es el color. Vienen en bultos de 25 kilos.

1.6.7. Solventes: Los solventes son líquidos incoloros, con un olor característico, utilizados principalmente en la elaboración de mezclas para dilución de resinas y para soluciones de tintas empleadas en la industria flexografica y en su gran mayoría son solubles en éteres y alcoholes. Actualmente se utilizan en Halcón Plásticos Ltda. N-propanol, acetato de propilo y Solflex; éste último es el más utilizado debido a que es una mezcla de los dos primeros alcoholes mencionados en una proporción de 80:20.

El manejo de estos productos exige mucho cuidado, ya que son altamente inflamables; se deben almacenar en lugares frescos y ventilados, alejados de toda fuente de ignición. Se debe evitar el contacto con los ojos y la piel⁷.

⁷ Hoja de Seguridad Brenntag Colombia S.A

Los solventes vienen empacados en envases metálicos y en tambores de entre 160 y 180 kilos.

Figura 5. Tambor de Solvente






1.6.8. Paper Film: Se le adiciona al polietileno de baja densidad para darle la apariencia de papel. El producto resultante de esta mezcla se usa para cubrir alimentos como pizza o pollo, debido a que presenta una muy buena barrera a agentes internos y externos. Posee un excelente comportamiento a altas temperaturas.

1.7. PRODUCTOS

Los productos que se fabrican están sujetos a las necesidades de los clientes; las dimensiones y especificaciones varían según la finalidad del empaque. Los productos se pueden segmentar según la materia prima que se utiliza. Teniendo en cuenta esto, los tipos de productos que ofrece Halcón Plásticos Ltda., son:

Tabla 2. Clasificación de los empaques según su materia primar

Material del empaque	Presentaciones	Aplicaciones
<p>POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bolsas ✓ Láminas mono orientadas ✓ Tubulares ✓ Semitubulares 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bolsas de supermercado ✓ Empaque secundario de alimentos ✓ Reempaque ✓ Empaque de pollo ✓ Empaque de vísceras
<p>POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bolsas ✓ Láminas mono orientadas ✓ Tubulares ✓ Semitubulares 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agua ✓ Vikingos ✓ Lácteos ✓ Empaque primario de alimentos: Granos, sal, azúcar, harina, productos cárnicos y pollo, entre otros alimentos.

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bolsas de aseo ✓ Bolsas para semilleros.
<p>POLIPROPILENO</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bolsas ✓ Láminas mono orientadas ✓ Láminas biorientadas ✓ Tubulares ✓ Semitubulares 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Panaderías ✓ Snacks ✓ Velas ✓ Productos alimenticios secos ✓ Productos de aseo ✓ Dulces y bombones
<p>PAPER FILM</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bolsas ✓ Láminas ✓ Tubulares ✓ Semitubulares 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Envoltorio para alimentos grasos ✓ Comidas rápidas

Fuente: Catálogo de ventas Halcón Plásticos Ltda.

Las láminas, tubulares y semitubulares, se entregan al cliente en rollos. Las bolsas se entregan en paquetes de decenas, docenas o la cantidad que se crea

conveniente para su mejor manejo. Todos los empaques pueden venir con o sin impresión.

1.8. CLIENTES

Los clientes de HALCÓN PLÁSTICOS LTDA, son empresas o personas particulares que buscan soluciones a las necesidades de empaque para sus productos. Actualmente cuentan con una base de datos que supera los 100 clientes, donde se destacan nombres como los de Industrias Partmo y Espumas Santander. Los clientes de la empresa se pueden agrupar por panaderías, empacadoras de agua y líquidos, empacadoras de alimentos, tiendas y supermercados. En la Tabla 3 se pueden ver algunos de los clientes que componen cada grupo.

Tabla 3. Principales clientes de Halcón Plásticos Ltda.

GRUPO	CLIENTES
Panaderías	Foncepan Megapan Panadería El Edén Peter Pan Panadería Donald La Suprema La Trillos
Empacadoras de agua y líquidos	Refrescos El Diamante Refrescos Paolín Agua Alaska Agua Brix Agua Viva del Quindío

GRUPO	CLIENTES
	Agua Vital Hielo Indurod
Empacadoras de alimentos	Pastas La Milanese Pastas La Maravilla Pollos Hucana Pollos Santa Lucía Salsamentaria La Hispana Aidesa Mac Pollo Dulces Paraguaitas Granos el Sol
Tiendas y Supermercados	Comfenalco Autoservicio Imperial Frigorodeo La Canasta Unidrogas
Otros	Algodosan Colchonería Estrella Espumas Santander Coodepetrol El Bosque, vivero y artesanía Fotomilenio Industrias Partmo Todo Aseo

Fuente: Director Comercial de Halcón Plásticos Ltda

1.9. PROVEEDORES

La calidad de los productos ofrecidos por una empresa manufacturera depende directamente de la calidad de sus materias primas; por ende hay que tomar las medidas necesarias para que los proveedores cumplan a cabalidad con los requisitos exigidos por el mercado y las respectivas entidades reguladoras. Los proveedores que maneja Halcón Plásticos Ltda., se evalúan constantemente para asegurar así que el producto final cumpla con las expectativas del cliente.

Tabla 4. Proveedores de materias primas

PRODUCTO	PROVEEDOR
Polipropileno (PP)	Muehlstein Propilco S.A A.Schulman Inc.
Polietileno de alta densidad (PEAD)	Honam Petrochemical Exxon Mobil Muehlstein Tricon Polinter S.A
Polietileno de baja densidad (PEBD)	Polinter S.A Muehlstein Certene Tricon Policol S.A
Polietileno de baja densidad lineal (PELBD)	Tricon Plassol Dow Plastics Polinter S.A Muehlstein
Alcoholes, Solventes y Tintas	Queen Ltda Dow Chemical Sucromiles S.A Brenntag Colombia

	Industrias Lember Tintas S.A Improquim Ltda
--	---------------------------------------------------

Fuente: Jefe de producción de Halcón Plásticos Ltda.

No todos los proveedores se manejan al mismo tiempo; según las ofertas, promociones y resultados que presenten los proveedores en la evaluación, se cambia de proveedor. Actualmente los proveedores más utilizados son Tricon, Muehlstein, Propilco, Queen Química Ltda y Tintas S.A.

1.10. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

1.10.1. Alcance: Este proyecto busca identificar los puntos críticos, despilfarros y oportunidades de mejora en general, que se presenten en el proceso productivo de la empresa, tomando como punto de partida un diagnóstico de la situación actual de la misma. Se determinarán los procesos críticos y para estos se escogerán productos tipo según su demanda e importancia, para posteriormente utilizar un estudio de tiempos por cronómetro para determinar la capacidad de la empresa. Los procesos se documentarán y el estudio de tiempos se tomará como herramienta para determinar la capacidad instalada de la planta.

Finalmente, se elaborarán propuestas para las oportunidades de mejora halladas y se implementarán las permitidas por la gerencia de la empresa. Para poder llevar control y hacer seguimiento de las mejoras implementadas se definirán una serie de indicadores de gestión. Posteriormente se evaluarán los resultados arrojados por los indicadores de gestión, para verificar así la efectividad de las mejoras.

1.10.2. Objetivo General: Diseñar e implementar propuestas de mejora en el proceso productivo de HALCON PLASTICOS LTDA.

1.10.3. Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico del proceso productivo actual de la planta de producción de HALCON PLASTICOS LTDA. para identificar puntos críticos, ineficiencias y despilfarros a través de la observación, caracterización y análisis de los procesos.
- Hacer análisis e implementar estrategia de las 5's.
- Proponer acciones de mejora en el proceso productivo, así como implementar las que permita la empresa según los recursos disponibles para posteriormente evaluar su impacto.
- Determinar la capacidad instalada de la planta a partir del estudio de tiempos y el factor de utilización de la planta.
- Proponer indicadores de gestión que permitan controlar las mejoras implementadas en el área de producción.
- Documentar los procesos productivos desarrollados en la planta de Halcón Plásticos Ltda. a través de un manual de procesos

2. MARCO TEORICO

2.1. MEJORAMIENTO DE PROCESOS

El mejoramiento de los procesos de una empresa se debe hacer de manera constante, teniendo presente que los despilfarros afectan de manera considerable la calidad de los productos ofrecidos por una empresa.

Hay dos medidas que se pueden tomar una vez se detectan despilfarros en una empresa: mejoras reales o mejoras tipo parche.

Las reales son las que realmente solucionan lo que esta causando los despilfarros, dando solución permanente al problema. Las mejoras tipo parche, podrían describirse como las que “apagan incendios”, se encargan de dar una solución temporal al problema pero realmente no están solucionando el problema de fondo.

Para mejorar continuamente se debe tener constancia y compromiso para lograr este propósito. Una empresa que quiera realmente sobresalir, podrá hacerlo sobreponiéndose y venciendo las dificultades que algunas veces pueden parecer imposibles de resolver. Es allí donde está la clave del éxito⁸.

Los principios básicos que debe tener en cuenta un equipo de mejoramiento son:

- Desechar todas las ideas fijas sobre la forma de hacer las cosas
- Pensar como trabajarán los nuevos métodos.

⁸ ORTIZ, NÉSTOR. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 1999

- No aceptar excusas
- No buscar la perfección
- Corrija errores en el momento en que se encuentren, tenga en cuenta además, que los problemas le dan la oportunidad de utilizar el cerebro
- No gastar dinero en mejoras
- Las ideas de diez personas son mejores que la de una
- La mejora no tiene límites.

Análisis de la operación

Se trata de conocer a fondo todos los elementos que componen en proceso productivo de la empresa, los productivos e improductivos, con el fin de disminuir costos, aprovechar la capacidad y mejorar la calidad de los productos o servicios ofrecidos. Teniendo pleno conocimiento del proceso, es posible encontrar alternativas a los métodos utilizados de forma que se optimice el proceso. Al momento de analizar un proceso se deben tener presentes las siguientes consideraciones:

- Determinar el propósito de la operación, de forma que se puedan simplificar procesos sin afectar el producto o servicio que se está ofreciendo.
- Materias primas, maquinaria, insumos, operaciones y distancias recorridas en la elaboración del producto.
- Características del producto, es decir, presentaciones, dimensiones, referencias y el manejo que se debe tener de este.
- La secuencia de las operaciones para establecer retrocesos o saltos en la operación.⁹

⁹ HARRINGTON, James. Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. Mc Graw Hill. Bogotá; 1992.

2.2. LA ESTRATEGIA DE LAS CINCO ESES:

Es el primer paso a tomar cuando se pretende implementar un plan de mejoramiento de los procesos productivos o administrativos de una empresa. Esta estrategia busca organizar los lugares de trabajo y asearlos para que el desarrollo de las tareas cotidianas sea mucho más fácil y llevadero.

Esta estrategia se fundamenta no solo el organizar y limpiar, la parte más importante realmente es la concientización del personal y la gerencia con la nueva metodología.

A continuación se presentan las 5 eses y los beneficios de la implementación de la misma en una empresa.

SEIRI: este principio consiste en separar lo que sirve de lo que no y clasificarlo. Es decir, Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la operación, mientras que los innecesarios se deben retirar. Implementando Seiri, se logrará liberar espacio útil, eliminar el exceso de herramientas, elementos obsoletos, eliminar el almacenamiento excesivo y los movimientos innecesarios.

SEITON: este principio consiste en eliminar lo que no sirve y establecer normas de localización para cada elemento o herramienta. Dichas normas deben estar a la vista y ser reconocidas por todos para evitar complicaciones. El principio del orden trabaja bajo el eslogan: “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Implementando el orden, se obtendrá como resultado, la reducción del tiempo de búsqueda, reducción de errores humanos, disminución de las interrupciones del proceso y reducción de tiempos de cambio de herramientas.

SEISO: se debe limpiar el sitio de trabajo, los equipos, prevenir la suciedad y el desorden. Eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica

manteniendo así, condiciones óptimas de higiene y aseo. Los resultados que se obtendrán con la implementación de la limpieza son: optimas condiciones del puesto de trabajo, que se encuentra limpio y en perfecto estado, equipo en sus condiciones básicas de funcionamiento y mejora el bienestar físico y mental del trabajador

SEIKETSU: se establecen estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente, permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Con la implementación del control visual, se obtendrán los siguientes resultados: se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente; los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo; prepara al personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.

SHITSUKE: consiste en realizar autoinspección de manera cotidiana, así como convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos para la limpieza en el lugar de trabajo. Con la implementación de la disciplina, se obtendrán los siguientes resultados: se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa; se concientiza a los trabajadores hacia la organización, el orden y la limpieza; se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas¹⁰.

Beneficios de la estrategia de las cinco eses¹¹:

- Eliminación de despilfarros ocasionados por búsquedas, inventarios innecesarios, espacio, etc.

¹⁰ SACRISTAN, FRANCISCO. Las 5s orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid. Editorial fundación confemetal. 2005

¹¹ ORTIZ, NÉSTOR. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 1999

- Los equipos se mantienen en mejor estado previniendo la fabricación de artículos defectuosos.
- Se aumenta la vida útil de los equipos y máquinas.
- Los defectos son más fáciles de detectar y de prevenir en un lugar de trabajo ordenado.
- El almacenaje adecuado permite que los elementos o materiales no se deterioren.
- No se ocasionan paros o retrasos en la planta de producción.
- Las entregas de pedidos son más confiables.
- La cultura organizacional se fortalece.
- Las quejas de los clientes disminuyen al aumentar el nivel de calidad de los productos y servicios.

2.3. ANÁLISIS DE DESPILFARROS:

Una empresa debe obtener un producto o servicio, con el mínimo de recursos pero satisfaciendo al cliente. Aquellas cosas o acciones que sean adicionales e improductivas y que no sean requeridas por el cliente son despilfarro.

Idealmente un proceso productivo o un procedimiento administrativo deberían contener sólo actividades que agreguen valor, sin embargo, muchas veces es imposible lograrlo debido a que algunas actividades que no agregan valor son absolutamente necesarias por las mismas características del proceso. Lo importante será entonces, minimizar el impacto de aquellas actividades que no agreguen valor¹².

¹² ORTIZ, NÉSTOR. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 1999

Despilfarro 5MQS

- **Personas:** se refiere a lo asociado con movimientos, traslados, o búsquedas en el puesto de trabajo para buscar herramientas o alguna otra cosa.
- **Máquinas:** cuando las maquinas son demasiado grandes y esto obliga a hacer el trabajo por lotes, aumentando así el ciclo de producción. Paradas inesperadas por falta de mantenimiento de la maquinaria.
- **Materiales:** empleo de partes para la fabricación del producto que el cliente no percibe como algo que agregue valor al producto, pero si generan costos de producción. Uso de partes innecesarias.
- **Dirección:** se trata de gastos generados por reuniones que no llevan a tomar decisiones, comunicaciones internas y actividades planeadas por la dirección, que lo único que hacen es genera gastos y no agregan realmente valor.
- **Métodos:** los métodos de producción empleados no son los mejores para el tipo de empresa o producto que se está fabricando, generando altos inventarios, transportes excesivos y poco aprovechamiento del espacio.
- **Calidad:** cuando se tienen que realizar demasiadas inspecciones a la calidad del producto o se presentan productos defectuosos. Esto no agrega valor para el cliente y si gastos.
- **Seguridad:** los accidentes de trabajo ocasionan paros y retrasos en la producción.

2.4. ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS:

Un estudio de tiempos sirve para estimar la duración de cada una de las actividades que hacen parte de un proceso productivo y para saber que tanto se es capaz de producir, es decir, establecer la capacidad de producción para

determinar cuánto puedo y cuando no puedo producir¹³. Los beneficios de un estudio de tiempos son:

- Estimar la capacidad de producción de la planta.
- Estimar costos de producción.
- Comparar métodos de trabajo al rediseñar un proceso se supone que el proceso resultante será más eficiente que el original, en términos del tiempo de duración.
- Asignar trabajo a operarios de tal forma que se asigne el trabajo a las personas de manera equilibrada, sin que se sobrecargue a unos y queden algunos con poca carga laboral.
- Programar eficientemente la producción, las tareas asignadas a las maquinas y a los operarios no serían posibles de hacer sin el estudio de tiempos.

Técnicas de medición de trabajo

Técnica de Muestreo de trabajo: sirve para determinar, mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias, el porcentaje de aparición de una determinada actividad durante un periodo de tiempo.

Tiempos predeterminados: estimación de la duración de una tarea a través de su descomposición en micro-movimientos como (alcanzar, soltar, posicionar, etc.) y la consulta de los tiempos para éstos en tablas estándar (MTM)

Tiempos por cronometraje: es la estimación de la duración de una tarea, a través de la observación directa de varios ciclos de producción. Es la técnica más utilizada, se realiza cuando las tareas son repetitivas y se van tomando los

¹³ ORTIZ, NÉSTOR. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 1999

tiempos por medio de la observación directa en cada uno de los puestos de trabajo. Se toma el tiempo de las tareas y se promedian los resultados.

2.5. ANÁLISIS DE CAPACIDAD:

Podría decirse que la capacidad es una declaración de la tasa de producción y verse como la salida del proceso productivo por unidad de tiempo. La capacidad se mide de maneras diferentes según el tipo de empresa, en empresas que brindan servicios especializados, como podría ser el caso de una clínica, la capacidad estaría dada por el número de camillas o cuartos.¹⁴

La capacidad es el nivel de actividad máximo que puede alcanzar una estructura productiva, permite manejar los tiempos y establecer las cantidades que se es capaz de producir para satisfacer la demanda.

Capacidad instalada:

Es la capacidad máxima disponible permanentemente. Para su cálculo se debe evaluar la utilización de cada recurso en un 100% determinándose así, el valor máximo que se puede producir en un espacio de tiempo, por ejemplo en un día de trabajo. Se deben tener en cuenta los recursos restrictivos de capacidad, la jornada de trabajo efectiva, entre otros.

Índice de utilización de capacidad

El índice de utilización de capacidad se una medida muy importante que sirve como herramienta para revelar que tan cerca está la empresa de alcanzar su

¹⁴ CHAPMAN, STEPHEN N. Planificación y control de la producción. Editorial Pearson Educación, México, 2006

mejor punto de operación. Este índice se expresa como porcentaje y requiere que tanto el numerador como el denominador estén expresados en las mismas unidades y periodos de tiempo. El cálculo para el índice es el siguiente¹⁵:

$$\text{Índice de utilización de capacidad} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Mejor nivel de operación}}$$

2.6. INVENTARIOS

El inventario representa la cantidad de existencias de un bien o recurso utilizado en una empresa u organización. Un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y controles que permiten administrar de manera eficiente los inventarios de una organización.

Los objetivos del análisis de inventarios para la producción y los servicios son especificar cuándo se deben ordenar los artículos y cuál debe ser el volumen de la orden. Muchas empresas tienden a establecer relaciones a más largo plazo con los proveedores para cubrir sus necesidades tal vez durante todo un año.

Costos del inventario

- Costos de mantenimiento: Incluye los costos de las instalaciones de almacenaje, el manejo, seguros, el hurto, los daños, la obsolescencia, la depreciación, los impuestos y el costo de oportunidad del capital.
- Costos de preparación: La fabricación de cada producto implica preparación de máquinas, diligenciar los documentos necesarios, cambio de materiales y el tiempo entre otras más. Es desafío que se presenta con el manejo de este tipo

¹⁵ CHASE, R Richard., AQUILANO Nicolás, JACOBS, Roberto. Administración de producción y operaciones .Editorial Mc Graw-Hill, MÉXICO 2000.

de costo es lograr tamaños de lote más pequeños.

- Costo de ordenar: se refieren a los costos administrativos que generan el preparar una orden de compra o producción. Los costos de pedir incluyen todos los detalles que implica llevar a cabo esta acción, como el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades a pedir. Los costos que implica mantener los sistemas y plataformas que apoyan este proceso también se incluyen dentro de esta categoría.
- Costos de faltantes: Cuando las existencias de un artículo se agotan, es necesario esperar a que se vuelvan a surtir las existencias antes de hacer un pedido o cancelarlo.¹⁶

Modelos de cantidad fija de la orden

Los modelos de cantidad fija de la orden tratan de establecer el punto específico R en que debe hacerse una nueva orden y el tamaño de esa orden, Q. El punto de la orden R siempre es una cantidad específica de unidades. Colocamos una orden de volumen Q cuando el inventario disponible (en existencia y el que se ordena) llega al punto R. Definimos la situación del inventario como las cantidades en existencia más la orden, menos las órdenes acumuladas no surtidas

Los modelos más sencillos de esta categoría se presentan cuando conocemos todos los aspectos de la situación con certeza. Si la demanda anual de un producto es de mil unidades, la cantidad necesaria será justo ésa. Esto mismo se aplica a los costos de preparación y los costos de mantener el inventario.

Al crear un modelo cualquiera de inventarios, el primer paso es desarrollar una relación funcional entre las variables de interés y la medida de su eficacia. En este

¹⁶ CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Robert. Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros. Duodécima Edición, pág 547.

caso, como nos interesa el costo, cabe la siguiente ecuación:

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

Dónde:

TC= Costo total anual

D= Demanda anual

C= Costo por unidad

Q= Volumen de la orden (la cantidad óptima se llama cantidad económica de la orden o Q_{opt})

S = Costo por preparación o por colocar una orden

R= Punto de reorden

L= Tiempo de entrega

H= Costo anual de mantener y almacenar una unidad del inventario promedio

DC es el costo anual de compra de las unidades, $(D/Q)S$ es el costo anual de las órdenes (el número real de órdenes colocadas, D/Q , por el costo de cada orden, S) y $(Q/2)H$ es el costo anual por mantener el inventario.

El segundo paso para desarrollar el modelo es encontrar la cantidad de la orden Q_{opt} en la cual el costo total es mínimo, en la figura anterior, el costo total es mínimo en el punto donde la pendiente de la curva es cero. Mediante el cálculo, tomamos la derivada del costo total en relación con Q y le damos un valor de cero. En el caso de este modelo básico, los cálculos son:

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$
$$\frac{dTC}{dQ} = 0 + \left(\frac{-DS}{Q^2}\right) + \frac{H}{2} = 0$$

$$Q_{\text{ópt}} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Como este modelo supone que la demanda y el tiempo de espera son constantes, no necesitamos existencias de reserva, y el punto de reorden R es simplemente:

$$r = \bar{d}L$$

Dónde:

\bar{d} = *Demanda diaria promedio*

L = *Tiempo de entrega en días*

Modelo de cantidad a ordenar en un punto de reorden con demanda probabilística

En el modelo de periodos múltiples, el sistema de inventario opera en forma continua con muchos periodos repetidos o ciclos; el inventario puede llevarse de un periodo al siguiente. Siempre que la posición del inventario alcanza el punto de reorden, se coloca un pedido por Q unidades. Debido a que la demanda es probabilística, no puede determinarse anticipadamente el tiempo en que alcanzará el punto de reorden, el tiempo entre pedidos y el tiempo que el pedido de Q unidades llegará al inventario.

Los incrementos o saltos en el inventario ocurren siempre que llega un pedido de Q unidades. El inventario disminuye a una tasa no constante basada en la demanda probabilística. Se coloca un pedido nuevo siempre que se alcanza el punto de reorden. A veces, la cantidad a ordenar de Q unidades llegará antes de que el inventario se agote; sin embargo, en otras ocasiones, una demanda mayor causará un agotamiento antes de que se reciba un nuevo pedido. Como con otros modelos de cantidad a ordenar en punto de reorden, el gerente debe determinar la

cantidad a ordenar Q y el punto de reorden r para el sistema de inventario.¹⁷

La decisión de cuánto ordenar:

Aunque se encuentra una situación de demanda probabilística, se tiene una estimación de la demanda anual esperada, se puede aplicar el modelo EOQ como una aproximación de la mejor cantidad a ordenar, con la demanda anual esperada.

$$Q_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

La decisión de cuándo ordenar:

Se desea establecer una regla de decisión de cuándo ordenar o punto de reorden que desencadenará el proceso de compra al proveedor. Si se conoce la demanda promedio durante el tiempo de entrega del pedido, se vuelve importante considerar la probabilidad de la demanda, si esta se encuentra distribuida simétricamente alrededor de la media, entonces la demanda del tiempo de entrega será más que la media el 50% del tiempo. Cuando la demanda durante el tiempo de entrega excede la media, se experimenta una escasez o agotamiento, por tanto, usando un punto de reorden de la media, se tendrá una escasez de producto antes de que llegue el suministro, aproximadamente 50% del tiempo. Lo más probable es que esta tasa de escasez se viera como inaceptable.

Dada esta distribución, se puede determinar cómo afecta el punto de reorden r la probabilidad de un agotamiento. Debido a que el agotamiento ocurre siempre que la demanda durante el tiempo de entrega excede al punto de reorden, se puede encontrar la probabilidad de un agotamiento usando la distribución de la demanda del tiempo de entrega para calcular la probabilidad de que la demanda excederá r.

¹⁷ ANDERSON, David; SWEENEY, Dennis; WILLIAMS, Thomas. Métodos cuantitativos para los negocios. 9na edición. PAG. 577

Si la demanda para un producto es probabilística, el gerente que nunca tolere un agotamiento está siendo poco realista porque intentar evitar totalmente agotamientos requerirá de puntos de reorden altos, inventario alto y un alto costo asociado de mantener.

El punto de reorden r es:

$$R = \mu + z\sigma$$

Dónde:

μ = *Demanda en el tiempo de entrega*

σ = *Desviación estándar de la demanda*

z = *Cantidad de desviaciones estándar*

3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

Halcón Plásticos Ltda., trabaja por pedido; este sistema es el que mejor se adapta a las necesidades de la empresa, ya que los productos elaborados varían ampliamente entre un cliente y otro, lo cual ocasionaría inconvenientes al momento de fabricar productos para mantenerlos en inventario. La mercancía se le despacha al cliente aproximadamente entre 15 y 20 días después de cancelado el pedido. Los pagos se hacen generalmente por consignación nacional en las entidades financieras seleccionadas por la empresa.

La orden de compra generada con cada pedido contiene información detallada acerca de las medidas, cantidades y diseño del producto. El jefe de producción se encarga de ingresar el pedido al Maestro de Producción y generar el programa para cada operación. El programa maestro se alimenta con datos de todos los departamentos, producción, cartera y diseño. Se manejan convenciones por colores para el estado de los pedidos.

Tabla 5. Convenciones Programa Maestro.

Estado del pedido	Color
Sin aprobar	
Aprobado / en proceso	Amarelo
No hay material	Rojo
En inventario	Azul
Despachado	Verde

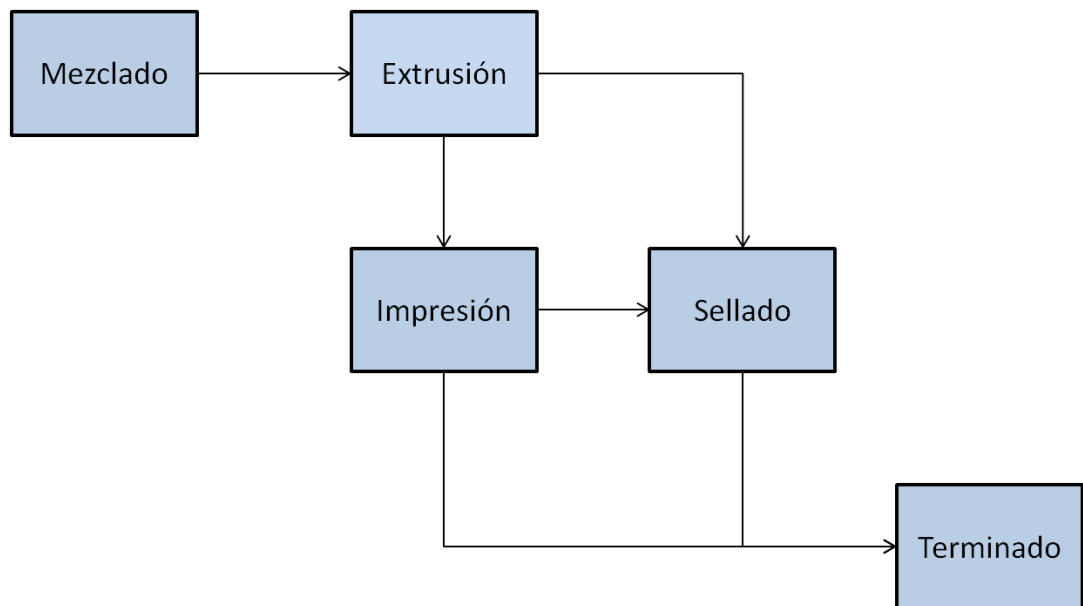
Fuente: Instructivo de manejo del Programa Maestro

Con el fin de no parar la producción, es necesario revisar con anterioridad la disponibilidad de materiales y cireles. La recepción de materia prima se lleva a cabo en la bodega ubicada en el primer piso. El jefe de producción se encarga de verificar que los materiales recibidos coincidan con lo que se ordenó y que traigan el respectivo certificado de calidad.

Los productos elaborados en la empresa pasan es su gran mayoría por los mismos procesos (ver ANEXO K), dependiendo esto de factores que son determinados por los requerimientos del cliente. La secuencia de los procesos se puede observar en la figura 6. Hay productos que no pasan por extrusión como los rollos de BOPP o CAST, ya que estos se compran listos porque la empresa no cuenta con la maquinaria necesaria para elaborarlos. Todo rollo que llegue a impresión, tiene que haber sido sometido previamente a un tratamiento que consiste en aplicar corriente eléctrica sobre su superficie para permitir que la tinta se adhiera al plástico. Los rollos tubulares y semitubulares, no pasan por sellado ni terminado; cuando el rollo está listo, se envía a bodega donde se empaca, etiqueta y queda listo para despacho.

Todos los procesos manejan planillas de producción, calidad del producto y producto no conforme. El diligenciamiento de estos formatos lo hace cada operario y su función es llevar control del proceso. La calidad del producto se revisa antes, durante y después de cada proceso; la revisión es responsabilidad del operario.

Figura 6. Proceso para la elaboración de los tipos de producto.



Fuente: Autor del proyecto.

3.1.1 .Mezclado: Esta es la etapa inicial del proceso productivo. Consiste en mezclar las materias primas aptas para extrusión con el fin de obtener materiales que cumplan con las características que necesita el cliente en su empaque. El encargado de hacer las mezclas es el auxiliar de extrusión, lo primero que hace es leer el programa y revisar la disponibilidad de material. Los materiales necesarios para la mezcla se toman de la bodega de materia prima y se llevan al cuarto de mezclado que se encuentra junto a la zona de extrusión. Las proporciones de cada material para los diferentes tipos de mezcla se encuentran especificadas en la planilla de formulaciones (ver ANEXO A) la cual contiene las mezclas que se usan con más frecuencia y están hechas para bultos de aproximadamente 30 kilos. Una vez revisada la formulación se depositan los materiales en la máquina mezcladora, donde se mezclan durante aproximadamente un minuto.

Cuando la mezcla está completa, se empaqueta en los mismos sacos donde se encontraba la materia prima y se deja junto a la máquina extrusora donde se

llevará a cabo el proceso. El mezclado se omite si el asistente encuentra mezclas disponibles al momento de leer el programa.

Figura 7. Máquina mezcladora.



Fuente: Autor del proyecto.

3.1.2. Extrusión: El operario de extrusión lee el programa elaborado por el jefe de producción y de acuerdo a las especificaciones del producto a fabricar se encarga de escoger la mezcla, los conos, moldes y poner a calentar la respectiva máquina. En dado caso, si la máquina a utilizar ya se encontraba en uso, no hay necesidad de calentarla. Los conos y moldes dependen del ancho del rollo que se va a producir; el cono sirve para embobinar el rollo resultante del proceso y el molde define el ancho del rollo.

Después de realizar el montaje de la máquina se procede a depositar la materia prima en la tolva de la extrusora, desde donde se alimenta el tornillo extrusor. El material ingresa en forma de pellets al tornillo extrusor y debido a las altas temperaturas manejadas dentro del túnel de extrusión, el material se funde hasta convertirse en una masa. Al salir del tornillo extrusor, el material llega a la boquilla del molde, donde se le aplica aire con el propósito de crear una burbuja, la cual es llevada por el operario hasta el primer rodillo de la máquina. A este primer rodillo

se le conoce como el “rodillo halador”, es el encargado de controlar la velocidad con la que se tira el material hacia los demás rodillos. La velocidad de este rodillo es inversamente proporcional al calibre del material resultante.

Figura 8. Extrusión



Fuente: Autor del proyecto.

El material pasa por una serie de rodillos llamados de arrastre, que se encargan de convertir la burbuja en una lámina de propiedades uniformes, pero no siempre se alcanzan las características especificadas por el cliente en el primer instante. El operario tiene que ir modificando la velocidad de la máquina, las temperaturas de las zonas y la cantidad de aire que se le aplica a la burbuja al salir de la boquilla, con el fin de alcanzar los requerimientos del cliente. Esta primera tanda de material, que podría llamarse tanda de prueba, se va embobinando y una vez se alcanzan las medidas y propiedades justas se corta la lámina y se empieza a embobinar el rollo definitivo en un rodillo diferente. El operario se encarga de supervisar que el rollo no exceda los 40 kilos, esto lo hacen basados únicamente en la experiencia, ya que mientras el rollo está en la máquina no tienen como saber con exactitud su peso. Cuando el rollo está completo se corta la lámina y se comienza con otro rollo; el rollo terminado se pesa y etiqueta, especificando sus propiedades y características con el propósito de facilitar el manejo en el siguiente

proceso. El bodeguero es el encargado de llevar el rollo terminado a la siguiente etapa del proceso.

Figura 9. Operario embobinando el rollo definitivo.



Fuente: Autor del proyecto.

3.1.3. Impresión: Lo primero que hace el operario de flexografía es mirar el programa de producción. Según lo depositado en el programa se procede a buscar el rollo a imprimir y preparar los implementos para el montaje de la máquina. El montaje de las máquinas depende del número de tintas, diseño a imprimir y dimensiones del rollo. Para imprimir los respectivos diseños en cada rollo se utilizan moldes de plástico llamados cireles; los diseños son elaborados por el departamento de diseño de la empresa y fabricados en Bogotá. El número de rodillos a montar en la máquina se escoge según la cantidad de tintas necesarias para el diseño del empaque, ya que cada rodillo maneja un color diferente. Para escoger el tamaño de los rodillos, el operario busca en la orden de producción de cuanto es el desarrollo del rollo (el desarrollo es el largo de cada bolsa), y con este dato busca el rodillo con el perímetro que se ajuste a la impresión.

Los cireles se adhieren a los rodillos y acto seguido se montan en la máquina. Las tintas se ponen en diferentes contenedores y el orden depende de los tonos, buscando que no se vayan a sobreponer ni correr los colores. Finalmente, antes de empezar con la impresión, se ajustan los rodillos para que los cireles apliquen la presión justa sobre el material y lograr así la impresión deseada. Terminado el montaje, se comienza con la impresión de prueba. En este momento del proceso se busca verificar tonos, medidas, registros y adherencia de la tinta al material.

Si los resultados encontrados en la impresión de prueba no son satisfactorios, se detiene la máquina y se toman las acciones correctivas necesarias. Cuando la máquina está a punto, se continúa con la impresión. Al terminar cada rollo, se baja el rodillo que lo contiene y se retira del mismo. El operario le adjunta el tiquete que traía desde extrusión y lo deja a un lado para que el asistente o bodeguero lo lleven a la siguiente etapa del proceso.

3.1.4. Sellado: El jefe de producción escribe la programación para cada máquina en un tablero y los operarios se encargan de buscar los rollos que están ubicados en la zona de producto en proceso en el área de sellado. Los operarios tienen que tomar los rollos en el orden que están ubicados en la zona de producto en proceso, sin embargo, es responsabilidad de ellos revisar que el rollo que están sellando corresponde a la orden de producción establecida para el turno de trabajo. El operario se tiene que guiar por la orden de compra que viene adjunta al rollo.

Después de revisar el programa, el operario se dispone a calentar la máquina si es necesario, y a realizar el montaje. El tiempo de calentamiento de la máquina y las temperaturas que se manejan durante el proceso, dependen del tipo de material que se va a sellar. La diferencia entre las máquinas radica en el tipo de selle que realizan, no en los materiales que pueden sellar.

Antes de montar el rollo y las cuchillas, el operario tiene que verificar que la máquina esté lubricada y todos los tornillos estén bien ajustados. Se hacen pruebas para revisar el centrado de la impresión en la bolsa terminada, medidas, resistencia del sellado y calidad del producto en general. Si el resultado de las pruebas no es el esperado, se busca la fuente de error, se corrige y se comienza con el pedido. Durante el transcurso del proceso, el operario va haciendo paquetes de bolsas que pueden oscilar entre las 25 y 200 bolsas, dependiendo de las dimensiones del producto y las exigencias del cliente; los paquetes se empacan en bultos que no deben superar los 25 kilos. Si el pedido no necesita troquelado, se envían los bultos a bodega para que realicen el embalaje y lo despachen al cliente.

Figura 10. Sellado



Fuente: Autor del proyecto.

3.1.5. Terminado: Aquí se le dan los últimos detalles al material y se empaca, aunque no todos los pedidos tienen que pasar por esta etapa del proceso. Las bolsas resultantes de sellado que necesiten un terminado especial se llevan a la zona de terminado, donde el operario lee el programa y prepara la máquina. Las

bolsas terminadas son embaladas y etiquetadas en esta misma etapa y se envían a bodega para su despacho.

Figura 11. Terminado



Fuente: Autor del proyecto.





3.2. MAQUINARIA

El proceso productivo de la empresa gira en gran parte alrededor de la maquinaria, debido a que es muy poco el trabajo manual que requieren los productos fabricados por Halcón Plásticos Ltda. La maquinaria se encuentra distribuida por procesos, agrupando de así en cada piso máquinas que cumplen tareas similares. La empresa cuenta con 4 pisos, en el primer piso está ubicada la bodega y la maquinaria de extrusión; en el segundo está impresión; en el tercero está sellado, y en último piso está el área de terminado. A continuación se puede ver en detalle la maquinaria que compone cada sección del proceso productivo¹⁸.

¹⁸ Archivo Departamento de Mantenimiento

3.2.1. Extrusión





Tabla 6. Maquinaria de extrusión.

Máquina	Características
<p>Extrusora 1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: Dagmar ✓ Utilizada para LDPE y recuperados ✓ Tipo: ascendente ✓ Bobinador doble ✓ Capacidad tolva: 32Kg ✓ Zonas de temperatura: 4 ✓ Elabora rollos entre 14" y 30" ✓ Sistema de refrigeración por aire ✓ Ancho: 2,5m ✓ Alto: 6m ✓ Largo: 3,5m
<p>Extrusora 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: Diing Kuen Plastic Machinery Works ✓ Utilizada para HDPE y LDPE ✓ Tipo: ascendente ✓ Bobinador eléctrico ✓ Capacidad tolva: 35Kg ✓ Zonas de temperatura: 5 ✓ Elabora rollos entre 7" y 20" ✓ Sistema de refrigeración por aire ✓ Ancho: 2,5m ✓ Alto: 5,5m ✓ Largo: 3,5m
<p>Extrusora 3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: Cheer Young ✓ Utilizada para PP ✓ Tipo: descendente ✓ Bobinador doble ✓ Capacidad tolva: 35Kg ✓ Zonas de temperatura: 7 ✓ Elabora rollos entre 25 y 65 cm ✓ Sistema de refrigeración por agua ✓ Ancho: 3,5m ✓ Alto: 4,7m ✓ Largo: 6,5m
<p>Extrusora 4</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizada para materiales angostos en LDPE ✓ Tipo: horizontal ✓ Tres bobinadores dobles ✓ Capacidad tolva: 30kg ✓ Número de cabezales: 3 ✓ Zonas de temperatura: 3 en el túnel de extrusión y una en cada cabezal. ✓ Elabora rollos entre 1.5" y 4" ✓ Ancho: 5,5m ✓ Alto: 1,5m ✓ Largo: 4m

Fuente: Archivo Departamento de Mantenimiento

3.2.2. Impresión







Tabla 7. Maquinaria de Impresión

Máquina	Características
<p data-bbox="537 478 678 510">Impresora 1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: Lee Yeun Ind. ✓ Número de tintas: 4 ✓ Bobinadores: 2 ✓ Imprime material entre 20 y 50 cm ✓ Impresión por ambas caras ✓ Ancho: 1,5m ✓ Largo: 5m ✓ Alto: 2,5m
<p data-bbox="537 789 678 821">Impresora 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: Comexi ✓ Número de tintas: 6 ✓ Bobinadores: 2 ✓ Imprime material entre 30 y 110 cm ✓ Impresión a dos tintas por cada cara ✓ Ancho: 2,4m ✓ Largo: 6m ✓ Alto: 2,7m
<p data-bbox="537 1100 678 1131">Impresora 3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: FY FX ✓ Número de tintas: 4 ✓ Bobinadores: 2 ✓ Imprime material entre 1,5" y 12" ✓ Impresión por ambas caras ✓ Ancho: 1,2m ✓ Largo: 4,2m ✓ Alto: 2,5m
<p data-bbox="537 1411 678 1442">Impresora 4</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: Comexi. ✓ Número de tintas: 2 ✓ Bobinadores: 1 ✓ Imprime material entre 1,5" y 12" ✓ Impresión por una sola cara ✓ Ancho: 1m ✓ Largo: 3,3m ✓ Alto: 2m

Fuente: Archivo Departamento de Mantenimiento

3.2.3. Sellado

Tabla 8. Maquinaria de Sellado

Máquina	Características
<p>Selladora 1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: LEMO ✓ Temperatura máxima: 450°C ✓ Sella materiales entre 5" y 12". ✓ Únicamente hace selle lateral ✓ Alto: 1m; Ancho: 1,4m; Largo: 4,5m
<p>Selladora 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: O & P ✓ Temperatura máxima: 450°C ✓ Sella materiales entre 5" y 25". ✓ Se utiliza para hacer selle lateral, de fondo y de camiseta ✓ Alto: 1m; Ancho: 1,4m; Largo: 4,3m
<p>Selladora 3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: O& ✓ Temperatura máxima: 450°C ✓ Sella materiales entre 5" y 25". ✓ Hace selle lateral y de fondo ✓ Alto: 1m; Ancho: 1,4m; Largo: 4,3m
<p>Selladora 4</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: De Bernardi Plasmati ✓ Temperatura máxima: 450°C ✓ Sella materiales entre 4" y 80". ✓ Únicamente hace selle lateral ✓ Alto: 1m; Ancho: 1,4m; Largo: 5,3
<p>Selladora 5</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: Ruian Chovyting Packing Machinery Factory ✓ Únicamente hace selle lateral. ✓ Hace troquelado y perforado ✓ Sella rollos hasta de 80cm ✓ Alto: 1m; Ancho: 1,5m; Largo: 8m
<p>Selladora 6</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marca: Ruian Chovyting Packing Machinery Factory ✓ Temperatura máxima 450°C ✓ Sella herméticamente ✓ Elabora rollos entre 15" y 40". ✓ Alto: 1m; Ancho: 1,7m; Largo: 9m

Fuente: Archivo Departamento de Mantenimiento

3.2.4. Terminado

Tabla 9. Maquinaria de Sellado

Máquina	Características
<p>Troquel 1</p> 	<ul style="list-style-type: none">✓ Marca: Alva Allen✓ Transmisión de correas✓ Tipo troquel: camiseta, ovalo y rotulado.✓ Alto: 1,50m✓ Ancho: 0,6 m✓ Largo: 0,8 m
<p>Troquel 2</p> 	<ul style="list-style-type: none">✓ Marca: Alva Allen✓ Transmisión de correas✓ Tipo de troquel: perforado, rotulado, corte cuchilla.✓ Largo: 0,4m✓ Alto: 1,2 m✓ Ancho: 0,3m

Fuente: Archivo Departamento de Mantenimiento.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA.

Como herramienta para identificar los principales generadores de despilfarro en el proceso productivo de la empresa, se utilizó un diagrama causa- efecto (ANEXO B). Se tomó como pauta para seleccionar las principales causas del problema, los despilfarros 5MQS y a su vez que factores o elementos son los que están alimentado cada tipo de despilfarro.

En el diagrama se pueden ver las causas clasificadas por tipo de despilfarro. A continuación se exponen de manera detallada los hallazgos hechos con el diagrama:

- Hay en total tres tipos de formato: calidad, control de proceso y producto no conforme. Para los formatos de calidad y control de proceso es uno diferente para cada proceso. El operario tiene que estar pendiente, no sólo de la realización de sus tareas diarias, sino del diligenciamiento del formato de producción, el de control de calidad y el de producto no conforme. Los datos que se piden en los formatos de calidad están entre los 21 y 45 dependiendo del proceso. Para la planilla de control de proceso los datos son entre 14 y 15. La cantidad de datos no solo es alta si se juntan las dos planillas, sino que los datos se repiten, llevando a que el operario se canse de llenar una y otra vez lo mismo, restándole importancia a los formatos y llenándolos por salir del paso. No se están recopilando datos que realmente puedan ser de utilidad para la empresa y se está desperdiciando una gran cantidad de papel en planillas.
- La gran mayoría de los datos recogidos en los diferentes formatos sólo sirven para ser archivados, no se manejan estadísticas que se puedan utilizar para la toma de decisiones. Al finalizar cada mes, se recogen los formatos de calidad de cada uno de los procesos y se archivan. Ni un solo dato de los recogidos en estos formatos se ingresa al sistema, la única finalidad de estos formatos es estar almacenados para mostrarlos en el momento de una auditoría.

Figura 12. Formatos de calidad



Fuente: Autor del proyecto.

Durante el segundo semestre del 2011 se recogieron un total de 3614 formatos de calidad y 2883 formatos de control de proceso. Los formatos de producto no conforme no se recogieron. Del total de formatos, solamente se utilizan los de control de proceso, y de los datos consignados en estos se utilizan solo un 60% en promedio.

- No hay mecanismos de control sobre la materia prima. En el momento que se recibe la materia prima por parte del proveedor, se revisa la remisión y que todo concuerde con lo que está consignado en ésta, pero no se guarda registro de lo que se recibió, de esta forma no se puede controlar la pérdida ni el desperdicio de material. No se lleva registro de la materia prima utilizada en cada jornada, en especial en el proceso de mezclado que es la etapa inicial del proceso y en la cual aún se manejan materiales sin procesar.
- No existe una política de inventarios definida para la materia prima. Los materiales se piden según el criterio del jefe de producción y el bodeguero, basados en la observación y la experiencia. Las capturas presentadas en la Figura 13 muestran que la producción se detuvo por falta de material, ocasionando demoras en la entrega de pedidos y pérdida de tiempo de operación.

Figura 13. Pantallazos Programa Maestro

The figure consists of two screenshots of an Excel spreadsheet titled 'maestro1 - Microsoft Excel'. The top screenshot shows a table with the following data:

PEDIDO #	OR-PRO	FECHA INGRESO	fecha de aprobacion	CLIENTE	REFERENCIA	MEDIDAS	CANT.
11181		11-Abr-12	11-Abr-12	molinos charala		5'7"1.4	30
11181		11-Abr-12	11-Abr-12	molinos charala		5'7"1.4	30
1181		11-Abr-12	11-Abr-12	molinos charala		5'7"1.4	30
11622		18-Abr-12	18-Abr-12	panera la camelia	1 panera 500gr	6"1	60
11622		18-Abr-12	18-Abr-12	panera la camelia	2 panera 1000gr	8.5"1	60
11648		18-Abr-12	18-Abr-12	panera la camelia	1 panera 1000gr	8.5"64"1	60
11842		07-May-12	07-May-12	pan americano	pan de 300	4.5"10"1	60
11892		20-May-12	20-May-12	arepas de queso		6.375"84"2	50
12018		22-Jun-12	22-Jun-12	panaderia tres coronas	pan rollo airfado	5"12"1	100
12022		22-Jun-12	22-Jun-12	panaderia tres coronas	pan rollo airfado	5.75"15"1	150
12015		22-Jun-12	22-Jun-12	panaderia tres coronas	sandwich	8"16"42"1	100
12016		22-Jun-12	22-Jun-12	panaderia tres coronas	pan perro	9"13.75"1	50
12017		22-Jun-12	22-Jun-12	panaderia tres coronas	PAN HAMBURGUESA	9"13.75"1	50
12019		22-Jun-12	22-Jun-12	panaderia tres coronas	pan sandwich	8"10"42"1	100

The bottom screenshot shows a table with the following data:

PEDIDO #	OR-PRO	FECHA INGRESO	CLIENTE	REFERENCIA	MEDIDAS	CANTIDAD	PRESENTAC
10267		22-Nov-11	Velasco Gomez S/A		60cm*40mm	200	
10446		22-Feb-12	espumas santander	tpe	105*49*49	300	x
11118		05-Mar-12	patino		18"3.2	650	
1301		09-May-12	pollos santa lucia	precorte	32"16	50	precorte
1301		09-May-12	pollos santa lucia	precorte	45"22	50	precorte
1153		10-May-12	la sureña	laminado	6.5"8.25"3	73	b. tres selles
1153		10-May-12	la sureña	laminado	8"10"3	109	b. tres selles
1153		10-May-12	la sureña	laminado	8"12"3	130	b. tres selles
1153		10-May-12	la sureña	laminado	4.25"20.5"3	119	b. tres selles
1151		18-May-12	pesquera del mar		8"12"3	10	
1151		18-May-12	pesquera del mar		8"10"3	8	
1151		18-May-12	pesquera del mar		8"10"3	7	
1226		18-May-12	cochinos coroboe		1.15m*1.4	200	

Fuente: Autor del proyecto.

- La empresa no tiene definido un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria. La gran mayoría de las máquinas utilizadas en el proceso productivo tienen varios años de uso, como se puede ver en la Tabla 10, y presentan fallas. Cada vez que se presenta un inconveniente con una máquina, hay que detener la producción y hacerle los respectivos ajustes, como consecuencia de esto se presentan demoras en los pedidos y se incurre en costos por reprocesos. A continuación se pueden ver las fechas de fabricación de la maquinaria de producción.

Tabla 10. Año de fabricación de las maquinas de producción.

Máquina	Año de fabricación
Extrusora 1	...
Extrusora 2	1992
Extrusora 3	2002
Extrusora 4	...
Impresora 1	1994
Impresora 2	2005
Impresora 3	1998
Impresora 4	...
Selladora 1	1990
Selladora 2	1982
Selladora 3	...
Selladora 4	1982
Selladora 5	2010
Selladora 6	2010

Fuente: Archivo de departamento de mantenimiento.

- Debido a que algunos moldes en el área de extrusión no se encuentran en buen estado, más específicamente los moldes de la extrusora 2, el material resultante no es uniforme, incumpliendo con los requerimientos del cliente. El material se tiene que procesar en otra máquina si hay disponibilidad, o hacer los ajustes necesarios en el molde y terminar el rollo en la extrusora 2.
- No se cuenta con documentación detallada sobre los procesos, imposibilitando esto la estandarización y seguimiento de los mismos. Los empleados realizan sus labores basados en la experiencia, sin embargo, no están definidas las funciones y tareas que debe cumplir cada uno de ellos.

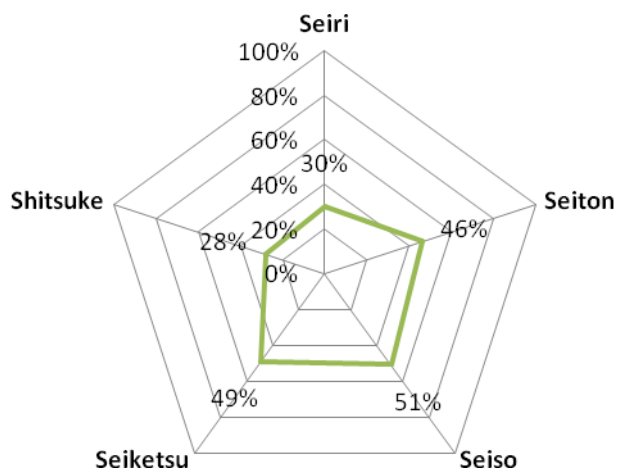
- No se cuenta con una plataforma que facilite la unificación de la información manejada por la empresa. Es común encontrar que los datos de ventas o producción, son manejados por más de una persona y de manera diferente. El problema radica en que nadie sabe con certeza que información maneja quien, ocasionando dificultades para llevar control del negocio.
- La planificación de la producción se lleva a cabo en el **Maestro de Producción**, archivo de Excel donde se encuentra depositada la información de los pedidos, en que orden van a pasar por cada proceso y que máquina se encuentra designada para la elaboración del pedido. No se cumple con lo establecido en el Maestro de Producción, los pedidos se van procesando según el criterio del gerente y el jefe de producción, como resultado hay pedidos demorados, falta de materiales, exceso de producto en proceso y desconcierto en los operarios; cuando un operario comienza turno tiene que leer el programa y buscar el pedido a procesar, pero debido al desorden en el programa, muchas veces el material no ha sido terminado en el proceso previo y el operario tiene que buscar otro rollo para procesar.
- La gerencia impone metas para cada proceso, sin fijarse en las metas de ventas. En el afán de lograr resultados se opta por presionar al personal de producción con metas poco realistas y que no concuerdan con lo que se vende. La meta de un mes en extrusión fácilmente pueden ser 40.000 Kg, mientras las ventas solo llegan a ser de 25.000 Kg. Se hace necesario encontrar un método para establecer metas realistas y que no lleven a los operarios a producir cantidades sin sentido que van a terminar almacenadas en bodega.

4. ESTRATEGIA DE LAS CINCO ESES.

La implementación de las cinco eses es el primer paso a seguir en toda empresa interesada en crear una cultura de mejoramiento continuo dentro la organización. Los resultados que se pueden llegar a obtener por medio de las cinco eses son de gran valor para la empresa, esperando logros como productos de mejor calidad y clientes satisfechos. Los beneficios alcanzados a través de esta metodología provienen directamente de un ambiente organizacional agradable, puestos de trabajos limpios, ordenados y especialmente del compromiso de la gerencia.

Como punto de partida se elaboró una lista de chequeo (Ver ANEXO B), analizando en ésta aspectos críticos de cada etapa de la metodología cinco eses con el propósito de evaluar el estado actual de la empresa en cuanto a orden y limpieza. Los resultados obtenidos a través de la lista de chequeo se presentan a continuación:

Figura 14. Resultados Lista de Chequeo Cinco Eses.



Fuente: Autor del proyecto.

El promedio de cumplimiento de las cinco eses en la empresa está alrededor del 41%, mostrando que la empresa, aunque no se encuentra en una situación alarmante, tiene aspectos importantes por mejorar.


El proceso de implementación de las Cinco Eses se llevo a cabo de la siguiente manera:

- Se presentó al gerente de la empresa la idea de implementar la estrategia de Las Cinco Eses, buscando así el apoyo por parte de la gerencia durante la etapa de diagnóstico e implementación. La gerencia mostró interés por la propuesta, dando así el visto bueno para comenzar con el diagnóstico de la planta.
- Se analizaron las áreas y procesos de la empresa, documentando mediante fotografías y listas de chequeo los puntos críticos encontrados.
- Después de hacer el recorrido por la empresa tomando fotos y recopilando la información necesaria para el diagnóstico, se procedió a preparar la capacitación. Se elaboró una presentación (ANEXO C) con el fin de explicar de manera sencilla a todos los trabajadores de la empresa, incluyendo personal administrativo, el objetivo y los beneficios de implementar Las Cinco Eses. La reunión se llevó a cabo el día lunes 12 de marzo de 2012 y se diligenció una lista de asistencia que se puede ver en el ANEXO D.
- Una vez capacitado el personal, se comenzó con las actividades programadas para cada etapa del proceso, esto con la permanente colaboración de los trabajadores y el acompañamiento del jefe de mantenimiento. El desarrollo de cada “S” se presenta a continuación:

4.1. SEIRI

Con el propósito de hacer la clasificación de los elementos de la forma más precisa posible, se escogió durante la capacitación un líder para cada etapa del proceso. El líder sería el encargado, en base a su experiencia, de escoger los elementos que no se usan en su área o no pertenecen a la misma. Para la selección de los elementos se le suministró a los líderes “stickers” de color rojo, los cuales se le pegarían a los elementos de poco uso. Una vez terminados de pegar los “stickers”, se procedió a recorrer cada área, esto en compañía tanto del líder del proceso como del jefe de mantenimiento. Durante el recorrido de cada área se buscaba saber por qué razón se había seleccionado cada uno de los elementos con “sticker” rojo y diligenciar una lista con todos los elementos, para posteriormente presentarla al gerente para que tomara la determinación sobre que disposición darle a cada elemento. La lista obtenida fue la siguiente.

Tabla 11. Lista de elementos innecesarios.

		
OBJETO	ÁREA	ACCIÓN A TOMAR
Tornillos	Extrusión	Botar
Tuercas	Extrusión	Botar
Llave para tubo	Extrusión	Reemplazarla por una nueva
Guantes	Extrusión	Botar
Refiladora-Dobladora	Extrusión	Venderla como chatarra
Retales de extrusión	Sellado	Llevarla a la zona correspondiente
Rollos viejos	Sellado	Utilizarlos como material recuperado
Mesa dañada	Sellado	Botar
Canasta de la basura	Sellado	Botar
Silla dañada	Sellado	Mandarla a reparar

OBJETO	ÁREA	ACCIÓN A TOMAR
Mesa de madera pequeña	Sellado	Botar
Dobladora	Sellado	Limpiarla y ponerla a funcionar nuevamente
Bolsas de retal	Terminado	Llevarla a la zona correspondiente
Silla dañada	Terminado	Botar
Horno de screen x3	Terminado	Conservar
Mesa de metal	Terminado	Conservar
Selladoras manuales x 6	Terminado	Conservar
Dobladora	Terminado	Venderla como chatarra
Torre extrusora	Terminado	Conservar
Escritorio dañado	Terminado	Botar
Impresora dañada x 2	Cuarto de insumos	Botar
Monitores x2	Cuarto de insumos	Botar
Televisores x2	Cuarto de insumos	Botar
Rollos de carton	Bodega	Botar
Cireles	Bodega	Botar
Estructura muestrarios	Bodega	Vender como chatarra
Archivos contabilidad	Cuarto de insumos	Ordenar
Canecas metalicas	Bodega	Vender

Fuente: Autor del proyecto.

Figura 15. Imágenes de los objetos innecesarios.



Fuente: Autor del proyecto.

En la lista se pueden ver cada uno de los elementos seleccionados, así como el área donde se ubicaban y que acción se tomó. En su gran mayoría, los elementos seleccionados estaban averiados o ya eran obsoletos, llevando esto a que la acción más sensata a tomar fuera venderlos como chatarra de ser posible, o simplemente botarlos. Los soportes de la venta de los materiales se pueden ver en el ANEXO E.

4.2. SEITON

Durante el recorrido de la planta de producción se pudo observar que las labores de los operarios no requerían el uso de un gran número de herramientas, ya que

la operación gira en torno a las máquinas y los implementos utilizados cumplen más una labor de calibración que de manufactura como tal. El problema con las herramientas utilizadas es que como son pocas, es difícil encontrarlas cuando se necesitan ya que se van dejando, por lo general, junto al último lugar donde se usaron. La situación respecto a este inconveniente no es del todo crítica, ya que hay una cartelera donde se pueden encontrar marcadas las herramientas, por lo tanto lo único que había que hacer era concientizar a los operarios sobre las ventajas que le trae a todos dejar las cosas en su lugar.

Para el embobinado de la lámina resultante del proceso de extrusión, se utilizan rollos de cartón seleccionados según el ancho de las bolsas. El inconveniente que se presenta con los rollos de cartón es que se encuentran apilados y sin clasificar, ocasionando que al momento de utilizarlos se pierda tiempo buscando el tamaño indicado. En ocasiones los operarios optan por cortar los rollos y así ahorrarse la molestia de buscar entre el montón, causando así desperdicio de materiales al dañar los rollos en vez de buscar los del tamaño requerido. Los rollos de cartón se pueden encontrar por todas partes de la empresa, lo cual genera desorden y no permite el flujo adecuado de personas y materiales por las instalaciones de la empresa.

Figura 16. Rollos de cartón sin clasificar y en desorden por toda la empresa.





Fuente: Autor del proyecto.

Con el propósito de minimizar los problemas ocasionados por el desorden de los rollos de cartón, se dispuso de un estante ubicado en el área de extrusión para separar y clasificar los rollos según su largo, disminuyendo de esta forma la pérdida de tiempo al buscar los rollos de entre el montón sin clasificar. Los rollos que estaban en mal estado se botaron.

Figura 17. Estante para clasificar los rollos por tamaño.



Fuente: Autor del proyecto.

En la oficina del departamento de producción se pueden encontrar almacenados todos los documentos y registros manejados por producción y mantenimiento, así como toda la papelería manejada en el proceso productivo. Los registros se encuentran en archivadores A-Z, aunque se pueden encontrar muchos amontonados y en desorden. La papelería no está ordenada ni clasificada, de manera que cada vez que un operario necesita papelería tiene que buscarla y termina haciendo aun más desorden en la oficina.

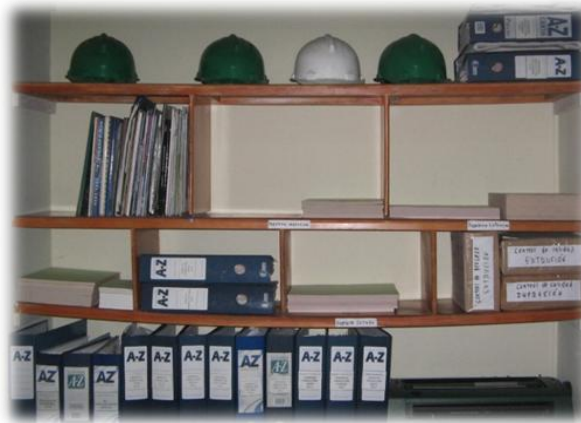
Figura 18. Archivos y papelería de la oficina de producción.



Fuente: Autor del proyecto.

Para agilizar la búsqueda de papelería y evitar el desorden, se ordenaron los archivos y se clasificó la papelería, etiquetando en que estante se encontraba cada tipo de formato como se puede observar en la Figura 19.

Figura 19. Papelería del departamento de producción ordenada y clasificada.



Fuente: Autor del proyecto.

El cuarto donde se almacenan los insumos está ubicado en el área de sellado. En este cuarto no sólo se pueden encontrar los insumos como colorantes, cintas y zunchos entre otros, sino también cajas con archivos de contabilidad, la cuales están apiladas al fondo del cuarto.

Figura 20. Cajas apiladas al fondo del cuarto de insumos.



Fuente: Autor del proyecto.

En este cuarto se encontró gran cantidad de material que no se necesitaba durante el desarrollo de la primera etapa de la metodología Cinco Eses. Se encontró además de los insumos y las cajas, decoración navideña, monitores e impresoras dañadas, y hornos de screen, los cuales son obsoletos teniendo en cuenta las máquinas flexográficas que posee la empresa actualmente. Todas las cajas y materiales se sacaron del cuarto para facilitar la separación de lo que se debía conservar y lo que se iba a desechar. Una vez todo se encontraba fuera del cuarto, se ordenaron las cajas de archivos contables al fondo del cuarto, para posteriormente organizar los insumos de la manera más práctica.

Al finalizar esta etapa se logró ordenar zonas críticas de la empresa, logrando así facilitar las labores de todos los trabajadores al reducir los tiempos empleados en la búsqueda de materiales, herramientas e insumos. La seguridad también se vio favorecida al alejar de los corredores elementos que puedan hacer tropezar y causar accidentes dentro de la planta.

Figura 21. Materiales encontrados en el cuarto de insumos.



Fuente: Autor del proyecto.

Figura 22. Cajas con archivos contables organizadas.



Figura 23. Insumos organizados.



Fuente: Autor del proyecto.

4.3. SEISO

La planta de producción como se mencionó anteriormente, no se encontraba en un estado crítico, pero tampoco óptimo. En todas las zonas de la planta se pudo observar acumulación de polvo y suciedad debido a la falta de aseo, ya que los operarios no se encargan de hacerle una limpieza profunda a sus puestos. Junto a todos los puestos de trabajo se pueden encontrar bolsas tiradas en el suelo, retales, materiales sin etiquetar y la estantería utilizada para dejar el material en proceso se encuentran en mal estado. Hay una señora encargada del aseo de la empresa pero su trabajo se enfoca principalmente en las oficinas administrativas, ya que no sería sensato poner a una sola persona a limpiar el área de producción, lo más lógico es que cada operario se haga responsable del aseo de su puesto. No se tenía conocimiento de cuándo fue la última vez que se le hizo aseo profundo a la empresa, por lo cual la jornada de implementación de las Cinco Eses fue la oportunidad propicia para hacerlo.

Para llevar a cabo la jornada de limpieza se le suministró a los trabajadores los implementos de aseo necesarios, así como las herramientas para las reparaciones que se tuvieran que hacer. El cuarto de insumos se desocupó y se limpió

totalmente, botando todo lo que no servía para poder acomodar nuevamente los implementos realmente necesarios. Cada zona de la empresa se limpió y se hicieron las reparaciones necesarias a la estantería. Se ubicaron canecas de basura para que los empleados pudieran separar los residuos y así facilitar la administración del retal.

Figura 24. Jornada de limpieza.

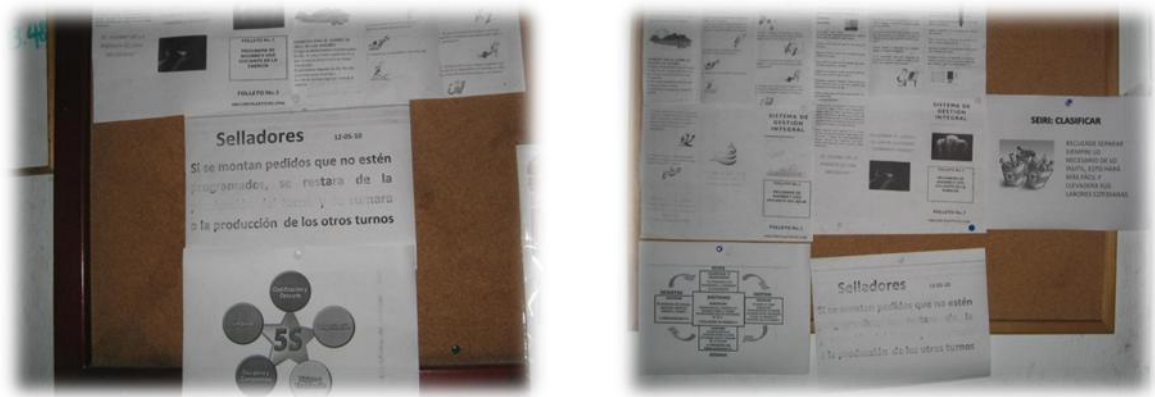


Fuente: Autor del proyecto.

4.4. SEIKETSU

Para lograr mantener los cambios realizados y tener permanentemente comprometidos a los trabajadores de la empresa, se pusieron carteles alusivos a Las Cinco Eses en las carteleras de la empresa. Se le suministró a los líderes de cada zona un plegable que contenía el resumen de los pasos de la metodología y su objetivo, logrando así que los trabajadores tengan fácil acceso a la información detallada de lo que se está llevando a cabo en la empresa. El plegable y los carteles se pueden ver en el ANEXO G.

Figura 25. Carteles alusivos a Las Cinco Eses.



Fuente: Autor del proyecto.

4.5. SHITSUKE

Los cambios hechos durante las “S” anteriores no tendrán trascendencia a menos que la gerencia de la empresa se comprometa a monitorear los cambios, llevar control sobre los mismos y motivar a los empleados constantemente. Desde la gerencia se propuso que no sólo se hiciera la limpieza rutinaria en cada puesto, sino que todos los lunes antes de comenzar la jornada, el turno encargado hiciera una limpieza profunda a la planta de producción. Con estos cambios se busca

fortalecer la cultura de no ensuciar, ya que los turnos se cambian periódicamente y cada turno tomara conciencia al tener que limpiar la empresa. Los controles estarán constantemente supervisados por el jefe de mantenimiento y producción.

4.6. RESULTADOS

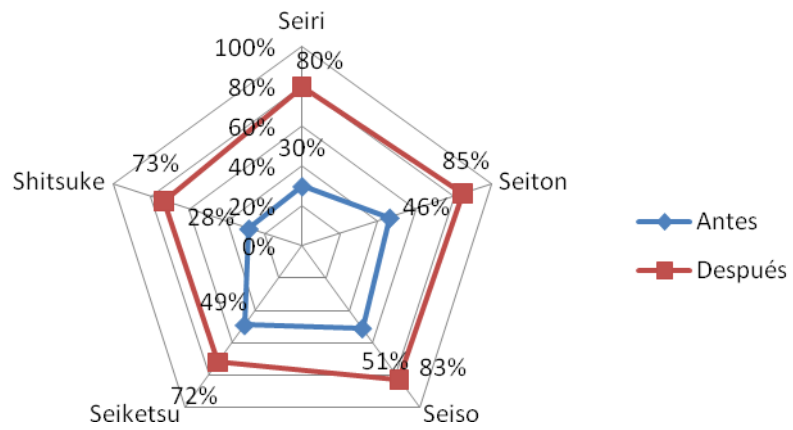
Una vez terminadas todas las etapas de la metodología de Las Cinco Eses, se volvió a aplicar la lista de chequeo utilizada al comienzo (ANEXO H) con el fin de hacer una comparación con la situación inicial de la empresa. Los resultados por si solos muestran una empresa con un porcentaje promedio de cumplimiento del 79%, dejando así a Halcón Plásticos no en la excelencia pero si en un muy buen camino, y sobre todo con una mentalidad diferente. El incremento más alto se observa en las eses operativas, lo cual indica que hace falta aun más compromiso por parte de la gerencia. El porcentaje de incremento de cada ese no fue muy alto, aunque hay que tener presente que la situación inicial de la empresa no era del todo crítica. A continuación se pueden ver los resultados obtenidos de la lista de chequeo, y un gráfico comparativo del antes y el después de la implementación de Las Cinco Eses.

Tabla 12. Resultados Lista de Chequeo Cinco Eses después de la implementación.

ETAPA	% DE CUMPLIMIENTO
Seiri	80%
Seiton	85%
Seiso	83%
Seiketsu	72%
Shitsuke	73%

Fuente: Autor del proyecto.

Figura 26. Comparativo del antes y el después de Las Cinco Eses.



Fuente: Autor del proyecto

5. ANÁLISIS DE TIEMPOS Y CAPACIDAD DE PLANTA

5.1. ESTUDIO DE TIEMPOS

El proceso de fabricación de empaques plásticos llevado a cabo en Halcón Plásticos, está soportado principalmente en las máquinas y no en el trabajo manual que realizan los operarios. Las labores desarrolladas por los operarios en el proceso productivo, además del manejo de la máquina, son de preparación, montaje y desmontaje de rollos. El propósito de realizar un estudio de tiempos por cronómetro en la empresa era determinar la capacidad de la planta y el factor de utilización de la misma.

El estudio de tiempos por cronómetro tiene como objetivo establecer el tiempo que se emplea en una tarea a partir de la toma de tiempos para cierta cantidad de observaciones. El ciclo de trabajo está compuesto por varios elementos u operaciones, y al final se obtiene como resultado una unidad de producto. Cada uno de los principales procesos productivos involucrados en Halcón Plásticos (extrusión, impresión y sellado) demanda una alta cantidad de tiempo por rollo, si es que se asume que un rollo representa una unidad de producto.

Debido a la variabilidad de los productos ofrecidos, se agrupó según sus características más representativas, en este caso las dimensiones. De acuerdo a la información recopilada con el jefe de producción y los operarios, se llegó a la conclusión de que la característica más influyente para los productos durante el proceso productivo es el calibre. Podría pensarse que el tipo de material es lo más importante, y lo es, pero para el cliente. Los materiales aportan diferentes propiedades físicas que son esenciales para el producto que necesita el cliente,

pero el tipo de material en el proceso productivo no implica variaciones en el tiempo de producción.

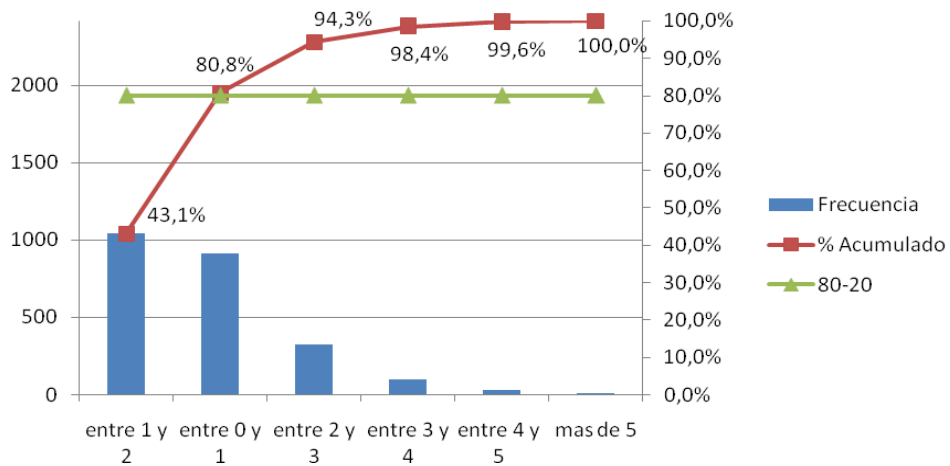
Se tomaron los pedidos ingresados en el Programa Maestro durante el último año y se clasificaron por calibre en busca de determinar los calibres más populares por medio de una diagrama pareto. Para efectos prácticos, se agruparon los calibres en intervalos.

Tabla 13. Pedidos agrupados por calibre.

Calibre (micras)	Frecuencia	%	% Acumulado
entre 1 y 2	1042	43,1%	43,1%
entre 0 y 1	911	37,7%	80,8%
entre 2 y 3	327	13,5%	94,3%
entre 3 y 4	100	4,1%	98,4%
entre 4 y 5	29	1,2%	99,6%
mas de 5	9	0,4%	100,0%
Total	2418	100,0%	

Fuente: Autor del proyecto.

Figura 27. Diagrama Pareto para los pedidos agrupados por calibre.



Fuente: Autor del proyecto.

Con los calibres agrupados por frecuencia, se pudo ver que los más populares se encuentran en un rango entre 0 y 2 micras. Se establecieron los ciclos para cada proceso, tomando como unidad de producto el rollo. Como se mencionó en capítulos anteriores, los rollos no deben exceder los 40 Kg. Cada ciclo empieza con el montaje del rollo y culmina con el desmontaje. Se tomaron tres premuestras para cada proceso, los resultados se pueden ver en la Tabla 14.

Tabla 14. Premuestras estudio de tiempos.

Proceso	Premuestra	Calibre (micras)	Tiempo de ciclo
Extrusión	1	1,1	43 m
	2	0,7	1 h, 12 m
	3	0,8	1 h, 27 m
Impresión	1	0,8	1 h, 4m
	2	1,2	44 m
	3	1,1	54 m
Sellado	1	1,1	1 h, 44 m
	2	0,8	2 h, 12 m
	3	1,2	1 h, 37 m

Fuente: Autor del proyecto

Los tiempos obtenidos en las premuestras sirvieron para evidenciar que un estudio de tiempos por cronómetro, como herramienta para determinar la capacidad de la planta, no era adecuado. Los argumentos para descartar el estudio de tiempos por cronometro son las siguientes:

- El estudio de tiempos está diseñado para analizar el tiempo empleado por el operario en el desarrollo de sus tareas. La mayor parte del tiempo de ciclo es tiempo de máquina, mientras que el tiempo que demora el operario en el montaje y desmontaje representa unos cuantos minutos.

- La variación del tiempo empleado para cada calibre es considerable y no todos los días se produce cada calibre, presentando esto dificultades para tomar los tiempos de manera sistemática.
- Los tiempos de cada observación son largos y hacen poco práctico el estudio.
- No hay un método para determinar el peso de cada rollo durante el proceso. Aunque se determinó a través del diagrama pareto los calibres que harían parte del estudio, el peso de los rollos durante el proceso está determinado por la experiencia del operario y los ajustes al peso se hace una vez terminado el proceso; esto hace que los datos obtenidos no sean confiables.

5.2. CAPACIDAD DE PLANTA

El estudio de tiempos por cronómetro se descartó como herramienta para determinar la capacidad de la planta, por lo tanto se tuvo que analizar otra alternativa que fuera más efectiva. Como punto de partida, se registraron los Kg de material producidos durante el mes de junio en los procesos principales, clasificándolos por máquinas y turnos. Por medio de la recopilación de los datos de producción, se pretendía obtener un promedio sólido de la producción por cada máquina durante su tiempo de actividad. Los datos recopilados se pueden ver en el ANEXO I.

Para los proceso de extrusión y sellado se manejan tres turnos de ocho horas cada uno, mientras que en impresión se manejan únicamente dos turnos de 12 horas. Los turnos de ocho horas tienen 20 minutos de descanso y los de doce horas tienen dos recesos de 20 minutos cada uno. Se asumió un tiempo de preparación de máquinas de 15 minutos al comienzo de cada turno y otros 15 al final para entregar el turno. Hay que tener en cuenta que los procesos, aunque están soportados en las máquinas, son controlador por seres humanos, por lo tanto se tuvo en cuenta un tiempo de suplementos del 5% del tiempo total

disponible, el cual reúne el tiempo en que el operario realice alguna otra labor diferente a las mencionadas anteriormente. El total de minutos laborales por turno se presenta en la Tabla 15.

Los días laborales son de lunes a sábado para impresión y sellado; para extrusión son de martes a sábado por políticas de la empresa.

Tabla 15. Turnos de producción por proceso.

Proceso	Horario	Minutos de descanso	Preparación y entrega de turno (min)	5% Suplementos	Minutos laborales diarios	Horas laborales diarias
Extrusión	A: 6am – 2pm	20	30	24	406	6,77
	B: 2pm – 10am	20	30	24	406	6,77
	C: 10am – 6am	20	30	24	406	6,77
Impresión	A: 6am – 6pm	40	30	36	614	10,23
	B: 6pm – 6am	40	30	36	614	10,23
Sellado	A: 6am – 2pm	20	30	24	406	6,77
	B: 2pm – 10am	20	30	24	406	6,77
	C: 10am – 6am	20	30	24	406	6,77

Fuente: Autor del proyecto

Para la interpretación de los datos obtenidos hay que tener presentes ciertas consideraciones. Primero que todo, los días 11 y 18 de junio fueron festivos, por lo tanto no se trabajó esos días y no hay datos de producción para esos procesos. Segundo, algunas máquinas que no se encontraban en funcionamiento durante el periodo de análisis; estas fueron la impresora 4, la selladoras 4 y la selladora 6. Para el caso de la impresora 4 y la selladora 4 fue debido a que necesitaban

reparación. La selladora 6 se utiliza para pedidos que requieren selle hermético y en el transcurso del mes de junio no hubo demanda de este tipo de productos. Por último, para la selladora 5 solo se trabajó en el turno A, debido a que la carga de trabajo para esta máquina no demandó tanto tiempo como las demás.

El cálculo de los Kg producidos por cada máquina se obtuvo por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Promedio} \frac{\text{Kg}}{\text{h}} = \frac{\text{Total Kg producidos por máquina}}{\text{Horas trabajadas por máquina}}$$

El total de horas trabajadas por máquina se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{Horas trabajadas por máquina} = \text{Turnos trabajados} \times \text{Horas laborales diarias}$$

A continuación se presenta el resumen de los Kg producidos para cada uno de los procesos clasificados por máquinas:

Tabla 16. Resumen de extrusión en junio

Extrusora	Total Kg	Horas	Promedio Kg/Hora
1	6355	277,57	22,90
2	8642	318,2	27,16
3	8112	223,41	36,31
4	2779	169,25	16,42

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 17. Resumen de impresión en junio

Impresora	Total Kg	Horas	Promedio Kg/Hora
1	11766	480,81	24,47
2	13522	460,35	29,37
3	2943	276,21	10,65

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 18. Resumen de sellado en junio

Selladora	Total Kg	Horas	Promedio Kg/Hora
1	6757	460,4	14,68
2	9077	453,59	20,01
3	5671	446,82	12,69
5	1050	162,48	6,46

Fuente: Autor del proyecto

Para efectos prácticos, la capacidad de la planta se va segmentar de acuerdo a sus operaciones y asumiendo que se cumple la política de la empresa acerca del límite de 40Kg por rollo.

Tabla 19. Capacidad Extrusión.

EXTRUSIÓN			
Máquina	Kg/Hora	Capacidad diaria (Horas)	Rollos/día
1	22,90	20,31	11,63
2	27,16	20,31	13,79
3	36,31	20,31	18,44
4	16,42	20,31	8,34

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 20. Capacidad Impresión.

IMPRESIÓN			
Impresora	Kg/Hora	Capacidad diaria (Horas)	Rollos/día
1	24,47	21,66	13,25
2	29,37	21,66	15,91
3	10,65	21,66	5,77

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 21. Capacidad Sellado.

SELLADO			
Selladora	Kg/Hora	Capacidad diaria (Horas)	Rollos/día
1	14,68	20,31	7,45
2	20,01	20,31	10,16
3	12,69	20,31	6,44
5	6,46	20,31	3,28

Fuente: Autor del proyecto

5.3. OPERACIONES RESTRICTIVAS DE CAPACIDAD

Las operaciones restrictivas para la elaboración de empaques plásticos, varían según la presentación de los productos, ya que dependiendo de esto la secuencia de operaciones y máquinas utilizadas será completamente diferente. Por tal motivo, es más sensato definir este tipo de operaciones para los tipos de presentaciones que ofrece la empresa de la siguiente manera:

- **Tubulares:** este tipo de presentación se usa para empaçar líquidos y tiene que pasar por la extrusora 4 y la impresora 3. Estos productos no tienen que pasar por sellado, debido a que se venden por rollos. De acuerdo al recorrido, la

operación restrictiva de capacidad será impresión al solo poder producir 5 rollos al día.

- **Láminas:** Los rollos de láminas impresas tampoco tienen que pasar por sellado y las materias primas empleadas para su elaboración son PEAD y PEBD, de manera que tienen que pasar por las extrusoras 1 o 2, y las impresoras 1 o 2 dependiendo de la cantidad de tintas. Extrusión será la operación restrictiva para todos los productos que se procesen en la extrusora 1, debido a que esta máquina solo tiene capacidad de producir 11 rollos por día. Los rollos extruidos en la máquina 2 se verán condicionados por impresión si necesitan más de 4 tintas, de lo contrario dependerán únicamente de la producción de extrusión.
- **Bolsas:** las bolsas plásticas deben pasar por los tres procesos, por lo tanto sin importar la máquina que se utilice en cada proceso, la operación restrictiva siempre será sellado al tener capacidad para producir máximo 10 rollos al día.

5.4. ÍNDICE DE UTILIZACIÓN DE CAPACIDAD

No se tuvieron en cuenta las máquinas que se encontraban fuera de servicio para el cálculo de la utilización de la capacidad, ya que no se cuenta con los datos reales de estas máquinas.

Tabla 22. Índice de capacidad para extrusión

EXTRUSIÓN				
Máquina	1	2	3	4
Kg/Hora	22,90	27,20	36,30	16,40
Horas disponibles	446,82	446,82	446,82	446,82
Mejor nivel	10.230,00	12.153,50	16.219,57	7.327,85
Capacidad utilizada	6.355,00	8.642,00	8.112,00	2.779,00
Índice de utilización	62%	71%	50%	38%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 23. Índice de capacidad para impresión

IMPRESIÓN			
Máquina	1	2	3
Kg/Hora	24,50	29,40	10,70
Horas disponibles	491,04	491,04	491,04
Mejor nivel	12.030,48	14.436,58	5.254,13
Capacidad utilizada	11.766,00	13.522,00	2.943,00
Índice de utilización	98%	94%	56%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 24. Índice de capacidad para sellado

SELLADO				
Máquina	1	2	3	5
Kg/Hora	14,70	20,00	12,70	6,50
Horas disponibles	487,44	487,44	487,44	162,48
Mejor nivel	7.165,37	9.748,80	6.190,49	1.056,12
Capacidad utilizada	6.757,00	9.077,00	5.671,00	1.050,00
Índice de utilización	94%	93%	92%	99%

Fuente: Autor del proyecto

El índice de utilización muestra en que porcentaje se está aprovechando una operación o recurso. Para este caso, se cuenta con los datos de producción de cada máquina durante el mes de junio, tanto horas trabajadas como Kg producidos. Gracias a estos datos se pudo determinar el promedio de Kg producidos por hora y la capacidad total utilizada durante el mes, siendo ésta el total de Kg producidos por máquina.

Para determinar el índice, es necesario comparar lo que realmente se produjo con el mejor escenario posible de producción, es decir, si se trabajaran todos los turnos disponibles para cada máquina y operación. El escenario denominado mejor nivel, se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Mejor Nivel} = \left(\text{Promedio Kg} \frac{\text{producidos}}{\text{hora}} \right) \times \text{Total Horas disponibles}$$

5.5. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE CAPACIDAD

- Hay que prestarle especial atención al área de extrusión, ya que en promedio se está utilizando un 55% de la capacidad. Una de las razones para que la diferencia de utilización entre extrusión y los demás procesos sea tan amplia, es que en extrusión se laboraron menos turnos, lo cual significa que no se está programando de manera adecuada la producción.
- La cantidad de material que llega a impresión y sellado no es la misma que se produce en extrusión, ya que hay rollos que no se producen en la empresa y se compran listos para imprimir y sellar. Esto ocasiona que la carga de trabajo sea mayor en los dos últimos procesos.

- En consecuencia de que la Selladora 4 se encontraba averiada durante el periodo de análisis, la carga de trabajo para las demás selladoras fue mucho más alta, encontrando por este motivo un índice de utilización en promedio del 94%. Si la demanda llega a aumentar y no se ha puesto en funcionamiento nuevamente la selladora 4, es probable que no se pueda cumplir con todos los pedidos.
- Debido a las características del proceso productivo de Halcón Plásticos Ltda. y los productos que ofrecen, no es posible determinar la capacidad global de la planta, ya que la operación restrictiva de capacidad dependerá de la secuencia de operaciones que siga cada presentación de producto y en qué máquinas. Por esta razón se estableció la capacidad por operación.

6. PROPUESTAS DE MEJORA

6.1. DOCUMENTACIÓN

6.1.1. Manual de Funciones. Las funciones de cada empleado dentro de la empresa no están definidas adecuadamente, lo cual provoca inconvenientes porque en ocasiones no se sabe en donde termina la labor de un empleado y donde empieza la del otro. Las labores cotidianas se realizan según lo indicado por el superior inmediato, pero en ningún punto durante el proceso de capacitación del trabajador se le hace entrega de las funciones y responsabilidades del cargo. La información necesaria para la elaboración del Manual de Funciones se obtuvo por medio de charlas con los empleados, observación y consulta de los archivos disponibles.

El Manual de Funciones (ANEXO J) es una herramienta que busca facilitar el proceso de identificación de los cargos, logrando que los empleados estén informados de sus funciones y responsabilidades dentro de la empresa. El proceso de capacitación y diseño de cargos se verá beneficiado con el Manual de Funciones al tener una guía por la cual filtrar los candidatos a un cargo.

En total se definieron 15 cargos, los cuales se dividieron cada uno en 5 secciones que explican de manera detallada las especificaciones del cargo.

Identificación del Cargo: aquí viene definido el horario que se debe cumplir, a que departamento pertenece y quien es su jefe directo.

Descripción del Cargo: enuncia el objetivo general del cargo y las funciones específicas que debe cumplir el empleado que ocupe este cargo

Requisitos: todos los cargos demandan diferentes grados de educación, experiencia y habilidad. A grandes rasgos, lo que aquí se explica es el perfil ocupacional y las habilidades necesarias para aspirar a este cargo.

Responsabilidades: explica qué responsabilidades tiene el empleado que ocupe este cargo, ya sea de manejo de personal, integridad del equipo o de cumplimiento de sus funciones.

Indicadores de desempeño: cómo se va a medir el grado de cumplimiento de las funciones y responsabilidades del empleado.

6.1.2. Manual de Procesos. Con el propósito de estandarizar los procesos que se llevan a cabo en el proceso productivo de la empresa, se elaboró un manual de procesos (ANEXO K) que contiene los diagramas de operaciones de los procesos más importantes, así como las herramientas, políticas y especificaciones. El manual de funciones es una herramienta que ayuda al empleado a entender su rol dentro de la empresa, mientras que el manual de procesos le da las pautas e indicaciones necesarias para que pueda cumplir con sus labores de la mejor manera posible.

Los diagramas para cada proceso se hicieron de manera genérica¹⁹, ya que los productos ofrecidos por Halcón Plásticos varían según los requerimientos del cliente, haciendo engorrosa y poco práctica la elaboración de un diagrama para cada tipo de producto. El método empleado en cada proceso es básicamente el mismo, salvo algunas modificaciones que se puedan hacer dependiendo de las características del producto. Los diagramas explican de manera general el procedimiento a seguir y las respectivas observaciones están en el manual.

¹⁹ Diagramas generales de la operación que aplican para todas las presentaciones de producto y tipos de material.

La elaboración del manual se llevó a cabo a través de observación directa y entrevistas con los operarios y el jefe de producción.

6.1.3. Fichas técnicas. Lo más valioso para una empresa es satisfacer las necesidades de sus clientes, haciéndolos sentir seguros con el producto que están adquiriendo, para que a futuro se conviertan en clientes habituales y posiblemente traigan más clientes.

Cuando los pedidos se van a entregar a los clientes, se les pone una etiqueta que contiene más que información técnica del producto, datos para facilitar el despacho, es decir los datos del cliente. La impresión que el comprador se lleva con esta forma de entregar los pedidos no es mala, pero podría ser mejor. El cliente merece saber las especificaciones técnicas del producto que acaba de adquirir, que aplicaciones y cuidados debe tener con su manejo, con el fin de darle un buen uso. Al tener informado al cliente sobre las características del producto, se disminuyen los reclamos ocasionados por mal manejo del producto y brindándole credibilidad a la empresa.

Se diseñó una ficha técnica general (ANEXO L) que agrupara las características más importantes de los productos, ya que por las diferentes presentaciones, dimensiones y materiales ofrecidos esto es lo más práctico. Los cuidados que se deben tener con los materiales son similares y las materias primas compradas por la empresa cumplen con las regulaciones de la FDA, explicándole esto al cliente. La ficha contiene información como la cantidad despachada al cliente, el material, colores, dimensiones y sus límites de tolerancia. Con la implementación de las fichas se gana credibilidad y confianza por parte de los clientes. Las fichas serán diligenciadas por el jefe de producción o mantenimiento una vez se tenga el producto terminado listo para despacho.

6.2. SEGURIDAD

No existe una delimitación actualizada de las diferentes zonas de la planta de producción de Halcón Plásticos. Aunque hay líneas de color amarillo pintadas en el suelo para separar las zonas, no se respetan porque las áreas que se designaron en su momento ya no son las idóneas para el propósito que pretenden cumplir. Se han cambiado de sitio máquinas y zonas de almacenamiento con el paso del tiempo, pero no se había corregido la definición de las zonas, prestándose esto para confundir a los operarios inexpertos y generar desorden en la planta.

Los conos, canecas y demás implementos que no se utilizan se amontonan en el segundo piso de la bodega según como vayan llegando, poniendo en riesgo la integridad física de los trabajadores que transitan por esta zona.

Figura 28. Desperdicios almacenados en desorden.



Fuente: Autor del proyecto.

Se pintaron líneas amarillas en esta parte de la bodega para separar las canecas

plásticas, las canecas metálicas, las estivas de madera, la chatarra y los conos que están en mal estado.

Figura 29. Delimitación bodega



Fuente: Autor del proyecto.

Así mismo, se corrigió la delimitación hecha en el departamento de sellado, ya que se quitaron máquinas dobladoras y se cambiaron de lugar las básculas.

Figura 30. Delimitación área de sellado.



Fuente: Autor del proyecto.

Con la nueva definición de zonas se brinda mayor espacio para el tránsito por la planta, evitando accidentes y confusiones con el transporte y almacenamiento de materiales.

6.3. OPERACIONES

6.3.1. Unificación de los formatos de control de proceso y control de calidad.

Como se mencionó anteriormente, en el proceso productivo de Halcón Plásticos Ltda. se manejan en total tres formatos: Control de Proceso, Control de Calidad y Productos no conformes. El propósito de los formatos es claro y cada uno es de suma importancia para poder llevar control del proceso productivo en general, la dificultad radica en que no se están diligenciando de manera adecuada. Algunos de los datos que se piden en los formatos son innecesarios y confunden al operario, causando que éste no le vea importancia al diligenciamiento del formato y lo llene por salir del paso o simplemente no lo haga.

Los formatos de productos no conformes no representan un volumen grande de papelería, ya que se utiliza uno por cada área de producción y puede durar semanas en llenarse. Por otra parte, los formatos de Control de Proceso y Control de Calidad si representan un volumen grande de papelería, ya que los operarios tienen que diligenciar un formato por cada pedido y algunas veces más de uno. Se hizo un análisis de los datos que se pedían en cada uno de los formatos, eliminando aquellos que no se diligenciaron en los formatos recogidos durante el segundo semestre del 2011 y que no eran relevantes para el proceso. Una vez eliminados los campos innecesarios se procedió a diseñar un nuevo formato que contuviera la información más importante de cada uno de los dos formatos.

Tabla 25. Cantidad de campos de los formatos de Control de Proceso y Calidad,

Formatos de Calidad (Campos)			
	Extrusion	Impresión	Sellado
Control de Calidad	21	45	22
Control de Proceso	14	15	14
Campos en comun	13	10	13

Fuente: Autor del proyecto

En vista de que la gran mayoría de los campos a diligenciar en cada uno de los formatos eran los mismos, como se puede ver en la Tabla 25, se logró unir los formatos sin necesidad de pedir una cantidad de información que cansa al operario y haga más tediosa su labor.

La base para la unificación de los formatos son los campos en común que realmente sirven para llevar estadísticas y tomar decisiones. Campos como el nombre del operario, el turno laboral, la máquina, el número de tiquete del rollo y las cantidades que entraron y salieron de cada proceso, son algunos de los campos más importantes que se conservaron en todos los formatos. La información depositada en las planillas permitirá controlar el desperdicio de

material y detectar en que etapa del proceso ocurrieron fallas. Por las diferencias de cada operación, se debía conservar campos para registrar y controlar las características específicas del proceso.

El formato de calidad para impresión, aunque es el más extenso de todos, se diligencia casi en su totalidad debido al cuidado que se debe tener con la calidad de este proceso. El resultado de la unificación de los formatos se puede ver en el ANEXO M.

Con este cambio en el manejo de los formatos no solo se va a disminuir el gasto y consumo de papelería a la mitad, sino que el operario también tendrá más tiempo para dedicarle a su labor al tener que llenar solo un formato con datos de los cuales tiene pleno conocimiento.

La papelería se pide cada 6 meses y el valor aproximado de esta es de \$600.000, por lo tanto ahora se gastará en papelería durante el año lo que antes se gastaba para un semestre. En cuanto al tiempo de los operarios, ahora solo tendrá que diligenciar una planilla, en vez de las dos que en promedio requerían 10 minutos por turno para ser diligenciadas. Asumiendo que todos los operarios ganan un SMMLV y que se trabajen todos los turnos, en todas las máquinas, el ahorro sería el siguiente:

Tabla 26. Ahorro mensual por concepto de mano de obra al diligenciar planillas.

Operación	Turnos	Min/turno	\$/min operario	Total (\$)
Extrusión	264	10	60	158.400
Impresión	208	10	60	124.800
Sellado	364	10	60	218.400
TOTAL				501.600

Fuente: Autor del proyecto.

En vista de que ya se había hecho un pedido de papelería antes de diseñar los nuevos formatos, la implementación de éstos no se hará sino hasta agotar la papelería de los formatos antiguos.

6.3.2. Política de Inventarios. La administración de las materias primas utilizadas en el proceso productivo de Halcón Plásticos Ltda. se hace según el criterio de los operarios más experimentados y el jefe de producción. Los operarios se encargan de informarle al jefe de producción cada vez que los materiales se agotan o queda poco, con el propósito de que éste pida más. No hay un criterio establecido de cuánto material se debe pedir, ni cuándo, lo que se hace es ordenar grandes cantidades de material y almacenarlas hasta que se agoten. Esto implica que la bodega va a estar llena de bultos de material, los cuales se apilan hasta una altura de aproximadamente 5 m, representando un alto riesgo para los operarios que transitan por esta zona.

Una vez el jefe de producción está al tanto de la escasez de material, le informa a la auxiliar contable para que haga el pedido de material a través de un correo electrónico o una llamada, dependiendo del proveedor. Los proveedores se van cambiando según ofertas y oportunidades, aunque los tiempos de suministro son similares. Cuando el pedido llega a bodega, el control que se hace es revisar que las cantidades concuerden con lo ordenado. No se registra la cantidad de material que ingresa y tampoco se controla lo que se va gastando, por lo tanto la única forma de saber la disponibilidad de material es por observación.

En vista de que los productos elaborados en la empresa son una combinación de polímeros en diferentes proporciones, se decidió que se tenía que hacer un análisis de inventarios para las principales materias primas. En la Tabla 27 se puede ver la información de los proveedores de cada material. El tiempo de suministro fue suministrado por la auxiliar contable.

Tabla 27. Tiempo de suministro

Material	Proveedor	Tiempo de suministro
PEBD	Muehlstein	30 días
PEAD	Muehlstein	30 días
PELBD	Muehlstein	30 días
PP	Tricon	20 días

Fuente: Archivo departamento de cartera

Se propuso definir una política de inventarios que permita administrar las materias primas de una manera más eficiente. Se utilizó un modelo de revisión continua con cantidad fija y demanda probabilística, ya que después de aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov en el software estadístico SPSS se pudo evidenciar que los datos de demanda para cada uno de los materiales se distribuyen normalmente.

Tabla 28. Prueba de Kolmogorov-Smirnov

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		PEBD	PEAD	PP	PELBD
N		12	12	12	12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	13.1763	7.5223	8.6692	4.1397
	Std. Deviation	3.55662	2.25286	2.96953	.84442
Most Extreme Differences	Absolute	.136	.175	.107	.172
	Positive	.102	.152	.102	.139
	Negative	-.136	-.175	-.107	-.172
Kolmogorov-Smirnov Z		.471	.608	.369	.596
Asymp. Sig. (2-tailed)		.979	.854	.999	.870

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Fuente: Software estadístico SPSS

En vista de que los resultados obtenidos para los cuatro materiales arrojaron una probabilidad superior a 0.05, se acepta la hipótesis de que los datos se comportan

de acuerdo a una distribución normal²⁰. Los gráficos Q-Q para cada uno de los materiales se pueden apreciar en el ANEXO N, con el fin de verificar el ajuste de los datos al modelo.

Además del comportamiento de la demanda, el costo de pedir y el de los materiales son constantes, haciendo que este sea el modelo que más se ajuste a las características de la empresa.

Costo de ordenar

El proceso que se sigue para realizar un pedido, como se mencionó anteriormente, es que el jefe de producción le informa al auxiliar contable sobre la escasez de material y este se encarga de enviar un correo electrónico al proveedor con las especificaciones del pedido. El jefe de producción le tiene que explicar al auxiliar los materiales que se van a pedir y en qué cantidades, lo cual representa cerca de 20 minutos de su tiempo. El salario mensual del jefe de producción es de \$1.000.000, por lo cual esos 20 minutos representan \$2.083. La auxiliar contable tiene un salario de \$970.000²¹ y se demora 20 minutos recibiendo las indicaciones del jefe de producción y 15 minutos enviando el correo al proveedor. Esos 35 minutos del tiempo de la auxiliar contable representan un total de \$3.536,5 y los 15 minutos que se usa internet tienen un costo de \$31. El costo de los fletes y está incluido en los materiales, por lo cual no se tendrá en cuenta para estos cálculos.

²⁰ MONTGOMERY, Douglas. Diseño y Análisis de Experimentos, segunda edición. Editorial Limusa S.A, 2.003

²¹ Información de nómina, Departamento de Cartera

Tabla 29. Costo de hacer un pedido.

Concepto	Valor
Personal	\$5.619,5
Internet	\$31
Total (\$/Pedido)	\$5.650,5

Fuente: Autor del proyecto.

Costo de mantener el inventario

Las instalaciones donde se encuentra ubicada la empresa no son propias, por lo tanto el único gasto que se va a cargar al inventario será el del arriendo, el cual es de \$5.000.000 mensuales. La empresa tiene un área total de 1259, 69 m², distribuida de la siguiente manera:

Tabla 30. Área de la empresa

AREA	M2
1 PISO	352,38
2 PISO	438,82
3 PISO	242,47
4 PISO	226,02
TOTAL	1259,69

Fuente: Gerencia Halcón Plásticos Ltda.

La bodega ubicada en el primer piso ocupa un total de 176 m², y para el almacenamiento de cada una de las materias primas se encuentran asignados 12 m², lo cual representa cerca del 1% del área total ocupada por material. Por lo tanto si el costo del arriendo de las instalaciones para un año es de \$60.000.000, el costo de mantener cada material corresponderá a:

$$\text{Costo de mantener 1 Kg material al año} = \frac{600.000}{\text{Demanda anual}}$$

Demanda

Para pronosticar la demanda anual de cada material, solo se cuenta con los datos históricos de junio de 2011 a mayo de 2012, los cuales se obtuvieron a partir de la transcripción de las facturas de venta para dicho periodo. En vista de que no se cuenta con datos históricos de años anteriores y no se han llevado pronósticos de demanda, no se es posible calcular formalmente un pronóstico de demanda para el año siguiente.

Con el propósito de determinar la demanda anual para establecer la política de inventarios de la empresa, se utilizaron como datos de demanda anual para el próximo año, los obtenidos de las facturas entre junio de 2011 y mayo de 2012. La política que se establecerá con los datos del periodo mencionado anteriormente, está sujeta a los ajustes y revisiones necesarios cuando se tengan datos históricos confiables para empezar a analizar pronósticos.

Tabla 31. Demanda anual de Polietileno de Baja Densidad

PEBD	
Mes	Demanda (Kg)
Junio	10.187,4
Julio	11.892,7
Agosto	12.476,6
Septiembre	7.791,6
Octubre	17.309,0
Noviembre	14.336,2
Diciembre	13.176,8
Enero	17.169,3

PEBD	
Mes	Demanda (Kg)
Febrero	17.942,2
Marzo	12.076,4
Abril	7.552,8
Mayo	16.205,4
TOTAL (Kg/Año)	158.116,4

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 32. Demanda anual de Polietileno de Alta Densidad

PEAD	
Mes	Demanda (Kg)
Junio	4.771,3
Julio	10.115,7
Agosto	10.437,4
Septiembre	7.745,7
Octubre	5.440,4
Noviembre	9.646,1
Diciembre	8.275,6
Enero	3.584,2
Febrero	9.471,8
Marzo	7.738,0
Abril	5.469,6
Mayo	7.572,1
TOTAL (Kg/Año)	90.267,8

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 33. Demanda anual de Polietileno Lineal de Baja Densidad

PELBD	
Mes	Demanda (Kg)
Junio	2.991,7
Julio	4.401,7
Agosto	4.582,8
Septiembre	3.107,5
Octubre	4.549,9
Noviembre	4.796,5
Diciembre	4.290,5
Enero	4.150,7
Febrero	5.482,8
Marzo	3.962,9
Abril	2.604,5
Mayo	4.755,5
TOTAL (Kg/Año)	49.676,8

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 34. Demanda anual de Polipropileno

PP	
Mes	Demanda (Kg)
Junio	4.877,4
Julio	9.665,6
Agosto	9.455,2
Septiembre	11.996,7
Octubre	11.832,3
Noviembre	13.477,3
Diciembre	7.752,1
Enero	7.097,2

PP	
Mes	Demanda (Kg)
Febrero	10.152,2
Marzo	8.113,5
Abril	4.051,4
Mayo	5.560,1
TOTAL (Kg/Año)	104.031,0

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 35. Demanda anual esperada

Material	Demanda Anual Esperada (Kg)
PEBD	158.116,4
PEAD	90.267,8
PELBD	49.676,8
PP	104.031

Fuente: Autor del proyecto

Cantidad Óptima de pedido: Para calcular la cantidad óptima de pedido Q se utilizó la siguiente ecuación:

$$Q_{\text{ópt}} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dónde:

D= Demanda anual

Q= Volumen de la orden (la cantidad óptima se llama cantidad económica de la orden o Qopt)

S = Costo de ordenar por pedido

H= Costo anual de mantener y almacenar una unidad del inventario promedio

Tabla 36. Cantidad óptima de pedido

Material	D (Kg)	S (\$/pedido)	H (\$/Kg)	Qopt (Kg)
PEBD	158.116,40	5.650,50	3,79	21.700,00
PEAD	90.267,80	5.650,50	6,65	12.388,41
PELBD	49.676,80	5.650,50	12,08	6.817,68
PP	104.031,00	5.650,50	5,77	14.277,28

Fuente: Autor del proyecto

Ya que se ha calculado la cantidad óptima para cada material, es momento de establecer el punto de reorden para cubrir la demanda. Se decidió utilizar el modelo de revisión continua con cantidad fija por la variabilidad de la demanda, de esta forma se previene que en caso de que la demanda se dispare no se puedan cubrir los pedidos por falta de material. A continuación se presenta el cálculo del punto de reorden:

$$R = \mu + z\sigma$$

Dónde:

μ = Demanda en el tiempo de entrega

σ = Desviación estándar de la demanda

z = Cantidad de desviaciones estándar

Se asume una probabilidad del 85 % de que la demanda durante el tiempo de espera de un pedido no exceda las existencias y se considera que la demanda está distribuida normalmente.

Tabla 37. Punto de Reorden (R)

Material	Demanda diaria (Kg)	Tiempo de entrega (días)	μ (Kg)	Desv. σ	z	R(Kg)
PEBD	439,21	30,00	13.176,37	649,37	1,037	13.849,51
PEAD	250,74	30,00	7.522,32	411,30	1,037	7.948,67
PELBD	137,99	30,00	4.139,73	154,15	1,037	4.299,53
PP	288,98	20,00	5.779,50	442,66	1,037	6.238,36

Fuente: Autor del proyecto

Los costos anuales que representan las políticas propuestas para las materias primas, se calcularon de la siguiente manera:

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

Dónde:

TC= Costo total anual

D= Demanda anual

C= Costo por unidad

Q= Volumen de la orden

S = Costo de ordenar por pedido

H= Costo anual de mantener y almacenar una unidad del inventario promedio

Tabla 38. Cálculo del costo anual total.

Material	D(Kg)	C(\$/Kg)	Qopt (Kg)	S(\$/pedido)	H(\$/Kg)	TC
PEBD	158.116,40	4.128,00	21.700,00	5.650,50	3,79	652.786.843,60
PEAD	90.267,80	4.186,00	12.388,41	5.650,50	6,65	377.943.355,20
PELBD	49.676,80	4.360,00	6.817,68	5.650,50	12,08	216.673.192,40
PP	104.031,00	4.302,00	14.277,28	5.650,50	5,77	447.623.706,40

Fuente: Autor del proyecto.

Las políticas para cada tipo de material, después del análisis anterior son las siguientes:

- Polietileno de Baja Densidad (PEBD): Ordenar 21.700 Kg de material cuando el nivel de inventario llegue a 13.849 Kg
- Polietileno de Alta Densidad (PEAD): Ordenar 12.388 Kg de material cuando el nivel de inventario llegue a 7.948 Kg
- Polietileno Lineal de Baja Densidad (PELBD): Ordenar 6.817 Kg de material cuando el nivel de inventario llegue a 4.299 Kg
- Polipropileno (PP): Ordenar 14.277 Kg de material cuando el nivel de inventario llegue a 6.238 Kg

6.3.3. Estación de mezclado de tintas. El proceso de impresión consume una gran cantidad de tinta, más de la que se debería, en parte porque nunca se ha estandarizado la forma de realizar las mezclas de colores. Los colores que se hacen en Halcón Plásticos Ltda. para los diferentes pedidos de los clientes, se logran a través de la experiencia de los operarios de impresión, quienes van mezclando diferentes tintas hasta obtener el tono que están buscando. Uno de los inconvenientes más grandes que presenta el método utilizado hasta el momento para elaboración de colores, es que con frecuencia se prepara una cantidad de tinta excesiva para el pedido del cliente, y si el cliente no es habitual de la empresa, la tinta preparada para su tono se va a quedar guardada durante un largo tiempo o va a tener que mezclarse con otros colores hasta obtener negro. El problema no se puede resumir únicamente a los colores usados en los pedidos de los clientes que no son habituales, la forma de preparar colores para los clientes fijos de la empresa es el mayor generador de desperdicio de tinta. El operario, al tener que ir tanteando la proporción de cada color, produce cantidades

innecesarias y genera desperdicio con cada mezcla. En la tabla 39 se puede ver la cantidad de tinta que se compró durante el 2011.

Tabla 39. Cantidad de tinta comprada a Queen Química durante el año 2011.

Queen Química Ltda.	
Mes	Tintas (Kg)
Enero	1280
Febrero	1202
Marzo	2410
Abril	1385
Mayo	885
Junio	940
Julio	679
Agosto	420
Septiembre	1092
Octubre	530
Noviembre	375
Diciembre	918
Total	12116

Fuente: Departamento de Producción Halcón Plásticos Ltda.

Durante el 2011 se consumieron un total de 12.116 Kg de tinta. El costo promedio de un Kg de tinta es de \$25.159, dato obtenido gracias a la lista de precios de Queen Química Ltda. (ANEXO O). Por lo tanto el gasto en tintas para el 2011 fue de \$303.826.444 aproximadamente.

La cantidad de desperdicio que se está generando es difícil de cuantificar porque no se llevan registros de cuanta tinta se necesita para la elaboración de un pedido ni la proporción empleada para obtener determinados tonos. El jefe de producción sabe por su experiencia y por la cantidad de tinta que se pide semanalmente, que

se está pidiendo demasiada tinta para la cantidad de pedidos. En vista de que no hay un método establecido para determinar la cantidad de tinta empleada por pedido, se optó por preguntar a los operarios de impresión de acuerdo a su experiencia en la operación, cuánta tinta se gastaba por rollo. La respuesta obtenida fue que una caneca de tinta duraba para 600Kg de impresión aproximadamente.

Tabla 40. Kg producidos por Impresión durante el 2011

Producción impresión 2011	
Mes	Kg producidos
Enero	23.049
Febrero	36.702
Marzo	33.369
Abril	32.175
Mayo	30.860
Junio	34.758
Julio	29.373
Agosto	32.289
Septiembre	34.920
Octubre	33.734
Noviembre	33.762
Diciembre	25.000
Total	379.991

Fuente: Archivos Auxiliar de Sistemas

Según este cálculo de los operarios, y comparando con los datos de producción del proceso de impresión en 2011 que aparecen en la Tabla 39, el total de Kg que se debieron haber empleado eran 11.399 Kg. Hay una diferencia de 717 Kg entre lo que se debió utilizar y lo que realmente se compró, lo cual equivale a \$18.039.003.

En busca de solucionar este inconveniente y disminuir el despilfarro de tinta, se propuso la creación de un puesto para la elaboración de los colores utilizados en Halcón Plásticos Ltda (ver ANEXO P) El puesto estaría compuesto por una serie de envases de diferentes capacidades, una báscula y un Pantone.

Según los datos suministrados por el proveedor, para 1m² de impresión se necesitan 3 gr de tinta, así que con esta cifra y las dimensiones de las bolsas se puede estimar la cantidad de tinta necesaria para cada rollo de ahora en adelante.

Con la implementación de este puesto es posible medir la proporción necesaria de cada tinta para la elaboración de los diferentes tonos, así como medir la cantidad de tinta necesaria para cada pedido. La utilización de las tintas en el proceso de impresión ya no sería cuestión de tanteo sino de extrapolar las mezclas previamente establecidas para lograr las cantidades justas para cada pedido. La cotización de los elementos del puesto de elaboración de mezclas se puede ver en el ANEXO Q.

6.3.4. Programa de mantenimiento. La creación de un programa de mantenimiento tiene como objetivo disminuir el tiempo que las maquinas se encuentran inactivas por reparación y aprovechar al máximo estos recursos. No hay datos históricos del tiempo que ha estado parada cada máquina por reparaciones o mantenimiento, pero tanto el Jefe de producción como el de mantenimiento están consientes de que este es un problema real en la empresa. Los datos usados para determinar la capacidad de planta muestran que la impresora 4 y la selladora 4 estuvieron paradas durante todo el mes de junio porque necesitaban reparación.

No sólo se trata del tiempo perdido por detener las máquinas, sino que la calidad de los productos ofrecidos se está viendo directamente afectada. Aunque no se

tiene la fecha de fabricación de todas las máquinas, hay máquinas que tienen 20 años y por obvias razones su funcionamiento va a ir en decremento.

Con el propósito de disminuir los tiempos de paradas y mejorar la calidad de los productos de la empresa, se propuso la elaboración de un programa de mantenimiento. Las actividades programadas para cada máquina serán registradas y documentadas a través del formato de “Informe Técnico de Actividades de Mantenimiento” (ANEXO R). Junto con el jefe de mantenimiento se hizo un diagnóstico del estado de las máquinas de la empresa, para saber que fallas estaban presentando y poder poner en marcha el programa de mantenimiento preventivo. Lo más sobresaliente de los resultados encontrados fue:

- El tratador de la Extrusora 1 estaba trabajando aproximadamente al 50% de su capacidad, causando que la descarga eléctrica aplicada sobre los polímeros no fuera lo suficientemente alta para lograr la reacción que se espera en la superficie del material. Los problemas ocasionados por este defecto en el tratador se veían cuando llegaban a impresión. Todo rollo que llegue a impresión tuvo que recibir tratamiento, de lo contrario la tinta no se va a adherir al polímero. Los rollos procesados en la Extrusora 1 no siempre llegaban en condiciones óptimas a impresión y terminaban siendo reprocesados como material recuperado.
- La resistencia utilizada para calentar las cuchillas de la Selladora 2 no estaba funcionando apropiadamente, haciendo que la cuchilla no sellara bien los materiales. Los efectos de esta deficiencia se ven en la resistencia de las bolsas terminadas, ya que no van a soportar tensiones altas sin rasgarse.
- El molde de la extrusora 2 se ha ido deteriorando por el uso y hace que el material salga descalibrado. Los materiales procesados en esta máquina pueden llegar a cumplir con las exigencias del pedido, pero el tiempo de medición y ajuste de la máquina para lograrlos van a ser superiores a lo normal. El material descalibrado se procesa como recuperado.

- Uno de los rodillos de arrastre de la extrusora 1 estaba desgastado y no estaba aferrándose al material, lo cual generaba dificultad para llegar a las dimensiones del pedido.
- En la impresora 2 la impresión de la tinta estaba quedando salpicada y torcida en algunos pedidos, esto se producía porque el caucho de los rodillos estaba desgastado y no aplicaba la presión necesaria sobre los materiales.
- La impresora 4 y la Sellador 4 han estado detenidas por cerca de una mes, ya que el material producido en estas máquinas no sale en condiciones óptimas por el estado las máquinas. El sistema eléctrico de ambas se encuentra prácticamente descompuesto y es más el costo en el que se incurre al prenderlas que lo que se logra producir. La gerencia considera que lo que se produce en estas máquinas se puede cargar al resto de máquinas de las respectivas operaciones mientras se tienen posibilidades económicas para cambiar las máquinas.

La compra de los repuestos para estas partes era de suma importancia, pero tenían que estar dentro de las posibilidades de la empresa en el momento y tener el visto bueno de la gerencia. La resistencia de la selladora, el tubo de vacío y el reencauche de los rodillos se compraron; el molde de la extrusora 2 se cotizó. Los soportes de las compras y la cotización se pueden ver en el ANEXO S.

Figura 31. Triodo enfriado por aire. 10000AMP - 10000V



Fuente: Autor

Figura 32. Resistencia Selladora



Fuente: Autor

Programación de actividades:

A continuación en la Tabla 40 se presentan las actividades de mantenimiento para las máquinas de cada proceso, su periodicidad y el encargado de realizarla

Tabla 41. Actividades de mantenimiento de maquinaria

Máquinas	Actividad	Periodicidad	Encargado
EXTRUSORAS	Lubricación	Semanal	Operario
	Cambio de aceite	Cada 6000 h	Jefe de Mantenimiento
	Revisar el nivel de aceite	Mensual	Operario
	Revisar la tensión y el estado de las correas	Mensual	Jefe de Mantenimiento
	Revisar los rodillos de arrastre	Mensual	Operario
	Revisar el consumo de las resistencias	Diario	Operario
	Revisión eléctrica general	Mensual	Jefe de Mantenimiento

Máquinas	Actividad	Periodicidad	Encargado
IMPRESORAS	Limpiar filtros de los ventiladores	Cada 15 días	Operario
	Limpiar la transmisión de los piñones	Cada 15 días	Jefe de Mantenimiento
	Engrasar la transmisión de los piñones	Mensual	Jefe de Mantenimiento
	Revisar la tensión y el estado de las correas	Mensual	Jefe de Mantenimiento
	Revisar fugas de aire e hidráulicas	Mensual	Jefe de Mantenimiento
	Revisar rodillos	Semanal	Operario
	Lubricación	Diaria	Operario
	Revisión eléctrica general	Mensual	Jefe de Mantenimiento
SELLADORAS	Lubricación	Semanal	Operario
	Revisar transmisiones y correas	Mensual	Jefe de Mantenimiento
	Revisión eléctrica general	Mensual	Jefe de Mantenimiento

Fuente: Autor del proyecto.

6.3.5. Control materias primas. El control de las materias primas utilizadas en Halcón Plásticos, como se mencionó anteriormente, se realiza a criterio del jefe de producción y los controles que se llevan sobre éstas son mínimos, ya que no se ingresa al sistema las cantidades recibidas de material cuando el proveedor hace entrega. Asimismo, al momento de hacer las mezclas, el auxiliar de extrusión revisa que haya disponibilidad de los materiales que necesita y hace la mezcla según las cantidades requeridas por el pedido, pero en ningún momento registra cuanto fue lo que utilizó para la mezcla. Una vez el auxiliar termina la mezcla, deja el material junto a la máquina extrusora donde el operario de extrusión comienza a procesar el material del bulto hasta completar el pedido, y si en dado caso no alcanza le solicita al auxiliar que mezcle más..

Cuando las mezclas han sido procesadas en extrusión, se comienzan a inventariar

los rollos según los pesos, pero esta no es una manera realista de controlar cada material, ya que no se tienen en cuenta los desperdicios ni las pérdidas de masa que tengan los materiales durante su procesamiento.

Es necesario llevar registro diario de las materias primas para poder controlar y administrar los pedidos de material y cuantificar los desperdicios.

Como medida inicial para controlar el consumo de materias primas se diseñó una planilla para controlar las mezclas (ANEXO T), la cual tiene como propósito registrar las cantidades utilizadas durante el día. Esta planilla debe permanecer junto a la mezcladora para que el operario la pueda diligenciar mientras lleva a cabo su labor. Se creó una herramienta de Excel para que el jefe de producción pueda tomar los datos consignados en las planillas de control de mezclas e ingresarlos al sistema. De esta forma es posible llevar inventario diario de las materias primas y saber cuándo pedir material en base a la política de inventarios que se propuso para las principales materias primas.

Figura 33. Excel para control de materias primas.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	HALCON		POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD					
2	HALCON PLÁSTICOS LTDA							
3	Fecha	Inventario Inicial	Material utilizado	Devoluciones	Entradas	Inventario Final		
4	03/07/2012	25.775	180			25.595		
5	03/07/2012	25.595	100			25.495		
6	03/07/2012	25.495	250			25.245		
7	09/07/2012	25.245	250			24.995		
8	10/07/2012	24.995	175			24.820		
9	10/07/2012	24.820	200			24.620		
10	11/07/2012	24.620	126			24.494		
11	11/07/2012	24.494	252			24.242		
12	13/07/2012	24.242	252			23.990		
13	16/07/2012	23.990	240			23.750		
14	16/07/2012	23.750	360			23.390		
15	16/07/2012	23.390	180	100		23.110		
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Fuente: Autor

En la herramienta se manejan los campos Inventario Inicial, Material Utilizado, Devoluciones, Entradas e Inventario Final. El campo de devoluciones se debe diligenciar cuando alguno de los bultos no cumplan con los estándares de calidad esperados al momento de usarse.

Era necesario como primer paso para el control de material, hacer un inventario manual de las materias primas de la empresa. Se tomó como dato inicial el inventario realizado junto con los operarios el día 3 de julio de 2012. Los resultados obtenidos se ingresaron a la herramienta de Excel, de modo que teniendo este inventario inicial se podían empezar a hacer las respectivas entradas y salidas de material.

El éxito de esta medida depende del compromiso que pongan todas las partes involucradas. No sólo el jefe de producción y el auxiliar de extrusión son los

responsables del control de materiales, el encargado de la bodega debe servir de apoyo para el jefe de producción al momento de recibir los materiales.

7. INDICADORES DE GESTIÓN

Se diseñaron un total de 3 indicadores con el fin de medir el impacto de las mejoras implementadas y llevar control sobre la producción de la empresa: Cantidad de retal, devoluciones de productos, aprovechamiento de maquinaria y productividad. La hoja de vida de cada uno de los indicadores se puede ver a continuación:

Tabla 42. Cantidad de Retal

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Nombre	Cantidad de retal
Objetivo	Medir la cantidad de desperdicio de material que se genera en cada una de las operaciones.
Estado Inicial	5% en todas las operaciones
Umbral	2% en todas las operaciones
Fórmula	$\frac{\text{Kg. Material desperdiciado}}{\text{Total Kg. producidos}} \times 100$
Unidad de medida	%
Fuente de Información	Datos de producción consignados en las planillas de control de proceso unificadas
Área de toma de datos	Extrusión, Impresión y Sellado
Periodicidad toma de datos	Diaria
Análisis y Control	Semanal
Responsable	Auxiliar de sistemas
Estrategia	Por medio del programa de mantenimiento y la reparación de las máquinas que presentaban fallas se pretende mejorar periódicamente las cifras de este indicador.

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 43. Devolución de productos

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Nombre	Devolución de productos
Objetivo	Medir el porcentaje de Kg que se devuelven por no cumplir con las especificaciones del cliente, sobre el total de Kg producidos.
Estado Inicial	1,5%
Umbral	0%
Fórmula	$\frac{Kg\ Devueltos}{Kg\ Producidos} \times 100$
Unidad de medida	%
Fuente de Información	Planilla de control de devoluciones en bodega
Área de toma de datos	Extrusión, Impresión, Sellado y Bodega.
Periodicidad	Semanal
Análisis y Control	Mensual
Responsable	Auxiliar de Sistemas
Estrategia	A través de las actividades periódicas de mantenimiento se busca mejorar la calidad de los productos.

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 44. Aprovechamiento de maquinaria

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Nombre	Aprovechamiento de maquinaria
Objetivo	Comparar la cantidad de horas que se trabajaron contra las que se tenían disponibles de acuerdo a los turnos establecidos.
Estado Inicial	Extrusión 57%; Impresión 77%; Sellado 93%
Umbral	Extrusión 75%; Impresión 83%; Sellado 100%
Fórmula	$\frac{Horas\ trabajadas}{Horas\ disponibles} \times 100$
Unidad de medida	Horas
Fuente de Información	Datos sobre el operario, el turno y la operación, que se encuentran depositados en las planillas de control de proceso unificadas.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Área de toma de datos	Extrusión, Impresión y Sellado
Periodicidad	Diaria
Análisis y Control	Mensual
Responsable	Auxiliar de Sistemas
Estrategia	Programar la producción de manera que se aprovechen los turnos y seguir con el cronograma de mantenimiento para disminuir los tiempos muertos de las máquinas

Fuente: Autor del proyecto

7.1. CANTIDAD DE RETAL.

Para establecer el estado inicial del indicador se tomaron los datos de producción y retal de la primera semana de junio. Se calculó el indicador para cada día de la semana y posteriormente se promediaron los datos, obteniendo un 5% en cada una de las operaciones. Este dato se tomó como el estado inicial del indicador. El umbral o meta a alcanzar, estará dado por el dato más bajo de la semana, es decir, un 2% en todas las operaciones.

Tabla 45. Cálculo del Estado Inicial y el umbral

Extrusión	1	2	3	4	5	6	7
Producción	952	740	0	0	897	1556	1638
Retal	47	12	0	0	57	101	128
Indicador	5%	2%			6%	6%	8%
Estado Inicial	5%						
Impresión	1	2	3	4	5	6	7
Producción	1268	863	0	1507	1220	1289	1641
Retal	96	17	0	52	94,5	41,2	53,1
Indicador	8%	2%		3%	8%	3%	3%
Estado Inicial	5%						

Sellado	1	2	3	4	5	6	7
Producción	1197	904	0	1126	1259	1360	1128
Retal	66	16	0	88	50	54	48
Indicador	6%	2%		8%	4%	4%	4%
Estado Inicial	5%						

Fuente: Autor del proyecto.

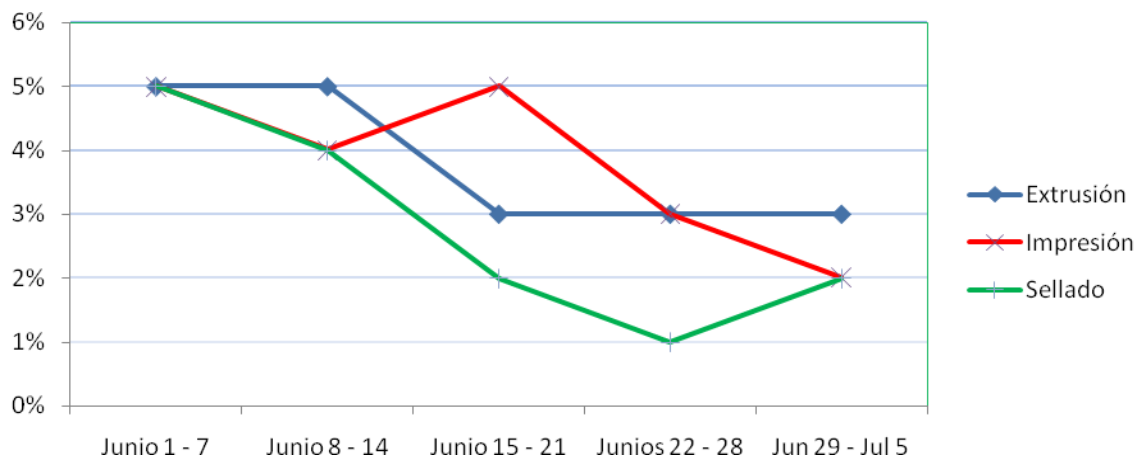
A partir del mes de junio se empezó formalmente con las actividades de mantenimiento preventivo, tomando este acontecimiento como punto de partida para el registro de datos del indicador. Aunque la toma de datos se hará diariamente a través de los formatos de control de proceso, el análisis del indicador se hará semanalmente de acuerdo al promedio de la semana. El comportamiento del indicador durante las semanas de análisis fue el siguiente:

Tabla 46. Comportamiento del indicador de Cantidad de Retal

Semana	Cantidad de Retal (%)		
	Extrusión	Impresión	Sellado
Junio 1 – 7	5%	5%	5%
Junio 8 – 14	5%	4%	4%
Junio 15 - 21	3%	5%	2%
Junios 22 - 28	3%	3%	1%
Jun 29 - Jul 5	3%	2%	2%

Figura. Autor del proyecto

Figura 34. Tendencia del indicador de Cantidad de retal



Fuente: Autor del proyecto

El indicador muestra que con la implementación de actividades periódicas de mantenimiento, la tendencia del retal es a la baja, esto es consecuencia del mejor funcionamiento de la maquinaria de la empresa. El encargado de llevar el registro de los datos para el cálculo del indicador es el auxiliar de sistemas.

7.2. DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS

La finalidad de este indicador es medir la cantidad de productos que no cumplen con las expectativas de los clientes y tienen que ser devueltos a la empresa. Para empezar, se tomaron los datos de Kg totales producidos durante el segundo semestre de 2011, esta información se comparó con los Kg de devoluciones para cada mes. Las devoluciones se registran en una planilla que maneja el encargado de bodega; este tiene que explicar por qué el cliente devolvió el material y especificar las cantidades. Para fines del análisis del indicador, solo fue necesario relacionar la cantidad de Kg, no los motivos.

Tabla 47. Devoluciones Segundo semestre de 2011.

MES	Devoluciones (Kg)	Producción (Kg)	Indicador Devoluciones
Julio	344,1	21.645,3	1,6%
Agosto	503,5	32.179,6	1,6%
Septiembre	440,5	33.805,9	1,3%
Octubre	682,9	26.837,4	2,5%
Noviembre	321,5	34.201,8	1%
Diciembre	477,0	39.497,2	1,2%

Fuente: Autor del proyecto

El promedio de devoluciones para el segundo semestre de 2011 fue de 1,5%, dato utilizado como estado inicial del indicador. El umbral o meta esperada para este indicador es del 1%, es decir, el dato más bajo de los que se tomaron.

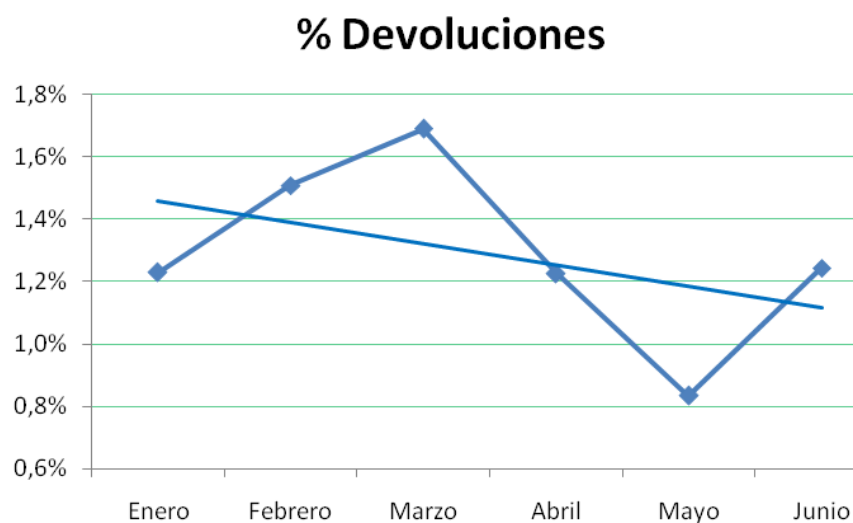
Para evaluar el comportamiento del indicador en el tiempo, se tomaron los datos de devoluciones para el primer semestre de 2012 y se analizó su tendencia.

Tabla 48. Devoluciones primer semestre de 2012

MES	Devoluciones(Kg)	Producción (Kg)	Indicador Devoluciones
Enero	401,6	32.684,9	1,2%
Febrero	464,2	30.768,5	1,5%
Marzo	633,6	37.514,0	1,7%
Abril	341,8	27.864,1	1,2%
Mayo	302,3	36.199,0	0,8%
Junio	385,3	30.965,0	1,2%

Fuente: Autor del proyecto.

Figura 35. Comportamiento del indicador de devoluciones Enero 2012 – Junio 2012



Fuente: Autor del proyecto

Aunque durante el periodo de control del indicador no se alcanzó la meta propuesta del 1%, se puede apreciar una tendencia a disminuir de las devoluciones. Con los cambios realizados respecto al mantenimiento de la maquinaria y el orden de la planta de producción se espera que eventualmente la empresa alcance la meta propuesta.

7.3. APROVECHAMIENTO DE MAQUINARIA

Los turnos establecidos para cada una de las operaciones se mencionaron en el capítulo 5 (Tabla 15). Durante el análisis de capacidad de la empresa se pudo evidenciar que ciertas operaciones no estaban aprovechando al máximo los recursos disponibles. Se tomaron los datos utilizados en el cálculo de la capacidad para establecer el estado inicial del indicador para cada una de las operaciones. El

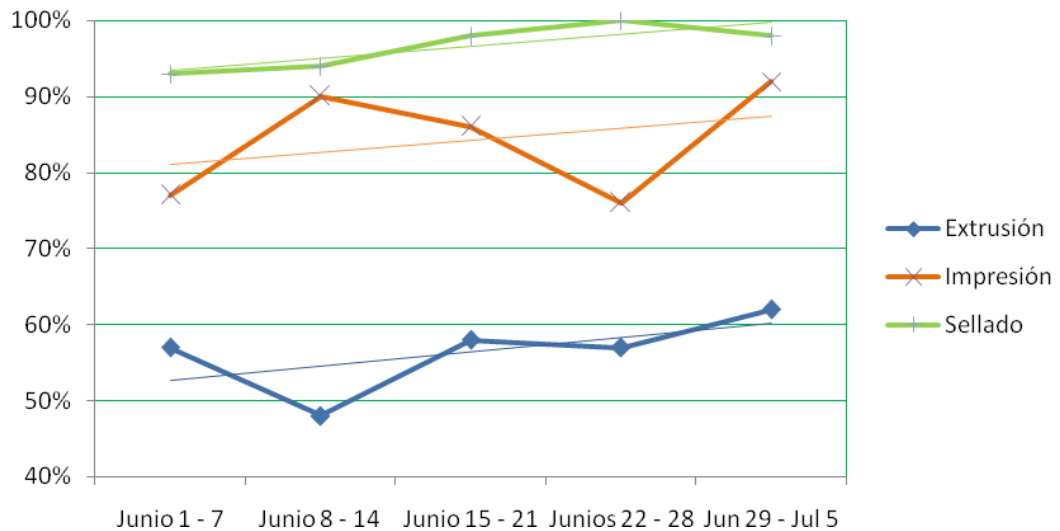
estado inicial del indicador es el promedio de utilización de turnos entre el 1 de junio y el 7 de junio.

Tabla 49. Comportamiento del aprovechamiento de turnos

Semana	Aprovechamiento de turnos (%)		
	Extrusión	Impresión	Sellado
Junio 1 - 7	57%	77%	93%
Junio 8 - 14	48%	90%	94%
Junio 15 - 21	58%	86%	98%
Junios 22 - 28	57%	76%	100%
Jun 29 - Jul 5	62%	92%	98%

Fuente: Autor del proyecto

Figura 36. Tendencia del aprovechamiento de turnos



Fuente: Autor del proyecto

De las operaciones ejecutadas en la empresa, extrusión es la que menos aprovecha los turnos laborales disponibles, esto en parte porque no la cantidad de material que se procesa en impresión y sellado es superior a la que se produce en

extrusión. De esto se puede concluir, que si se quiere aprovechar más los turnos disponibles en extrusión se tendrá que aumentar la capacidad de las operaciones posteriores, es decir impresión y sellado; ya que se están trabajando alrededor del 84% y 96% de los turnos disponibles, respectivamente. En dado caso, si se empiezan a trabajar todos los turnos de extrusión, la capacidad de impresión y sellado no dará abasto con los pedidos, ocasionado atrasos en la entrega a los clientes.

8. CONCLUSIONES

- Durante la elaboración del diagnóstico del estado actual de la empresa, se analizaron las diferentes operaciones de la empresa, de tal manera que se pudieran identificar claramente las entradas necesarias en cada centro de trabajo, el proceso de transformación de éstas y las salidas. De este modo se pudieron identificar falencias que permitieran posteriormente el diseño de propuestas de mejora.
- El diagrama Pareto sirvió de herramienta para identificar, según el calibre de los productos ofrecidos por Halcón Plásticos, los productos más solicitados por los clientes. Los calibres delgados, es decir, por debajo de 2 micras, son los más populares al representar el 80,8% del total de pedidos durante el último año. Los calibres gruesos se presenta muy pocas veces en el año.
- El estudio de tiempos como herramienta para determinar la capacidad de la planta, aunque es viable, no es la mejor opción por la cantidad de tiempo que debe disponer el analista para la toma de datos. Los tiempos de ciclo para cada operación superan los 40 minutos y en su gran mayoría son tiempo de máquina. Con base en esto, la mejor opción para determinar la capacidad de cada una de las operaciones fue el análisis de los datos históricos.
- No es posible determinar la capacidad global de la planta en vista de que los productos de Halcón Plásticos siguen diferentes recorridos dependiendo de su presentación, tintas y material. La capacidad se segmentó según la presentación de los productos, arrojando como resultado que los tubulares

dependen de impresión que puede producir solo 5 rollos al día; las láminas dependen del material, ya que la diferencia de rollos producidos al día depende de la extrusora en que se procese. La cantidad de rollos estarán en cualquier caso entre los 11 y 13 rollos al día. Las bolsas, sin importar el escenario, siempre estarán limitadas por sellado que tiene capacidad para 10 rollos al día.

- La brecha entre los resultados de utilización de extrusión con las otras operaciones, es alta porque la empresa compra rollos que no se pueden extruir en las máquinas de Halcón Plásticos por sus dimensiones. Estos materiales llegan directamente a Impresión o Sellado, haciendo que la carga de trabajo sea mayor en estas operaciones.
- Los índices de capacidad muestran que en dado caso que aumente la cantidad de pedidos en extrusión, probablemente impresión y sellado no estarán en capacidad de cumplir con la demanda, ocasionando así demoras en la entrega a los clientes. Según lo anterior, se podría concluir que sin importar las presentaciones de los productos, extrusión está actuando como una operación restrictiva de capacidad.
- El estado inicial de la empresa en cuanto a Las Cinco Eses no era crítico, sin embargo se logró un aumento significativo en el porcentaje de cumplimiento de cada una de las Eses, donde sobresalen un incremento del 50% en Seiri y del 41% en Seiso.
- Con la implementación de las cinco eses los trabajadores de la empresa se sienten comprometidos con las labores que desempeñan, y comprenden la importancia de ser limpios y ordenados. La gerencia, aunque mostró su compromiso el cambio, necesita controlar los cambios realizados e incentivar constantemente al personal.

- La implementación de la herramienta ofimática para controlar las materias primas, la planilla de control de mezclas y la política de inventarios, permitirá tener mayor control sobre el manejo que se le da a las materias primas en la empresa. Se facilitarán los inventarios periódicos que se hagan en la empresa y se podrá hacer seguimiento de los errores en las mezclas.
- Según las estimaciones hechas por los operarios de impresión, se gastaron durante el 2.011 cerca de 717 Kg (40 canecas) de tinta más de lo que se necesitaba, representando esto \$18.039.003. Con la implementación de la estación para mezclado de tintas se reducirá el gasto de tintas y se logrará eventualmente estandarizar las cantidades necesarias para cada pedido en el área de impresión.
- Los indicadores de gestión muestran que la empresa se encuentra en buen camino al mostrar tendencia hacia la meta establecida para cada uno de ellos. Cabe destacar el compromiso de los trabajadores y el jefe de producción con la implementación y cumplimiento del programa de mantenimiento, ya que la cantidad de retal y devoluciones están disminuyendo gradualmente, evidenciando mayor calidad de los productos y clientes satisfechos.
- Los formatos unificados de control de proceso facilitaran la toma de datos para alimentar los indicadores de gestión y le representan a la empresa un recorte del 50% en gasto de papelería al año y cerca de \$500.000 mensuales por concepto de mano de obra de los operarios.

9. RECOMENDACIONES

- Es importante hacer seguimiento a cada uno de los cambios realizados en la empresa, de manera que se vuelvan eventualmente parte de la cultura organizacional.
- Continuar con el programa de mantenimiento de manera oportuna y diligenciando siempre el Informe Técnico de Actividades de Mantenimiento para poder llevar un registro de los tiempos de parada.
- Encomendar a los líderes de cada uno de los procesos, la tarea de supervisar el cumplimiento de lo pactado durante la implementación de la Estrategia de las Cinco Eses. El jefe de producción debe actuar como orientador para los demás trabajadores del área de producción.
- Capacitar a los empleados que tienen contacto con el Programa Maestro de Producción, de forma que este se utilice como la herramienta de planeación que es.
- Tomar como hábito el diligenciamiento diario de las planillas de control de mezclas y el ingreso de estos datos al sistema. Esto garantizará el control diario de las materias primas y el ahorro de tiempo en inventarios.
- Definir metas mensuales basándose en estrategias de mercadeo y capacidad de planta, no en datos asignados por la presión de vender. Se deben proponer metas realistas que no lleven a los operarios a producir únicamente por cumplir una meta.
- Realizar actividades periódicas de integración que ayuden a mejorar las relaciones interpersonales de los trabajadores de la empresa. Una mejoría en el clima organizacional se verá reflejada en mejores resultados para la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, David; SWEENEY, Dennis; WILLIAMS, Thomas. Métodos cuantitativos para los negocios. 9na edición. PAG. 577
- CHAPMAN, STEPHEN N. Planificación y control de la producción. Editorial Pearson Educación, México, 2006
- HARRINGTON, James. Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. Mc Graw Hill. Bogotá; 1992.
- MONTGOMERY, Douglas. Diseño y Análisis de Experimentos, segunda edición. Editorial Limusa S.A, 2003
- ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 1999.
- SACRISTAN, Rey Francisco. Las 5s orden y limpieza en el puesto de trabajo. Editorial fundación confemetal. Madrid, 2005.

ANEXO A. FORMULACIONES EXTRUSIÓN

A1. FORMULACIONES ALTA DENSIDAD.

FORMULACIONES ALTA DENSIDAD		
	CANTIDADES	PORCENTAJES
1) Alta ancho (Más de 14" de ancho) - Camiseta Genérica	18 Kg PE AD	64,30%
	10 Kg PE Lineal	35,70%
	Pigmento (Dependiendo del calibre)	
2) Alta (Menos de 14") - Camiseta Genérica	25 Kg PE AD	78,10%
	8 Kg PE Lineal	21,90%
	Pigmento (Dependiendo del calibre)	
3) Alta Todorápidas (amarillo)	18 Kg PE AD	70%
	4 Kg PE Lineal SAVIC	15,40%
	4 Kg PE Lineal Metaloxeno 1018	15,40%
	1300 Gr Pigmento Blanco	
	5,5 Gr Pigmento Amarillo	
	87,5 Gr Aditivo Biodegradable	
4) Alta Multihogar (Amarillo)	25 Kg PE AD	75%
	4 kg PE Lineal Sávic	12,12%
	4 Kg PE Lineal Metaloxeno 1018	12,12%
	175 Gr Aditivo Biodegradable	
	1600 Gr Pigmento Amarillo	
5) Bloque Hielo Cúcuta (Media Densidad)	10,5 Kg PE Lineal 2010	30%
	12,25 Kg PE BD	35%
	12,25 Kg PEAD	35%
6) Termoencogible	18 Kg PE Lineal Metaloxeno 1018	60%
	6 Kg PE BD	20%
	6 Kg PE AD	20%
7) Verde Ecológico	6 kg PE Lineal Sávic	
	85 Gr Aditivo Biodegradable	
	1600 Gr Pigmento Verde	
8) Almacen Imperial	25 Kg PE AD	75%
	4 Kg PE Lineal SAVIC	11,40%
	4 Kg PE Lineal 1018	11,40%
	85 Gr Aditivo Biodegradable	
	1500 Gr Pigmento Amarillo	
9) Prosamin	32 Kg PE AD	90%
	2 Kg Recuperado	5,60%
	1,6 Kg Pigmento Rojo	4,40%
10) Paper Film	25 Kg NT 752	70%
	11 Kg PE AD	30%

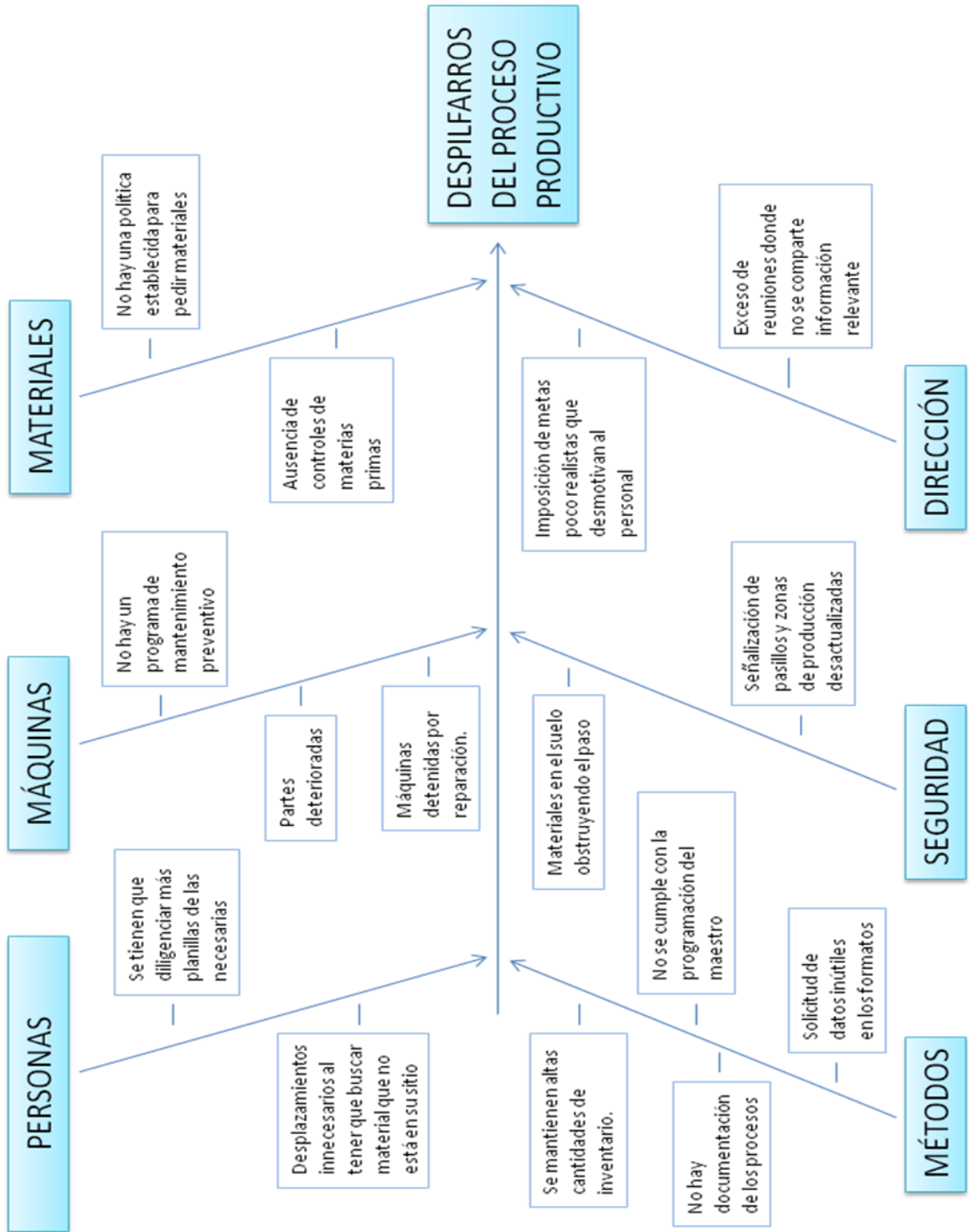
A2. FORMULACIONES BAJA DENSIDAD.

FORMULACIONES BAJA DENSIDAD		
	CANTIDADES	PORCENTAJES
1) Mézcla para panela	12,5 Kg PEBD BRASKEN	50%
	10 Kg PE Lineal SAVIC	40%
	2,5 Kg PE Lineal Metaloxeno 1018	10%
	Pigmento según especificación	
2) Mézcla Laminación Vacío	21 Kg PE Lineal Metaloxeno 3505	60%
	14 Kg PE BD	40%
	Pigmentación si se requiere	
3) Mézcla Tubulares - MAQUINA 4 - Aguas y Vikingos	25 Kg PE BD	86%
	4 Kg PE Lineal	14%
	Si se requiere (1400 Gr Pigmento Blanco)	
4) Mézcla Bolsa Agua 5 Lts - MAQUINA 2	25 kg PE BD	78%
	8 Kg PE Lineal	22%
5) Baja Original Transparente	25 Kg PE BD	78%
	8 Kg PE Lineal	22%
6) Baja Original Blanco	25 Kg PE BD	78%
	8 Kg PE Lineal	22%
	1500-1700 Gr Pigmento Blanco o Colores	
7) Material Baja Recuperado- AVINGRA	25 kg Recuperado	80%
	6 Kg Lineal	20%
	1000-1600 Gr Pigmento Negro	
	y/o Colores	
8) Mézcla Pollo Hucanas	25 Kg PE BD	71,50%
	5Kg PE Lineal Buteno arabe	14%
	5 Kg PE Lineal exceded 1018	14%

A3. FORMULACIONES POLIPROPILENO

FORMULACION EXTRUSORA POLIPROPILENO
1) Referencia PROPILCO 08H85DB-BC
2) Referencia PROPILCO 08H85DB (Para aditivar 30 Gr Antiblock y 30 Gr Slip) a cada Bulto

ANEXO B. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO





ANEXO C. LISTA DE CHEQUEO ANTES DE IMPLEMENTAR CINCO ESES




LISTA DE CHEQUEO PARA LA ESTRATEGIA 5S					
CONDICIONES	1	2	3	4	5
Seiri: Clasificar	1	2	3	4	5
El lugar de trabajo se encuentra despejado de cosas		x			
Los utensilios de trabajo se encuentran separados según la	x				
El piso se encuentra libre de herramientas, útiles o materiales		x			
El sitio de trabajo está despejado de tubos y cables	x				
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	30%				
Seiton: Ordenar	1	2	3	4	5
Las cosas que son necesarias se encuentran debidamente separadas en los lugares designados	x				
Las herramientas necesarias se encuentran colocadas y		x			
Se encuentra rápida y fácilmente las herramientas y útiles		x			
El sitio de trabajo se encuentra fácilmente y está debidamente			x		
Los contenedores y cajas están en los lugares correspondientes		x			
El sitio de trabajo se encuentra libre de ropas u objetos personales de los empleados		x			
Se encuentra bien distribuido el equipo				x	
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	46%				
Seiso: Limpiar	1	2	3	4	5
Los pisos, pasillos, techos y ventanas están limpios		x			
Las máquinas y equipos están libres de polvo, desechos o grasa		x			
Las lámparas y focos están limpios			x		
Las mesas de trabajo están secas y limpias			x		
Los pisos están libres de agua y otros fluidos		x			
Las paredes están en buen estado, limpias, libres de humedad y		x			
Los uniformes de los operarios están limpios				x	

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO		51%				
Seiketsu: Bienestar		1	2	3	4	5
Las zonas de trabajo están delimitadas apropiadamente			x			
Existen extintores y señales de seguridad distribuidos en toda la				x		
El lugar de trabajo es adecuado para la posición corporal			x			
El personal expuesto a un gran nivel de ruido recibe protección			x			
La iluminación del lugar de trabajo es adecuada			x			
El personal está protegido de motas y partículas en los	x					
La temperatura del sitio de trabajo es adecuada					x	
Los uniformes son los adecuados y no contribuyen a tener			x			
Los techos están libres de goteras					x	
El personal se abstiene de comer, beber y fumar en el sitio de					x	
Los empleados no están expuestos a rayos solares				x		
Existe un sistema para detectar enfermedades y lesiones de	x					
La conexión eléctrica es la apropiada				x		
Existen políticas de motivación para el personal	x					
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO		49%				
Shitsuke: Disciplina		1	2	3	4	5
El personal hace limpieza sin que se le recuerde	x					
Se siguen reglas, procedimiento e instrucciones	x					
El personal llega a tiempo a su trabajo			x			
Se organizan jornadas de limpieza en donde se lleva a cabo la selección de herramientas y el mantenimiento de máquinas	x					
Se capacita al personal sobre seguridad industrial de tal forma que estén preparados para cualquier situación de emergencia	x					
Los empleados llevan a cabo sus labores teniendo en cuenta las normas básicas de seguridad				x		
El personal utiliza los uniformes designados para su						x
Se hace seguimiento de las enfermedades y lesiones de los trabajadores ocasionadas en la empresa	x					
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO		28%				

ANEXO D. DIAPOSITIVAS CAPACITACIÓN CINCO ESES

<h3>PROYECTO CINCO ESES</h3> 	<h4>OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN</h4> <p>Que el personal de Halcón Plásticos Ltda. conozca la estrategia de las cinco eses y entienda su importancia en la implementación de una cultura de mejoramiento continuo.</p> 	<h4>¿QUÉ SON LAS CINCO ESES?</h4> <p>Son las iniciales de cinco palabras en japonés utilizadas para dar nombre a cada una de las etapas de esta metodología.</p> <p>Se utilizan para establecer y mantener un ambiente de calidad en una organización.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


<h4>ETAPAS DEL PROYECTO CINCO ESES</h4> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensibilización 2. Implementación 3. Evaluación de resultados 	<h4>SEIRI (DESPEJAR)</h4> <ul style="list-style-type: none"> En el lugar de trabajo sólo deben estar los elementos necesarios para llevar a cabo las tareas cotidianas. Busca el aprovechamiento de los recursos, acercando lo necesario y desechando lo que no se usa.  	<h4>IMPLEMENTACIÓN SEIRI</h4> <ul style="list-style-type: none"> Se hará una lista de los elementos que se consideren innecesarios. Se determinará que hacer con cada uno de los elementos de la lista.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<h4>SEITON (ORDEN)</h4> <ul style="list-style-type: none"> Los elementos necesarios en el puesto de trabajo deben tener un sitio asignado para facilitar su utilización. 	<h4>IMPLEMENTACIÓN SEITON</h4> <ul style="list-style-type: none"> Se le asignará a un lugar específico a los elementos conservados durante la primera etapa. La localización de los elementos se hará según su frecuencia de uso. 	<h4>SEISO (LIMPIEZA)</h4> <ul style="list-style-type: none"> Se deben mantener limpias todas las áreas de la empresa, incluyendo puestos de trabajo. La limpieza es responsabilidad de todos. Cultura de no ensuciar.  
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<h4>IMPLEMENTACIÓN SEISO</h4> <ul style="list-style-type: none"> Jornada de limpieza. Creación de un programa de limpieza para cada piso. Recoger y ubicar en las respectivas canecas todos los desechos. 	<h4>SEIKETSU (ESTANDARIZACIÓN)</h4> <ul style="list-style-type: none"> Verificación y seguimiento para asegurar el cumplimiento de las primeras tres eses. Mecanismos para mantener áreas ordenadas, limpias y seguras 	<h4>SHITSUKE (DISCIPLINA)</h4> <ul style="list-style-type: none"> Es importante crear el ambiente propicio para que las cinco eses se conviertan en un hábito. Esta estrategia se debe volver parte de la cultura organizacional. Motivación y concientización del personal.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<h4>BENEFICIOS</h4> <ul style="list-style-type: none"> Ahorro de tiempo buscando herramientas y materiales. Reducción del estrés. Un ambiente de trabajo más agradable. Mayor durabilidad de los equipos. Pasillos despejados. 	<h3>GRACIAS POR SU ATENCIÓN</h3>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

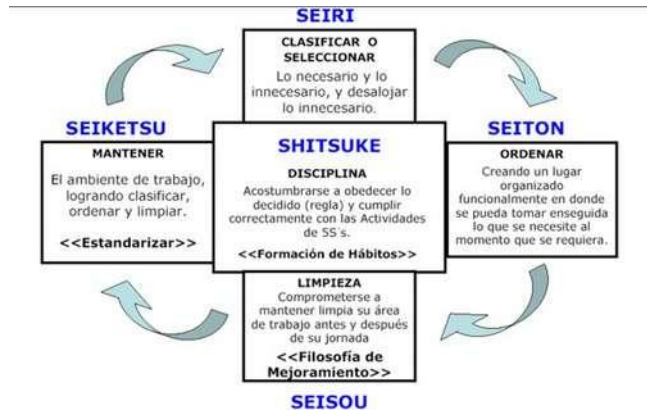
ANEXO E. ASISTENCIA A CAPACITACIÓN SOBRE LAS CINCO ESES

 REGISTRO DE CAPACITACIONES			
Fecha: 29/04/10	Versión: 1	Código: F-PRH-02-02	Página: 1 de 2
FECHA: <u>12-03-2012</u>			
NOMBRE CONFERENCISTA: <u>Juan Sebastián Salazar</u>			
TEMA: <u>LOS CINCO ESES</u>			
ASISTENCIA:			
NOMBRE		CARGO	
FREDDY CRISTIANCHO JONEGAS		A. SISTEMAS	
Jose José Delyabo R		Sella box	
Angela María Zepu Sierra		Asistente Comercial	
Hermes Gutierrez Franklin		extrosor	
Jaime Guayara O		Jefe de modo	
Silvia Patricia Miranda		Servicio al cliente	
Jose E. Peñas Saipo		Dete. Producción	
Paola Cordon Galvan		Asistente administrativa	
JESÚS DAVID COMENARES		GERENTE Comercial	
JOSÉ FERNANDO ROSAS F		Vendedor.	
JUAN CARLOS CONTRERAS QUINTANA		ALMACANISTA	
JEFFERSON ORTIZ GOMEZ		sellado	
Socorro Alguacinda Marquez		sellado	
Pau		Yuguelad	
Adriano Castillo		sellador.	
WILLIAM HERRERA		SELLADOR	
OSCAR MENDESES		SELLADO	
Dulio Alberto Rodriguez. M.		sellado	

NOMBRE	CARGO
Gladys Cougel S.	Sellado
Freddy A. Guevara	In. Flexógrafo
Yorwin Andrés GARCIA	Aux. Extrusión
Potricio Almendarez Muello	Admon.
Leonora Falcon Vela	COORDINADORA
Bergia Pineda Perelo	Rx Costo
HERMES HERNANDEZ R.	DISEÑO
MARIA AMPARO URIBE RUEDA.	SERVICIOS GENERALES
Demetrio Almeida Bravo	Flexógrafo
Wilmer Yesid Martinez	Flexógrafo
DANIEL GONZALEZ G	Kermit

ANEXO G. MATERIAL DE SOPORTE SEIKETSU

G1. CARTELES.



SEIRI: CLASIFICAR



RECUERDE SEPARAR SIEMPRE LO NECESARIO DE LO INUTIL, ESTO HARÁ MÁS FÁCIL Y LLEVARÁ SUS LABORES COTIDIANAS.

SEITON: ORDEN



TENGA SIEMPRE PRESENTE, AL MANTENER LOS IMPLEMENTOS DE TRABAJO EN SU SITIO SE AHORRA TIEMPO Y SE EVITA EL DESORDEN.

SEISO: LIMPIEZA

UN PUESTO DE TRABAJO LIMPIO ES MÁS AGRADABLE Y FOMENTA LA PRODUCTIVIDAD. MANTENGA ASEADO SU SITIO DE TRABAJO, POR SU COMODIDAD Y LA DE SUS COMPAÑEROS.



SHITSUKE: DISCIPLINA

NO SE PUEDE PERMITIR QUE EL ESFUERZO SEA EN VANO, EN LA DISCIPLINA SE ENCUENTRA EL SECRETO DE ALCANZAR NUESTRAS METAS



G2. PLEGABLE.

LA METODOLOGIA DE LAS CINCO ESES

¿QUÉ SON LAS CINCO ESES?

Son las iniciales de cinco palabras en japonés utilizadas para dar nombre a cada una de las etapas de esta metodología.

Se utilizan para establecer y mantener un ambiente de calidad en una organización.

SEIRI (DESPEJAR)

- En el lugar de trabajo sólo deben estar los elementos necesarios para llevar a cabo las tareas cotidianas.

- Busca el aprovechamiento de los recursos, acercando lo necesario y desechando lo que no se usa.

SEITON (ORDEN)

Los elementos necesarios en el puesto de trabajo deben tener un sitio asignado para facilitar su utilización.

SEISO (LIMPIEZA)

- Se deben mantener limpias todas las áreas de la empresa, incluyendo puestos de trabajo.
- La limpieza es responsabilidad de todos
- Cultura de no ensuciar.

SEIKETSU (ESTANDARIZACIÓN)

- Verificación y seguimiento para asegurar el cumplimiento de las primeras tres eses.

- Mecanismos para mantener áreas ordenadas, limpias y seguras

SHITSUKE (DISCIPLINA)

- Es importante crear el ambiente propicio para que las cinco eses se conviertan en un hábito.
- Esta estrategia se debe volver parte de la cultura organizacional.
- Motivación y concientización del personal.

BENEFICIOS

Ahorro de tiempo buscando herramientas y materiales.

Reducción del estrés.

- Un ambiente de trabajo más agradable.
- Mayor durabilidad de los equipos.
- Pasillos despejados.

ANEXO H. LISTA DE CHEQUEO DESPUÉS DE LAS CINCO ESES

LISTA DE CHEQUEO PARA LA ESTRATEGIA 5S					
CONDICIONES	1	2	3	4	5
Seiri: Clasificar	1	2	3	4	5
El lugar de trabajo se encuentra despejado de cosas innecesarias					x
Los utensilios de trabajo se encuentran separados según la frecuencia de uso				x	
El piso se encuentra libre de herramientas, útiles o materiales			x		
El sitio de trabajo está despejado de tubos y cables				x	
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	80%				
Seiton: Ordenar	1	2	3	4	5
Las cosas que son necesarias se encuentran debidamente separadas en los lugares designados				x	
Las herramientas necesarias se encuentran colocadas y ordenadas en su sitio				x	
Se encuentra rápida y fácilmente las herramientas y útiles necesarios				x	
El sitio de trabajo se encuentra fácilmente y está debidamente señalizado					x
Los contenedores y cajas están en los lugares correspondientes				x	

LISTA DE CHEQUEO PARA LA ESTRATEGIA 5S					
El sitio de trabajo se encuentra libre de ropas u objetos personales de los empleados				x	
Se encuentra bien distribuido el equipo					x
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	85%				
Seiso: Limpiar	1	2	3	4	5
Los pisos, pasillos, techos y ventanas están limpios				x	
Las máquinas y equipos están libres de polvo, desechos o grasa				x	
Las lámparas y focos están limpios				x	
Las mesas de trabajo están secas y limpias					x
Los pisos están libres de agua y otros fluidos					x
Las paredes están en buen estado, limpias, libres de humedad y huecos			x		
Los uniformes de los operarios están limpios				x	
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	83%				
Seiketsu: Bienestar	1	2	3	4	5
Las zonas de trabajo están delimitadas apropiadamente				x	
Existen extintores y señales de seguridad distribuidos en toda la sección			x		
El lugar de trabajo es adecuado para la posición				x	

LISTA DE CHEQUEO PARA LA ESTRATEGIA 5S					
corporal					
El personal expuesto a un gran nivel de ruido recibe protección			x		
La iluminación del lugar de trabajo es adecuada			x		
El personal está protegido de motas y partículas en los diferentes materiales			x		
La temperatura del sitio de trabajo es adecuada			x		
Los uniformes son los adecuados y no contribuyen a tener accidentes			x		
Los techos están libres de goteras				x	
El personal se abstiene de comer, beber y fumar en el sitio de trabajo				x	
Los empleados no están expuestos a rayos solares				x	
Existe un sistema para detectar enfermedades y lesiones de trabajo			x		
La conexión eléctrica es la apropiada					x
Existen políticas de motivación para el personal				x	
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	72%				
Shitsuke: Disciplina	1	2	3	4	5
El personal hace limpieza sin que se le recuerde				x	
Se siguen reglas, procedimiento e instrucciones				x	
El personal llega a tiempo a su trabajo				x	
Se organizan jornadas de limpieza en donde se lleva a					x

LISTA DE CHEQUEO PARA LA ESTRATEGIA 5S					
cabo la selección de herramientas y el mantenimiento de máquinas					
Se capacita al personal sobre seguridad industrial de tal forma que estén preparados para cualquier situación de emergencia			x		
Los empleados llevan a cabo sus labores teniendo en cuenta las normas básicas de seguridad				x	
El personal utiliza los uniformes designados para su área de trabajo				x	
Se hace seguimiento de las enfermedades y lesiones de los trabajadores ocasionadas en la empresa	x				
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	73%				

ANEXO I. PRODUCCIÓN PARA EL MES DE JUNIO

I1. EXTRUSIÓN

EXTRUSIÓN(Kg)												
MAQUINA	1			2			3			4		
TURNO	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	78	162	202	166	144	200	0	0	0	0	0	0
2	206	154	0	193	187	0	0	0	0	0	0	0
3	Domingo											
4	Lunes											
5	76	98	173	127	215	208	0	0	0	0	0	0
6	134	133	164	177	125	193	112	221	297	0	0	0
7	151	116	128	178	155	171	247	242	250	0	0	0
8	126	113	174	223	186	279	314	243	296	0	0	0
9	179	123	0	216	163	0	288	191	0	0	0	0
10	Domingo											
11	Lunes											
12	117	211	0	189	262	0	0	0	0	0	127	0
13	235	100	0	333	321	0	0	0	0	0	54	0
14	301	274	0	0	0	0	0	0	0	151	167	0
15	0	0	0	178	235	0	0	0	0	180	166	0
16	0	0	0	131	0	0	0	0	0	0	0	103
17	Domingo											
18	Lunes											
19	68	228	0	113	200	0	0	299	0	0	138	0
20	149	116	197	193	131	212	257	197	257	113	121	103
21	144	59	170	215	48	256	206	216	238	101	102	127
22	177	45	142	174	132	226	212	245	287	89	105	95
23	146	0	164	44	0	0	221	240	174	84	86	0

EXTRUSIÓN(Kg)												
MAQUINA	1			2			3			4		
TURNO	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
24	Domingo											
25	Lunes											
26	0	0	0	0	0	136	0	0	123	0	0	0
27	0	0	0	84	269	0	300	308	0	0	40	0
28	82	237	0	330	186	0	275	254	0	135	32	0
29	303	0	0	69	271	0	355	353	0	110	186	0
30	0	0	0	110	88	0	193	201	0	64	0	0

I2. IMPRESIÓN.

IMPRESIÓN(Kg)								
MAQUINA	1		2		3		4	
TURNO	A	B	A	B	A	B	A	B
1	184	224	430	410	0	0	0	0
2	235	180	266	182	0	0	0	0
3	Domingo							
4	230	366	240	314	57	0	0	0
5	360	349	280	138	93	0	0	0
6	305	196	280	408	103	0	0	0
7	381	254	560	335	111	0	0	0
8	330	207	340	605	171	0	0	0
9	110	100	120	200	0	0	0	0
10	Domingo							
11	Festivo							
12	420	200	80	210	72	122	0	0
13	359	267	431	280	89	91	0	0
14	310	185	210	318	104	0	0	0
15	480	500	255	200	174	0	0	0
16	170	150	179	150	194	0	0	0
17	Domingo							
18	Festivo							
19	220	215	280	134	127	83	0	0
20	180	246	450	271	0	87	0	0
21	255	357	253	550	0	170	0	0
22	220	406	552	547	0	224	0	0
23	148	0	243	0	0	0	0	0
24	Domingo							
25	85	230	314	310	121	0	0	0

IMPRESIÓN(Kg)								
MAQUINA	1		2		3		4	
TURNO	A	B	A	B	A	B	A	B
26	275	270	405	402	114	0	0	0
27	230	120	450	110	169	0	0	0
28	97	350	120	350	63	81	0	0
29	320	200	0	270	52	109	0	0
30	170	120	90	0	94	68	0	0

13. SELLADO

SELLADO(Kg)															
MAQUINA	1			2			3			4			5		
TURNO	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	133	131	152	134	120	128	106	138	108	0	0	0	16	0	0
2	182	113	91	107	162	80	75	96	90	0	0	0	0	0	0
3	Domingo														
4	63	55	138	0	0	193	68	97	125	0	0	0	129	0	0
5	110	31	127	130	85	204	88	77	158	0	0	0	34	0	0
6	100	87	122	231	63	114	116	96	108	0	0	0	108	0	0
7	107	53	173	142	112	192	61	0	104	0	0	0	62	0	0
8	125	63	124	176	160	224	65	55	131	0	0	0	87	0	0
9	128	71	0	100	50	0	170	0	82	0	0	0	36	0	0
10	Domingo														
11															
12	96	109	102	130	211	89	99	51	64	0	0	0	54	0	0
13	118	55	111	144	148	103	52	70	74	0	0	0	58	0	0
14	157	142	112	98	74	82	84	54	97	0	0	0	67	0	0
15	172	88	75	68	170	188	169	84	165	0	0	0	38	0	0
16	69	110	145	152	110	120	55	64	38	0	0	0	43	0	0
17	Domingo														
18															
19	60	64	74	90	60	87	31	53	77	0	0	0	0	0	0
20	63	71	79	75	223	351	37	60	61	0	0	0	18	0	0
21	49	64	58	45	55	111	101	78	96	0	0	0	20	0	0
22	60	87	123	191	198	123	92	110	129	0	0	0	36	0	0
23	162	89	111	154	148	114	57	75	67	0	0	0	41	0	0
24	Domingo														

SELLADO(Kg)															
MAQUINA	1			2			3			4			5		
TURNO	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
25	98	62	106	209	94	114	68	37	82	0	0	0	27	0	0
26	111	76	164	168	113	177	60	84	139	0	0	0	23	0	0
27	106	90	124	170	140	192	116	100	110	0	0	0	63	0	0
28	106	55	96	187	151	123	62	56	87	0	0	0	22	0	0
29	98	52	59	142	100	120	22	0	90	0	0	0	15	0	0
30	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0

ANEXO J. MANUAL DE FUNCIONES.

MANUAL DE FUNCIONES



IDENTIFICACIÓN DEL CARGO
<p>Nombre: Gerente General</p> <p>Departamento: Gerencia</p> <p>Cargo a quien reporta: -</p> <p>Cargos que supervisa: Todos</p> <p>Horario de trabajo: 8:00am -12:00m y 2:00pm- 6:00 pm</p>
DESCRIPCIÓN DEL CARGO
<p>Misión del cargo: Dirigir todas las dependencias de la empresa de manera eficiente y eficaz con el fin de lograr las metas de la organización.</p> <p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Diseñar la planeación estratégica de la empresa.• Liderar y dirigir todas las labores de la empresa.• Tomar las decisiones de mayor relevancia para la empresa.• Ejercer la representación legal de la empresa.• Vigilar las actividades de los líderes de cada departamento de la empresa e impartirles órdenes e instrucciones con miras al cumplimiento de objetivos.• Crear y mantener buenas relaciones con los clientes, gerentes corporativos y proveedores para mantener el buen funcionamiento de la empresa.• Supervisar indirectamente a los empleados de producción.• Manejar los problemas o conflictos que se presenten al interior de la

empresa cuando por su envergadura no puedan ser solucionados por mandos medios y ameriten su intervención.

- Aprobar la contratación de personal.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Título universitario en Administración, Ingeniería, Economía o carreras afines.
- Experiencia de por lo menos 5 años en cargos similares.

Habilidades:

- Capacidad técnica en plásticos
- Excelentes relaciones interpersonales
- Capacidad de liderazgo
- Capacidad de trabajar bajo presión
- Adecuado manejo del tiempo
- Manejo del inglés
- Buen desempeño en sistemas

RESPONSABILIDADES

- Administrar los recursos y activos de la empresa.
- Manejo de información confidencial de la empresa.
- Custodios y analizar informes y reportes para posteriormente tomar decisiones.
- Como líder de la empresa tiene que dar ejemplo tanto dentro, como fuera de la empresa.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Rotación de personal.
- Estados Financieros.
- Ventas.
- Crecimiento comercial.
- Evaluación de desempeño ascendente.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Director Comercial

Departamento: Ventas

Cargo a quien reporta: Gerente

Cargos que supervisa: Mercadeo, Asesor Comercial y Telemercadeo.

Horario de trabajo: 8:00am -12:00m y 2:00pm- 6:00 pm

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Dirigir el departamento comercial de la empresa, motivando constantemente a los vendedores y diseñando nuevas estrategias que lleven al crecimiento de Halcón Plásticos Ltda.

Funciones:

- Dirigir y lograr un buen funcionamiento del departamento de mercadeo.
- Atender el portafolio de clientes.
- Visitar clientes activos y potenciales, procurando mantener y fortalecer relaciones.
- Reemplazar al gerente si este se encuentra ausente.
- Asesorar al gerente en la toma de decisiones.
- Encargarse de las relaciones públicas de la empresa, procurando establecer una excelente imagen y prestigio frente a la comunidad.
- Procurar mantener un buen ambiente de trabajo y lograr el bienestar de los trabajadores.
- Supervisar el departamento de diseño.
- Supervisar indirectamente las labores de todos los empleados vinculados a la empresa.
- Manejar los problemas o conflictos que se presenten al interior de la empresa cuando por su envergadura no puedan ser solucionados por mandos medios y ameriten su intervención.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Profesional en Administración de empresas o carreras afines.
- Mínimo 2 años de experiencia en cargos similares

Habilidades:

- Excelentes relaciones interpersonales.
- Capacidad de liderazgo.
- Ser ordenado y saber priorizar las actividades.
- Buena oratoria.
- Creatividad e innovación.
- Manejo del inglés.
- Alto nivel de manejo de sistemas.

RESPONSABILIDADES

- Manejar las relaciones públicas de la empresa.
- Presentar reportes de:
 1. Plan de reporte de mercadeo - cada 2 meses.
 2. Reporte de ventas – mensual
 3. Plan estratégico de la compañía - esporádico
- Es responsable por manejar información extremadamente confidencial en todos los ámbitos de la empresa.
- Supervisión directa de los empleados del Departamento Comercial.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Ventas
- Estados Financieros.
- Crecimiento comercial.
- Quejas y reclamos.
- Evaluación de desempeño.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Jefe de Cartera

Departamento: Cartera

Cargo a quien reporta: Gerente.

Cargos que supervisa: Auxiliar Contable.

Horario de trabajo: 8:00am -12:00m y 2:00pm- 6:00 pm

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Mantener al día la información contable y encargarse del cumplimiento de las obligaciones financieras de la empresa.

Funciones:

- Recibir los pagos correspondientes a las ventas realizadas en efectivo.
- Aprobar los pedidos solicitados por cada uno de los vendedores, teniendo en cuenta la capacidad de pago del cliente.
- Tener información rápida y oportuna de los pagos realizados por los clientes, para responder con los informes que solicita FENALCO de los clientes morosos.
- Realizar el estudio de las solicitudes de créditos y elaborar la respectiva documentación.
- Efectuar y controlar los pagos y anticipos a proveedores en la fecha establecida.
- Efectuar revisiones periódicas de la gestión de cobranza efectuadas por los vendedores.
- Hacer informes diarios dirigidos a la gerencia con el fin de informar el comportamiento de la cartera.
- Llevar un registro actualizado y ordenado de los pagos realizados por parte de los clientes.
- Organizar el archivo de cada uno de los documentos e informes.

REQUISITOS DEL CARGO
<p>Perfil Ocupacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Educación tecnológica o universitaria en finanzas, contabilidad o carreras afines. • Experiencia mínima de un año. • Conocimiento de Microsoft Office. <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma rápida de decisiones • Manejo de equipos y software • Capacidad de concentración. • Buen manejo de la información. • Seriedad. • Confidencialidad. • Honestidad.
RESPONSABILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer buen uso de los equipos de cómputo. • Manejo de efectivo y cheques.
INDICADORES DE DESEMPEÑO
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de desempeño.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO
<p>Nombre: Auxiliar de Sistemas.</p> <p>Departamento: Estadística y Control.</p> <p>Cargo a quien reporta: Gerente.</p> <p>Cargos que supervisa: -</p> <p>Horario de trabajo: 8:00am -12:00m y 2:00pm- 6:00 pm</p>
DESCRIPCIÓN DEL CARGO
<p>Misión del cargo: Llevar el control de la producción en cada estación de trabajo,</p>

manejando los datos estadísticos del desempeño de los operarios y las máquinas.

Funciones:

- Registrar la cantidad de retales de todas las estaciones de producción.
- Recoger planillas de todas las estaciones de producción.
- Brindar asistencia técnica en cuantos a sistemas todos los departamentos de la empresa.
- Revisar las grabaciones de las cámara y elaborar su respectivo informe
- Brindar apoyo con los proyectos relacionados con sistemas que desarrolle la empresa.
- Presentar informes frente a toda la empresa de la producción de cada mes.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Profesional, Tecnólogo y/o estudiante en Sistemas o carreras afines.
- Experiencia mínima 1 año.
- Conocimientos en Word, Excel, power point

Habilidades:

- Agilidad mental.
- Alto grado de innovación y creatividad
- Capacidad de trabajar bajo presión
- Facilidad para solucionar problemas.

RESPONSABILIDADES

- Hacer uso adecuado de los computadores de la empresa.
- Debe encargarse de hacerle mantenimiento periódico a los computadores de la empresa.
- Manejo de información confidencial.

- Debe responder por reportes generales de producción mensual y anualmente dirigidos a la gerencia.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Evaluación de desempeño.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Auxiliar Contable.

Departamento: Cartera.

Cargo a quien reporta: Gerente y Jefe de Cartera.

Cargos que supervisa:-

Horario de trabajo: 8:00am -12:00m y 2:00pm- 6:00 pm

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Cumplir a cabalidad con el registro y emisión de informes correspondiente a aspectos contables, legales y de contratación en la empresa.

Funciones:

- Elaborar los estados financieros mensuales y anuales con sus respectivos anexos.
- Efectuar y controlar los pagos y anticipos a proveedores en la fecha establecida.
- Elaborarlas las declaraciones de impuestos mensuales de retención en la fuente, IVA y velar por su oportuno pago y presentación.
- Liquidar y cancelar nómina.
- Revisión y pago de aportes (Salud, pensión, ARP, CCF, SENA).
- Manejar las relaciones generales en los bancos.
- Velar por la adecuada conservación de los soportes contables.
- Realizar las gestiones requeridas para llevar a cabo las importaciones.
- Efectuar contratos laborales y afiliaciones a seguridad social de cada uno de los empleados.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Educación tecnológica o universitaria en finanzas, contabilidad o carreras afines.
- Experiencia Mínima 1 año en cargos similares.
- Conocimientos de Microsoft Office.

Habilidades:

- Capacidad de concentración
- Agilidad de análisis y toma de decisiones.
- Manejo de software contable.
- Honestidad.
- Manejo de cuentas contables

RESPONSABILIDADES

- Ser responsable por el equipo de cómputo y de comunicación.
- Se hace responsable de la información confidencial que maneja de tipo financiero, económico y tributario.
- Tiene a su cargo el cumplimiento de la elaboración de los informes financieros de la empresa

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Evaluación de desempeño.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Jefe de Producción

Departamento: Producción.

Cargo a quien reporta: Gerente.

Cargos que supervisa: Todos los operarios de la planta de producción.

Horario de trabajo: 6am -12:00m y 2:00pm- 6:00 pm

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Organizar y coordinar todo el proceso productivo de la empresa.

Funciones:

- Manejar todo el personal de producción en las condiciones más idóneas y propiciando un buen ambiente laboral.
- Supervisar los inventarios.
- Elaborar la programación de la producción.
- Ordenar y asignar las labores a ejecutar en cada turno y para cada operario.
- Diseñar de acuerdo a lo requerido las mezclas para cada producto.
- Recibir y analizar los informes de producción de cada una de las áreas del proceso productivo para llevar un completo control de la producción.
- Supervisar y controlar el despacho de todas las mercancías.
- Dirige, coordina y controla el orden y el aseo en toda la planta de producción y de inventarios. Igualmente el orden de todos los elementos, herramientas, insumos y materiales que se utilicen en el proceso productivo.
- Debe efectuar reuniones periódicas con el personal parcial o total de producción buscando la capacitación y motivación del mismo.
- Coordinar por el cumplimiento de las normas de salud ocupacional.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Tecnólogo o profesional en Ingeniería Industrial o carreras afines.
- Experiencia mínimo 1 año.

Habilidades:

- Capacidad técnica en plásticos.
- Capacidad para trabajar bajo presión.

- Liderazgo.
- Excelentes relaciones interpersonales.
- Creatividad e innovación.

RESPONSABILIDADES

- Es responsable de todas las maquinas de producción su correcto funcionamiento y uso por parte de los operarios.
- Tiene a su cargo contacto continuo con todos los empleados de producción y algunos administrativos, así como con proveedores y clientes en caso de requerimientos, especificaciones, quejas e inquietudes.
- Debe presentar reportes de:
 1. Producción diaria y mensual
 2. Inventario general mensual
 3. Inventario de producto en bodega de transito de Extrusión Semanal.
 4. Reporte por fallas de maquinaria y mantenimiento
- Tiene acceso a información confidencial de producción, costos, clientes y proveedores.
- Supervisar a todos los empleados de producción.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Evaluación de desempeño.
- Reportes de producción.
- Quejas y reclamos.
- Devoluciones.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Facturación y Despacho

Departamento: Ventas

Cargo a quien reporta: Gerente

Cargos que supervisa:-

Horario de trabajo: 8:00am-12m y 2:00pm-6pm

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Facturar la mercancía producida y realizar un correcto despacho a los clientes.

Funciones:

- Realizar la facturación de los pedidos para lograr un correcto despacho y un adecuado registro.
- Concretar el envío de mercancías con las transportadoras.
- Atender a los clientes en el almacén.
- Manejar la caja del almacén.
- Atender la línea telefónica para dar información a los clientes sobre los productos.
- Recibir la totalidad de la correspondencia.
- Programar la materia prima para el procesamiento en la planta.
- Organizar de una forma adecuada el archivo de acuerdo a criterios cronológicos, alfabéticos y clientes.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Profesional en cualquier carrera, tecnóloga en sistemas o estudios afines.
- Experiencia mínima 1 año.
- Curso en Ventas o complementarios.

Habilidades:

- Manejo de sistemas.
- Amabilidad y paciencia.
- Agilidad mental.
- Orden.

RESPONSABILIDADES

- Brindar atención pronta y amena a las necesidades de los clientes.
- Hacer buen uso del equipo de cómputo.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Evaluación de desempeño.
- Quejar y reclamos.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Asesor Comercial.

Departamento: Ventas.

Cargo a quien reporta: Gerente y Director Comercial.

Cargos que supervisa:-

Horario de trabajo: 8:00am-12m y 2:00pm-6pm

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Transmitir confianza al cliente y presentarle todas las alternativas en empaques plásticos ofrecidos por la empresa, para finalmente concretar la venta.

Funciones:

- Dar a conocer el verdadero día a día del producto-servicio y su valor.
- Mostrar la relación beneficio del producto/precio, para lograr que el cliente perciba el valor de este.
- Conocer la situación financiera del cliente, capacidad de pago, solvencia y liquidez, para ofrecerle las posibilidades de pago.
- Conocer las posibilidades de financiación de la empresa para estar en la capacidad de decidir si concede un pago aplazado y a qué plazo.
- Llevar un registro y cumplimiento de los tiempos de entrega de las ventas realizadas.

- Manejar un control de las devoluciones y descuentos.
- Tomar el diseño de la imagen a imprimir en el empaque.
- Atender a los clientes en el almacén.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Bachilleres, Tecnólogo o profesional en Administración, finanzas, mercadeo, contaduría o demás carreras.
- Mínimo 1 año de experiencia en cargos similares.
- Cursos en ventas y/o atención al cliente.

Habilidades:

- Capacidad de convencimiento
- Manejo de sistemas
- Conocimiento de las características y beneficios del producto.
- Amabilidad.
- Honestidad.

RESPONSABILIDADES

- Manejo de efectivo y cheques recibidos como pago.
- Hacer buen manejo del equipo de cómputo.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Evaluación de desempeño.
- Informes de ventas.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Telemercadeo.

Departamento: Ventas.

Cargo a quien reporta: Director Comercial.

Cargos que supervisa:-

Horario de trabajo: 8:00am-12m y 2:00pm-6pm

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Recopilar y organizar la información suministrada por los clientes, respecto a la satisfacción recibida por los servicios prestados y buscar nuevos clientes.

Funciones:

- Realizar llamadas para solicitar información, ya sea de Pos-venta o a clientes nuevos.
- Hacer seguimiento a las cotizaciones.
- Atender las llamadas telefónicas y remitirlas a quien sea solicitado, o hacer llegar los mensajes a la persona interesada de manera efectiva.
- Establecer nuevas relaciones comerciales con nuevos clientes y proveedores.
- Atender los clientes del almacén
- Recibir correspondencia.
- Llevar a cabo funciones de apoyo en el departamento comercial cuando sea necesario.
- Tomar los pedidos de los clientes.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Título de Bachiller.
- Un año de experiencia laboral.

Habilidades:

- Concentración.
- Capacidad de expresión.
- Amplio y completo conocimiento sobre los productos y servicios que ofrece la empresa.
- Ser paciente y tolerante.

RESPONSABILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer buen uso del computador, teléfono e impresora. • Entregar oportunamente el reporte de posventa y de clientes objetivos • Manejar con prudencia la información confidencial de la empresa. • Ejerce supervisión para coordinación de actividades con los asesores de ventas.
INDICADORES DE DESEMPEÑO
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de desempeño. • Ventas.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO
<p>Nombre: Jefe de Diseño</p> <p>Departamento: Diseño</p> <p>Cargo a quien reporta: Gerente.</p> <p>Cargos que supervisa:</p> <p>Horario de trabajo: 8:00am-12m y 2:00pm-6pm</p>
DESCRIPCIÓN DEL CARGO
<p>Misión del cargo: Diseñar las imágenes a estampar en cada uno de los empaques plásticos, cumpliendo con los requerimientos del cliente.</p> <p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponer diseños para la imagen a estampar en cada uno de los empaques. • Revisar los diseños de las imágenes planteadas por los clientes. • Definir el diseño final teniendo en cuenta las observaciones y recomendaciones hechas por parte del cliente. • Enviar el diseño ya establecido para su elaboración en los cireles. • Recibir los cireles y verificar que cumplan con el diseño establecido. • Organizar y enviar cireles a producción teniendo en cuenta las ordenes de

producción.

- Organizar el archivo de cireles.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Profesional o Tecnólogo en Dibujo o Diseño
- Experiencia mínima 1 año.

Habilidades:

- Creatividad
- Tolerancia
- Manejo de software

RESPONSABILIDADES

- Es de su responsabilidad el manejo del equipo de cómputo y su software.
- Debe responder por los cireles y por la confidencialidad de los diseños.
- Debido a la información de pedidos de producción y de clientes que maneja se debe hacer responsable de no divulgarlo a la competencia.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Evaluación de desempeño.
- Quejas y reclamos.
- Devoluciones.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Extrusor

Departamento: Producción.

Cargo a quien reporta: Jefe de producción.

Cargos que supervisa: Auxiliar de Extrusión.

Horario de trabajo: Hay tres turnos: 6am – 2pm ; 2pm – 10pm ; 10pm – 6 am

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Coordinar la transformación y proceso de las materias primas para la obtención de las películas plásticas.

Funciones:

- Coordinar la correcta organización productiva del área de extrusión, (maquinas, materiales, herramientas, elementos, insumos etc.).
- Supervisar y dirigir las labores realizadas por el auxiliar, especialmente la mezcla y preparación del material.
- Controlar e inspeccionar el nivel adecuado de las maquinas desde el momento en que comienza la producción hasta la finalización de esta.
- Inspeccionar y verificar continuamente la calidad del producto.
- Pesar el rollo y dejarlo listo para la siguiente actividad productiva una vez terminado.
- Llenar las planillas con su respectiva producción en cada turno y por cada máquina.
- Mantener aseado, organizado y limpio el lugar de trabajo.
- Informar de la escasez de insumos y materias primas necesarias, así como cualquier anomalía mecánica o eléctrica inmediatamente.
- Usar todos los implementos necesarios para su seguridad.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Ser bachiller.
- Mínimo 1 año de experiencia.

Habilidades:

- Capacidad técnica en plásticos
- Gran capacidad de concentración.
- Ser ordenado.

RESPONSABILIDADES

- Mantener en buen estado todas las máquinas extrusoras.
- Tiene a su cargo contacto con empleados en otras unidades de la compañía para coordinar la organización y correcto desarrollo de la producción.
- Hacer buen manejo de la información que maneja.
- Es responsable de la supervisión por resultados y coordinación de actividades de los auxiliares de extrusión.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Evaluación de desempeño.
- Devoluciones.
- Cantidad de retal.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Auxiliar de Extrusión.

Departamento: Producción

Cargo a quien reporta: Extrusor y Jefe de Producción.

Cargos que supervisa:

Horario de trabajo: Hay tres turnos: 6am – 2pm ; 2pm – 10pm ; 10pm – 6 am

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Realizar las actividades necesarias y complementarias para la correcta elaboración del plástico.

Funciones:

- Mezclar las materias primas en forma ordenada y adecuada de acuerdo a cada proceso o requerimiento.
- Manejar el inventario de materias primas y productos en proceso, así como su almacenamiento en la bodega.
- Realizar las actividades de transporte de materiales desde bodega hasta

cada una de las maquinas.

- Cargar y descargar el material teniendo en cuenta las especificaciones y los procedimientos estándar para ello.
- Mantener aseado, organizado y limpio el lugar de trabajo.
- Informar al extrusor los datos de producción para que este registre dicho dato en la planilla de producción.
- Debe usar todos los implementos necesarios para su seguridad.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Bachiller.
- Mínimo un año de experiencia.

Habilidades:

- Ser ordenado.
- Buen estado físico.
- Tener buena concentración.

RESPONSABILIDADES

- Es el responsable por controlar y supervisar las maquinas extrusoras, con las cuales tiene interacción continuamente.
- Mantener en buen estado las materias primas.
- Dar el manejo adecuado a los materiales para que lleguen en perfecto estado a la siguiente etapa del proceso.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Evaluación de desempeño.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Flexografo.

Departamento: Producción.

Cargo a quien reporta: Jefe de producción.

Cargos que supervisa:

Horario de trabajo: Hay tres turnos: 6am – 2pm ; 2pm – 10pm ; 10pm – 6 am

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Lograr impresiones del alta calidad que cumplan con las expectativas del cliente.

Funciones:

- Coordinar la correcta organización productiva del área de impresión.
- Revisar detenidamente las órdenes de producción para verificar las medidas, montajes, cireles y cantidades requeridas. .
- Controlar la calidad de los equipos. .
- Ocuparse del montaje del cirel en los rodillos de la maquina.
- Hacer el montaje y ajuste de las maquinas flexograficas.
- Inspeccionar continuamente la calidad de la impresión (tonalidad de tinta, espacios, tensiones del material, etc.)
- Controlar el consumo de tintas y alcohol.
- Llenar las planillas con su respectiva producción en cada turno y por cada máquina.
- Mantener aseado, organizado y limpio el lugar de trabajo.
- Informar de la escasez de insumos y materias primas necesarias así como cualquier anomalía mecánica o eléctrica.
- Debe usar todos los implementos necesarios para su seguridad.

REQUISITOS DEL CARGO

Perfil Ocupacional:

- Bachiller.
- Un año de experiencia.

Habilidades:

- Habilidad para trabajar bajo presión.
- Gran capacidad de concentración.
- Buena memoria.
- Agudeza visual.

RESPONSABILIDADES

- Es responsable por las máquinas flexográficas, sus respectivos rodillos y los cireles con las cuales tiene interacción continuamente.
- Dar el manejo adecuado a los materiales para que lleguen en perfecto estado a la siguiente etapa del proceso.
- Debe hacer buen uso de las tintas y alcoholes necesarios para la impresión.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Evaluación de desempeño.
- Cantidad de retal.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre: Sellador

Departamento: Producción.

Cargo a quien reporta: Jefe de Producción.

Cargos que supervisa:

Horario de trabajo: Hay tres turnos: 6am – 2pm ; 2pm – 10pm ; 10pm – 6 am

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Misión del cargo: Llevar a cabo el sellado de las bolsas según lo programado por el Jefe de Producción, a tiempo y con alta calidad.

Funciones:

- Sellar todo el material programado en su turno.
- Realizar control de calidad al producto.
- Empacar el producto terminado en sellado.
- Amarrar los bultos para despacho.
- Pesar el material terminado.
- Marcar el producto para su despacho cuando sea necesario.
- Reciclar y reutilizar empaques, conos y retales

REQUISITOS DEL CARGO**Perfil Ocupacional:**

- Bachiller.
- Un año de experiencia.

Habilidades:

- Habilidad para trabajar bajo presión.
- Gran capacidad de concentración.
- Buena memoria.
- Agudeza visual.

RESPONSABILIDADES

- Debe mantener en buen estado las máquinas selladoras y sus demás implementos de trabajo.
- Dar el manejo adecuado a los materiales para que lleguen en perfecto estado a la siguiente etapa del proceso.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Evaluación de desempeño.
- Cantidad de retal.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO
<p>Nombre: Jefe de Mantenimiento.</p> <p>Departamento: Producción</p> <p>Cargo a quien reporta: Gerente.</p> <p>Cargos que supervisa:</p> <p>Horario de trabajo: 6am-12m y 2pm-6pm</p>
DESCRIPCIÓN DEL CARGO
<p>Misión del cargo: Mantener las máquinas en óptimas condiciones para que el proceso productivo arroje productos de la más alta calidad.</p> <p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparar las máquinas que estén presentando fallas mecánicas o eléctricas. • Pedir los repuestos para las máquinas que tengan fallas. • Diseñar el programa de mantenimiento para las máquinas de cada departamento. • Capacitar a los operarios sobre la forma adecuada de utilizar las máquinas. • Presentar informes periódicos sobre el mantenimiento de las máquinas. • Elaborar el presupuesto para gastos y realizaciones de mantenimiento preventivo y de adición de elementos a las respectivas máquinas. • Mantener actualizada la información sobre el estado y el mantenimiento que se le realiza a cada máquina. • Debe usar todos los implementos necesarios para su seguridad.
REQUISITOS DEL CARGO
<p>Perfil Ocupacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesional o Tecnólogo en Mecánica. • Experiencia mínima de 1 año.

Habilidades:

- Capacidad para trabajar bajo presión.
- Buena concentración.
- Toma rápida de decisiones.

RESPONSABILIDADES

- Es el encargado de mantener en buen las máquinas de todas las áreas de la empresa.
- Presentar oportunamente los informes de mantenimiento al Gerente.
- Ser prudente con la información confidencial de la empresa.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

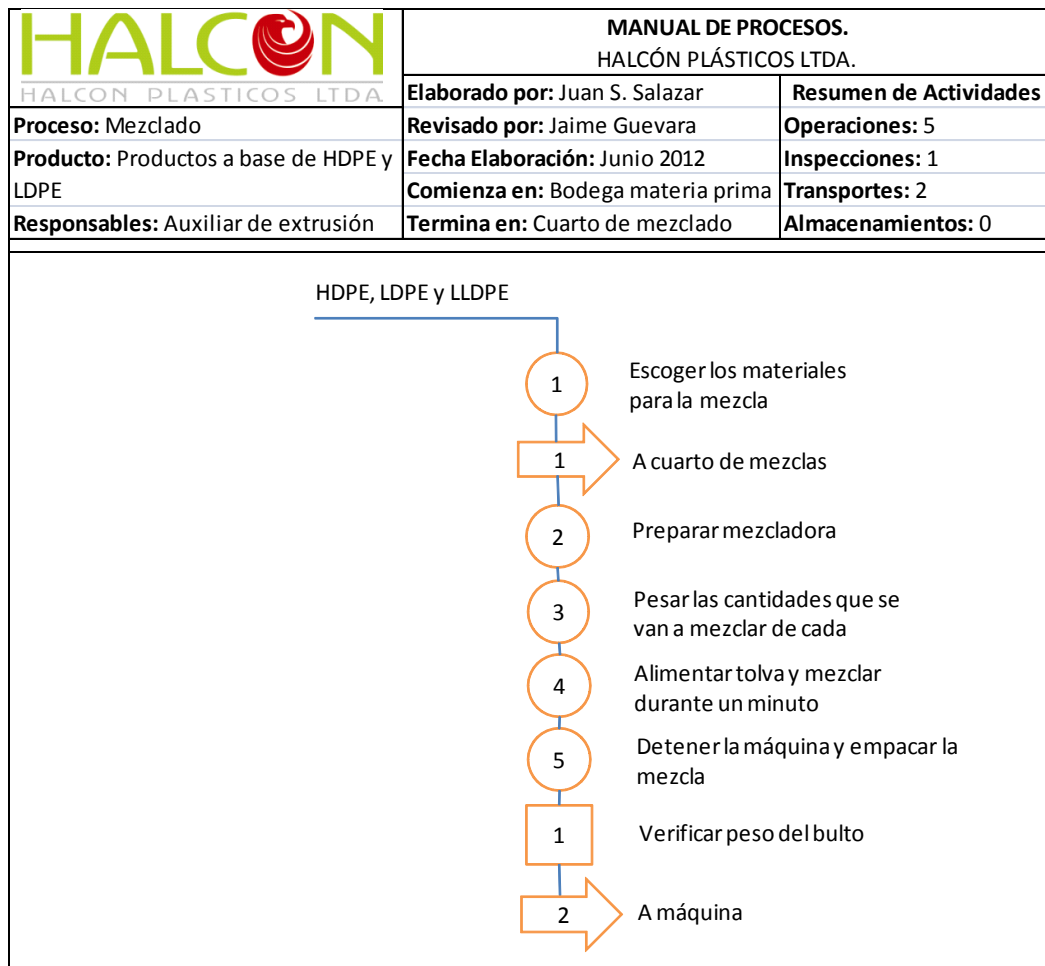
- Evaluación de desempeño.

ANEXO K. MANUAL DE PROCESOS



PROCESO DE MEZCLADO

Objetivo: Establecer el procedimiento y controles a seguir para la mezcla de las materias primas que se van a usar posteriormente en el proceso de extrusión.



Políticas y recomendaciones:

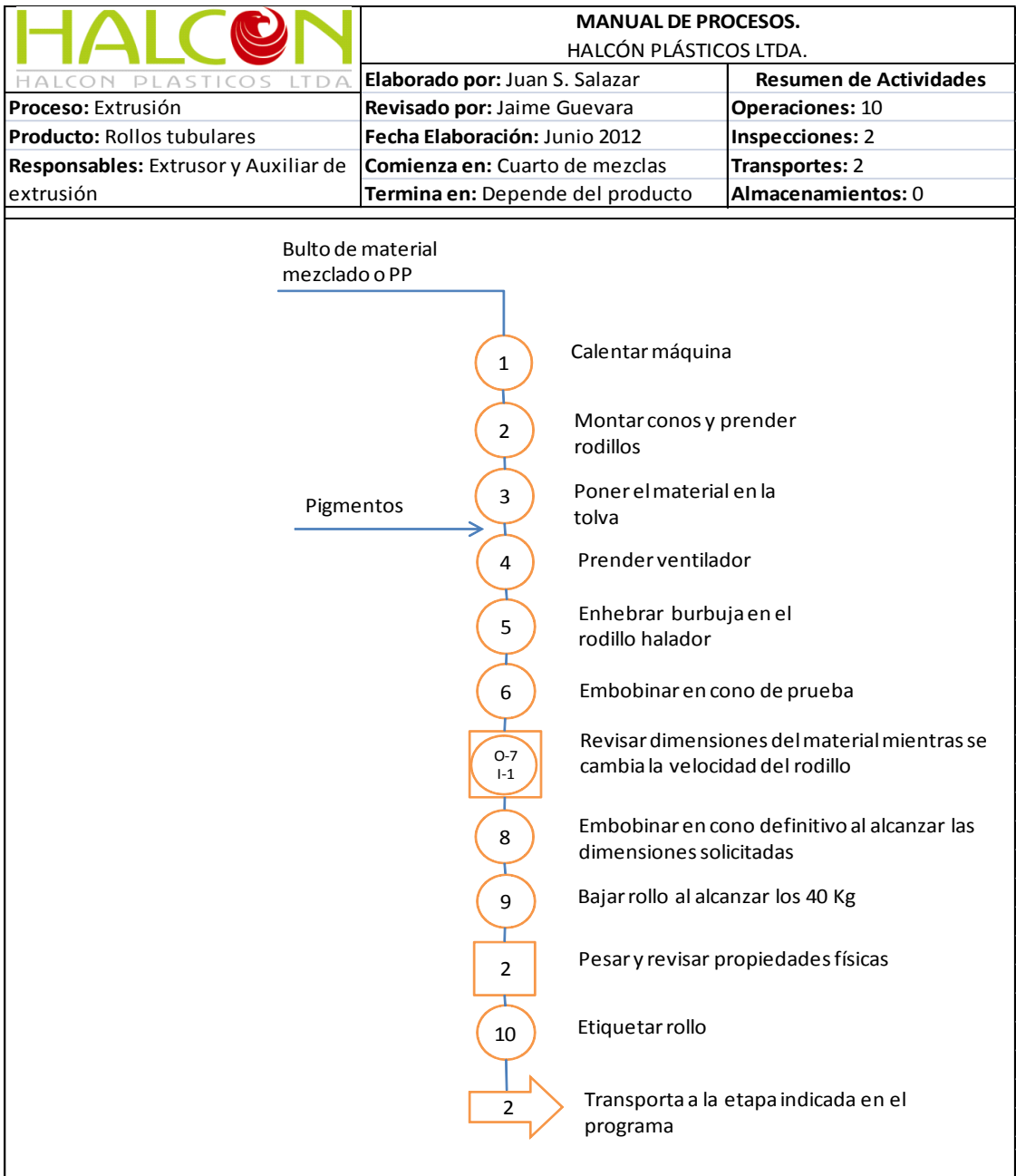
- Lo primero que se debe hacer es leer el programa y posteriormente verificar si hay existencias del material, en ese caso no hay que mezclar.
- La tolva de la mezcladora siempre tiene que estar limpia antes de mezclar para evitar contaminar los materiales.
- La planilla de formulaciones se encuentra en el cuarto de mezclado y allí se pueden ver las proporciones de las mezclas más usadas. En caso de que se trate de una mezcla nueva se deben confirmar las especificaciones con el jefe de producción previamente.
- Se debe tener cuidado de no mezclar el polipropileno, este material no se mezcla con lineales porque pierde sus propiedades.
- Separar y marcar los bultos para evitar confusiones y desperdicio de material.

Herramientas y maquinaria:

- Máquina mezcladora
- Báscula.

PROCESO DE EXTRUSIÓN

Objetivo: Establecer el procedimiento y los controles a seguir en el proceso de extrusión de películas plásticas.



Políticas y recomendaciones:

- Se debe leer el programa y verificar que el material sea el indicado para la orden de producción.
- Las temperaturas de las zonas de cada máquina se encuentran especificadas en la planilla de temperaturas que se encuentra en el escritorio del área de

extrusión. Debido a que el tornillo extrusor se calienta por la fricción, después de un tiempo es necesario disminuir gradualmente la temperatura de las zonas.

- La zona 1 de las máquinas es la que viene en seguida de la tolva, ésta se debe calentar faltando uno o dos minutos para evitar que se forme un atasco en la tolva.
- La máquina 3 utiliza un sistema de refrigeración por agua, ésta se debe cambiar antes de poner a funcionar la máquina.
- La arrancada de la máquina se hace en vacío. La cantidad de material que se pone en la tolva y la velocidad de los rodillos va aumentando poco a poco.
- Antes de embobinar el rollo definitivo se debe tomar una muestra del material y verificar orientación, calibre, tratado, resistencia y demás características. Si el material se encuentra en buen estado se puede empezar a embobinar el rollo definitivo, de lo contrario hay que hacer las correcciones necesarias.
- El tratador se debe encender una vez se empiece a embobinar el rollo definitivo en caso de que necesite tratamiento.
- Cuando se baja el primer rollo se empieza a embobinar inmediatamente el siguiente.
- Todos los rollos se pesan y etiquetan al bajarse de la máquina. Hay que escribir siempre si el rollo está o no tratado para evitar desperdicio de material en el proceso de impresión.
- Una vez terminado el proceso, se debe limpiar el tornillo extrusor y la tova con ACPM.

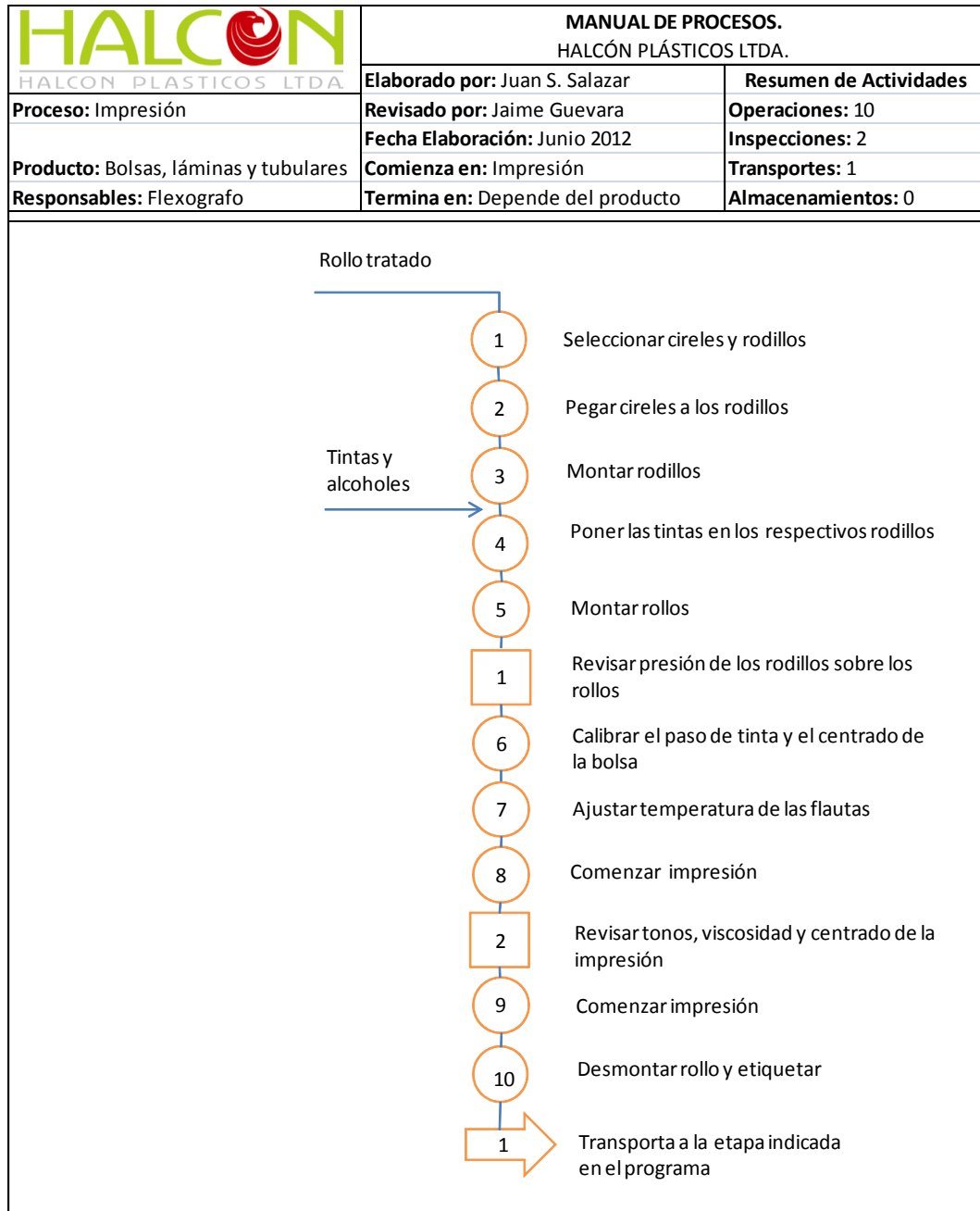
Herramientas:

- Alicates
- Destornillador de pala y estrella
- Hombre solo
- Llaves Bristol
- Bisturí

- Metro
- Calibrador

PROCESO DE IMPRESIÓN

Objetivo: Describir detalladamente los pasos del proceso de impresión de rollos.



Políticas y observaciones:

- No se debe prender la máquina sino hasta después de revisar el programa y verificar que haya disponibilidad de cireles.
- Si no hay tintas en inventario hay que informarle inmediatamente al jefe de producción. Cuando se trata de tonos especiales, si no hay en inventario hay que prepararlas.
- Las temperaturas de las flautas se encuentran especificadas en un documento en el escritorio del área de impresión. Las temperaturas oscilan entre 40°C y 55°C dependiendo de la máquina.
- La adherencia de las tintas al material se tiene que revisar una por una. Cuando ya se revisen todas se puede poner a funcionar la máquina.
- Se debe tomar una muestra del material impreso una vez calibrada la máquina. Se deben revisar medidas, textos, centrado de la impresión y la adherencia de las tintas.
- Al bajar el rollo impreso se debe etiquetar, especificando el peso y número de tiquete.
- Cuando se termina un pedido se deben recoger las tintas y limpiar los cubeteros de la máquina con alcohol, de forma que futuros pedidos no se vean contaminados por otras tintas.
- Los cireles se deben separar con cuidado de los rodillos para luego pegarlos a una placa metálica, forrarlos en espuma y guardarlos en una bolsa. Se tiene que hacer entrega de estos al jefe de diseño para que los archive.
- Los tubulares para aguas y líquidos se tiene que llevar a bodega para que los despachen, ya que esta es la etapa final para estos productos.


Herramientas y maquinaria:

- Metro
- Bisturí
- Alicates

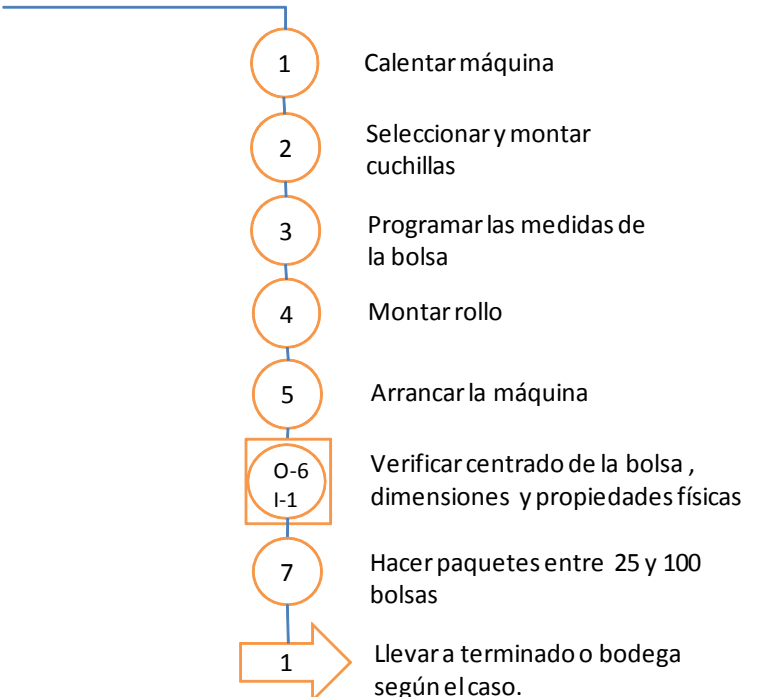
- Destornillador
- Compás

PROCESO DE SELLADO

Objetivo: Definir los elementos, políticas y controles que hacen parte del proceso de sellado.

	MANUAL DE PROCESOS. HALCÓN PLÁSTICOS LTDA.	
	Elaborado por: Juan S. Salazar	Resumen de Actividades
Proceso: Sellado	Revisado por: Jaime Guevara	Operaciones: 7
Producto: Bolsas	Fecha Elaboración: Junio 2012	Inspecciones: 1
Responsables: Sellador	Comienza en: Sellado	Transportes: 1
	Termina en: Depende del producto	Almacenamientos: 0

Rollo con o sin impresión



```

graph TD
    Start[Rollo con o sin impresión] --> 1((1))
    1 --- 2((2))
    2 --- 3((3))
    3 --- 4((4))
    4 --- 5((5))
    5 --- 6[0-6  
1-1]
    6 --- 7((7))
    7 --> End[1]
    style 6 stroke:#f00,stroke-width:2px
    style End fill:#fff,stroke:#f00,stroke-width:2px
  
```

Políticas y recomendaciones:


- Las cuchillas se deben escoger según el tipo de selle que requiera la bolsa. Los tipos de selle son lateral, fondo y camiseta.

- Las máquinas se deben calentar con tiempo y revisar que los tornillos estén bien ajustado y lubricados.
- El número de bolsas por paquete tiene que venir especificado en la orden de producción, en caso de que no esté el dato hay que preguntarle al jefe de producción. Los paquetes de bolsas no pueden exceder los 25 Kg.
- Si las bolsas no necesitan alguna clase de terminado especial, se empacan ahí mismo. El sellador tiene que imprimir un sticker en la oficina de producción que contiene los datos del pedido y pegárselo a cada paquete.
- El centrado de la bolsa se tiene que programar antes de encender la máquina y se irá ajustado cuando se ponga a correr la máquina.


Herramientas:

- Bisturí
- Destornilladores
- Alicates
- Metro
- Hombre solo


ANEXO L. FICHA TÉCNICA

		FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO	
PRODUCTO			
CLIENTE			
REFERENCIA			
TIPO DE MATERIAL			
CANTIDAD			
COLOR			
APLICACIONES:			
CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO		ESPECIFICACIONES	
		ESPECIFICACIONES	TOLERANCIA
ANCHO	mm		± mm
LARGO	mm		± mm
FUELLE DE FONDO	mm		± mm
CALIBRE	micras		± %
GRAMAJE	gr/m ²		± %
TIPO DE SELLE			± mm
TEMP. DE SELLE	°C		± °C
BLOQUEO			
TRATAMIENTO			
TINTAS			
PESO UNITARIO	gr		± %
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO : Se recomienda almacenar el material con temperatura inferior a 30°C y humedad relativa inferior a 60 % protegido de la luz del sol directa y la lluvia, aislado de productos químicos aromáticos.			
CONDICIONES DE EMPAQUE:			
REGULACION EN USO DE ALIMENTOS: Las materias primas utilizadas para la elaboración de este producto, Tintas, Adhesivos, Sustratos y polímeros no presentan peligro al contacto con la piel u ojos, pueden estar en contacto con alimentos ya que cumplen con las regulaciones de la FDA en los estados unidos.			
<hr/> FIRMA RESPONSABLE			

M2. IMPRESIÓN ANVERO

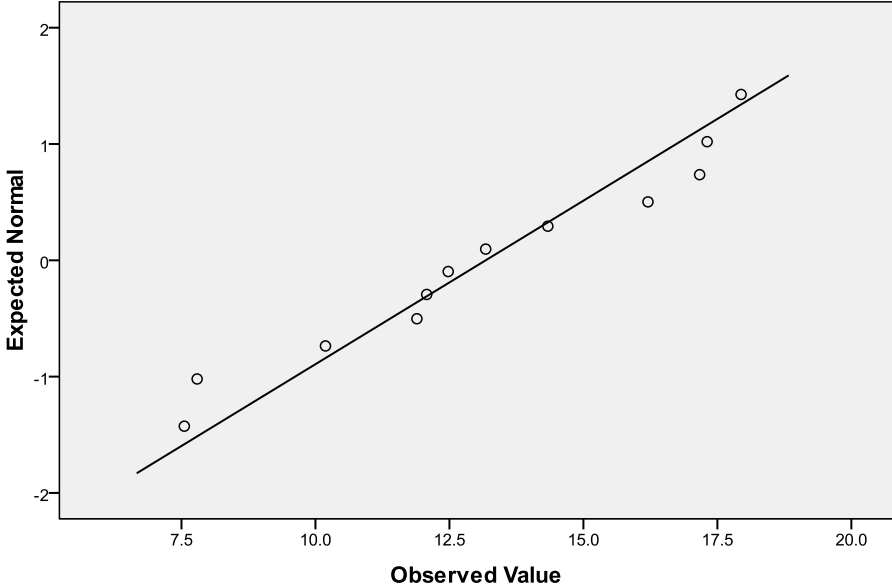
		CONTROL CALIDAD DE IMPRESIÓN					
FECHA <input type="text"/> AA <input type="text"/> MM <input type="text"/> DD CLIENTE _____ REFERENCIA _____ O.P. _____ No. Máquina _____ PESO ROLLOS QUE ENTRAN _____							
MONTAJE EN MAQUINA		DISEÑO NUEVO			DISEÑO REPETITIVO		
PLANO		PEDIDO		MUESTRA ANTERIOR			
VERIFICACION PRUEBA EN MAQUINA		MEDIDAS	REGISTROS	TRANSPARENCIAS	TEXTOS		
		OBSERVACIONES					
APROBACION DE PEDIDO EN MAQUINA							
APROBACION PARA IMPRESIÓN	C	NC	OBSERVACIONES				
TONOS							
ADHERENCIA							
ROCE							
TIPO DE MATERIAL			REFERENCIA	PROVEEDOR			
TRATAMIENTO							
RODILLO DE IMPRESIÓN			RODILLO DE				
REPETICIONES							
Nº PISTAS							
ANCHO DE BOBINA (cm)	N	R					
DISTANCIA ENTRE REPETICIONES (cm)	N	R					
DISTANCIA IMPRESIÓN AL BORDE (Cm)	N	R					
MEDIDAS PARA SELLADO (mm)				OBSERVACIONES			
ANCHO	LARGO	FUELLE	SOLAPA				
N							
R							
CODIGO DE BARRAS			OBSERVACIONES				
BANDEJAS		1	2	3	4	5	6
COLORES							
* Cuando aplique							
N (Nominal)		R (Real)		C (Conforme) ✓		NC (No conforme) X	
		C	NC	OBSERVACIONES			
TINTAS							
DISEÑO							
CONDICIONES DE MAQUINA							
Observaciones							
OPERARIO							

M4. SELLADO

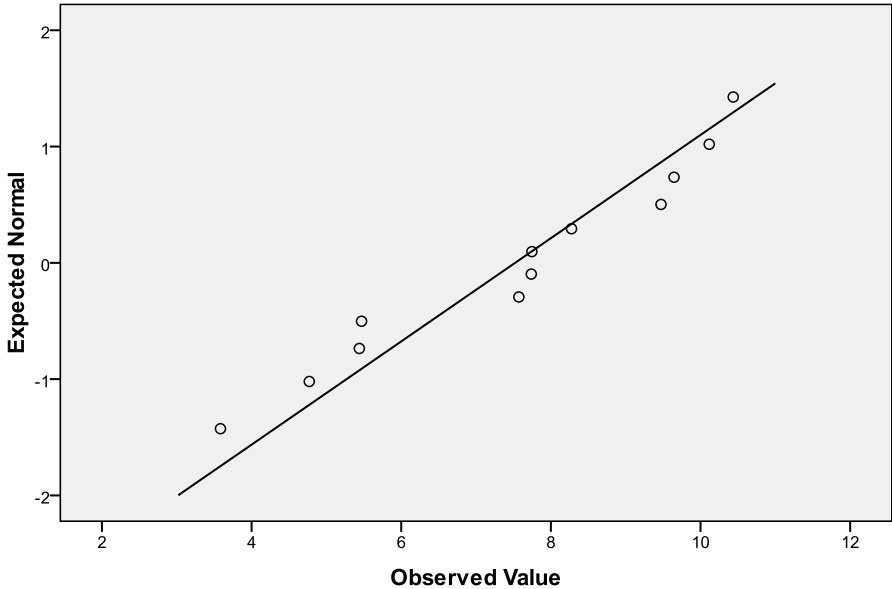
		CONTROL PROCESO DE SELLADO									
FECHA	REFERENCIA		ORDEN PROD	TURNO							
MATERIAL	CLIENTE		MAQUINA	T° MORDAZA							
TIPO DE SELLE	ANCHO BOLSA		FUELLE	BOLSA/PAQUETE							
			LARGO BOLSA								
HORA	PESO ROLLOS QUE ENTRAN	F SELLE	HERMETICIDAD	ORIENTACION	IMPRESIÓN	UN. / PAQUETE	RETAL	FIRMA			
OBSERVACIONES:											
TOTAL BOLSAS (UNIDADES):											
TOTAL BOLSAS (KG):											
FECHA	REFERENCIA		ORDEN PROD	TURNO							
MATERIAL	CLIENTE		MAQUINA	T° MORDAZA							
TIPO DE SELLE	ANCHO BOLSA		FUELLE	BOLSA/PAQUETE							
			LARGO BOLSA								
HORA	PESO ROLLOS QUE ENTRAN	F SELLE	HERMETICIDAD	ORIENTACION	IMPRESIÓN	UN. / PAQUETE	RETAL	FIRMA			
OBSERVACIONES:											
TOTAL BOLSAS (UNIDADES):											
TOTAL BOLSAS (KG):											

ANEXO N. GRÁFICAS Q-Q

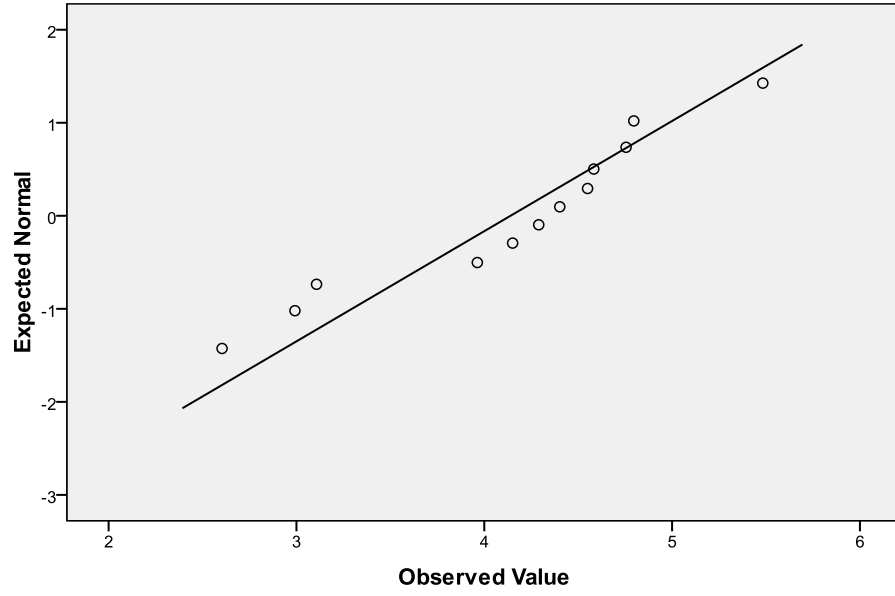
Normal Q-Q Plot of PEBD



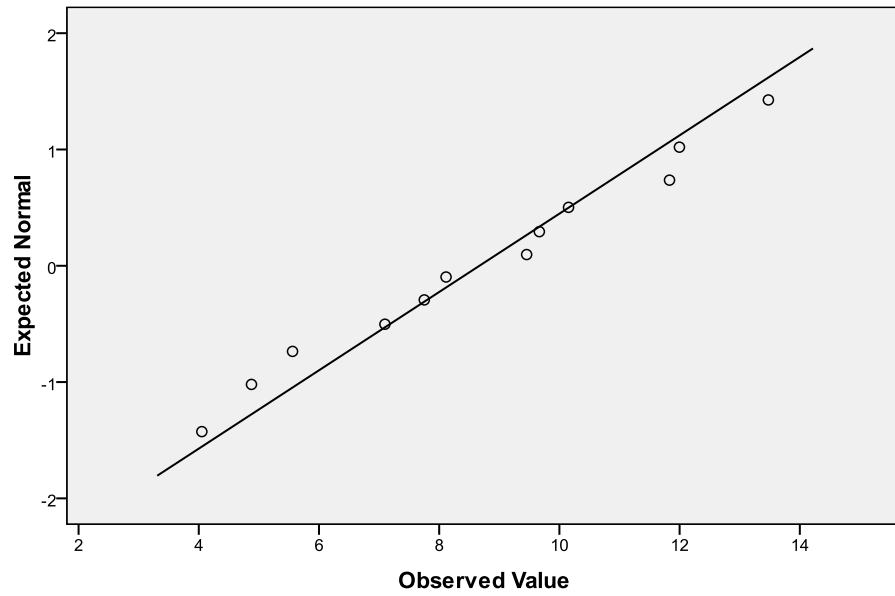
Normal Q-Q Plot of PEAD



Normal Q-Q Plot of PELBD



Normal Q-Q Plot of PP



ANEXO O. LISTA DE PRECIOS QUEEN QUIMICA LTDA.

Bucaramanga, Agosto 01 de 2.011

Señores
HALCON PLASTICOS
 Atn. Sr. Arnulfo Contreras
 Ciudad

Ref. Cotización

Anexo estamos enviando oferta comercial de los siguientes productos que rigen a partir de la Fecha

COD	REF	DESCRIPCION	Precio KG (\$)
P643	PEN062-2C	AMARILLO	14.683
P694	MB-063-0	AMARILLO	21.013
P693	MB-061-0	AMARILLO YUTE	17.988
P644	MB-090-0	AZUL	32.180
P622	MB-092-0	AZUL MEDIO	29.564
P701	MB-091-0	AZUL OSCURO	27.615
P620	MB-051-0	BEIGE CLARO	18.621
P745	PEN-163-0	BLANCO PERLADO	29.382
P623	MB-110-0	CAFÉ (Pardo)	33.618
P624	MB-131-0	GRIS MEDIO	17.752
P611	MB-089-0	LILA	31.052
P613	MB-070-0	NARANJA	22.310
P713	MB-122-1	NEGRO	4.652
P723	PEN-141-0	PLATA	29.478
P640	MB-083-3	ROJO	19.350
P614	MB-083-0	ROJO MARLBORO	33.646
P621	MB-082-0	ROJO MEDIO	34.146
P642	MB-101-3	VERDE	22.349
P615	MB-100-0	VERDE	22.064
P617	MB-102-0	VERDE CLARO	25.864
P616	MB-101-0	VERDE MEDIO	20.507


LOS ANTERIORES PRECIOS MAS IVA VIGENTE

Atentamente

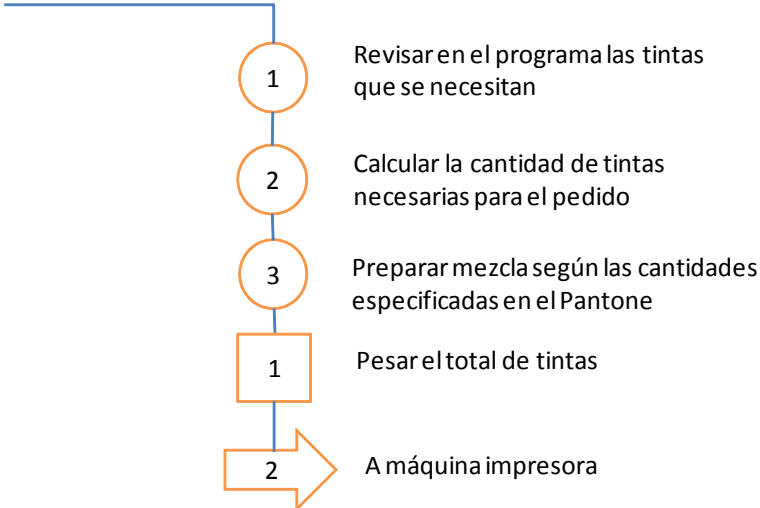

 IN/MARIA NELCY CAMACHO P.
 Gerente General



ANEXO P. DIAGRAMA DE OPERACIÓN PARA MEZCLADO DE TINTAS.

	MANUAL DE PROCESOS. HALCÓN PLÁSTICOS LTDA.	
	Elaborado por: Juan S. Salazar	Resumen de Actividades
Proceso: Mezclado de tintas	Revisado por: Jaime Guevara	Operaciones: 3
Producto: Tintas	Fecha Elaboración: Junio 2012	Inspecciones: 1
Responsables: Impresor	Comienza en: Impresión	Transportes: 1
	Termina en: Impresión	Almacenamientos: 0

Tintas



```

graph TD
    Start[Tintas] --> Step1((1))
    Step1 --> Step2((2))
    Step2 --> Step3((3))
    Step3 --> Step4[1]
    Step4 --> Step5[2]
    Step5 --> End[A máquina impresora]
            
```

1 Revisar en el programa las tintas que se necesitan

2 Calcular la cantidad de tintas necesarias para el pedido

3 Preparar mezcla según las cantidades especificadas en el Pantone

1 Pesar el total de tintas

2 A máquina impresora

ANEXO S. SOPORTES REPARACIONES MAQUINARIA

S1.COTIZACIÓN MOLDE PARA LA EXTRUSORA 2

Bogotá D.C. Marzo 22 de 2012

Señor
JAIME GUEVARA
PLASTICOS HALCON LTDA
Carrera 17 No 50^a - 20
Bucaramanga.

Ref: COTIZACIÓN No 2009

En atención a su solicitud y de acuerdo a nuestra conversación me permito cotizar y precisar:

1. MOLDE MEDIANO PARA PELÍCULA:

Cuerpo en acero 1045 boquillas y pinolas en acero 4140
Cuerpo estriado para polietileno de alta o baja
Dos juegos de boquillas 100 y 180 mm
Tornillos de calibración finos cantidad 8
Resistencias y llave de aire
Cromado interno y brillo

VALOR: ----- \$6.500.000.00 más Iva.

2. ANILLO DE ENFRIAMIENTO:

Anillo de ventilación diámetro 700mm con dos juegos de platos de doble labio para molde de 120 en baja densidad y un juego doble labio para alta de diámetro 70 mm. Material Fundición de Aluminio.

VALOR: ----- 6.800.000,00 más Iva

Tiempo de entrega:
Forma de pago:
Cordialmente

Treinta días
Orden de compra y anticipo.

SAUL A LOPEZ
Gerente

FÁBRICA Y OFICINA: CRA. 67 A No. 9A-53 TEL: 262 31 98 TELEFAX: 2627285
CEL.: 310 699 55 36 BOGOTÁ D.C. COLOMBIA
Web Site: www.acmaplast.com
E-mail: ventas@acmaplast.com

S2. FACTURA REENCAUCHE DE RODILLOS



EUROPEA FABRICANTE DE CAUCHOS

NIT. 800.168.421-1

Fabricación - Rectificación y Reencauche de Rodillos Industriales
www.eurofac Ltda.com

ACTIVIDAD ECONOMICA 2519
TARIFA 9.66 X 1000
NUEVA DIRECCION
CALLE 18A SUR No. 29A - 36

Calle 18A Sur No. 30-46
Tels.: 202 0185 - 562 6457

Telefax: 713 9830 - Bogotá, D.C.

NO SOMOS AUTORRETENEDORES
NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES
IVA REGIMEN COMUN

NO SOMOS AUTORRETENEDORES DE IVA
ACTIVIDAD ECONOMICA 2519 TARIFA 9.66 x 1000
RESOLUCION DIAN No. 320000799907
Fecha: 2011 / 06 / 29 Rango del 10001 - 12000



ISO 9001:2008
No CERTIFICADO
CO08/2354
www.sgs.com.co

Fecha: BOGOTÁ D.C. 5-11-12
Señores: **INDUSTRIAS MADECEL LTDA**
Nit: 890200486-3 (7) 6335048
Dirección: R 21 No 36 - 41 Ciudad: BOGOTÁ

FACTURA
DE VENTA
10443

Su Pedido No. N/A	Remisión No. 15608	Condiciones de Pago: 0 DIAS	Vencimiento: 05-mar-12	Asesor: PATRICIA
----------------------	-----------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

CANTIDAD	DETALLE	Vr. UNITARIO	VALOR TOTAL
	REENCAUCHE DE RODILLO SEGÚN ORDEN DE TRABAJO No18464		
	RODILLO REBOBINADOR		
1	A Ø175 mm X 47cm DUR.70-75° SILICONA	390.000	390.000
1	A Ø170 mm X 47cm DUR.70-75° CAUCHO	220.000	220.000
SUB-TOTAL			610.000
SON: 2 SETECIENTOS SIETE MIL SEISCIENTOS PESOS 00/100 M.N.		I.V.A. 16%	97.600
SI ESTA FACTURA ES CANCELADA DENTRO DE LOS 15 PRIMEROS DIAS FECHA FACTURA, TENDRÁ UN 5%		TOTAL	707.600


La Presente Factura Cambiaria de Compravente se asima en todos sus efectos legales a una letra de cambio (Art. 774 C.C.) El comprador declara haber recibido a su entera satisfacción las mercancías a que se refiere la presente Factura y se obliga a hacer los pagos dentro de los plazos estipulados.

Eurofac Ltda
Nit. 800.168.421-1
Firma y Sello Autorizados

Firma y Sello del Cliente

IMPRESO POR VARGAS IMPRESORES NIT. 80.265.098-1 TEL. 247 6386

S3. FACTURA RESISTENCIA SELLADORA



**RESISTENCIAS
RODHER S.A.S.**
NIT. 800 179 761-8
Cra. 67 No 11-26 Telefax: 420 1692 - 420 1694
420 1695 - 262 7263 - 260 3625 - 262 5608 - Bogotá, D.C.
e-mail: resisrodher@yahoo.com - www.rodherida.com

IVA RÉGIMEN COMÚN
NO SOMOS GRANDES
CONTRIBUYENTES
ACTIVIDAD ECONÓMICA ICA
No 3689 TARIFA 11.04X1000

FABRICANTES E IMPORTADORES
RESISTENCIAS INDUSTRIALES, DOMÉSTICAS, ESPECIALES
MÁQUINAS PARA SELLAR PLÁSTICO,
PIRÓMETROS DIGITALES Y ANALÓGICOS
AUTÓNICOS Y TERMOCUPLAS JK, TELA TEFLÓN
POLIETILENO ALTA, BAJA, LINEAL Y PIGMENTOS

FACTURA N° 76157
DE VENTA

SEÑOR(ES): **HALCON PLASTICOS LTDA**
DIRECCIÓN: **CARRERA 17 No. 50A-30** TEL: **6938001**
CIUDAD: **BUCARAMANGA (SANTANDER) NIT: 800.125.071-2**

FECHA FACTURA: **28-08-2014**
VENCIMIENTO:
FORMA DE PAGO: **CREDITO A 90 DI**

CANT	DESCRIPCION	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
2.00	8 CART. DIAM 7.16"x10cm 120V-400V CABLES ECONOM.	25.000,00	50.000,00
1.00	8 CART. DIAM 7.16"x10cm 120V-180W CABLES CABLES Y BOOMS.	19.000,00	19.000,00
FIRMA Y SELLO DEL COMPRADOR		SUB-TOTAL \$	69.000,00
		IVA \$	13.800,00
		TOTAL A PAGAR \$	82.800,00

S4. FACTURA TUBO DE TRATADO

SOMOS REGIMEN COMUN
ACTIVIDAD ECONOMICA 5190
TARIFA IVA: 11.04 + 1000

P.B.X. 6 2 3 2 5 7 7
BOGOTA - COLOMBIA

N 4334

RESOLUCION DIAN No. 320000777013 DEL 15 ABRIL DE 2011 - AUTORIZA DEL 4001 AL 5000

Vendido a:

HALCON PLASTICOS LTDA

800125071-2

KR 17 50 A 20

BUCARAM

(7)6338051

Enviar a:

HALCON

KR 17 50 A 20

BUCARAMANGA

CREDITO

FECHA FACTURA: 05/23/2012

FECHA VENCIMIENTO: 05/23/2012

F	Descripcion	Cant	V/Unitario	Subtotal
833C-EE	TRIODO ENFRIADO POR AIRE 10000AMP 10000V S/N C11-7-123	1.00	258.621	258.621

Subtotal: 258.621

0

Esta factura cambiaria de compraventa se asimila en todos sus efectos
a una letra de cambio(Art. 772 del codigo de comercio)

Para pagos favor consignar en el Banco de Bogota Cuenta de Ahorros No. 007157837

I.V.A. 16.00 % 41.379

0

0

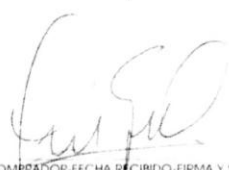
Flete: 0

TOTAL: 300.000

*TRESCIENTOS MIL PESOS M/C*****

SAGA electronica S.A.S
NIT 900.095.111

SAGA electronica S.A.S



ACEPTADA COMPRADOR FECHA RECIBIDO FIRMA Y SELLO CLIENTE

ESTA FACTURA DE VENTA TIENE EL CARACTER DE TITULO VALOR DE ACUERDO AL ART. 774 DEL C.C., MODIFICADO SEGUN LEY 1231 DE 2008 Y CUMPLIENDO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS EN EL LA MORA EN EL PAGO DE ESTE TITULO VALOR OCASIONA INTERESES A LA TASA MAXIMA

IMPRESO POR RAMBIZ IMPRESORES LTDA. P.B.X. 311 0225 NIT 950.120.626.1

ANEXO T. PLANILLA DE CONTROL DE MEZCLAS

			PLANILLA DE CONTROL DE MEZCLAS				
Fecha	Mezcla	PEAD	PEBD	PELBD	Pigmento	Otro	Total
Fecha	Mezcla	PEAD	PEBD	PELBD	Pigmento	Otro	Total
Fecha	Mezcla	PEAD	PEBD	PELBD	Pigmento	Otro	Total
Fecha	Mezcla	PEAD	PEBD	PELBD	Pigmento	Otro	Total
Fecha	Mezcla	PEAD	PEBD	PELBD	Pigmento	Otro	Total
Fecha	Mezcla	PEAD	PEBD	PELBD	Pigmento	Otro	Total
Fecha	Mezcla	PEAD	PEBD	PELBD	Pigmento	Otro	Total