

Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Grupo Ilustración S.A.S

Fredy Jair Mora Rivera

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Directora

María Del Pilar Díaz Jaimes

Magister en Ingeniería Industrial

Universidad industrial de Santander

Facultad de ingenierías físico-mecánicas

Escuela de estudios industriales y empresariales

Bucaramanga

2017

Agradecimientos

A mi madre que fue la principal motivación y apoyo en el cumplimiento de este logro. Sin su constante soporte, esfuerzo y entrega más allá de sus capacidades, habría sido muy difícil realizarlo.

A mi padre y hermanos que me aportaron la ayuda necesaria y que siempre han estado presentes en momentos importantes.

A mis amigos que estuvieron atentos a mis peticiones y no me eludieron cuando los necesité.

A la profesora Maria del Pilar Díaz que estuvo siempre atenta durante el desarrollo del proyecto, trabajando más allá de sus responsabilidades para el correcto desarrollo y entrega de trabajo de grado.

A la profesora Eliana Marcela Peña que me ayudó a contactar con la profesora Maria del Pilar permitiéndome encontrar a una gran directora de proyecto y profesional, y a conocer a una excelente persona.

Tabla de Contenidos

Introducción	16
1. Generalidades de la empresa.....	18
1.1. Objeto social.	18
1.2. Descripción de la empresa.	18
1.3. Productos principales.	19
1.4. Procesos productivos.	19
1.5. Materiales.....	19
1.6. Proveedores principales.	20
1.7. Clientes principales.....	20
2. Generalidades del proyecto.....	20
2.1. Objetivos.....	20
2.1.1. Objetivo general.....	20
2.1.2. Objetivos específicos.	21
2.2. Planteamiento del problema.....	21
2.3. metodología para el desarrollo del proyecto.....	22
2.3.1. Prediagnóstico.	22
2.3.2. Diagnóstico.....	23
2.3.3. Planeación estratégica.	23
2.3.4. Formulación y desarrollo de las propuestas de mejora.	23
2.3.5. Implementación de las propuestas de mejora.....	23
2.3.6. Formulación de indicadores de mejora.....	23

2.3.7. Evaluación de las mejoras implementadas.....	24
3. Marco teórico.....	24
3.1. Modelos de madurez de empresas.....	24
3.2. Matriz DOFA.....	25
3.3. Análisis de procesos.....	25
3.4. Mejoramiento de procesos.....	26
3.5. Diagrama de flujo de proceso.....	29
3.6. Cinco eses 5s.....	29
3.7. Muestreo aleatorio.....	30
4. Diagnóstico de la empresa.....	31
4.1. Diagnóstico organizacional.....	35
4.1.1. Análisis Macro-ambiente.....	35
4.1.2. Análisis Microambiente.....	35
4.1.3. Análisis cultura organizacional, recursos y capacidades.....	35
4.1.4. DOFA.....	36
4.2. Diagnóstico de procesos.....	38
4.2.1. Priorización de procesos.....	38
4.2.2. Descripción de los procesos priorizados.....	39
4.2.3. Descripción de los demás procesos de la empresa.....	44
4.2.4. Descripción y análisis de los procesos administrativos y de apoyo.....	48
4.2.5. Análisis de los procesos productivos.....	50
4.3. Conclusiones de los análisis.....	72
5. Planeación estratégica.....	74

5.1. Determinación de la misión y visión.	74
5.1.1. Establecimiento de los objetivos de la empresa.	75
5.1.2. Establecimiento de las estrategias.	76
6. Formulación y desarrollo de las propuestas de mejora.....	78
6.1. Formulación de las propuestas.....	78
6.2. Desarrollo de las propuestas.	81
6.2.1. Mejoramiento 5s.....	81
6.2.2. Manual de funciones y procedimientos.....	81
6.2.3. Programación de la producción.....	87
6.2.4. Gestión de inventarios.	93
6.2.5. Mejorar del proceso de diseño.....	99
6.2.6. Indicadores de mejora.	103
7. Implementación de las propuestas de mejora.....	105
7.1. Implementación del mejoramiento cinco ese 5s.....	105
7.2. Implementación Manual de funciones y procedimientos.....	109
7.3. Implementación herramienta para la programación de la producción.....	109
7.4. Implementación gestión de inventarios.	110
7.5. Implementación de las herramientas para el proceso de diseño.....	111
8. Evaluación de las mejoras implementadas.....	111
8.1. Evaluación de la implementación 5s.	111
8.2. Evaluación de la implementación de los manuales.	113
8.3. Evaluación de la implementación de la herramienta de programación.....	114
8.4. Evaluación de la implementación de la gestión de inventarios.....	114

8.5. Evaluación de la implementación de la herramienta de cálculo de montajes.....	115
8.6. Análisis de entregas a tiempo.	116
8.7. Análisis de eficiencia del proceso de impresión.....	117
8.8. Nivel de madurez final.....	118
9. Conclusiones.....	119
10. Recomendaciones.....	121
Referencias bibliográficas.....	123

Lista de tablas

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos.....	17
Tabla 2. Dofa grupo ilustración S.A.S.....	36
Tabla 3. Resultado priorización y selección de procesos	38
Tabla 4. Clasificación de los procesos y frecuencia de uso de las áreas	59
Tabla 5. Distancias recorridas del material.....	62
Tabla 6. Porcentajes de recorridos de material	63
Tabla 7. Uso de los procesos desde enero hasta agosto de 2016.....	64
Tabla 8. Porcentajes de tiempo de los elementos en la máquina LX 600.....	66
Tabla 9. Porcentajes de tiempo de los elementos en máquina FB 500.....	67
Tabla 10. Capacidad de producción para cada modo de impresión máquina Lx 600	70
Tabla 11. Capacidad de producción para cada modo de impresión máquina Fb 500.....	71
Tabla 12 Propuestas de mejoras aprobadas por la dirección	80
Tabla 13 Lista de procesos y actividades.....	86
Tabla 14. Clasificación ABC	94
Tabla 15. Resultado 5 ese	112
Tabla 16. Tiempos empleados para hacer cálculos de montajes con y sin herramienta.....	116

Lista de figuras

Figura 1. Formas para diagramas de flujo de proceso.	29
Figura 2. Nivel de madurez de la empresa Grupo Ilustración S.A.S.	33
Figura 3. Diagrama guía para el conocimiento de los elementos que conforman la empresa.	35
Figura 4. Orden de servicio generada por el sistema de información de la empresa.	41
Figura 5. Diagrama de procesos que conforman la empresa y su relación productiva.	45
Figura 6. Sistema de órdenes de servicio de la empresa.	50
Figura 7. Gráfica de radar análisis inicial 5 ese.	51
Figura 8. Gráfica de radar análisis inicial despilfarro 5MQS	53
Figura 9. Uso de los procesos.	58
Figura 10. Uso de las áreas. Fuente: sistema de información Grupo Ilustración S.A.S., 2016.	59
Figura 11. Uso de los procesos. Fuente: Sistema de información Grupo Ilustración S.A.S.	64
Figura 12. Principales ideas propuestas para el desarrollo de la misión y la visión.	74
Figura 13. Formato manual de funciones.	83
Figura 14. Mapa de procesos Grupo Ilustración S.A.S.	85
Figura 15. Interfaz gráfica herramienta para la programación de la producción.	90
Figura 16. Hoja registro.	91
Figura 17. Sugerido de programación.	92
Figura 18. Plantilla para el registro de nuevo materiales.	97
Figura 19. Modulo principal.	98
Figura 20. Módulos agregar y eliminar producto.	98
Figura 21. Módulo registrar movimiento (unidades y metros cuadrados).	99

Figura 22. Módulo principal selección de acción (registro nuevo y finalización de registro.	100
Figura 23. Módulos registro de elaboración de diseño y lista de diseños en procesos.....	101
Figura 24. Módulo principal selección del tipo de montaje a calcular.	102
Figura 25. Módulos montajes banner y vinilo, y montajes rectangulares	103
Figura 26. Exceso de elementos en desuso.....	106
Figura 27. Espacio despejado	107
Figura 28. Comparación estado inicial (rojo) y final (verde) 5s.....	112
Figura 29. Precisión de la herramienta de inventarios.....	115
Figura 30. Comportamiento del tiempo de entrega.	117
Figura 31. Nivel de madurez antes y después de las mejoras.	118

Lista de apéndices

Apéndice 1. Productos y servicios.....	19
Apéndice 2. Lista de materiales.....	19
Apéndice 3. Lista de proveedores.....	20
Apéndice 4. Lista de clientes.....	20
Apéndice 5. Análisis macroambiente.....	35
Apéndice 6. Instrumento para evaluación de una empresa.....	32
Apéndice 7. Análisis microambiente.....	20, 35
Apéndice 8. Análisis ambiente interno.....	36
Apéndice 9. Diagrama de flujo del proceso de diseño.....	39, 56
Apéndice 10. Diagrama de flujo del proceso de impresión.....	41
Apéndice 11. Maquinaria.....	42
Apéndice 12. Diagrama de flujo del proceso de producción.....	44
Apéndice 13. plano planta.....	45, 60
Apéndice 14. Diagnostico 5s.....	51
Apéndice 15. Diagnostico despilfarro.....	53
Apéndice 16. Diagrama recorrido – laminado.....	61
Apéndice 17. diagrama recorrido corte en plotter.....	61
Apéndice 18. Diagrama recorrido impresión de rígidos.....	61
Apéndice 19. Diagrama recorrido impresión vinilo y banner.....	61
Apéndice 20. Diagrama recorrido impresión vinilo - corte en plotter.....	61
Apéndice 21. Diagrama recorrido impresión vinilo – laminado.....	61
Apéndice 22. Diagrama recorrido impresión vinilo - laminado - corte en plotter.....	61
Apéndice 23. Diagrama recorrido vinilo y banner – acabados.....	61
Apéndice 24. diagrama recorrido impresión vinilo - laminado - refilado (acabado).....	61
Apéndice 25. Diagrama elementos.....	65
Apéndice 26. Análisis de capacidad.....	69
Apéndice 27. Evaluación de factores y generación de estrategias.....	76
Apéndice 28. Prediagnostico nivel de madurez Grupo Ilustración S.A.....	33

Apéndice 29. Cronograma implementación.....	79
Apéndice 30. Manuales de funciones y procedimientos.....	87
Apéndice 31. Tiempos por cronometro máquina s9000.....	88
Apéndice 32. Validación de la herramienta de programación apéndice.....	93
Apéndice 33. Clasificación ABC.....	94
Apéndice 34. Lista de chequeo 5s.....	103
Apéndice 35. Plantilla indicadores.....	105
Apéndice 36. Cronograma implementación 5S.....	105
Apéndice 37. Evidencia capacitaciones.....	105
Apéndice 38. Evidencia fotográfica.....	107
Apéndice 39. Lista de chequeo cumplimiento orden y aseo.....	108
Apéndice 40. Formato limpieza y orden.....	108
Apéndice 41. Mapa señalización.....	108
Apéndice 42. Lista de chequeo final 5s final.....	111
Apéndice 43. Lista de chequeo cumplimiento de los manuales de funciones y procedimie.....	113
Apéndice 44. Entregas a tiempo.....	117

Resumen

Título: Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Grupo Ilustración S.A.S*

Autor: Mora Rivera, Fredy Jair**

Palabras Clave: Mejoramiento productivo, indicadores, planeación estratégica, inventario.

Descripción

Realizando un diagnóstico organizacional y un diagnóstico detallado de los procesos productivos mediante el uso de herramientas como análisis PESTLE, análisis de las cinco fuerzas de Porter, análisis de la cadena de valor, DOFA, diagramas de Pareto, muestreo de procesos, análisis de tiempos, diagramas de flujo y distribución de planta se conocieron los principales problemas de la empresa Grupo Ilustración S.A.S. Teniendo lo anterior, se realizó una planeación estratégica con la cual se generaron estrategias que permitieran definir las herramientas que ayudarían a eliminar los principales problemas encontrados.

Se inició el mejoramiento con la ejecución de la técnica de mejoramiento 5s, se realizó una herramienta para mejorar la planificación de la producción en el área de impresión, otra para mejorar la gestión de los inventarios y dos más que permitieron establecer métodos de control y mejora del proceso de diseño. Igualmente se generaron manuales de funciones y procedimientos para poder estandarizar los procesos de la empresa. Finalmente se generaron diagramas que permitieron medir el impacto de las mejoras.

Con la implementación se pudo generar un hábito de limpieza y orden que permitió el mejor desarrollo de las actividades, se pudo mejorar los tiempos de entrega y aumentó la eficiencia de la producción.

* Proyecto de grado

** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Estudio Industriales y Empresariales. Directora: María de Pilar Díaz Jaimes

Abstract

Title: Improvement of Grupo Ilustración S.A.S productive sistem*

Author: Mora Rivera, Fredy Jair**

Palabras Clave: Productive improvement, indicators, strategic planning, inventories.

Description:

Through an organizational diagnosis and a detailed productive processes diagnosis with the use of tools such as analysis PESTLE, five Porter's forces, Value chain analysis, FODA, Pareto diagrams, process sampling, time analysis, flow diagrams and layout, the main problems of the company Grupo Ilustración S.A.S where able to know. Have been doing the diagnosis, a strategic planning were made and were generated the strategies that allow identifying the tools that will help to eliminate the main problems found.

The improvement began with the execution of the 5s improvement technique, next a tool was developed to improve production planning in the print area, another tool was developed to improve the management of inventories and two more tools that allowed to establish methods of control and improvement from the design process were developed. In addition, the functions and procedures manuals to standardize the company's processes were made. Finally were generated diagrams that allowed measuring the impact of the improvements made.

With the implementation, it was possible to generate a habit of cleaning and the order that allowed the best development of the activities in the organization, and it was possible to improve the delivery times and increased the efficiency of the production too.

* Degree project

** Industrial University of Santander, Faculty of Physico-mecanical Engineering. School of Industrial and Managerial studies. Director: María de Pilar Díaz Jaimes.

Introducción

Las nuevas tecnologías han potencializado la globalización, y esto conlleva a una mayor adopción de los cambios y los avances por parte de las empresas; esto permite la aparición de un alto nivel competitivo en los mercados y exige un crecimiento rápido y efectivo en las organizaciones.

De acuerdo con lo anterior y consciente de las oportunidades de mejora que presenta, la empresa Grupo Ilustración S.A.S. ha tenido la iniciativa de realizar un mejoramiento de sus procesos productivos que le permita afrontar la competencia y las necesidades de sus clientes de manera más efectiva y eficiente.

Mediante la realización de este proyecto, se busca en primer lugar, realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa, para luego, con el uso de herramientas y procedimientos correspondientes al estudio de la ingeniería industrial y más concretamente, al análisis, administración y control de las operaciones y los procesos, implementar un plan de mejoramiento que permita reducir las fallas productivas más representativas de la empresa y mejorar la eficiencia de sus procesos.

Para alcanzar estos propósitos, se desarrollará en primera instancia una etapa de descripción de la empresa y las bases teóricas para el desarrollo de este proyecto; en segunda instancia está la etapa de diagnóstico y análisis de la situación actual de la empresa, la cual se desarrollará mediante el uso de herramientas de análisis expuestas en la primera etapa; en un tercer momento, con base en los resultados obtenidos, se elaborará un plan de mejora para luego implementar las mejoras que sean técnica y económicamente viables; y para la etapa final se desarrollará un sistema de indicadores que permitirá evaluar el impacto de las mejoras implementadas e incorporar estas mejoras en el funcionamiento cotidiano de la empresa.

Tabla de cumplimiento de objetivos

Tabla 1.
Cumplimiento de objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Realizar un diagnóstico del sistema productivo que permita establecer los principales problemas de empresa.	Numeral 4.
Elaborar un plan de mejoramiento de los principales problemas encontrados.	Numera 6.
Implementar las mejoras que sean técnica y económicamente viables para la empresa.	Numera 7.
Elaborar manual de funciones y procedimientos.	Numera 6.2.
Socializar el proceso a desarrollar y capacitar al personal de la empresa Grupo Ilustración S.A.S durante las etapas de implementación de las mejoras.	Numeral 7.
Evaluar mediante un sistema de indicadores de desempeño el rendimiento de las mejoras implementadas en los procesos de la empresa.	Numeral 8.

1. Generalidades de la empresa

1.1. Objeto social.

Impresión de materiales publicitarios, actividades de servicios relacionadas con la impresión, publicidad, fabricación de avisos y carteles iluminados y otros anuncios similares, servicio de venta y arrendamiento de espacio o tiempo para avisos de publicidad, servicio de reproducción, impresión heliográfica, fotocopias, envíos, postales y elaboración de textos, ejecución de trabajo y arte publicitario, diseño de páginas web, alquiler de vehículos-valla, y las actividades conexas con asesoría técnica. Así mismo cualesquiera actividades similares, conexas o complementarias o que permitan facilitar o desarrollar el comercio o la industria de la sociedad.

1.2. Descripción de la empresa.

Grupo Ilustración es una empresa que desarrolla actividades en el sector de producción publicitaria a gran formato con más de 5 años de experiencia en el mercado, y con una amplia lista de clientes que los validan como una de las mejores empresas de producción gráfica y publicitaria en el área metropolitana.

Cuenta con una de las dos únicas impresoras de materiales rígidos en el área metropolitana, con la que ofrece una variedad de productos y servicios únicos que le han permitido generar alianzas con empresas del sector del calzado y la moda.

Uno de sus propósitos más importantes es cuidar el medio ambiente, para ello realizan sus productos a través de sus procesos de impresión, acabados y entrega del producto con materiales ecológicos y de mayor durabilidad.

1.3. Productos principales.

La empresa ofrece gran variedad de productos y servicios relacionados con la publicidad en gran formato de los que se destacan: impresión, lamiendo, corte en plotter; además de los anteriores productos se generan otros que complementan la impresión como son: caja de luz, diseño gráfico, estructuras metálicas, montajes y carro valla. Todos los productos y servicios ofrecidos por la empresa se encuentran enlistados en el Apéndice 1.

1.4. Procesos productivos.

Las actividades productivas de la empresa están clasificadas en tres procesos principales: impresión, diseño y producción (dichos procesos se describen en detalle en la sección descripción de los procesos).

1.5. Materiales.

Se utilizan principalmente materiales e insumos destinados a la impresión en gran formato como lo son: vinilo para impresión, tintas hp ecológicas y lona; además de lo anterior, se usan varillas, pintura, laminas plásticas, tornillos, luces y demás que son destinados para la fabricación de elementos desarrollados en el área de producción. La lista completa de materiales e insumos se encuentra incluida en el Apéndice 2.

1.6. Proveedores principales.

La empresa cuenta con una amplia lista de proveedores entre los que se destacan: Dispapeles y Línea Gráfica como sus mayores distribuidores de materiales para impresión; Trefilados de Colombia y Ferroaluminios como los más importantes proveedores de materiales para producción; y como proveedores de insumos están Electrificadora de Santander y Telebucaramanga. La lista completa de proveedores se encuentra en el Apéndice 3.

1.7. Clientes principales.

Su lista de clientes se divide en tres grandes grupos: personas naturales, empresas e intermediarios los cuales interactúan y adquieren los productos y servicios de la empresa de acuerdo al grupo en los cuales están catalogados. Entre sus clientes se encuentran Distraves, licores de Antioquia y centro comercial el cacique (en el Apéndice 4 se encuentra la lista completa de clientes que posee la empresa y en el Apéndice 7 se encuentran las características de cada grupo de clientes)

2. Generalidades del proyecto

2.1. Objetivos.

2.1.1. Objetivo general. Diseñar e implementar un plan de mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Grupo Ilustración S.A.S.

2.1.2. Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico del sistema productivo que permita establecer los principales problemas de empresa.
- Elaborar un plan de mejoramiento para los principales problemas encontrados.
- Implementar las mejoras que sean técnica y económicamente viables para la empresa.
- Elaborar manual de funciones y procedimientos.
- Socializar el proceso a desarrollar y capacitar al personal de la empresa Grupo Ilustración S.A.S durante las etapas de implementación de las mejoras.
- Evaluar mediante un sistema de indicadores de desempeño el rendimiento de las mejoras implementadas en los procesos de la empresa.

2.2. Planteamiento del problema.

Grupo ilustración es una microempresa, con cinco (5) años de experiencia en el sector publicitario, específicamente en la impresión en gran formato, que cuenta con gran reconocimiento en Bucaramanga y su área metropolitana, donde alcanza a contar con más 100 clientes y con importantes participaciones en eventos como las ferias de Bucaramanga, Floridablanca y Lebrija. Con el fin de lograr un mayor crecimiento, la empresa recientemente ha trasladado sus instalaciones a un terreno en la calle 53 # 23 – 66 con mejores condiciones para el mejor desarrollo de sus actividades productivas y comerciales.

No obstante, la empresa ha identificado que cuenta con procesos poco eficientes que generan despilfarros, retrasos y, en general, gastos innecesarios. Lo anterior se debe a su gestión poco documentada, estandarizada y evaluada. Con el fin de mejorar la productividad y la eficiencia en

el desarrollo de sus actividades, la empresa desea ejecutar un análisis interno y un mejoramiento estructurado de sus procesos productivos; y para implementar este mejoramiento, se desarrolla el presente trabajo de grado.

Para identificar los problemas de la empresa, inicialmente se realizó un diagnóstico el cual arroja, de manera sintetizada, los siguientes resultados:

- El nivel de madurez (*) de la empresa es muy bajo lo que dificulta el crecimiento de la empresa.
- En el proceso productivo se encuentra que la mayor parte de las operaciones se realizan de forma empírica, existe baja estandarización y hay un bajo rendimiento de la producción.
- En el producto final se encuentran devoluciones por desperfectos, ninguna inspección de calidad e incumplimiento en los tiempos de entrega.

2.3. metodología para el desarrollo del proyecto

Con el fin de realizar las actividades de forma sistemática y ordenada, se generó una metodología que consta de siete fases.

2.3.1. Prediagnóstico. En esta fase se realizó una evaluación del nivel de madurez de la empresa, el cual permitió obtener un vistazo general de los problemas más importantes de la empresa y plantear punto de partida para la ejecución de un diagnóstico apropiado.

* El nivel de madurez de la empresa se mide por medio del “Instrumento para evaluación de una empresa” (Díaz Jaimes, Modelo de Madurez para Evaluar Pequeñas y Medianas Empresas Manufactureras de Bucaramanga y su Área Metropolitana con el Enfoque de Gestión de la Cadena de Suministro (Trabajo de Investigación Magister en Ingeniería Industrial), 2014).

2.3.2. Diagnóstico. Conociendo de forma general los problemas, se realizó un diagnóstico que se dividió en dos partes: diagnóstico organizacional y diagnóstico detallado de los procesos. Con esta información se identificaron de forma precisa los problemas de mayor trascendencia para la empresa.

2.3.3. Planeación estratégica. Con el fin de contribuir al desarrollo de la empresa en el mediano y largo plazo, y buscando generar lineamientos que permitieran evaluar las propuestas de mejora y su pertinencia en el aporte al desarrollo de la empresa, se generó junto con los directivos la planeación estratégica.

2.3.4. Formulación y desarrollo de las propuestas de mejora. se formularon las propuestas de mejora que fueron presentadas ante los directivos de la empresa, quienes las evaluaron teniendo en cuenta los objetivos y estrategias de la empresa (desarrollados en la planeación estratégica) y los requisitos planteados para la implementación. Posteriormente las propuestas fueron aprobadas y se generó un plan de ejecución con las herramientas, técnicas, cronograma y las personas que hicieron parte de las actividades. Para finalizar esta fase, se desarrollaron las propuestas de mejora de acuerdo con el plan formulado.

2.3.5. Implementación de las propuestas de mejora. Se realizó la implementación de las propuestas de mejora aprobadas, siguiendo el plan de ejecución y generando los respectivos soportes de las actividades ejecutadas.

2.3.6. Formulación de indicadores de mejora. Esta fase fue ejecutada de manera simultánea a la fase de Formulación y desarrollo de las propuestas de mejora. Los indicadores se plantearon al inicio de cada mejora teniendo en cuenta los parámetros que se querían evaluar y el impacto de cada propuesta de mejora. Se resalta que fue necesario recolectar información que permitiera

analizar los valores obtenidos antes y después de la fase de implementación de las propuestas de mejora.

2.3.7. Evaluación de las mejoras implementadas. Habiendo implementado las mejoras aprobadas, se realizó la evaluación y análisis de los indicadores de mejora generados y se evaluó el nivel de madurez de la empresa, con el propósito de obtener evidencia de los cambios que se obtuvieron en la empresa.

3. Marco teórico

3.1. Modelos de madurez de empresas.

Los modelos de madurez son herramientas desarrolladas con el fin de conocer el desempeño de las organizaciones mediante el establecimiento de un marco de referencia en el que se listan y definen las características que se aplican para medir el nivel de desarrollo, estandarización y, en definitiva, de calidad de los procesos de la empresa. Se caracterizan por establecer niveles, estados, fases o etapas en las que se clasifica el desempeño con el que cuentan la organización evaluada y se utilizan para autoevaluación, evaluación comparativa y para establecer una ruta de mejora (Díaz Jaimes & Ortíz Pimiento, 2012, págs. 58-59).

Existen gran variedad de modelos de madurez los cuales se usan en diferentes empresas dependiendo del sector productivo (Díaz Jaimes & Ortíz Pimiento, 2012, págs. 60-61). Algunos son desarrollados de forma genérica para aplicar en gran variedad de empresa y otros son creados para evaluar empresas de sectores específicos.

El uso de los modelos de madurez como herramientas de autoevaluación y como una guía de mejora es de gran importancia para las empresas, pues origina una ruta para alcanzar los objetivos

previstos mediante la determinación de un punto de partida (Pérez Mergarejo, Pérez Vergara, & Rodríguez Ruiz, 2014, págs. 146-147) y unos niveles de desempeño en un punto final para la ruta trazada. Los modelos de madurez tienen establecidos parámetros que permiten la evaluación de la implementación de prácticas en los procesos de la empresa, con el fin de fijar estrategias de mejora para enfrentarse y adaptarse de forma eficiente a la alta dinámica de sus sectores productivos, los cambios de la demanda, la expansión de los mercados, los tratados de libre comercio, el incremento de las expectativas de los clientes, el aumento de la competencia, entre otros (Umble, Haft, & Umble M., 2003, pág. 241).

3.2. Matriz DOFA.

La matriz DOFA es una herramienta que permite desarrollar un análisis del universo empresarial que está conformado por los factores externos e internos, con el fin de generar estrategias basadas en sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (Fred R, 2003, pág. 200). Los factores internos permiten definir las debilidades y fortalezas y son los elementos que conforman la empresa como: recursos físicos, financieros, tecnológicos, humanos, capacidades, procesos entre otros; los factores externos permiten definir las oportunidades y amenazas y son los elementos que conforman el entorno inmediato (proveedores, clientes, competencia y agentes reguladores) y el entorno general (economía, política, tecnología, cultural, ecología).

3.3. Análisis de procesos.

El conocimiento de los procesos en una empresa por parte del director general y del personal involucrado es fundamental para el desarrollo de las actividades productivas; sin embargo, esto no

necesariamente significa un uso eficiente de los recursos y funciones. Para poder desarrollar de manera efectiva las actividades empresariales, con una disminución de gastos, no solo se deben tener claras las actividades efectuadas sino, además, comprender las capacidades y deficiencias.

El análisis de procesos es indispensable en este propósito ya que permite obtener información sobre el funcionamiento de un sistema productivo para crear y mejorar los procesos de la empresa, lo que implica: productos de calidad, servicios eficientes, reconocimiento y expansión de la empresa y mayores utilidades entre otros beneficios (Krejewski, Ritzamn, & Malhotra, 2008, págs. 153-154).

Por lo anterior se hace indispensable en cualquier empresa además de saber cuáles son los procesos que desarrolla, tener la capacidad de analizarlos, documentarlos y explicarlos para poder así llevar a cabo planes de acción que ayuden a obtener grandes beneficios.

3.4. Mejoramiento de procesos.

Las actividades de mejora de procesos deben hacer parte de las actividades internas más importantes de la empresa porque la mejora siempre conlleva a una reducción de costos sin influencia negativa en la calidad del producto o servicio.

Davenport, Galloway y Harrington (como se citó en Serrano Gómez & Ortiz Pimiento, 2012, Pág. 14) definen el mejoramiento de procesos “como el análisis sistemático del conjunto de actividades interrelacionadas en sus flujos, con el fin de cambiar para hacerlos más efectivos, eficientes y adaptables” esto conlleva al uso de herramientas que permitan el mayor entendimiento de las actividades y plantea la definición de procedimientos a seguir para poder desarrollar de forma correcta el mejoramiento.

Ortiz Pimiento (1999, pág. 48) ha establecido nueve principios básicos que sirven como patrón

para efectuar correctamente las mejoras en los procesos de las empresas:

1. Deseche todas las ideas fijas sobre la forma de hacer las cosas.
2. Piense cómo trabajarán los nuevos métodos.
3. No acepte excusas.
4. No busque la perfección.
5. Corrija errores en el momento en que se encuentre, tenga en cuenta, además, que los problemas le dan la oportunidad de utilizar el cerebro.
6. No gaste dinero en mejoras.
7. Pregúntese ¿por qué?, como mínimo cinco veces.
8. Las ideas de diez personas son mejores que la de una.
9. La mejora no tiene límites (Ortiz Pimiento, 1999, pág. 48).

El propósito del mejoramiento es “aprender cifras” con el fin de mejorar el proceso y dicha mejora se debe realizar por siempre (Krejewski, Ritzamn, & Malhotra, 2008, pág. 142).

El mejoramiento de los procesos implica un compromiso de todas las partes de la empresa y cada persona, grupo y actividad debe apoyar el proceso y permitir la correcta implementación de las mejoras para que puedan realizarse de manera eficiente y se alcance un crecimiento en el desarrollo de toda organización (Ortiz Pimiento, 1999, pág. 48).

En la metodología de Harrington (1993), se expone cinco fases para el mejoramiento continuo de la empresa:

1. Organización para el mejoramiento.
2. Conocimiento del proceso.
3. Modernización del proceso.
4. Mediciones y controles.

5. Mejoramiento continuo.

Dentro de las metodologías diseñadas para el mejoramiento se encuentran múltiples herramientas que han permitido una mejor ejecución de los planes de mejora entre las que se encuentra:

- Diagramas de flujo de proceso
- Metodología 5 eses
- Lean manufacturing
- Gráficos de procesos

Softwares de simulación.

- Estudios de métodos y tiempos.

Krajewski & Ritzman, (2000, Pág. 110) presenta el uso de dos técnicas básicas para el análisis de procesos: diagramas de flujo y las gráficas de procesos; y expone:

Ambas técnicas analíticas implican la división de un proceso en sus componentes detallados.

Para hacer esto, el administrador debe plantearse seis preguntas:

1. ¿Qué se está haciendo?
2. ¿Cuándo se hace?
3. ¿Quién lo está haciendo?
4. ¿Dónde se está haciendo?
5. ¿Cuánto tiempo requiere?
6. ¿Cómo se está haciendo?

De acuerdo con lo anteriormente expuesto se concluye que el mejoramiento de procesos tiene

como punto de partida el conocimiento detallado de los procesos de la empresa, para lo cual se hace necesario el uso de técnicas y herramientas con el fin de obtener toda la información posible que permitan evidenciar los errores y problemas presentes.

3.5. Diagrama de flujo de proceso.

Los diagramas muestran de forma gráfica los elementos y las acciones que conforman un proceso (Chase, Jacobs F., & Aquilano, 2009, pág. 146), esto permite hacer un análisis rápido y profundo en comparación con análisis que se pueden adelantar con la descripción escrita del proceso, lo que facilita el hallazgo de incongruencias, reprocesos y fallos en generales del proceso.

Se utilizan símbolos en los diagramas de flujo para las actividades que se pueden realizar un proceso (operación, inspección, transporte y almacenamiento, entre otras), además las decisiones, el comienzo y fin del proceso, y existen flechas llamadas conectores que relacionan las actividades de acuerdo al orden y dirección de la ejecución del proceso.

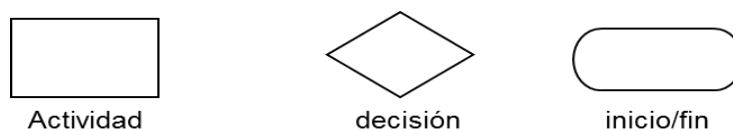


Figura 1. Formas para diagramas de flujo de proceso. Fuente: (Ortiz Pimiento, 1999, pág. 137)

3.6. Cinco eses 5s.

Es una metodología de origen japonés, que busca el mejoramiento de la productividad y el entorno

laboral basándose en la generación de un lugar de trabajo limpio y ordenado (INFOTEP, 2010, pág. 4). Esta metodología está conformada por cinco pasos de los cuales los tres primeros conforman la etapa de acción en la que se realizan procedimientos para mejorar el orden y limpieza de los puestos de trabajo; los dos últimos pasos conforman la etapa de mantenimiento de la filosofía, donde se toman acciones que permitan llevar control y hacer correcciones de los procedimientos implantados. A continuación, se enuncian las cinco eses (Ortiz Pimiento, 1999, págs. 31-38):

- Seiri (clasificar): clasificar lo absolutamente necesario, lo medianamente necesario, lo poco necesario y lo innecesario.
- Seiton (ordenar): asignar ubicación de los materiales y herramientas.
- Seiso (limpiar): hacer limpieza de los lugares, materias, máquinas y herramientas.
- Seiketsu (estandarizar): crear métodos y procedimientos para realizar y mantener el orden y limpieza.
- Shitsuke (disciplina): ejecutar acciones que promuevan el hábito de la limpieza por medio de la adopción de la autodisciplina.

3.7. Muestreo aleatorio.

El muestreo es una técnica de medición del trabajo que se basa principalmente en la ley de probabilidades (OIT Oficina Internacional del Trabajo, 1996, pág. 258). En esta técnica se realizan las observaciones de las actividades en un puesto de trabajo sobre operarios, máquinas o herramientas de forma aleatoria, con el propósito de identificar y definir el porcentaje de tiempo que intervienen los elementos que conforman las actividades allí efectuadas y conocer las mayores causas de los problemas que se presentan como: Máquinas detenidas, baja productividad, excesos

de reprocesos, excesos de productos defectuosos, entre otros. Para identificar los elementos se recurre al cálculo del porcentaje de actividad (e inactividad) mediante una premuestra, luego mediante una fórmula estadística se define la cantidad de observaciones necesarias para obtener datos representativos; y finalmente, habiendo registrado los datos observados, se analizan los resultados y se exponen los problemas encontrados.

Formula estadística para la cantidad de observaciones: $N = (Z\alpha/2)^2(P(1-P))/e^2$

(Ortiz Pimiento, 1999, pág. 162)

Z: nivel de confianza deseado.

P: porcentaje de actividad obtenido en la premuestra.

e: error a permitir.

El muestreo de trabajo se divide en tres técnicas (Meyers, 2000, pág. 205):

- El estudio de razones o proporciones elementales se usa principalmente para determinar cuál es el porcentaje de tiempo que requiere cada elemento de trabajo (Meyers, 2000, pág. 206).
- El estudio de muestreo del desempeño se centra en la observación del operario para calificarlo y valorarlo (Meyers, 2000, pág. 217).
- El estudio para establecimiento de estándares de tiempo, sirve para establecer con exactitud y rapidez los estándares de tiempo de los elementos de trabajo del proceso, área o máquina (Meyers, 2000, pág. 219)

4. Diagnóstico de la empresa

En primera instancia se llevó a cabo un pre-diagnóstico con el fin de conocer el nivel de madurez de la empresa. Este pre-diagnóstico se realizó mediante una evaluación por medio del

INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE UNA EMPRESA (Díaz Jimes, 2014)(ver Apéndice 6) con una entrevista a la ejecutiva de cuenta y una revisión visual con acompañamiento de ella misma y se obtuvieron unos porcentajes muy bajos. En la figura 2 se puede ver el resultado de la evaluación de madurez expuesto en un gráfico de radar.

Haciendo uso de la funcionalidad de autoevaluación, la herramienta presenta cuatro procesos a evaluar: plan, make, source y deliver en los cuales se categorizan todas las actividades de la empresa; y estos procesos a su vez están conformados internamente por cuatro niveles de desempeño que señalan la madurez de la empresa. Estos niveles se componen de un conjunto de ítems a cumplir (buenas prácticas) que se evalúan mediante la siguiente escala:

- Se cumple completamente: 2
- Se cumple parcialmente: 1
- Definitivamente no se cumple: 0

El modelo establece que, para alcanzar cada nivel es necesario haber cumplido en un cien por ciento (100%) las practicas del nivel anterior y que el nivel es independiente en cada proceso.

Los resultados arrojan un nivel muy bajo en cada proceso, en ninguno de los casos se cumple con el nivel uno, es decir, no se cumple el 100 % de las practicas establecidas por el modelo para este nivel, además se observa que el proceso Source es el más bajo lo que indica pocos o nulos procedimientos estructurados de programación y recepción de los materiales, manejo de inventarios y gestión de proveedores.

También se observa que las prácticas del proceso Make se encuentran como segundas más bajas debido al mal manejo de los productos en su transformación, el poco manejo de inventarios de productos terminados y el mantenimiento de las máquinas y herramientas.

En definitiva, la empresa se encuentra en el nivel 0 de madurez y aún está bastante alejada del cumplimiento de las actividades necesarias para poder alcanzar dicho nivel con un porcentaje de cumplimiento de 15.55% como el más alto situado en el proceso PLAN.

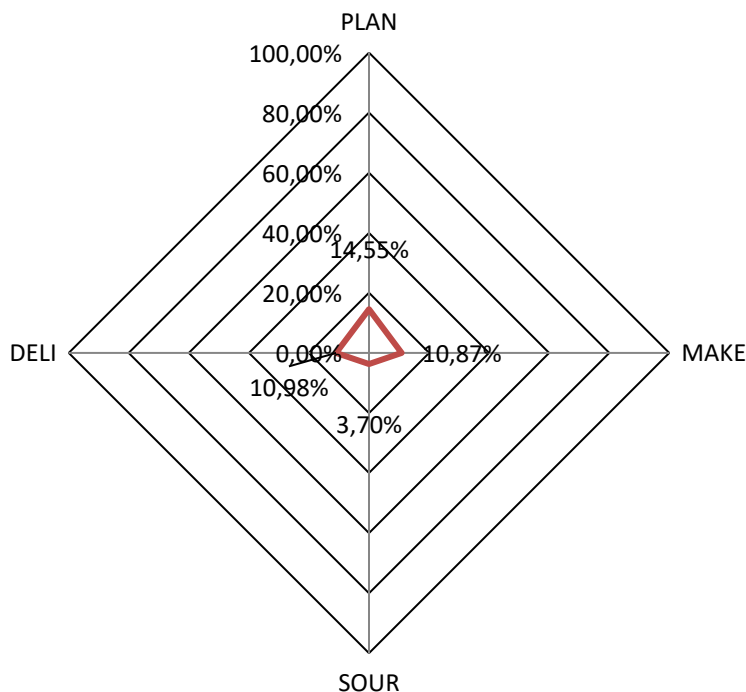


Figura 2. Nivel de madurez de la empresa Grupo Ilustración S.A.S. Nota: En el Apéndice 28 se encuentran los porcentajes de cumplimiento para cada nivel en cada proceso y las puntuaciones por porcentajes totales para cada proceso. Fuente: (Díaz Jaimes, Modelo de Madurez para Evaluar Pequeñas y Medianas Empresas Manufactureras de Bucaramanga y su Área Metropolitana con el Enfoque de Gestión de la Cadena de Suministro (Trabajo de Investigación Magister en Ingeniería Industrial), 2014). P. 94-119

Después de realizado el pre-diagnóstico, se procedió a realizar el diagnóstico el cual está dividido en tres etapas:

1. *Identificación de los elementos de la empresa y recopilación de datos.* Conocimiento, recopilación y generación de información relevante para el proceso de diagnóstico y posterior mejoramiento de la empresa:

- Información de los elementos externos (macroambiente y microambiente): situación de mercado, leyes que rigen, nivel tecnológico y educativo del entorno; información de proveedores, clientes, competencia y organizaciones de control.
- Información de los elementos internos (información básica de la empresa, cultura organizacional, recursos, Información de los procesos productivos de la empresa diagramas, descripción de los procesos): misión, visión, valores, recursos tangibles e intangibles, diagramas de flujo, identificación de los procesos, identificación de los productos, orden de la empresa, productividad, tiempos de proceso, capacidades de los procesos.
- Esta etapa se realizó mediante toma de información de las bases de datos de la empresa, entrevistas a los trabajadores y observaciones.

2. Análisis de datos. Estudios, actividades de análisis y entendimiento de la información:

- Diagnóstico organizacional: análisis del macroambiente (análisis PESTLE) y microambiente, de la cultura organizacional, los recursos, análisis de la cadena de valor, DOFA.
- Diagnósticos de procesos: diagnóstico despilfarro, 5's, muestreo de trabajo, análisis de capacidad, distribución de planta.
- Para el desarrollo de esta etapa se procedió a la aplicación de herramientas que permitieran generar los datos y demás elementos necesarios para conocer el estado actual de la empresa.

3. Generación de conclusiones sobre el estado actual de la empresa. Deducción de los problemas más importantes y que tienen gran influencia en el correcto desarrollo de las actividades de la empresa.

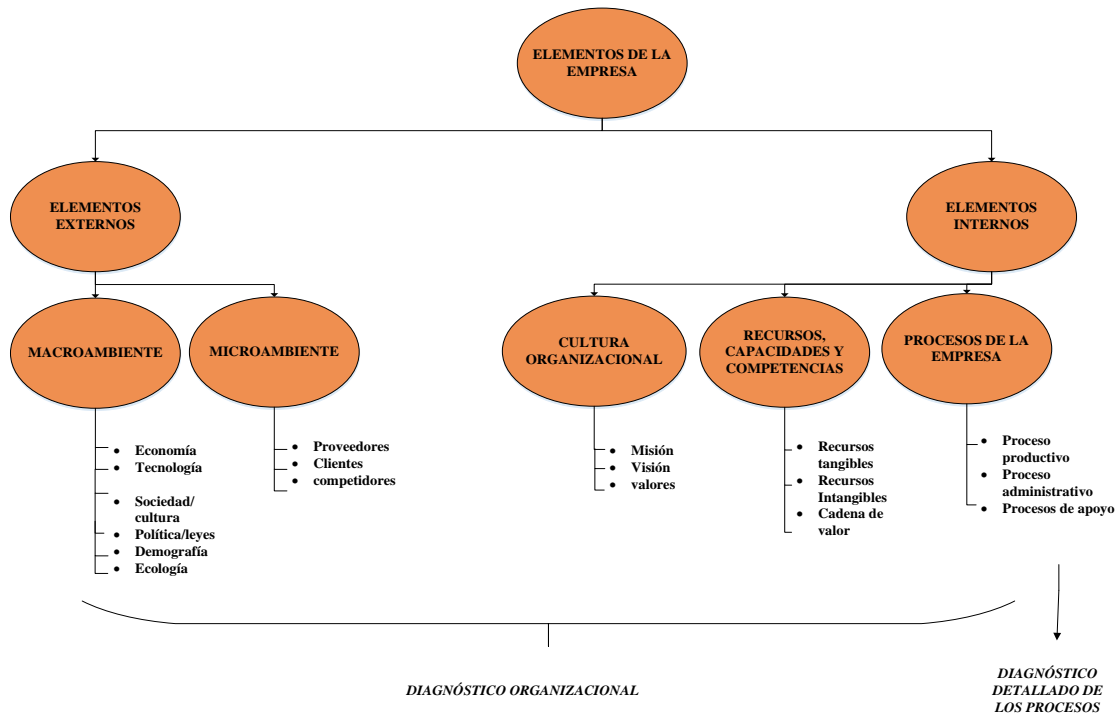


Figura 3. Diagrama guía para el conocimiento de los elementos que conforman la empresa.

4.1. Diagnóstico organizacional

4.1.1. Análisis Macro-ambiente. Se hace una recolección de datos tomando información en la red y entrevistas a personas involucradas con la empresa para luego efectuar un análisis PESTLE. Dichos datos y análisis se encuentran consignados en el Apéndice 5.

4.1.2. Análisis Microambiente. Mediante entrevistas y recopilación de la información disponible en la empresa se hace la toma de información, luego se desarrolla un análisis de las cinco fuerzas de Porter (ver Apéndice 7).

4.1.3. Análisis cultura organizacional, recursos y capacidades. Mediante entrevista a director general, los empleados y recopilación de información física y virtual se obtienen los datos

correspondientes para realizar un análisis de la cadena de valor de Porter (ver Apéndice 8).

4.1.4. DOFA.

Tabla 2.

Dofa grupo ilustración S.A.S

Debilidades	Oportunidades
1. No hay planeación y control sistemático de las operaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de las habilidades técnicas en el mercado laboral local que le permitirían a la empresa adoptar o
2. Incumplimientos en los tiempos de entrega estipulados.	<ul style="list-style-type: none"> crear avances tecnológicos para el mejoramiento de sus procesos.
3. Altos costos asociados a las máquinas impresoras.	<ul style="list-style-type: none"> • Pocas empresas en el mercado local con la maquinaria necesaria para suplir la demanda del mercado local en el
4. Falta de fuerza laboral para realizar las actividades de forma eficiente.	<ul style="list-style-type: none"> sector de impresión a gran formato. • Gran variedad de proveedores y materiales en el sector
5. Limitado Conocimiento administrativo de los directivos de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> lo que permite la búsqueda de mejores precios, acuerdos y alianzas. • Ley 590 de 2000 que promueve el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas. • Decreto 3820 de 2008 que impulsa participación de las cámaras de comercio en programas de desarrollo empresarial. • Plan de Desarrollo Nacional en el que se tienen entre sus estrategias: la profundización del financiamiento y la formalización empresarial y el incentivo del desarrollo de la economía naranja.

Tabla 2 (continuación)

Fortalezas	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución periódica de ferias y fiestas en el área metropolitana de Bucaramanga con la empresa licores de Antioquia en donde se presentan importantes oportunidades de ventas para la empresa.
<p>1. Maquinaria sobresaliente por desempeño, calidad y diversas funcionalidades.</p> <p>2. Altas capacidades de los empleados en la creación de artes gráficas, tareas de taller (ornamentación, pintura, soldadura, etc.)</p> <p>3. Reconocimiento en el mercado local como una de las principales empresas dedicadas a impresión en gran formato.</p> <p>4. Uso de software para la producción lo que permita una permanente comunicación al interior de la empresa para el manejo de las órdenes de producción.</p> <p>5. Gran experiencia por parte del director general y de algunos empleados en los temas relacionados con la publicidad en gran formato.</p> <p>6. Solo hay otra empresa en la ciudad con impresora de materiales rígidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de la publicidad en medios digitales y disminución de la publicidad impresa en gran formato. • Devaluación del peso colombiano lo que incrementa los costos de los materiales, los insumos, y el mantenimiento de la maquinaria. • Proliferación de empresas informales que ofrecen menores precios para los mismos servicios de impresión. • Aumento en las exigencias de los clientes sobre la variedad de los productos y el cumplimiento en los tiempos de entrega. • Aumento en las exigencias de los clientes sobre la variedad de los productos y el cumplimiento en los tiempos de entrega. • Regulación y control por parte de la alcaldía y la secretaria de salud de los horarios de las actividades laborales, los niveles de ruidos y olores lo que limita la ejecución de algunas tareas productivas. • Cambios climáticos imprevistos que pueden provocar daños a los activos y a las personas de la organización.

4.2. Diagnóstico de procesos.

4.2.1. Priorización de procesos. Para el diagnóstico de los procesos, se realizó una priorización y selección de procesos, con una valoración según los criterios que se presentan a continuación:

- **Uso del proceso:** se refiere a la participación de los procesos en las ventas de la empresa. Para conocer este criterio se toman de la base de datos de la empresa las órdenes de servicio en las que participa el proceso. (ver análisis del uso de los procesos).
- **Costo del proceso:** se tienen en cuenta principalmente el costo de la máquina, las herramientas que intervienen en el proceso y en menor medida, se toma el costo de los materiales necesarios y los insumos.
- **Impacto en los objetivos organizacionales:** Se refiere a la valoración hecha por la gerencia de la empresa a la forma en que cada proceso aporta en la consecución de los objetivos organizacionales.

La valoración para cada proceso de acuerdo con los criterios anteriores produjo la siguiente matriz con la que fueron seleccionados los tres procesos con mayor valoración.

- **Calificación:** 4. Elevado, 3. Alto, 2. Medio, 1. Bajo.

Tabla 3
Resultado priorización y selección de procesos.

Proceso	Uso del proceso	Costo del proceso	Impacto en los objetivos	Total
Impresión	4	4	4	12
Diseño	4	3	1	8

Producción	3	2	2	7
Laminado	2	2	2	6
Corte en plotter	1	2	1	4
Acabados	1	1	1	3

Nota: Los tres procesos con mayor puntaje (Impresión, diseño y producción) son los seleccionados para ser presentados detalladamente

4.2.2. Descripción de los procesos priorizados. De acuerdo a lo anterior se presentan los procesos seleccionados.

4.2.2.1. Proceso de diseño. este proceso se ejecuta por los profesionales en diseño gráfico, inicia con la solicitud de realización de actividades de diseño y finaliza con la generación y envío de un archivo digital al cliente o el envío del archivo por medio de una orden de servicio al área de impresión (ver Apéndice 9).

En primera instancia hay una captura de las especificaciones del cliente en la que se busca obtener puntualmente las características del diseño. Estas se pueden obtener por medio de una orden de servicio generada en recepción, por medio de un correo electrónico o de forma verbal mediante conversación directa o telefónica en la que se realizan una serie de preguntas y afirmaciones que cada diseñador plantea de forma intuitiva. De acuerdo con la disponibilidad de archivo digital como insumo para el proceso de diseño, se continúa con el proceso en tres posibles escenarios:

En el primer escenario, el cliente no tiene archivo digital y el trabajador procede a la elaboración del diseño a imprimir con el uso de software de diseño especializado como adobe illustrator, adobe

Photoshop y corel draw.

El segundo escenario es cuando el cliente tiene el archivo digital y solicita edición del archivo proporcionado. En este caso el diseñador procede a revisar, corregir y configurar el diseño entregado por el cliente. En este procedimiento se realizan tareas como revisión y cambio de colores, tamaños, distribución de los diseños sobre la mesa digital de trabajo, eliminación o adición de elementos, configuración de la calidad y guardado del archivo en formatos compatibles con la máquina, entre otras.

Para los dos primeros escenarios, y dependiendo de la exigencia del cliente, se pueden solicitar informes para conocer el avance del diseño y hacer correcciones en el transcurso del desarrollo o, simplemente, conocer el diseño cuando está finalizado.

Y el tercer escenario es cuando el cliente envía el archivo digital terminado y configurado por lo cual, el diseñador no debe realizar el diseño.

Al finalizar el trabajo en cualquiera de los tres escenarios, el diseñador envía el archivo digital al cliente para que este lo revise y lo apruebe, o tome la decisión de corregirlo (si es necesario, acudir a la empresa para poder hacer más eficiente esta revisión) y lograr que el diseño quede finalmente aprobado por medio de correo electrónico o de forma verbal, de la última versión del archivo o de una impresión de prueba de color.

Finalmente el diseñador se encarga de la configuración de guardado del archivo digital en el servidor de la empresa y de entregar el archivo finalizado al cliente o, si el cliente desea imprimir el archivo en la empresa, realizar la orden de servicio (ver figura 4) destinada a impresión la cual contiene: el archivo, el tipo de producción a realizar (diseño, impresión, corte, laminado y fondeado) la máquina a la que se debe asignar (impresora látex, rígidos y solvente), el material sobre el que se realiza la producción (cuero, propalcote, tela, vinilo, banner, etc) el tamaño, la cantidad, quien lo debe realizar y un cuadro de observaciones donde van anotadas actividades

específicas para realizar (impresión en espejo; espacios para tensor, para ojaletes, para marcos y para perfiles; calidad y saturación).

Servicio	Máquina	Material	Archivo	Asignado a	Ancho	Alto	Cant.	Vir. Unitario	Total	Total
IMPRESION	IMPRESORA RIGIDOS	CUERO	PAISLEY_BLACK_140X260-01	Juan Avila	1.40	1.30	1	36,400.00	36,400.00	\$36,400.00
IMPRESION	IMPRESORA RIGIDOS	CUERO	PAISLEY_FUCSIA_140X260-01	Juan Avila	1.40	1.30	1	36,400.00	36,400.00	\$36,400.00
IMPRESION	IMPRESORA RIGIDOS	CUERO	PAISLEY_SOL_140X260-01	Juan Avila	1.40	1.30	1	36,400.00	36,400.00	\$36,400.00
IMPRESION	IMPRESORA RIGIDOS	CUERO	PAISLEY_FLORAL_140X260-01	Juan Avila	1.40	1.30	1	36,400.00	36,400.00	\$36,400.00

Figura 4. Orden de servicio generada por el sistema de información de la empresa. Fuente: sistema de información Grupo Ilustración S.A.S., 2016.

4.2.2.2. Proceso de impresión. Este proceso está precedido por el proceso de diseño y se pueden seguir el proceso de laminado, corte en plotter, acabados o producción. Las actividades presentadas a continuación están contenidas en el diagrama de proceso de impresión (Apéndice 10).

El proceso inicia con la recepción de la orden de servicio la cual es generada por la recepción o por el área de diseño. Ningún trabajo se imprime sin orden de servicio.

A continuación, se realiza una etapa de configuración de la impresión para disminuir desperdicios y aprovechar al máximo el material a utilizar en el proceso de impresión. En esta etapa se ejecutan tareas de configuración del archivo por parte del impresor como líneas para refileado, transformado del archivo, guías para corte en plotter y replicado del arte para varias copias en un mismo archivo, y esto se ejecuta en programas de diseño como corel draw e ilustrator. La

ejecución de esta etapa depende de las configuraciones con las que llega el archivo en la orden de servicio y del conocimiento en el manejo de las máquinas.

Seguidamente si la máquina no está cargada (no está montado el material necesario para realizar la orden) o si la máquina tiene montado un material diferente, se realiza el procedimiento de montaje de los materiales y las actividades de calibración del material sobre la máquina como son: tensión, punto de inicio de la impresión y ubicación del material bajo el riel de los cabezales de impresión.

El montaje de material en la impresora Lx se realiza de forma similar para los posibles materiales que se usan los cuales son el banner y el vinilo adhesivo:

- En la máquina Lx 600 se carga el rollo sobre el eje de un extremo y se ubica en el lugar de impresión llevando el inicio del material hasta el eje del otro extremo, sobre el cual se carga un núcleo (*) sin material al que se pega el material mediante su propio adhesivo.
- En la impresora de materiales rígidos, si es un material que mantiene una forma rectangular, se monta sobre la banda de la impresora, si es un material con formas irregulares, se ubica sobre una tabla rectangular de 1,50 mts de ancho por 2 mts de largo.

En la siguiente actividad se transfiere el archivo y se ejecutan tareas de configuración que están ligadas a las máquinas y que son realizadas sobre programas conocidos como RIP (**) de impresión, como son: calidad de la impresión, saturación de colores, número de copias de un archivo, distribución de los trabajos sobre el material de impresión, tipo de material sobre el que se imprime y sucesión de los archivos. Cada una de las máquinas (Apéndice 11) por sus características posee un RIP diferente.

* Cilindro de cartón sobre el que viene envuelto el material.

** Raster image processor (procesador de trama de imágenes).

En algunas ocasiones, y dependiendo de la cantidad de impresiones, del tamaño y de la calidad y fidelidad pedida por el cliente, se hace una prueba de color que consiste en hacer una impresión en escala reducida para comprobar que el resultado impreso luzca igual al archivo digital en términos de colores. Se resalta que los criterios para la ejecución de la prueba de color son subjetivos y están en proceso de construcción.

Después de la aprobación de la prueba de color, inicia la impresión y, dependiendo de la máquina, en el transcurso de esta se realizan tareas variadas de control de la impresión, para prevenir problemas y hacer seguimiento al trabajo elaborado.

Seguidamente se realiza el desmontaje del material el cual varía según la máquina: En la máquina s9000 se hace un corte con un bisturí a unos 5 cm aproximadamente del final del trabajo; si la impresión es realizada en la máquina lx600, se desmonta el material ya enrollado por esta; cuando se realiza la impresión en la máquina de rígidos, el material se desmonta o se despega de la tabla o el riel. Al tener el producto desmontado, se verifica si hay que realizar otro proceso o si, por el contrario, se le debe entregar al cliente sin ninguna modificación:

Si hay más procesos por realizar, el material es enrollado y trasladado al lugar para procesar. Si no se debe realizar otro proceso, se efectúa el embalaje el cual está conformado por diferentes procedimientos dependiendo de la máquina: en la máquina s9000 el producto es enrollado a mano, para luego asegurar el enrollado con cinta de enmascarar, si el material es vinilo, además, es envuelto para su protección en plástico vinipel; si la impresión es realizada en la lx600, solo se asegura el material con cinta de enmascarar y se envuelve en vinipel; y si se realizó en la máquina fb500 y dependiendo de la rigidez del material puede envolverse y amarrarse o simplemente dejarse tal y como se desmontó, Finalmente el producto es trasladado por el impresor o por el personal de recepción del producto al espacio de productos terminados.

4.2.2.3. Producción. (ver Apéndice 12) En este proceso se realizan principalmente:

- *Marcos tensados:* estructura plana de barrillas metálicas sobre la que va puesto el banner.
- *Cajas de luces:* estructura en 3D con forma rectangular sobre la que va puesto el banner traslucido en una o dos caras y con luces fluorescentes en su interior.
- *Retablos de maderas:* elementos de madera con formas múltiples realizadas de acuerdo a la forma de la impresión que se realizada en vinilo el cual va pegado al retablo.

Este proceso inicia con una orden verbal de producción, en la que se especifica qué tipo de elemento se desea crear y cuáles son sus características (medidas, color, material, entre otras); y finaliza con un producto fabricado, embalado y dispuesto para la entrega.

Se ejecutan cuatro actividades de las cuales dos de ellas corresponden a la preparación para la correcta ejecución del trabajo:

En la primera actividad se buscan los materiales en el inventario o se hace el pedido verbal de los materiales, de acuerdo con el producto a realizar; y al disponer de los materiales se procede a su traslado y alistamiento. La segunda actividad es la búsqueda y preparación de las herramientas necesarias, y del espacio de trabajo para la correcta ejecución de la actividad.

A continuación, la producción inicia con las tareas propias de talleres de ornamentación y talleres metálicos, de carpintería, electricidad y pintura como son: cortado, doblado, pulido, soldado, pegado, troquelado, armado, pintado, taladrado, entre otras; y finalmente se procede a embalar el producto terminado en plástico vinipel es cual es trasladado a un espacio al interior de la empresa, no específico, que varía según las dimensiones y la fragilidad del producto.

4.2.3. Descripción de los demás procesos de la empresa. La empresa cuenta con tres áreas (espacios separados) definidas las cuales pueden trabajar en conjunto o independientemente, según

el tipo de producto o servicio solicitado. Cada área realiza varios procesos que pueden ser una actividad aislada o la unión de diferentes actividades (Ver Apéndice 13).

A manera de complemento se presenta una breve descripción de los demás procesos que se ejecutan en la empresa (aquellos que no fueron catalogados en la Tabla 3, como procesos prioritarios). Igualmente se presenta una breve descripción de las áreas productivas que componen la empresa al día de hoy. La relación entre las áreas y los procesos se muestran en el diagrama a continuación:

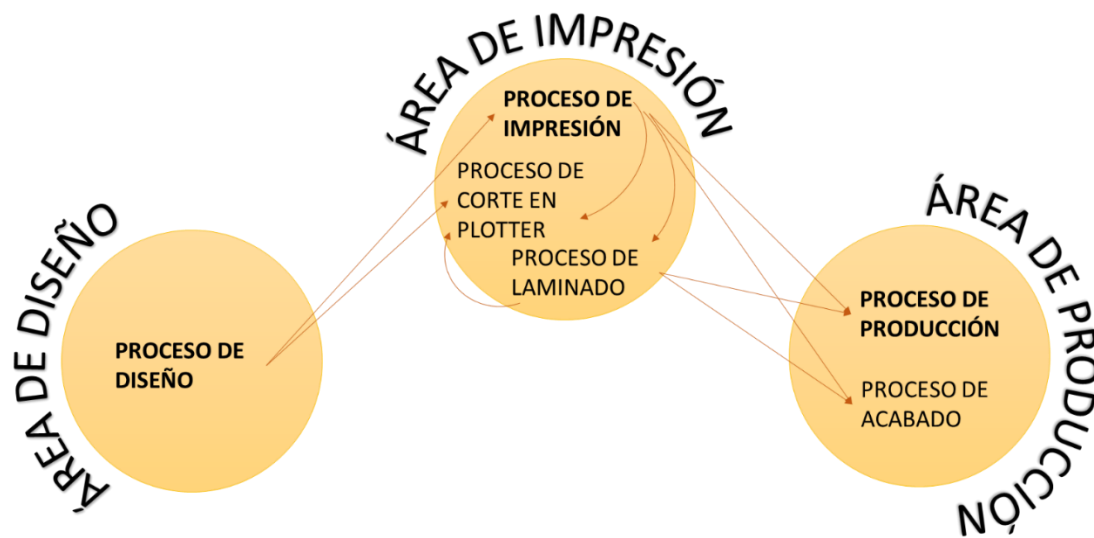


Figura 5. Diagrama de procesos que conforman la empresa y su relación productiva.

4.2.3.1. Área diseño. El área de diseño es la encargada de ejecutar actividades de creación, configuración, corrección, revisión de elementos concernientes al diseño gráfico y asesoramiento en este tema. Los procesos ejecutados en esta área se pueden realizar en conjunto con los demás procesos y áreas de la empresa para generar productos o como parte de un servicio ofrecido individualmente.

En esta área se encuentra un proceso:

- Proceso de diseño.

4.2.3.2. Área de impresión. El área de impresión es la encargada de realizar actividades que componen la impresión, laminación y corte en máquina de los productos solicitados como son: configuración, control, montaje y calibración del material. Al igual que el área de diseño, esta puede realizar sus procesos en conjunto con las demás áreas para generar productos o trabajar de forma aislada ofreciendo cada proceso como un servicio individual, recalcando la necesidad de una orden de servicio para iniciar la operación, una entrada de materiales sobre los que se desarrollará la actividad y, además, de un archivo digital con el diseño en las actividades de impresión y corte en plotter.

En esta área se encuentran tres procesos:

- Proceso de impresión
- Proceso de laminación
- Proceso de corte en plotter

4.2.3.2.1. Laminado: es el agregado de una capa de vinilo adhesivo transparente o mate sobre el material impreso en vinilo, para que este tenga mayor durabilidad y mejor resistencia a la intemperie.

4.2.3.2.2. Corte en plotter: cortado por medio de una máquina destinada a esta tarea, se configura de manera similar a las impresoras y con programas iguales o parecidos a los utilizados en estas. El corte se hace sobre un vinilo con color sólido o sobre las formas impresas en cualquier tipo de vinilo.

4.2.3.3. Área de producción. El área de producción es la encargada de realizar las actividades necesarias para la creación de estructuras y bases (marcos tensados, cajas de luces, señales, bases de madera, de metal y de acrílico) que componen el proceso de producción, también realizan actividades de montaje de los productos publicitarios (instalación) y actividades que componen el proceso de acabado de productos (corte, refileado y pegado de las impresiones, ojaletes y perfiles).

En esta área se encuentran dos procesos:

- Proceso de producción
- Procesos de acabado

4.2.3.3.1. Acabado: este es un proceso realizado sobre el producto impreso y que se ejecuta en el área de producción, además no es aplicado a todas las impresiones. La ejecución de este proceso depende enteramente de las características solicitadas por el cliente con respecto al uso final del producto.

En este proceso se realizan actividades de terminación de las impresiones, como:

- *Refileado:* consiste en el corte a mano de las figuras sobre líneas específicas para separar el área impresa o de interés de todas las demás áreas del material.
- *Pegado:* se realiza en la mayoría de los casos sobre la lona y se ejecuta cuando se genera una impresión que abarca un ancho mayor que el que tiene el material y que puede imprimir la máquina; consiste en unir los extremos laterales de las partes impresas con un pegante especial llamado maxón para poder formar la impresión completa.
- *Ojaletes:* es la perforación y adaptación de aros metálicos o plásticos en los extremos de la lona impresa para poder unirla, colgarla o amarrarla al lugar designado mediante cuerdas, alambres, amarres plásticos o varillas.

➤ *Bolsillos*: doblado y pegado de los extremos de la lona dejando un espacio vacío para poder introducir barrillas o cuerdas que le permiten tener una forma de agarre y soporte.

4.2.4. Descripción y análisis de los procesos administrativos y de apoyo. Los procesos administrativos de la empresa son efectuados por el director general y la ejecutiva de cuenta que han adquirido conocimientos administrativos a través de los años y provenientes de asesorías con expertos. La empresa no cuenta con un mapa de procesos, por lo tanto, no es posible describir el detalle de las actividades administrativas que se ejecutan.

La empresa maneja la mayoría de su proceso de apoyo de forma externa, mediante contratación por prestación de servicios en los que se incluyen los trabajos necesarios para que cumplir las tareas correspondientes y consultas.

- *Contabilidad*: hay una auxiliar contable de tiempo completo que se encarga de mantener los datos contables y financieros al día para que la contadora mensualmente realice las tareas de control, corrección y aprobación de la contabilidad de la empresa.
- *Compras*: el proceso de compras se realiza mediante el pedido vía telefónica. En primera instancia los trabajadores expresan verbalmente la falta o el bajo nivel de material o insumo a la persona encargada de hacer las compras, a continuación, se verifica la disponibilidad de efectivo en la caja menor, si no hay suficiente dinero, el pedido es realizado a los proveedores que otorgan créditos, esto implica un costo más alto. Finalmente se acuerda con el proveedor la recepción del material o el envío.
- *Reparación*: este proceso se realiza en su mayoría por los mismos empleados, los cuales tienen conocimientos básicos sobre la reparación y el mantenimiento de las máquinas y las herramientas.
- *Sistemas de información*: los procesos sistematizados están asignados a un profesional en sistemas con empresa propia que genera y realiza el control y mantenimiento del software de la

empresa. Entre estos softwares se encuentra el sistema de órdenes de pedido, el software de contabilidad y la nube local situada en el servidor de la empresa.

- *Asesoría jurídica:* este proceso es netamente externo y se realiza en los momentos que la empresa necesita realizar procedimientos legales. El director general se encarga de llamar al asesor para definir una reunión en la que expone los motivos de la cita y se recibe la asesoría. Finalmente, el asesor se encarga de hacer las diligencias que sean necesarias, como: el apoderamiento o el acompañamiento de los procesos jurídicos.

Utilizando las funciones administrativas (Fayol, 1987) como eje orientador para el análisis de los procesos administrativos y de apoyo, se presenta el siguiente análisis:

- *Planificación:* no hay planificación a mediano y largo plazo, y solo se generan pocas políticas y estrategias a corto plazo como pagos de deudas, plan de trabajo del área de producción y cronogramas de citas y atención de clientes. La planificación de la producción se lleva a cabo de acuerdo con la secuencia de las órdenes de servicio mediante sistema PEPS el cual es omitido si en algún momento un cliente hace la petición de entrega del producto en un periodo más corto.
- *Organización:* la empresa está dividida en tres áreas operativas y un área administrativa que cumplen con las principales funciones, cada área cuenta con una persona encargada que ha tomado dicho rol de forma intuitiva. Se realizan las tareas de acuerdo a las funciones y capacidades de cada empleado, aunque estas no estén documentadas.
- *Dirección:* la empresa es dirigida bajo un estilo “laissez faire” (Robbins & Decenzo, 2002, pág. 347) en el que los empleados realizan las tareas y tomas decisiones con intervención mínima del director general el cual no está presente en muchas ocasiones, el director general solo interviene y da órdenes en momentos críticos. Lo anterior permite mantener mayor libertad y genera un ambiente de camaradería que refuerza los vínculos entre empleados.

- *Control:* al ser una empresa que realiza la mayor parte de sus procesos de forma empírica, no hay procedimientos de control y no se cuenta con parámetros de medidas que permitan realizar revisión y corrección de errores.

En resumen, es posible afirmar que se observan falencias en los conocimientos básicos administrativos que orientan las acciones de la dirección de la empresa y por lo tanto se toman decisiones administrativas que conllevan a fallas en el desempeño de la empresa.

Nº	Fecha/hora	Cliente	Total	Descuento	Total Neto	Pagado	Saldo	Factura
13224	2016-11-18 8:44:06	CASTRO PEDRO	0.00					
13223	2016-11-17 4:57:56	RAMON CAMPOS	228,000.00					
13222	2016-11-17 4:14:13	JORGE ENRIQUE M...	0.00					
13221	2016-11-17 11:35:3	TATIANA HERNANDEZ	0.00					
13220	2016-11-17 11:29:4	CHIA DOMINGUEZ (...)	45,000.00	0.00	45,000.00	45,000.00	0.00	
13219	2016-11-17 11:28:0	GRAFICOS	0.00					
13218	2016-11-16 5:49:34	CASTRO PEDRO	0.00					
13217	2016-11-16 9:53:22	PELETERIA ALBANIA	145,600.00					
13216	2016-11-16 9:33:10	FELIX SARMIENTO	70,000.00	0.00	70,000.00	35,000.00	35,000.00	
13215	2016-11-15 5:33:41	GIOVANNI VELASQ...	138,000.00	0.00	138,000.00	138,000.00	0.00	
13214	2016-11-15 4:24:48	MIGUEL ANGEL SAA...	35,000.00	0.00	35,000.00	35,000.00	0.00	
13213	2016-11-15 2:14:04	ALBERTO GRANADOS	170,000.00	0.00	170,000.00	100,000.00	70,000.00	
13212	2016-11-15 12:07:2	CASTRO PEDRO	163,200.00	0.00	163,200.00	35,000.00	128,200.00	
13211	2016-11-15 10:51:4	CREATIVO PUBLICALITY	0.00					
13210	2016-11-12 10:58:4	GRUPO SOUL	158,250.00	0.00	158,250.00	158,250.00	0.00	
13209	2016-11-11 5:27:28	OSCAR GARCIA VA...	0.00					
13208	2016-11-11 9:46:03	BANNERS CREATIVOS	0.00					
13207	2016-11-11 5:20:32	RAMON CAMPOS	148,000.00	0.00	148,000.00	148,000.00	0.00	
13206	2016-11-10 5:01:43							

Figura 6. Sistema de órdenes de servicio de la empresa. Fuente: Sistema de información Grupo Ilustración S.A.S., 2016.

4.2.5. Análisis de los procesos productivos. A continuación, se presentan los análisis cuantitativos y cualitativos realizados sobre los procesos productivos.

4.2.5.1. Análisis cinco eses 5s. Con el fin de conocer el orden que posee la empresa, pues este “es uno de los primeros pasos dentro del programa de mejoramiento, ya que nada se puede mejorar consistentemente aceptando el desorden como algo natural” (Ortiz Pimiento, 1999, pág. 31) se realiza el diagnóstico.

Para el desarrollo del diagnóstico se recurrió a entrevistas a los empleados y observación de los puestos de trabajo. Para la realización del análisis se procedió al uso de una lista de chequeo general contenida en el Apéndice 14 con la cual se determina el porcentaje de cumplimiento de cada ese. La lista tiene una escala de 1 a 5 en la cual 1 es el menor valor de cumplimiento y 5 es el mayor valor de cumplimiento.

En la figura 7 se muestra mediante una gráfica de radar los resultados obtenidos.

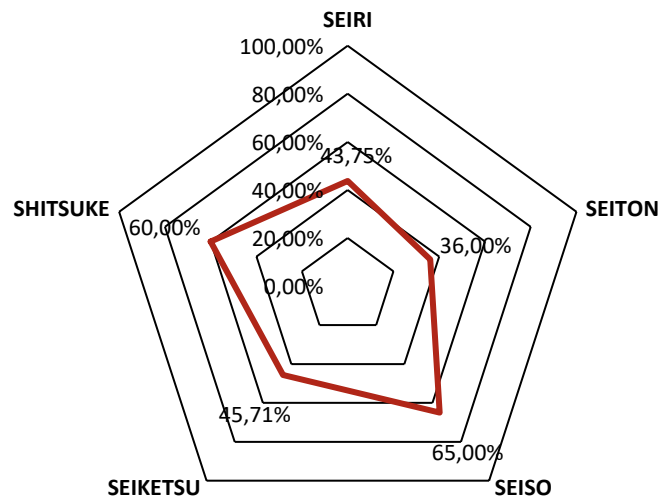


Figura 7. Gráfica de radar análisis inicial 5 ese.

Los resultados obtenidos se describen a continuación:

4.2.5.1.1. Seiri (Clasificar): el porcentaje de cumplimiento de 43.75% se obtiene por el exceso de materiales y elementos que no pertenecen al área de trabajo, además no se cuentan con normas para el manejo adecuado de elementos innecesarios. Comúnmente hay herramientas como destornilladores, martillos, repuestos de máquinas en las mesas de trabajo, en algunas áreas se observan cables y cajas en el piso lo que dificulta el tránsito, finalmente los trabajadores expresan que no tiene unos estándares establecidos para descartar elementos innecesarios.

4.2.5.1.2. *Seiton (ordenar)*: con un porcentaje de 36.00% siendo el más bajo, se evidencia la falta de orden y los problemas en el momento de ubicar las herramientas y la falta de atención causada por elementos no pertenecientes al lugar de trabajo. En muchas ocasiones se observa como los empleados pierden tiempo recorriendo gran parte de la empresa en búsqueda de herramientas; no hay identificación de lugares de ubicación de elementos personales.

4.2.5.1.3. *Seiso (limpiar)*: esta es la evidencia el mayor porcentaje de cumplimiento con un 65.00% lo que demuestra que, a pesar de no tener un orden idóneo en los lugares de trabajo, hay una limpieza general de la empresa. El mayor problema que se evidencia es el exceso de materiales cerca de las máquinas y los fluidos en los pisos del área de producción.

4.2.5.1.4. *Seiketsu (estandarizar)*: en esta se obtuvo un porcentaje de 45.71% lo que indica un bajo cumplimiento, ello debido en gran medida a las filtraciones que existen en los techos, los problemas con la iluminación en algunas zonas de la empresa, la temperatura, la falta del techo en el área de producción que propicia problemas por el sol y el agua, la falta de identificación y delimitación de las áreas, el poco uso de la ropa de trabajo adecuada y los problemas de respeto por falta de normas.

4.2.5.1.5. *Shitsuke (disciplina)*: la última se tiene un porcentaje de cumplimiento del 60.00% lo que evidencia, al igual que en seiso, el cumplimiento general de la empresa. La mayor falencia en esta se es la falta de un espacio de tiempo para realizar orden y limpieza, solo algunos trabajadores tienen como costumbre realizar el ordenamiento de su puesto de trabajo antes de

comenzar la jornada. Con respecto al cumplimiento de los horarios, se evidencia que el personal del área de impresión y producción son los más comprometidos con el cumplimiento de los horarios. Otra falencia proviene de los problemas para seguir instrucciones y realizar las tareas encomendadas en el tiempo.

4.2.5.2. Análisis de despilfarros. Para conocer que tan eficientemente la empresa maneja sus recursos, se procede a hacer un diagnóstico de despilfarros que permitirá además conocer un poco más a fondo las actividades de la empresa.

En el diagnóstico de los despilfarros se realizó un análisis mediante observación y entrevistas al personal. A partir de una lista de chequeo de despilfarro 5MQS (Apéndice 15), se procedió a hacer la evaluación de las diferentes fuentes de despilfarro; dicha lista de chequeo maneja una escala de 1 a 5, siendo 1 el porcentaje de existencia de despilfarro más bajo y 5 el más alto, lo que indica que entre menor sea el porcentaje obtenido, menor será la magnitud del despilfarro.

En la figura 8 se evidencian los resultados obtenidos.

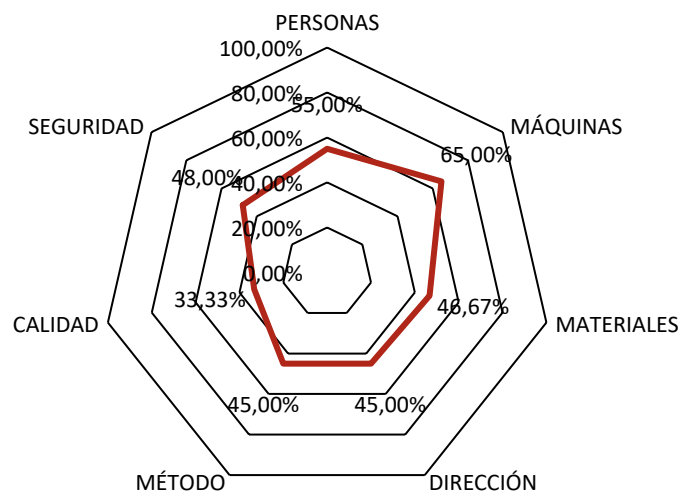


Figura 8. Gráfica de radar análisis inicial despilfarro 5MQS

Los problemas en cada fuente de despilfarro están descritos a continuación:

4.2.5.2.1. Personas: uno de los resultados más altos obtenidos se evidencia por la generación de desperdicio debido a la falta de estándares y normas en los procedimientos y actividades de los procesos.

Se realiza gran cantidad de movimientos innecesarios a causa de la falta de adecuación de los lugares de trabajo y la identificación de las áreas, además la falta de procedimientos implementados promueve la ubicación errónea de los elementos. En ocasiones se incurre en pérdida de tiempo, al tener que esperar los inventarios de materiales.

4.2.5.2.2. Máquinas: En este elemento está el mayor porcentaje de despilfarro y esto se debe a la falta de procedimientos relacionados con el mantenimiento, uso y control de la maquinaria. Se observa en muchas ocasiones las máquinas completamente paradas lo que conlleva a subutilización, lo anterior es expuesto más adelante en el análisis con muestreo del trabajo.

No hay cronograma de mantenimiento de la maquinaria y este solo es realizado cuando se detecta un futuro problema, además el mantenimiento es realizado en muchas ocasiones por los empleados que utilizan las máquinas y que no tiene la capacitación adecuada para realizar el mantenimiento y las reparaciones.

4.2.5.2.3. Materiales: en esta fuente de despilfarro se observan residuos y sobrantes a causa de la producción de productos hechos a medida y a la planeación empírica lo que provoca el uso incompleto y las bajas posibilidades de reúso de los sobrantes en algunos materiales.

Se realizó la toma de los desperdicios resultantes de dos lotes de impresión típicos (*) sobre banner con las siguientes características:

- lote 1: impresión de varias copias de un mismo archivo (medidas: 73.5x43.7 cms) sobre un rollo completo de 50 metros, espacios para realizar bolsillo para poner perfiles, el desperdicio generado es atribuido al espacio lateral sobrante y a los errores presentados, el sobrante final se reutiliza para montaje en la máquina lx600 o para impresión en la máquina s9000.
- lote 2: impresión de dos vallas (medidas: 11.10x3.66 y 11.4x3.45) sobre rollo completo de 50, cada valla fue dividida a lo ancho en dos partes iguales para que encajaran el ancho del material, espacios para hacer la unión de la valla y para hacer bolsillos necesarios en la instalación, el desperdicio generado es debido al espacio lateral. Se obtuvo un desperdicio de 8.7 % 9.55 % para el lote 1 y 2 respectivamente.

No se toman mediciones de desperdicio resultante de impresión sobre vinilo, pues los residuos generados en su mayoría se reutilizan para realizar la función de la cinta adhesiva en tareas de montaje y posicionamiento de los materiales de impresión y para tareas de oficina.

En el proceso de impresión en la máquina de rígidos es necesario el uso de pegante y cinta para poder obtener una correcta impresión, esto significa uso de elementos que no agregan valor al cliente y no cumple ninguna función en el producto.

4.2.5.2.4. Dirección: se evidencian los problemas de comunicación pues no existen procedimientos definidos para ellos, eso conlleva a errores en la producción.

* Para este muestreo se definen lotes de impresión típicos como aquellos destinados para vallas publicitarias que se imprimen sobre banner normal de 2.20 metros de ancho, con espacio mínimo de 15 cm alrededor de la impresión para poder realizar bolsillo e impreso en la máquina lx 600 a 4 pasadas de tinta. Este tipo de impresión utiliza la mayor cantidad de material que consume la empresa.

No poseen mecanismos de control implementados y los procedimientos son realizados de forma empírica.

No se tiene un proceso de toma decisiones que permita llevar una planeación eficiente lo que conlleva a problemas en la producción y entrega de productos. También hay problemas con el manejo de la producción lo que provoca paradas de las máquinas a espera de materiales en el momento necesario.

4.2.5.2.5. Método: Se observa movimientos y desplazamientos innecesarios en el método de trabajo de las personas, esto significa que no hay un proceder de trabajo eficiente y correcto.

Los procesos no cuentan con procedimientos documentados, a pesar de ellos se observan estándares de gran parte de los procedimientos más importantes:

En el proceso de diseño se observa una secuencia bien definida que puede observarse en el Apéndice 9, algunos procedimientos se han adoptado y adaptado de los conocimientos propios de la profesión, entre los que están: atención al cliente, procedimiento para realizar diseños de acuerdo con especificaciones del cliente, generación de diseños nuevos; otros han sido implementados por una persona con experiencia y conocimiento y después se ha pasado el conocimiento de trabajador a trabajador, como: proceso para crear la orden de servicio (implementada por el creador del programa, un profesional en sistemas) y procedimientos de montajes de los artes para impresión (implementado por un diseñador con experiencia).

En el proceso de impresión, los procedimientos de montaje de material en cada una de las máquinas, el manejo y la calibración de la máquina y el manejo del RIP se implementaron por personas con conocimientos técnicos (empleado de hewlett packard que realiza capacitaciones en esos procedimientos), el manejo del programa de órdenes de servicio fue implementado por el

creador del programa y los procedimientos de manejo de material, refilado y laminado se ha ido instaurando y mejorando por los trabajadores encargados.

El proceso de producción es manejado de forma netamente artesanal y los procedimientos han ido adaptándose por parte de los empleados de acuerdo a las necesidades, especialmente por uno que cuenta con más de 30 años de experiencia en este tipo de actividades.

4.2.5.2.6. *Calidad:* la producción genera una cantidad de productos defectuosos lo que causa el aumento de los costos en el producto y problemas en el tiempo de entrega.

Para confirmar esta afirmación se hizo un muestreo por conveniencia (*) para hacer seguimiento a 22 órdenes de servicio por las que se produjeron 33 productos de los cuales:

- 3 originaron errores de impresión.
- 1 fue detectado defectuoso al de momento del embalaje.
- 29 fueron entregados al cliente.
- 3 fueron devueltos por los clientes.

Lo anterior da como resultado un 21 % de defectos en la muestra y un 9 % de los productos de la muestra en seguimiento está creando una baja percepción de la calidad de los productos en la empresa en sus clientes.

La empresa trabaja de forma empírica en la mayor parte de sus procesos lo que implica baja inspección durante la producción y antes de la entrega de los productos.

Se evidencia el uso de reprocesos en algunos productos a causa de los procedimientos

* órdenes atendidas y entregadas en la semana de 8 al 11 de octubre, de vinilos adhesivos blanco, banner normal y material sintético, en una semana promedio (entre 25 y 35 órdenes por semana de trabajo, en un mes de la segunda mitad del año).

incorrectos o los problemas de comunicación.

4.2.5.2.7. Seguridad: gran parte de los problemas observados en este apartado provienen de la falta de equipos personales de protección y condiciones de trabajo adecuadas.

No se cuenta con todos los elementos de seguridad necesario para la correcta ejecución de las actividades.

No existen señalizaciones de seguridad en la planta física y solo las maquinas cuentan con las señalizaciones.

El equipo de primeros auxilios esta mínimamente implementado y no se tiene un control de mantenimiento de este, además solo hay un botiquín en el área de bodega de herramientas y no está completamente despejado.

Ocurren accidentes de trabajo con baja frecuencia, pues cada trabajador tiene conocimiento de los riesgos de su actividad por la experiencia que han adquirido en la ejecución de los procesos.

4.2.5.3. Análisis del uso de los procesos. Mediante recopilación de las órdenes de servicio desde el mes de enero hasta el mes de agosto de 2016, se registraron los procesos de cada orden, así:

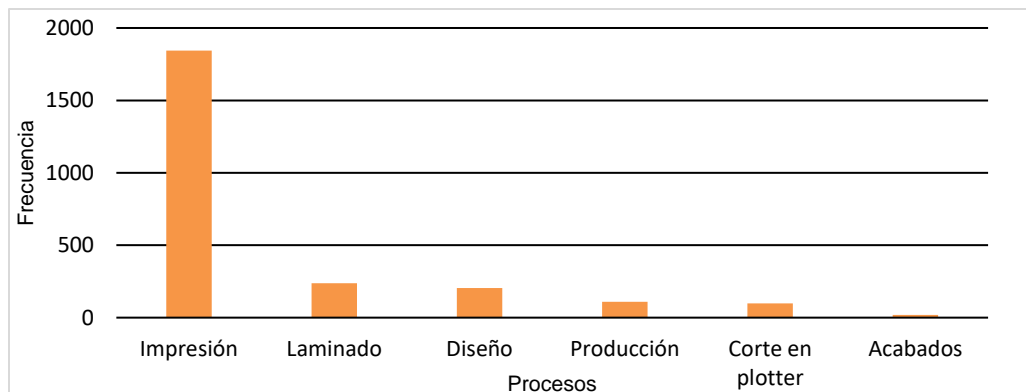


Figura 9. Uso de los procesos. Fuente: Sistema de información Grupo ilustración S.A.S., 2016.

Con el propósito de priorizar, además de los procesos, las áreas se cuantifican la frecuencia de uso de cada una de ellas de acuerdo a la siguiente clasificación de los procesos:

Tabla 4.

Clasificación de los procesos y frecuencia de uso de las áreas

Área	Procesos	Frecuencia de uso
Diseño	diseño grafico	200
impresión	Impresión, laminado-fondeado y corte en plotter.	2193
producción	Acabados (Refilado, perfiles, ojaletes, vulcanizado, bolsillos), producción (marco tensado, caja de luces, laminas mdf y botones)	155

Fuente: Sistema de información Grupo Ilustración S.A.S, 2016.

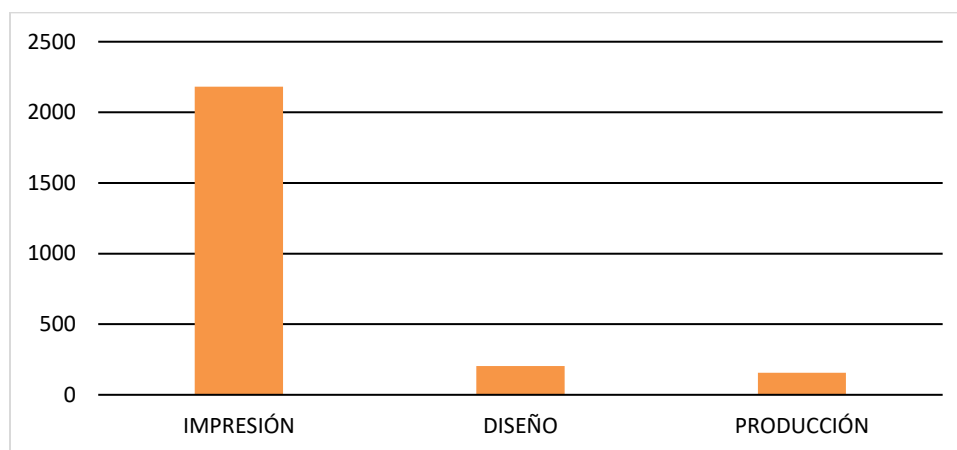


Figura 10. Uso de las áreas. Fuente: sistema de información Grupo Ilustración S.A.S., 2016.

De acuerdo con el análisis de las órdenes de servicio, el área de impresión es la que mayor participación tiene en la empresa lo que demuestra la gran importancia de los procesos productivos

que allí se ejecutan. De acuerdo a lo anterior se decide hacer un análisis de la participación de cada proceso que conforma el área de impresión:

Teniendo en cuenta los anteriores resultados, se realiza un análisis del área de impresión el cual se expone a continuación:

4.2.5.4. Distribución de planta. Para el análisis de la distribución de planta se procede a realizar el plano de la planta (Apéndice 13) con las medias correspondientes para analizar el espacio que ocupan las máquinas y el tamaño de las áreas y luego se realiza un análisis de recorridos.

4.2.5.4.1. Análisis de los espacios: Se observa que no existe señalización de las áreas, las máquinas no tienen un espacio delimitado y los empleados y el director general no tienen conocimiento de las medidas reglamentarias y estándares de medida de áreas de trabajo especificadas en las normas internacionales y en los manuales de operación de las máquinas.

El área alrededor de las máquinas de impresión de mayor tamaño (FB 500 y LX 600) es menor a 1.2 mts lo que implica incumplimiento con el espacio mínimo requerido para transitar (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979, pág. 4) y en algunas ocasiones limita el desarrollo de las actividades productivas.

Los espacios asignados para el material y los productos no se encuentran demarcado lo que en algunas ocasiones conlleva a la ubicación incorrecta de material, la pérdida de material y la obstrucción de otros espacios.

4.2.5.4.2. *Análisis de recorridos:* Se analizan los recorridos en el área de impresión para los procesos que se desarrollan específicamente sobre dos materiales: vinilo y banner (*). En primer lugar, se presenta el listado de los procesos, así:

✓ *Procesos individuales:*

- Laminado (Apéndice 16).
- Corte plotter (Apéndice 17).
- Impresión materiales rígidos (Apéndice 18).
- Impresión vinilo/banner (Apéndice 19).

✓ *Procesos compuestos (**):*

- Impresión vinilo - corte en plotter (Apéndice 20).
- Impresión vinilo – laminado (Apéndice 21).
- Impresión vinilo - laminado - corte en plotter (Apéndice 22).
- Impresión vinilo/banner - acabado (refilado, pegado, ojaletes y demás) (Apéndice 23).
- Impresión vinilo - laminado - refilado (acabado) (Apéndice 24)

En segundo lugar, de acuerdo con los procesos identificados, se calculan las distancias para cada uno de ellos:

* En el Apéndice 8 (análisis del ambiente interno) se encuentra la descripción de estos materiales. En el Apéndice 2 (lista de materiales) se encuentran los materiales usados en la empresa.

** Proceso que trabaja en conjunto con dos o más procesos.

Tabla 5.
Distancias recorridas del material.

Proceso	Distancia (metros)
Laminado	34,7
Corte en plotter	29,5
Impresión rígidos	60,9
Impresión vinilo/banner	57,3
Impresión vinilo-corte en plotter	59,2
Impresión vinilo-laminado	63
Impresión vinilo-laminado-corte en plotter	63,9
Impresión vinilo/banner-acabados	90
Impresión vinilo-laminado-refilado	95,5

Al analizar los recorridos de los materiales se encuentra que, de acuerdo con la distribución actual (*), hay pocos retrocesos y la mayor parte de los recorridos son en línea recta; sin embargo la mayor parte de las distancias están representadas en los recorridos de transporte del material desde la recepción hasta el área de almacenamiento, y desde el punto de finalización del proceso hasta el área de productos terminados. En la siguiente tabla se observan los porcentajes del recorrido que representan los tramos antes mencionados como los recorridos con mayor distancia:

* Las nuevas instalaciones adquiridas desde marzo de 2016 permitieron mejorar los recorridos de los procesos.

Tabla 6.
Porcentajes de recorridos de material.

proceso	recorrido entre recepción de material - área de almacenamiento	recorrido entre finalización del proceso – área de almacenamiento	recorrido durante el proceso de impresión
Laminado	45, 2 %	41,8 %	13 %
Corte en plotter	53,2 %	36,6 %	10,2 %
Impresión rígidos	46,6 %	49,8	3,6 %
Impresión vinilo/banner	49,9 %	44 %	6,1 %
Impresión vinilo-corte en plotter	48,3 %	19,6 %	32,1 %
Impresión vinilo-laminado	45,3 %	19 %	35,7 %
Impresión vinilo-laminado-corte en plotter	44, 8 %	18,1 %	37,1 %
Impresión vinilo-laminado-corte en plotter	44, 8 %	18,1 %	37,1 %
Impresión vinilo-laminado-corte en plotter	44, 8 %	18,1 %	37,1 %
Impresión vinilo/banner-acabados	31,7 %	25,7 %	42,6 %

Tabla 6 (continuación)

Impresión vinilo- laminado-refilado	30 %	24,3 %	45,7 %
--	------	--------	--------

4.2.5.5. Muestreo de trabajo. El desarrollo del muestreo se hace sobre los procesos que mayor participación tienen en el área de impresión. Para identificarlos se desarrolló un análisis de Pareto con los datos obtenidos para cada proceso del área, en el análisis del uso de los procesos.

Tabla 7.

Uso de los procesos desde enero hasta agosto de 2016.

Procesos	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Total	Promedio
Impresión Vinilo/banner	49	135	237	248	70	217	175	256	1387	173,375
Impresión Rígido	18	29	61	96	45	81	61	66	457	57,125
Laminación	0	0	54	41	16	55	27	45	238	29,75
Corte plotter	0	9	9	22	7	16	17	19	99	12,375

Fuente: Sistema de información Grupo Ilustración S.A.S.

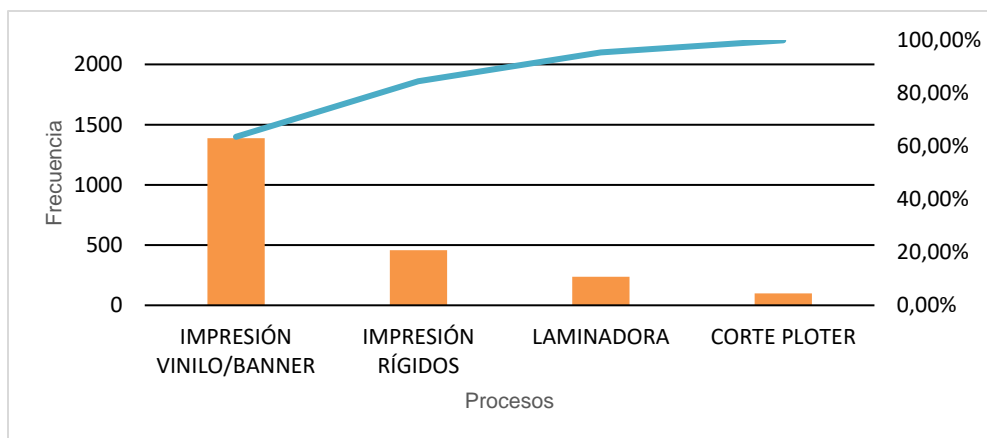


Figura 11. Uso de los procesos. Fuente: Sistema de información Grupo Ilustración S.A.S.

Según la gráfica se observa que la impresión en vinilo/banner es el proceso que mayor participación tiene en la producción del área de impresión (63,59 %), también se puede deducir que la diferencia de participación entre la impresión en vinilo/banner y los demás procesos es amplia (proceso de impresión: 1387; demás procesos: 794).

De esta gráfica se concluye que los procesos de impresión (impresión vinilo/banner e impresión rígidos) y las impresoras (LX 600 y FB 500) que participan en estos procesos son vitales en las actividades productivas de la empresa (84,55 %).

De acuerdo con lo anterior se realizó un muestreo aleatorio sobre la máquina de impresión látex (LX 600) y la impresora de rígidos (FB 500), de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Como primera acción se realizan 70 observaciones de muestra para conocer los elementos que componen el proceso y al mismo tiempo identificar el porcentaje de tiempo productivo e improductivo. Estas observaciones se tomaron en el periodo de tiempo del 16 de septiembre hasta el 16 de octubre de 2016 y se realizaron con un muestreo por conveniencia.
- Para clasificar los elementos se utilizaron los siguientes conceptos (Apéndice 25):
- Productivo: todo elemento que está ligado a acciones necesarias para la utilización de las máquinas.
- Improductivo: toda tarea que no está ligada a la máquina o cualquier imprevisto en el que la máquina permanece detenida.
- Con las observaciones y los conceptos seleccionados se calcularon los siguientes porcentajes:
 - tiempo productivo en LX600: 42,85 %.
 - tiempo productivo en FB 500: 41,43 %.
- Se definen el nivel de confianza y el error admitido para hacer el muestreo:

Nivel de confianza = 95 %. Error: 5 %. Para 95 % de confianza $Z = 1.96$.

- Se halla la cantidad de observaciones necesarias para establecer el porcentaje de elementos productivos e improductivos en el proceso, así:

➤ Lx 600: $N = (1,96)^2(0,4285)(1-0,4285)/0,05^2$ $N = 376$

➤ FB 500: $N = (1,96)^2(0,4143)(1-0,4143)/0,05^2$ $N = 373$

- Para realizar las observaciones aleatorias se tuvo en cuenta que la observación de ambas máquinas tarda menos de un minuto y que la jornada de trabajo diaria es de 480 minutos. Se decide hacer el muestreo durante dos jornadas diarias asignando 200 muestras para el primer día y las muestras faltantes para el siguiente día. El horario para la toma de las observaciones se asignó aleatoriamente por medio de la función *ALEATORIO.ENTRE* del programa Excel (Microsoft Corporation, 2016) acotada entre 0 y 480 para las dos jornadas presentadas (*).

Tabla 8.

Porcentajes de tiempo de los elementos en la máquina LX 600.

LX 600	
Elemento	% Tiempo
1. Impresión banner	18,3
2. Impresión vinilo	1,9
3. montaje material	2,1
4. calibración de sustrato	6,1
5. desmontaje material	0,6
6. configuración en RIP	1,9

* Se generaron 200 números para el primer día y los demás números se generaron según las muestras faltantes para el segundo día, se descartan los números repetidos, se ordenan de menor a mayor y finalmente a la hora de inicio (8:00 a.m.) se le suma el valor en cada fila para obtener los horarios (en minutos) de cada observación.

Tabla 8 (continuación)		
	7. Configuración en programa	2,7
	8. cargando archivo	6,4
	9. Secado impresión	0,8
	10 error de impresión	1,3
Improductivo	11. sin ordenes	9,3
	12. espera tinta	0
	13. espera operario	48,4
	14. Limpieza cabezal	0,2
	16. espera material	0
	Total	100

Tabla 9.
Porcentajes de tiempo de los elementos en máquina FB 500.

FB 500		
Elemento	% Tiempo	
	1. Impresión lienzo	0
	2. Impresión poliestireno	1,7
	3. Impresión propalcote	0
	4. sintético	3,6
Productivo	5. impresión madera	5,2
	6. Impresión tela	0
	7. Impresión cuero	8,7
	8. montaje material	10,3
	9. Configuración RIP	0,3

Tabla 9 (continuación)		
Productivo	10 Desmontaje material	1,9
	11. Cargando archivo	3,2
Improductivo	12. espera suministros	0
	13. espera operario	62,1
	14. Limpieza cabezal	2,7
	16. Sin ordenes de servicio	0
	17. Error de impresión	0,3
Total		100

Los resultados obtenidos arrojan un 69,1 % de tiempo improductivo en las actividades para producir en la máquina LX 600 del cual el 70 % corresponde a espera de operario.

Solo el 30,9 % es tiempo productivo de las actividades en la impresora LX 600, el cual está compuesto en mayor parte por la impresión en banner (59,5 %).

El 68,3 % es tiempo improductivo en las actividades en la máquina FB 500 del cual 90,9 % corresponde a espera de operario.

Del 31,7 % del tiempo productivo de las actividades de la impresora FB 500 un 32,5 % corresponde a montaje de material y 27,5 % a impresión sobre cuero.

Los resultados anteriores indican la gran cantidad de tiempo que permanecen detenidas las máquinas y el tiempo considerable que se invierte en montaje de material. También se deduce cuáles son los materiales que mayor uso tienen (banner y cuero).

4.2.5.6. Análisis de capacidad proceso de impresión. Para el cálculo de la capacidad del proceso de impresión se recurrió a los datos obtenidos en el muestreo y a los datos entregados en

las guías de usuario de las máquinas (apéndice 26).

Primero se especifica el escenario para desarrollar el estudio y las variables que intervienen:

- Se tiene en cuenta que la jornada laboral de la empresa es de 8 horas diarias y que las unidades de producción se miden por metro cuadrado (m²) impreso. Igualmente se tiene en cuenta el cálculo de la capacidad sobre el escenario hipotético en el que se cuenta con operario disponible para cada máquina en el momento que se haga necesario, teniendo como restricción la velocidad máxima de impresión de las máquinas.

- El proceso de producción está compuesto por las siguientes actividades:

- Tiempo productivo: impresión, montaje, desmontaje y configuración en máquina (RIP).

- Tiempo improductivo: secado, error, limpieza, configuración en programa, inactividad por esperas.

- Se define el tiempo tipo total de la operación de impresión así:

Tiempo tipo total= tiempo tipo operario + tiempo máquina.

Tiempo tipo operario: tiempo tipo montaje + tiempo tipo desmontaje + tiempo tipo configuración en máquina (RIP).

- Tiempo tipo para cada una de las tres actividades: fórmula para hallar tiempo tipo por muestreo.

$$tiempo\ básico = \frac{\% \text{ de actividad} \times \text{duración del estudio} \times \left(\text{promedio de las } \frac{\text{valoraciones}}{100} \right)}{\# \text{ unidades producidas}}$$

$$Tiempo\ Tipo = \frac{Tiempo\ básico}{1 - \% \text{ de inactividad}} \quad (\text{Ortiz Pimiento, 1999, pág. 185})$$

- No. de unidades producidas durante el muestreo Lx 600: 92.9686 m²

- No. de unidades producidas durante el muestreo Fb 500: 24.09 m²

Como segundo paso se calcula la capacidad de producción para cada modo de impresión:

Tabla 10.

Capacidad de producción para cada modo de impresión máquina Lx 600

LX 600					
Modos de impresión	Tiempo tipo total		Tiempo diario	Capacidad disponible	
	(min/m ²)		disponible	(m ² /día)	
			(mins/día)		
Transferencias (pasadas)	Unid.	Bidir.		Unid.	Bidir.
18	7.7866	5.7353		61.644	83.692
14	6.5745	4.6493		73.010	103.240
10	4.8699	3.7286		98.564	128.734
10	4.8699	3.7286		98.564	128.734
8	3.9771	3.1889		120.692	150.522
6	3.1889	2.6584		150.522	180.560
8	3.9771	3.1889	480	120.692	150.522
6	3.1889	2.6584		150.522	180.560
5	2.8846	-		166.398	-
4	2.5153	-		190.833	-
3	2.2108	-		217.111	-
2	1.8794	-		255.396	-
1	1.5021	-		319.552	-

Tabla 11.
Capacidad de producción para cada modo de impresión máquina Fb 500

FB 500			
Modos de impresión	Tiempo tipo total (min/m ²)	Tiempo diario disponible (min/día)	Capacidad disponible (m ² /día)
DPI máx.: Saturado.	25.2365399	480	19.020
Photo Plus.	25.2365399		19.020
Foto: brillo.	18.5769204		25.839
Señalización para interiores Plus.	17.0055816	480	28.226
Señalización interna.	15.2587128		31.457
Señalización para exteriores Plus.	14.4170776		33.294
Señalización exterior.	13.6272033		35.224
Express.	13.2217979		36.304

Finalmente se analizan los datos comparándolos con los resultados obtenidos en el muestreo, para lo cual se especifican los modos de impresión:

- De acuerdo al muestreo, las impresiones en la máquina de rígidos para lienzo, cuero, poliestireno, y sintético se realizaron bajo la configuración:

➤ “Señalización interiores plus”.

➤ Esta configuración se utiliza para la mayoría de trabajos y solo en casos especiales se realiza impresión con diferente configuración (mayor resolución) para materiales diferentes (acrílico y propalcote).

- Las impresiones en la máquina látex se realizaron bajo la configuración:
 - “300 dpi y 4 transferencias (pasadas)”.
 - El director general y los operarios especifican que la configuración seleccionada es la de uso común y solo en casos especiales se realiza impresión a diferente configuración (para impresiones especiales con variación del detalles o impresión de texto).

Se observa que durante una jornada diaria se podrían imprimir hasta 190.8 m² en la máquina lx 600 y 28.2 m² en la máquina Fb500 de acuerdo a las configuraciones de impresión comunes, un valor muy alejado de los 46.48 m² y los 12.05 m² producidos en un día del muestreo en cada máquina. Lo anterior debido en mayor parte al prolongado tiempo de espera de operario.

4.3. Conclusiones de los análisis

Después de identificar los elementos de la empresa, recopilar datos y analizarlos. Se presenta un listado de los problemas más importantes que existen en la empresa:

- De acuerdo con la evaluación del nivel de madurez se encuentra que la empresa no alcanza el nivel de madurez 1 debido a la falta de procedimientos establecidos, indicadores, estrategias y programas que permitan medir, identificar, analizar y monitorear los procesos, capacidades y actividades principales de la empresa.
- Hay poco conocimiento de la influencia que tienen los elementos externos que afectan directa e indirectamente a la empresa.
- Se evidencia la falta de conocimiento administrativo por parte de los directivos.
- No existe registro ni control de inventarios, lo que no permite conocer su flujo y comportamiento.
- Se genera una planificación de la producción de forma empírica.

- El proceso de impresión realiza las órdenes de forma aleatoria sin tener en cuenta el orden de llegada, el tamaño de la impresión, el tipo de material o la máquina a la que está asignada.
- No se realizan actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo.
- La falta de orden, la falta de asignación y demarcación de espacio y la falta de cultura de limpieza influyen de manera negativa en el correcto desarrollo de las actividades.
- Los desperdicios generados no están siendo monitoreados y no se identifican esfuerzos para disminuirlos.
- El área de impresión presenta mayor actividad productiva y posee los procesos de mayor importancia en los ingresos de la empresa, por lo tanto, es el área vital de la empresa.
- El área de diseño no posee controles ni registros de las actividades que se realizan.
- El principal problema productivo del proceso de impresión se debe al alto nivel de inactividad de las máquinas debido a la falta de programación.
- Los materiales de mayor utilización son el banner para impresión en sustrato flexible y el cuero para impresión de materiales rígidos.

➤ Fortalezas y oportunidades de mejora:

- Los empleados están comprometidos con el cumplimiento de las jornadas y las actividades laborales y tienen la capacidad de realizar sus funciones sin que sean vigilados.
- Los empleados conocen los procedimientos de actividades diferentes a las suyas y tienen la capacidad de realizarlas correctamente.
- Se evidencia un ambiente fraternal lo que revela una mejor relación interpersonal de los empleados.

5. Planeación estratégica

Con el fin de tener una idea clara de la razón de ser de la empresa y así establecer los propósitos a futuro de la organización, se realiza la planeación estratégica tomando el modelo de Mondy, 2010, págs. 104-105, el cual está conformada por cuatro pasos:

- determinación de la misión de la organización.
- evaluación de la organización y de su ambiente.
- establecimiento de objetivos específicos o de la dirección
- determinación de las estrategias para lograr esos objetivos

5.1. Determinación de la misión y visión.

Para generar la misión y visión se efectuó una reunión informal con los directivos de la empresa, en un ambiente de confianza y tranquilidad, con el propósito de indagar sobre cuáles eran las características principales de la empresa, que era lo que se esperaba que percibiera el cliente, que esperaba que hiciera la empresa y como se proyectaban en un periodo de 5 años, que actividades se están realizando y se tienen pensado realizar para poder mejorar y alcanzar dichas expectativas.



Figura 12. Principales ideas propuestas para el desarrollo de la misión y la visión.

Como resultado de esta reunión se obtuvo una lista de las principales ideas propuestas para la misión y visión:

Y, además se recurrió al antiguo portafolio de productos del que se obtuvo una descripción detallada de las tareas que ejecuta la empresa y de los productos y servicios que ofrece, algunos de los cuales ya no se ofrecen al público. Con esta información se generó la misión que sintetiza la razón de ser de la empresa: “Grupo ilustración tiene como fin buscar soluciones publicitarias, desarrollando y ofreciendo productos y servicios de calidad y a la medida, que permitan impulsar la imagen y la rentabilidad de cualquier tipo de persona u organización, materializando ideas por medio del diseño gráfico, la impresión a gran formato y la producción de estructuras y figuras publicitarias, brindando una atención basada en el esfuerzo, el compromiso, la mejora continua, la especialización y la alta capacitación.”

De acuerdo con la información recopilada, se construyó también la visión, cuyo propósito es identificar cómo se proyecta la organización en los siguientes 5 años: “Alcanzar el liderazgo metropolitano en el 2019 y el liderazgo departamental en el 2023 mediante la alta competitividad, la generación de empleos, la estabilidad financiera y la total satisfacción de nuestros clientes. Para ello buscamos innovar en las herramientas y técnicas de producción de material publicitario teniendo como base la minimización de desperdicios, el compromiso social, la lealtad con nuestros clientes y la alta calidad.”

5.1.1. Establecimiento de los objetivos de la empresa. En conjunto con la ejecutiva de cuenta de la empresa, se procedió a la redacción y corrección de los objetivos los cuales quedan consignados en la lista maestra de documentos de la empresa y están previsto para ser cumplidos en un plazo no mayor a un año. Dichos objetivos se plantearon teniendo en cuenta la matriz DOFA

generada en la etapa de diagnóstico de la cual se realizaron las matrices EFE y EFI a las que se les realizó una evaluación de factores (apéndice 27):

- Para el año 2017 fortalecer la alianza con la empresa Licores de Antioquia que permita desarrollar el 50 % de los productos publicitarios destinados a la promoción de las ferias y fiestas de Bucaramanga, Girón, Floridablanca y Piedecuesta.
- Obtener utilidades positivas para el año 2017, lo que significa, aumentar las ventas en 280 millones en el año manteniendo un mismo nivel de costos y gastos operacionales y no operacionales.
- Estandarizar y documentar todos los procesos de la empresa antes de finalizado el año 2017, con el fin de mejorar la calidad de los productos y servicios ofrecidos.

5.1.2. Establecimiento de las estrategias. para finalizar con la planificación estratégica, se recurrió a la matriz DOFA para obtener las posibles estrategias a implementar y se eligieron las estrategias viables y que estaban alineadas con los objetivos, la misión y la visión de la empresa.

5.1.2.1. Generación de estrategias. De la matriz DOFA (ver numeral 4.1.4) se redactaron las posibles estrategias a implementar en la empresa por medio de la generación de los cuatro tipos de estrategias: FO, DA, DO y FA (ver apéndice 27).

5.1.2.2. Evaluación y elección de estrategias. Antes de seleccionar las posibles estrategias, se eliminaron aquellas que implicaban la contratación de personal, debido a las utilidades negativas obtenidas el año inmediatamente anterior. La selección de las mejores estrategias se realizó por medio de la matriz MCPE (apéndice 27), resultante de la ponderación otorgada a los factores en las matrices EFE y EFI y multiplicada por el porcentaje de atractivo (PA).

Habiendo realizado la matriz MCPE se obtuvo el siguiente orden para las estrategias de mejoras productivas evaluadas:

1. Antes de finalizar el mes de junio de 2017, tener estándares de productos y procesos que permitan tener un mejor control de procesos para así desarrollar estrategias que ayuden a disminuir los costos y los tiempos de entrega.
2. Antes de finalizar el mes de junio de 2017, tener implementado un sistema de programación de la producción con el cual se puede realizar acciones de mejora en los tiempos de entrega.
3. Antes de finalizar el mes de junio de 2017 se ha de generar una lista de precios ofrecidos por los proveedores que permita hacer un análisis para poder elegir la materia prima más económica (sin disminuir la calidad).
4. Antes de finalizar el mes de junio de 2017, tener implementado un sistema de control de inventario que permita tener un mayor control de los materiales e insumos para poder efectuar acciones que ayuden a la disminución de costos.
5. Enviar el portafolio de productos actualizado vía correo electrónico y a la empresa licores de Colombia y demás empresas que participan en cada una de las ferias del área metropolitana.
6. Enviar el portafolio de productos actualizado y el catálogo de diseños y texturas, resaltando los servicios de impresión sobre superficies rígidas, vía correo electrónico durante 3 meses, a 5 empresas cada mes, que puedan estar interesadas (peleterías, carpinterías, vidrierías y demás) en el uso de impresión.
7. El director general deberá iniciar alguna especialización impartida por la cámara de comercio en el año 2017, enfocada en el área administrativa.
8. Antes del mes de junio de 2017, generar una política enfocada en el cumplimiento de los tiempos de entrega.
9. Durante el 2017, realizar una reunión mensual que permitan generar estrategias y nuevos

productos que busquen el cumplimiento de los requerimientos de los clientes y que promuevan la variedad.

Con el desarrollo de la planeación estratégica se pudo analizar y definir el estado de la empresa y las estrategias necesarias para lograr las metas propuestas, lo que permitió eliminar el problema de falta de planeación a medio y largo plazo, y se logró mostrar a los directivos una manera de tomar decisiones de forma certera y ágil sobre los propósitos estratégicos y operativos de la empresa.

6. Formulación y desarrollo de las propuestas de mejora

6.1. Formulación de las propuestas.

Teniendo conocimiento del estado actual de la empresa obtenido por medio de la recopilación y análisis de datos cualitativos y cuantitativos, se procedió a formular las propuestas de mejora ordenadas y argumentadas en técnicas aceptadas y ejecutadas en el campo de la ingeniería industrial.

En una reunión con los directivos se procedió a la presentación y elección de las propuestas de mejora productivas, las cuales tuvieron en cuenta la planeación estratégica con la que se conocieron los principales objetivos y estrategias de la empresa.

Las propuestas que se presentaron se listan a continuación:

Mejoramiento 5 ese	Inventario ABC
Estandarización de procesos	Control de inventarios
Programación de la producción	Control productivo

Rediseño de los procesos

Mantenimiento y confiabilidad

Aumento de capacidad

Se descartaron mejoramientos para ampliar la capacidad, porque la empresa puede cumplir con las demandas productivas diarias y si en algún momento esta sobrepasa la capacidad, se genera un turno nocturno (los problemas de cumplimientos de tiempo se deben a la falta de planificación y control); el rediseño de procesos, el mantenimiento y la confiabilidad también fueron descartados, pues la empresa generó números negativos en sus utilidades y los directivos no querían contemplar la posibilidad de realizar desembolsos de dinero, lo que reducía el campo de acción de esta técnica.

Finalmente se seleccionaron las propuestas que ayudaran a mejorar el orden, control y registro de actividades, materiales y procesos productivos. Dichas propuestas junto con sus técnicas y los problemas que afronta se presenta en la tabla 12.

Conociendo las propuestas aprobadas se procede a plantear las herramientas o técnicas a emplear y se realiza el cronograma de ejecución de la implementación (apéndice 29) con los tiempos establecidos para cada mejora.

Para la implementación de la primeras 4 técnicas se decidió realizar un mejoramiento 5s en el que se incluyó la señalización de vías de evacuación, en la técnica 5 se busca apoyar la estandarización de procesos con el desarrollo de un manual de funciones y procedimientos, para la técnica 6 se tiene en cuenta la falta de programación por lo que se desarrolló una herramienta informática de fácil uso, para la técnica 7 se busca generar métodos que permitan tener un mejor control de los inventarios y la técnica 8 pretende instaurar elementos que apoyen la ejecución y control de las actividades en el área de diseño.

Tabla 12
Propuestas de mejora aprobadas por la dirección

Problema	Herramienta o técnica de mejora	Alineación con la planeación estratégica	Propuesta de mejora
Falta de orden en los puestos de trabajo	1. Capacitación en orden para los puestos de trabajo. 2. Cronograma de actividades para orden y limpieza	Generación de mayor compromiso de los empleados para la correcta ejecución del plan estratégico	Mejoramiento 5 ese
Falta de estándares para el manejo y ubicación de herramientas y materiales	3. Construcción e implementación de lineamientos para la gestión de herramientas y materiales.		
Nula señalización de áreas y vías de evacuación	4. Control visual (demarcación y señalización de áreas de trabajo)		
No existen estándares de procedimientos y de tareas productivas	5. Construcción e implementación de manuales de funciones y procedimientos.	Contribución para el cumplimiento de la estrategia de estandarización de procesos	Estandarización de procesos
	6. Construcción e implementación de herramienta para programar la producción.		Programación de la producción.
Demoras en los tiempos de entrega.	7. Construcción e implementación de herramienta de control de inventarios	Contribución para el cumplimiento de las estrategias que buscan disminuir costos y tiempos de entrega	Inventario ABC Control de inventarios
	8. Construcción e implementación de herramientas para mejorar el proceso de diseño.		Control productivo
Para evaluar el impacto de las mejoras y permitir a la empresa evaluar el mantenimiento en el tiempo de las mejoras, se formularon indicadores.			

6.2. Desarrollo de las propuestas.

6.2.1. Mejoramiento 5s. Con la mejora 5s pretende atender el poco orden, la falta de señalización y la ausencia de lineamientos que permitan el desarrollo de las actividades de una forma más cómoda, segura y eficiente. En primera medida se ajustaron las propuestas a la técnica de acuerdo a la ese en la que se pueda intervenir:

- Propuestas 1 se interviene en *seiso*.
- Propuesta 2 se intervienen en *seiketsu*.
- Propuesta 3 y 4 se interviene en *seiton*.

Posteriormente se asignó el personal encargado de ayudar a la implementación y mantenimiento de las 5s terminado el proyecto, para asegurar el cumplimiento de la técnica y a la realización del cronograma. El cronograma se entregó en un comunicado en el que se solicitó la asistencia del personal a la reunión correspondiente a esta temática.

6.2.2. Manual de funciones y procedimientos. Los manuales de funciones y procedimientos eran documentos necesarios en la empresa pues los empleados no tenían una idea precisa de las responsabilidades que tenían y las actividades y tareas que le correspondían y la forma correcta de realizarla. Igualmente, al momento de hacer convocatoria de personal nuevo para un cargo, la persona encargada no poseía un documento oficial y estructurado con las características y los requisitos necesarios para realizar un proceso de selección preciso.

6.2.2.1. Creación de los manuales de funciones. Para la realización se procede a obtener la información que permita identificar los cargos que posee la empresa y los aspectos más relevantes de los cargos el cual se hace mediante recopilación de datos y análisis de los mismos, dichos datos se basan en la distribución jerárquica de los cargos, las tareas a realizar, los requisitos para poder desempeñar el cargo, entre otros. Igualmente se entrevistó a los trabajadores sobre las actividades que realizan y los procedimientos que deben ejecutar para cumplir sus tareas.

Los cargos que posee la empresa son los siguientes:

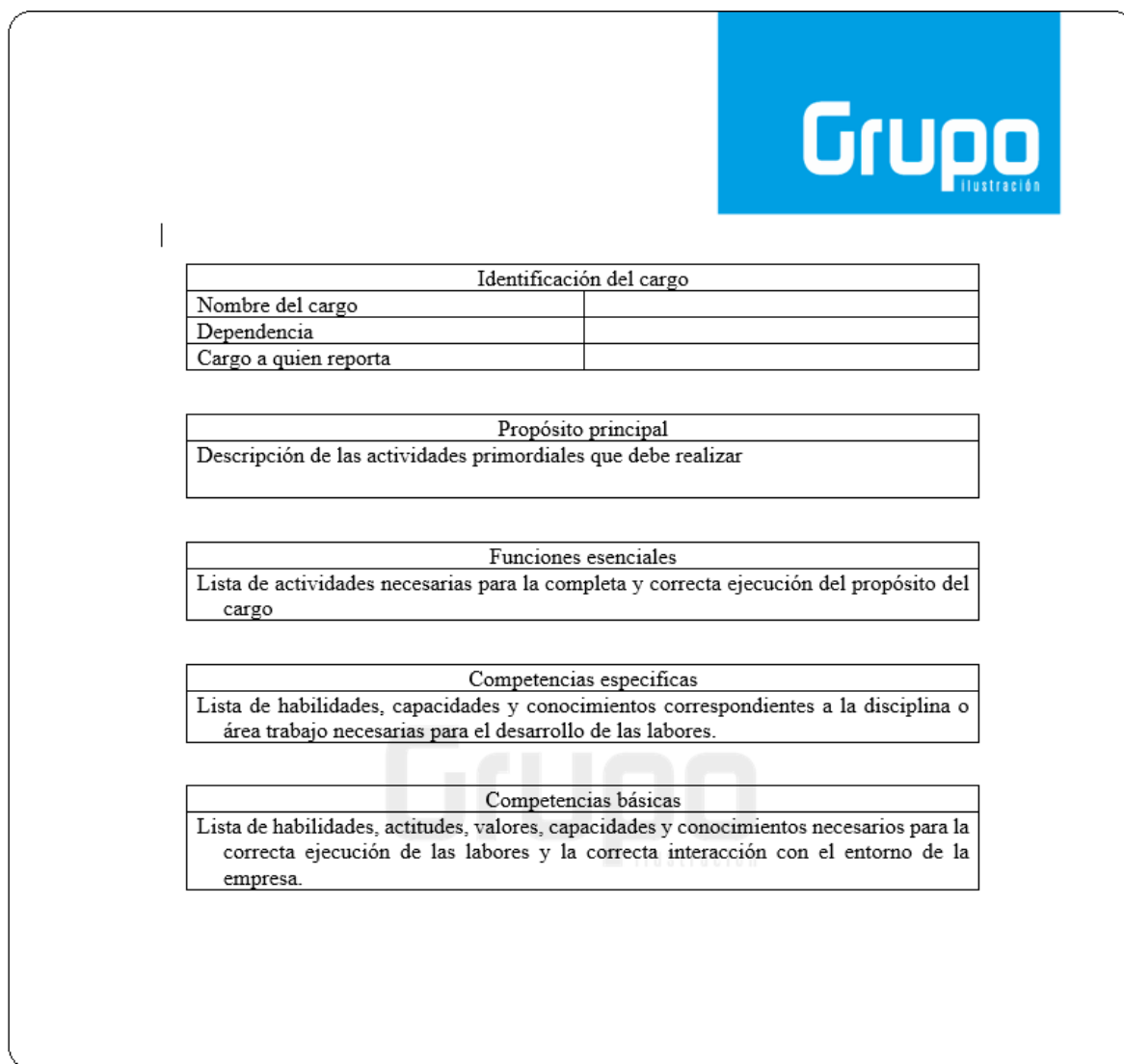
Directos:

- Recepcionista
- Auxiliar contable
- Director creativo
- Diseñador
- Impresor
- Operario de producción
- Director general
- Ejecutiva de cuenta

Indirectos:

- Contador
- Abogado
- Aseadora

El formato del manual de funciones con la descripción de sus componentes, se presenta a continuación:



The figure shows a template for a job manual. It features a blue header with the 'Grupo Ilustración' logo. Below the header, there are five distinct sections, each enclosed in a rectangular box with a border. The first section is titled 'Identificación del cargo' and contains a table with three rows: 'Nombre del cargo', 'Dependencia', and 'Cargo a quien reporta'. The second section is titled 'Propósito principal' and contains the text 'Descripción de las actividades primordiales que debe realizar'. The third section is titled 'Funciones esenciales' and contains the text 'Lista de actividades necesarias para la completa y correcta ejecución del propósito del cargo'. The fourth section is titled 'Competencias específicas' and contains the text 'Lista de habilidades, capacidades y conocimientos correspondientes a la disciplina o área trabajo necesarias para el desarrollo de las labores'. The fifth section is titled 'Competencias básicas' and contains the text 'Lista de habilidades, actitudes, valores, capacidades y conocimientos necesarios para la correcta ejecución de las labores y la correcta interacción con el entorno de la empresa'.

Identificación del cargo	
Nombre del cargo	
Dependencia	
Cargo a quien reporta	

Propósito principal
 Descripción de las actividades primordiales que debe realizar

Funciones esenciales
 Lista de actividades necesarias para la completa y correcta ejecución del propósito del cargo

Competencias específicas
 Lista de habilidades, capacidades y conocimientos correspondientes a la disciplina o área trabajo necesarias para el desarrollo de las labores.

Competencias básicas
 Lista de habilidades, actitudes, valores, capacidades y conocimientos necesarios para la correcta ejecución de las labores y la correcta interacción con el entorno de la empresa.

Figura 13. Formato manual de funciones.

Habiendo recopilado la información necesaria y con el formato diseñado se procede a redactar los manuales, y se entregan a la ejecutiva de cuenta para su revisión y corrección

Finalmente, con las correcciones realizadas, se realiza el diseño final del documento para la aprobación.

6.2.2.2. Creación de los manuales de procedimientos. el desarrollo del manual de procedimientos se llevó a cabo de acuerdo a las indicaciones expuestas por Rodríguez, J. 2006, pág. 248:

- A. Planeación
- B. Recopilación de datos
- C. Análisis
- D. Desarrollo
- E. Autorización
- F. Tipografía y disposición

A. Planeación: En esta etapa se planteó el alcance de los manuales el cual fue expuesto a los directivos y consensado con los mismos. Ya que la mejora se enfoca en los procesos productivos de la empresa, los manuales de procedimientos que se desarrollan son los concernientes a los procesos misionales.

B. Recopilación de datos: se realizó observación directa y charlas con el personal involucrado con el fin de obtener los datos que permitieran la construcción de los manuales con información acertada.

C. Análisis: teniendo los datos necesarios, se procedió al planteamiento de los procesos, el orden jerárquico de los puestos, sus responsabilidades y recursos. Para lo anterior se recurre al desarrollo del mapa de procesos con el cual además de tener claro los procesos misionales, se pudo conocer el sistema productivo que conforma la empresa. Para el desarrollo del mapa de procesos, se cuenta con la colaboración de la ejecutiva de cuenta a la cual en un principio se le explica qué

es y para qué sirve el mapa de procesos y se le muestra ejemplos de ellos. Seguidamente se realiza un bosquejo de lo que sería el mapa de procesos de la empresa y se van agregando y ordenando los elementos con ayuda de preguntas que permitan aclarar cada parte del mapa como por ejemplo: ¿qué fabrica la empresa?, ¿qué actividades realiza la empresa y por qué que son necesarias para el buen funcionamiento (como por ejemplo contabilidad) pero que no tienen relación directa con lo que fabrica la empresa?, ¿cómo administran la empresa (como evalúan su desarrollo, como miden sus resultados)?. A medida que se resolvieron estas preguntas, se fue generando un borrador con el cual se procedió a generar el mapa final que fue presentado al director general. El mapa corregido y aprobado recibió ajustes de diseño finales y se agregó a la documentación generada, aportando la identificación de los procesos productivos (misionales) de la empresa al proceso de creación de los manuales.

D. Desarrollo: para el desarrollo se generó la lista de los procesos y actividades que se incluirían en el manual, se desarrolló un formato guía para su construcción y se redactó de forma clara cada procedimiento y actividad.

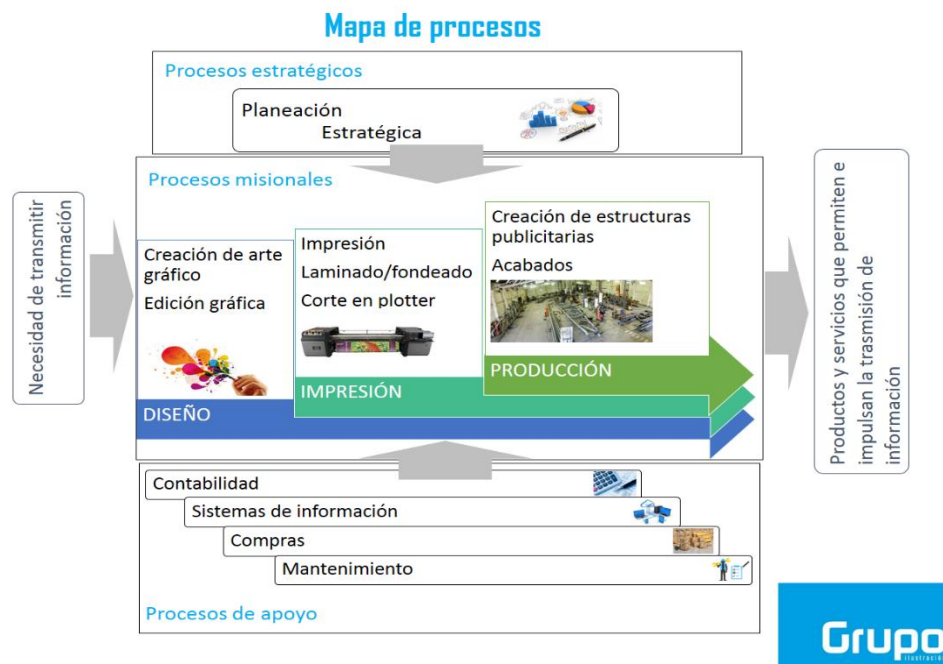


Figura 14. Mapa de procesos Grupo Ilustración S.A.S

Tabla 13
 Lista de procesos y actividades

Área	Proceso	Actividad	Código		
diseño	Proceso de diseño	Recepción de solicitud de diseño	D-PD-A1		
		Creación del diseño en programas de edición gráfica	D-PD-A2		
		Corrección de diseño en programas de edición gráfica.	D-PD-A3		
		Guardado de diseño final en base de datos en formatos editables	D-PD-A4		
		Envío de diseño para revisión/corrección/aprobación	D-PD-A5		
		Generación orden de servicio	D-PD-A6		
		Entrega de archivo a cliente	D-PD-A6		
Impresión	Proceso de impresión	revisión orden de servicio	I-PI-A1		
		Edición archivo para imprimir	I-PI-A2		
		Cargar sustrato	I-PI-A3		
		Descargar sustrato	I-PI-A4		
		Calibración de la máquina	I-PI-A5		
		Configuración RIP y arranque de impresión	I-PI-A6		
		Control de la impresión	I-PI-A7		
		Desmontaje producto	I-PI-A8		
		Embalaje de producto	I-PI-AE		
		Proceso de corte en plotter	Proceso de corte en plotter	Edición archivo para cortar	I-PC-A1
				Cargar material	I-PC-A2
				Descargar material	I-PC-A3
				Calibración máquina de corte	I-PC-A4
				configuración RIP y arranque de corte	I-PC-A5
Control del corte	I-PC-A6				
Desmontaje producto	I-PC-A7				
Embalaje de producto	I-PI-AE				
Proceso de laminado/fondeado	Proceso de laminado/fondeado	Cargar material	I-PL-A1		
		Descargar material	I-PL-A2		
		Preparar máquina	I-PL-A3		
		Ajustar material y arrancar	I-PL-A4		
		Desmontaje de producto	I-PL-A5		
		Embalaje de producto	I-PI-AE		

Tabla 13 (continuación)			
		Pedido de materiales	P-PP-AB
		Alistamiento de materiales	P-PP-AP
		Alistamiento de herramientas y de espacio de trabajo	P-PP-AA
Producción	Proceso de producción/acabados	Actividades de producción (cortado, soldado, pintado, doblado, armado, entre otras) – acabado (vulcanizado, refilado, ojaletes, perfiles, botones).	P-PP-A4

E. Autorización: Se le presentó el manual, con cada una de sus partes, a los directivos de la empresa, quienes resolvieron inquietudes sobre el manual y finalmente validaron el contenido.

F. Tipografía y disposición: se construyó un diseño acorde a los formatos ya utilizados en la empresa, con el logo en la esquina superior derecha de la hoja, y cada procedimiento esta enlistado en una tabla con su respectivo código junto con su diagrama de flujo y la descripción de cada actividad. Al final de la tabla se presentan los nombres de los responsables de la creación y aprobación de procedimiento. (apéndice 30)

6.2.3. Programación de la producción. Teniendo clara la importancia del proceso de diseño en la empresa, observando que este tiene un bajo uso de la capacidad y concluyendo que la programación de la producción se hace aleatoriamente y sin ninguna pauta establecida, se desarrolló una herramienta por medio de las actividades que se presentan a continuación:

6.2.3.1. Justificación y alcance de la herramienta. Los directivos poseen un limitado conocimiento administrativo (como se mencionó en la DOFA) lo que dificulta el manejo e interpretación de variables y valores que podrían ayudar a analizar de forma más precisa las actividades realizadas en la empresa, uno de los planteamientos presentado por la dirección fue el

diseño de una herramienta sin exceso de información y elementos. También recomendaron la posibilidad del uso por parte de empleados para que pudieran aprovechar datos como el tiempo de impresión de los productos para tener una mejor interacción con los clientes.

Teniendo en cuenta lo anteriormente presentado, se construyó una herramienta tipo formulario mediante el uso de macros en Excel (visual basic para aplicaciones) con una interfaz gráfica amigable y simple, que permitiera una fácil entrada de datos y salida de información. La herramienta, se ejecuta inmediatamente abierto el programa y permite estimar el tiempo de impresión de una orden tomando como base para dicho calculo los tiempos tipo obtenidos en el muestreo del trabajo para las máquinas lx600 y fb500 (ver numeral 4.2.5.6. Análisis de capacidad proceso de impresión).

La herramienta permite conocer la ocupación de cada orden en cada tipo de máquina y estima la hora de finalización, para mejorar el cumplimiento de los tiempos de entrega pactados con el cliente, y así atender la segunda estrategia planteada en la planificación estratégica. El alcance de la herramienta se limita a la programación del proceso de impresión de las máquinas que participaron en el muestreo, ya que este proceso fue identificado como prioritario por su alto nivel de uso en la empresa (numeral 4.2.5.3. Análisis de los procesos). Adicionalmente se incluyó la máquina s9000 que presentaba problemas mecánicos y fue puesta en marcha nuevamente en el mes de abril y sobre la que se realizó un análisis de tiempos por cronometro de los elementos pertinentes (Configuración, montaje y desmontaje) y se realizó una toma de tiempos de impresión por metro cuadrado (ver apéndice 31), pues la máquina no cumple con los tiempos estándar expuestos en el manual de usuario. Se definieron los siguientes parámetros de uso y actividades a realizar de acuerdo a los parámetros de la herramienta:

- La programación de la producción se debe realizar con un día de anterioridad, a las 5 p.m con

el fin de tener la mayor cantidad de órdenes disponibles.

- Ya que la herramienta toma cada máquina por separado y no tiene en cuenta la cantidad disponible de operarios, se decidió que siempre que haya menos operarios que máquinas, iniciar la producción con la máquina lx 600 pues esta máquina es a la que se asigna mayor cantidad de trabajos y esta designada para realizar varios lotes de impresión en un solo montaje; seguida de la s9000 y finalmente la fb500 pues esta necesita mayor vigilancia y asistencia en cada montaje. Igualmente se deberá tener en cuenta que la fecha de finalización variará de acuerdo a los operarios disponibles.
- La herramienta está destinada a la programación de la producción y no se debe usar para entregar información de la hora de entrega predicha por la herramienta al cliente. Solo se le puede entregar al cliente información sobre el tiempo de impresión de la orden.

6.2.3.2. Detalles del funcionamiento de la herramienta. La entrada de datos consta de cuatro cuadros en donde se ingresa número de orden, la información de medidas (largo y ancho) y la cantidad de unidades; y dos listas desplegadas para la elección de máquina y el tipo de configuración de las pasadas de la impresora que al estar vacío toma la configuración que se usa comúnmente. La herramienta verifica, por medio de una ventana emergente, que se encuentren totalmente diligenciados los seis campos mencionados, antes de ejecutar los cálculos. Adicionalmente existen tres cuadros para ingresar fecha (día, mes y año) de creación de la orden, un botón para ingresar los datos y otro para hacer la programación de la producción, y finalmente un cuadro de texto que muestra la información de cada orden ingresada. Al presionar el botón “calcular”, la herramienta ejecuta los cálculos, genera la programación, guarda la información, se ubica en la hoja donde se muestran los resultados y oculta el formulario.

Los cálculos entregados por la herramienta consideran el tiempo de máquina de acuerdo a la configuración que depende de los metros cuadrados a imprimir y los tres tiempos que intervienen en la producción (tiempo montaje, tiempo configuración máquina y tiempo desmontaje) que son independientes de los metros cuadrados.

TIEMPOS DE IMPRESIÓN

ORDEN N.

INGRESE ANCHO

INGRESE LARGO

INGRESE CANTIDAD

FECHA DE ORDEN
DÍA MES AÑO

MÁQUINA

Configuración

ORDEN	ANCHO	LARGO	CANT	MÁQUINA	METROS ²	TIEMPO ESTIMADO
13330	3,5	1,9	2	LATEX	13,3	0,3448
13331	1,5	1,8	1	LATEX	2,7	0,2153
13332	1,4	2	1	RIGIDOS	2,8	0,3315
13333	6	3,6	1	LATEX	21,6	0,6016
13334	1	3,53	1	LATEX	3,53	0,2393
13335	1,22	0,72	1	SOLVENTE	0,8784	0,1249

Grupo Ilustración

Grupo Ilustración

Recuerda:
Si solo desea conocer el tiempo de impresión de cada orden no es necesario el ingreso de las fechas de creación de la orden.
Si quiere obtener un sugerido óptimo, es necesario ingresar las fechas de creación de la orden.

Figura 15. Interfaz gráfica herramienta para la programación de la producción.

La fecha de finalización de la impresión que genera la herramienta tiene en cuenta parámetros preestablecidos de horas no laborales y fines de semana, de tal forma que se generen fechas de entrega dentro de las horas laborales de la empresa.

Para realizar los cálculos de la herramienta de programación de la producción, se generaron las siguientes hojas de cálculo:

- Datost, contiene los tiempos que se usan para los cálculos (tiempos máquina de acuerdo a cada configuración y tiempos tipo operario).
- Datosp, contiene los datos de configuración (tipo de impresora, y configuración de la impresora).

- En la hoja “gráfica” se crea la gráfica que muestra la ocupación de las máquinas.
- Filtro, contiene la selección de los datos por cada máquina, de acuerdo con la fecha de realización y con el tiempo de producción de cada orden. Esta hoja obedece al criterio de despacho escogido, junto con los directivos, el cual se estableció como: PEPS (que se basa en ordenar los trabajos de acuerdo a la fecha de creación, de la más antigua a la más nueva) y en caso de desempate para ordenes de la misma fecha, el criterio de despacho es el trabajo con mayor tiempo de impresión, que filtra los trabajos ya ordenados mediante PEPS, del tiempo más largo al más corto con el fin de disponer del mayor tiempo de la jornada laboral para los trabajos que pudieran superar las horas laborales.
- Registro, contiene listas ordenadas que se generan cada vez que se usa la herramienta, para una posterior revisión y análisis.

ORDEN	ANCHO	LARGO	CANTIDAD	MÁQUINA	CONFIGURACIÓN	METROS2	FECHA DE ORDEN	TIEMPO PRODUCCIÓN	ORDEN	ANCHO	LARGO	CANTIDAD	MÁQUINA	CONFIGURACIÓN	METROS2	FECHA DE ORDEN
13530	3.5	1.9	2	LATEX		13.3	01/03/2017	00:54:48	13530	3.5	1.9	2	LATEX		13.3	01/03/2017
13531	1.5	1.8	1	LATEX		2.7	01/03/2017	00:21:53	13533	6	3.6	1	LATEX		21.6	01/03/2017
13532	1.4	2	1	RIGIDOS		2.8	01/03/2017	00:33:15	13534	1	3.53	1	LATEX		3.53	01/03/2017
13533	6	3.6	1	LATEX		21.6	01/03/2017	00:48:16	13531	1.5	1.8	1	LATEX		2.7	01/03/2017
13534	1	3.53	1	LATEX		3.53	01/03/2017	00:23:03								
13535	1.22	0.72	1	SOLVENTE		0.8784	01/03/2017	00:12:49								

Figura 16. Hoja registro.

- Ingresodatos, Contiene las fórmulas que realizan el cálculo de los metros cuadrados a imprimir y tiempo estimado.
- Resultado, contiene el sugerido de la programación con los valores, fechas y gráficas del tiempo acumulado de impresión calculados y ordenados.

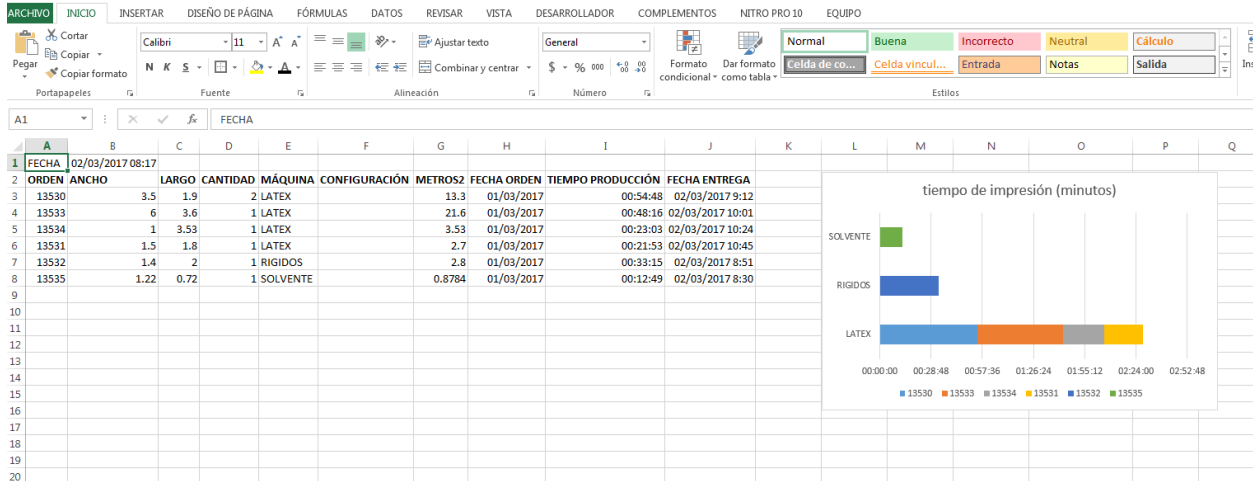


Figura 17. Sugerido de programación.

Además de las hojas anteriormente nombradas, se añadió una hoja de instrucciones en la que se encuentra una guía para el correcto uso de la herramienta y que es la hoja sobre la que se inicia la herramienta.

Para permitir la correcta ejecución de la herramienta y evitar cualquier daño y error, el archivo Excel y las hojas sobre las que se trabaja se encuentran bloqueadas con una clave que fue entregada a los directivos.

6.2.3.3. Validación de la herramienta. Teniendo en cuenta el propósito de la herramienta, de “conocer la ocupación de cada orden en cada tipo de máquina, para mejorar el cumplimiento de los tiempos de entrega pactados con el cliente” se realizó una validación para establecer si al implementar las nuevas políticas de programación de la producción y la herramienta para programar la producción, se obtenían mediciones de los tiempos de producción cercanos a la realidad del proceso. Los datos analizados fueron muestras que contienen el valor por cronómetro de los tiempos reales del proceso tomados desde el montaje de la impresión hasta el desmontaje de la misma, y de los tiempos programados que arroja la herramienta. La validación se ejecutó

como se presenta a continuación:

La validación de los resultados se ejecutó en primer lugar con una toma de 24 muestras desde el día 2 de mayo al 6 de mayo de 2017, y se comparó el tiempo de impresión estimado por la herramienta con el tiempo de impresión real tomado con cronómetro. Estas parejas de datos, para cada impresora, permitieron obtener la diferencia de medias de los dos tiempos de impresión (estimado vs real), y posteriormente se analizó la diferencia por medio de un intervalo de confianza, con un nivel de confianza de 99% para la diferencia entre medias con varianza desconocida.

Después de calcular los intervalos de las diferencias para cada impresora, se analizó si dicha diferencia no es estadísticamente significativa y válida, estableciendo si cero (0) pertenece al intervalo calculado. De acuerdo a lo anterior se encontró que cero (0) pertenece al intervalo de confianza para las tres máquinas (ver apéndice 32), lo que implica que la diferencia entre la muestra calculada y la muestra real no es estadísticamente significativa y los datos entregados por la herramienta son válidos para comprobar que la herramienta genera datos equivalentes a los reales.

6.2.4. Gestión de inventarios. La realización de la gestión de inventarios se hace por la falta de manejo de inventarios que se lleva en la empresa pues esta mantiene poca materia prima debido a que trabaja bajo pedido, lo que conlleva a mantener inventarios muy bajos o nulos y a no tener conocimiento de las demandas de materiales.

6.2.4.1. Clasificación ABC. Para clasificar los inventarios y establecer métodos de control y vigilancia de acuerdo a su volumen anual, se identificaron los materiales que tienen mayor uso mediante una clasificación ABC. Para lo anterior se obtuvieron los datos de las compras anuales

de cada material desde el primero de mayo de 2016 hasta el 30 de abril de 2017, con información suministrada por la empresa, y al analizar estos datos se obtuvieron los resultados que muestran en la siguiente tabla (apéndice 33):

Tabla 14.
Clasificación ABC

Grupo	Cantidades de referencias	% de referencias	Uso anual COP	% del valor total
A	12	27.5 %	154,789,457.56	78.5 %
B	8	15 %	35,392,125.00	17.95 %
C	23	57.5 %	6,987,666.75	3.54 %

Las referencias agrupadas, se describen en la siguiente clasificación:

- **Grupo A:** En este grupo se ubicaron los primeros doce materiales que están conformados por las tintas para la máquina lx600 y dos para la Fb500, y los vinilos blanco brillante y transparente mate, banner normal y vinilo block out. Estos materiales se caracterizan porque el uso anual más alto y son usados en el área de impresión. Estas unidades requieren un mayor nivel de control pues son los materiales que tienen el mayor valor en el inventario entre los que están los vinilos de impresión y las tintas de la máquina lx 600. Para estos materiales se hace necesario tener un registro estricto del flujo de material por lo que se establece realizar la actualización de los niveles de inventarios de forma semanal, también se hace necesario un espacio que permita mantener la integridad del material y que a su vez mantenga una cercanía con el espacio de producción en el que es usado. Para poder mantener un control adecuado al método de producción bajo pedido, se debe separar los rollos y las tintas sin empezar de los que han sido o están siendo usados, por lo que se debe asignar el espacio de la bodega para los materiales sin uso y un espacio adecuado y cerca del lugar de uso de los materiales que están siendo empleados. En tanto a la gestión de compras,

se deben realizar convenios con proveedores y de igual forma mantener una actualización bimensual de las variaciones de precios para poder disminuir los costos.

- **Grupo B:** En este grupo aparecen los demás materiales usados en el área de impresión que no se incluyeron en la clasificación anterior y que se caracterizan por ser requeridos con menor frecuencia en el proceso de impresión, como son los vinilos transparente brillante y blanco mate, tres tintas para la máquina Fb500 y el banner traslucido; y los tubos galvanizados y los balastros usados en el área de producción. Para estos materiales se debe manejar un registro quincenal de movimientos. Los materiales destinados al proceso de producción como los tubos galvanizados y los balastros se deben mantener en niveles bajos para disminuir en gran medida las pérdidas por costos de almacenamiento y por degradación, los vinilos deben ubicarse en un lugar cercano a los vinilos del grupo A, pero en un espacio que especifique la diferencia del grupo al que pertenecen estos materiales.

- **Grupo C:** En este último grupo se incluyeron las tintas konica minolta y todos los materiales, que son utilizados en procesos misionales diferentes al proceso de impresión. Gran parte de ellos son materiales para el área de producción entre los que se encuentra los tubos fluorescentes, pegante, pinturas, soldaduras, tornillos, chazos, remache entre otros. Para este grupo de materiales se decidió junto con el director, mantener una política de inventario justo a tiempo en la que solo se debe pedir el material necesario cuando sea necesario, con el fin de disminuir los desperdicios y pérdidas de materiales al almacenarlos en pequeñas cantidades. Para las tintas konica minolta se estableció mantener una revisión y registro mensual de las cantidades de tinta que se poseen en inventario, la compra de los materiales que se venden por cantidades predispuestas como los tornillos, chazos, amarres y remaches se debe realizar por la cantidad más cercana a las necesarias al momento de realizar el producto y los sobrantes se deben contar y registrar al momento de

guardarlos en los recipientes y lugares destinados para dichos materiales.

6.2.4.2. Justificación y alcance de la herramienta para el control de inventarios. Ya que la empresa no registraba las cantidades de inventario y su comportamiento, era dificultoso realizar análisis y acciones que permitieran mejorar su empleo y llevar un control de los mismos, por lo cual se procedió a implementar un sistema de registro del ingreso y salida mediante una macro de Excel, la cual contiene todos los materiales que la empresa compra y se encarga de archivar los registros con la descripción del material, cantidad, fecha de ingreso y costo; la herramienta también tiene la capacidad de mostrar el stock de inventario que hay de cada material.

Ya que se manejan variedad de materiales, existen diferentes unidades de medida como por ejemplo los metros cuadrados por lo cual para el ingreso de datos se hizo necesario tener diferentes opciones de ingreso de acuerdo a la unidad de medida que maneje cada material.

Se buscó hacer la herramienta de muy fácil manejo para que la persona encargada no tuviera problemas ni confusiones, igualmente el alcance de la herramienta es el control detallado de los materiales a los que se le generó la política de inventarios sin pasar por alto el control de los demás materiales. Para realizar un registro correcto y puntual, la persona que recibe los materiales pedidos es la encargada del manejo de la herramienta, de manera que debe estar comprometida con el registro puntual y correcto de cantidades, y con el control de las cantidades usadas en cada proceso.

6.2.4.3. Detalles del funcionamiento de la herramienta. La herramienta cuenta con dos hojas sobre las cuales se gestionan las tareas de agregado y eliminación de los materiales. Una de ellas es la hoja de la lista de los materiales en la que se genera el código correspondiente a los nuevos materiales y se muestra los datos básicos (código, nombre, unidad de medida y la cantidad de

material con la que se cuenta); la otra hoja es la plantilla sobre la que se ingresan todos los registros de cada material. Dicha hoja sirve como base para el ingreso de los nuevos materiales, pues cada vez que se ingresa un nuevo material se genera una hoja única copiando esta hoja y asignándole el producto creado.

Figura 18. Plantilla para el registro de nuevo materiales.

El formulario cuenta con un módulo principal desde el cual se encuentran las opciones de registro de nuevo movimiento, ingreso de nuevo producto y eliminación de producto. Además, tiene una lista desplegable que permite seleccionar los materiales ingresados y que muestra la información del material seleccionado en un cuadro de texto, que permite ir a la hoja en la que están registrados todos los movimientos de dicho material.



Figura 19. Módulo principal.

Al seleccionar el botón “registrar movimiento”, se inicia un nuevo módulo en el que se debe seleccionar el material, el tipo de movimiento (saldo inicial, compra, venta y retiro otro concepto), el costo, y dependiendo de la unidad de medida, se debe ingresar la cantidad o el ancho y el largo.

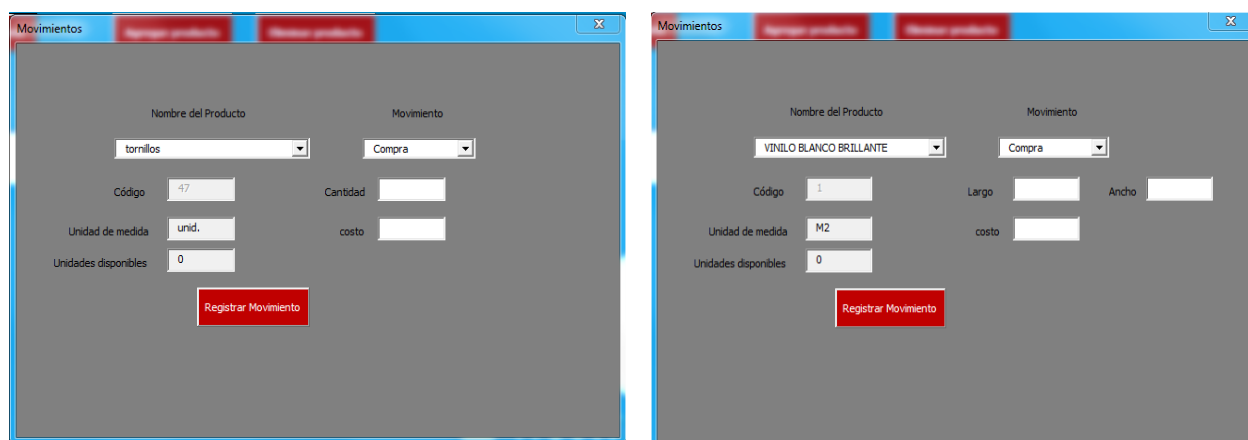


Figura 20. Módulo registrar movimiento (unidades y metros cuadrados).

Los botones agregar y eliminar producto inician un nuevo módulo con las opciones pertinentes para la correcta ejecución de la orden.

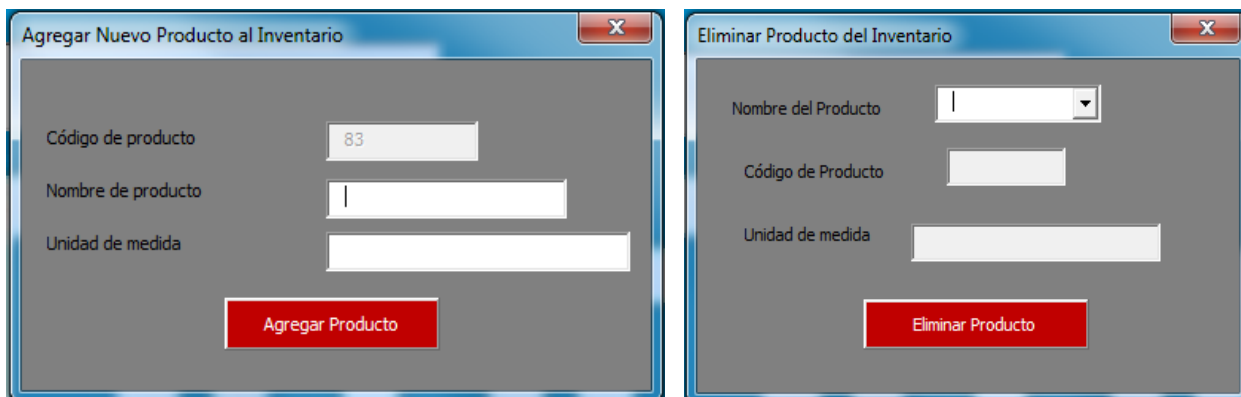


Figura 21. Módulos agregar y eliminar productos

En el momento de iniciar la herramienta se inicia el modulo principal y cada vez que se realiza un movimiento se muestran cuadros de advertencia e información para confirmar la ejecución de la acción; finalmente cada vez que se confirma la acción, la herramienta ejecuta la acción y guarda la información.

Al igual que la herramienta de producción, esta cuenta con una hoja de instrucciones que tiene una guía para el correcto uso y es la hoja sobre la que se inicia la herramienta, además se encuentra bloqueada con clave para la edición y eliminación directa sobre las hojas para evitar cualquier daño o pérdida de información y la clave fue suministrada a los directivos de la empresa.

6.2.5. Mejorar del proceso de diseño. Ya que no se llevaba un control estructurado y documentado de los diseños que se realizaban lo que generaba incertidumbre y confusión y finalmente demoras del proceso, se generó una macro que permitiera a la ejecutiva de cuenta tener la lista de los diseños en proceso y una herramienta que les permitiera a los diseñadores poder

calcular las cantidades de productos que se pueden montar en un material de medidas específicas.

6.2.5.1. Justificación y alcance de las herramientas. Para la herramienta de control se tuvo en cuenta lo siguiente: conocer quien requiere el diseño, la fecha de inicio y fin de la elaboración, saber quién lo está realizando y tener una descripción de este. Para la herramienta de cálculo se definieron las variables y los límites de uso: los cálculos se realizan sobre montajes de un mismo producto repetido varias veces dispuestos de forma simétrica y con forma rectangular, se debe conocer las medidas del material sobre el cual se realiza el montaje y no se incluyen los espacios mínimos que solicita la máquina para poder imprimir.



Figura 22. Módulo principal selección de acción (registro nuevo y finalización de registro).

6.2.5.2. Funciones y especificaciones de la herramienta de control de los diseños en proceso. la herramienta cuenta con un módulo principal el cual permite seleccionar el registro de nuevos diseños y el registro de finalización de un diseño.

Para el registro de nuevo diseño se ejecuta un nuevo módulo en el que se deben llenar los campos de cliente y descripción, y seleccionar quien es el responsable de realizar dicho diseño. Al ingresar un nuevo registro, la herramienta se encarga de incluir la fecha y hora de registro. Al seleccionar el registro de finalización de un diseño la herramienta despliega en un nuevo módulo, una lista con los diseños que están en proceso sobre la cual se debe seleccionar el diseño a terminar; al hacer la selección la herramienta se encarga de generar la fecha de terminado. Dentro del archivo se crea una tabla que lleva el registro de todos los procesos de diseño que le permite a la ejecutiva de cuenta consultar y analizar la información. La herramienta está bloqueada para evitar cualquier pérdida de información, se encuentra en el disco duro compartido de la empresa y es ejecutable en los computadores de los diseñadores para que estos puedan generar los informes.



Figura 23. Módulos registro de elaboración de diseño y lista de diseños en procesos.

6.2.5.3. Funciones y especificaciones de la herramienta de cálculo de montaje. la herramienta cuenta con un módulo principal que permite seleccionar entre el cálculo de montajes sobre un material con límites de ancho y largo (montajes para tarjetas, volantes, cortes de retablos

y demás elementos de forma rectangular) y el cálculo de montajes sin límite de largo(*) (montajes sobre vinilo de pendones, pasacalles, impresiones para retablos entre otros).



Figura 24. Módulo principal selección del tipo de montaje a calcular.

Para el cálculo de los montajes sobre material con límites de ancho y largo la herramienta solicita los tamaños de material y producto, y arroja las cantidades que se pueden montar; para el cálculo de montajes sin límites se debe ingresar las medidas del producto y la herramienta arroja el ancho del material que genera menor desperdicio, las cantidades que se puede montar horizontalmente (ancho) y la forma en que se deben montar el material (horizontalmente o verticalmente) de acuerdo al menor desperdicio. Finalmente, la herramienta guarda un archivo con la lista de los cálculos realizados para llevar un control y poder realizar seguimiento y análisis de los cálculos.

* El largo de un rollo es de 50 metros, una medida mayor que la que ocupa una impresión típica.



Figura 25. Módulos montajes banner y vinilo, y montajes rectangulares

6.2.6. Indicadores de mejora. Con el propósito de conocer la eficacia de las propuestas de mejora se generaron indicadores que sirvieron para evaluar la eficacia al finalizar la implementación del presente proyecto, y además sirven para mantener a futuro un monitoreo sobre las actividades productivas que fueron intervenidas.

Para la generación de los indicadores de mejora se tuvo en cuenta que las variables a medir hayan sido influenciadas por las intervenciones realizadas. De acuerdo con lo anterior se definieron los siguientes indicadores a medir:

- **Cumplimiento 5s:** Este indicador mide el nivel de implementación de la estrategia de las 5s, por medio de una lista de chequeo (apéndice 34), que se debe diligenciar mensualmente, para obtener el porcentaje de cumplimiento del control que hace la empresa de su orden y limpieza
- **Funciones y procesos estandarizados:** Este indicador busca cuantificar el cumplimiento de los manuales de funciones y procedimientos que fueron desarrollados e implementados en la empresa, mediante una lista de chequeo que se debe diligenciar mensualmente, para obtener el porcentaje de implementación de los manuales mencionados.

- Eficiencia de la programación de la producción: mide que tan ajustada es la programación por medio de la herramienta con respecto a la ejecución de la producción real mediante el cálculo de la división entre de los metros cuadrados producidos y los metros cuadrados programados, y se calcula semanalmente para tener un mayor control que evite grandes disminuciones en los porcentajes de eficiencia.
- Exactitud de la gestión de inventarios: Con este indicador se busca establecer la similitud entre el registro de información en la herramienta para la gestión de inventarios y el inventario real de los materiales. Establece los valores que permiten contrastar el inventario real con los registros en el sistema y su cálculo se realiza mediante la fórmula siguiente:

$$\frac{n - \sum_{i=1}^n \frac{\text{abs}(\text{inventario real de referencia } i - \text{inventario en sistema de referencia } i)}{\text{inventario real de referencia } i}}{n}$$

n= total de referencias

Se calcula mensualmente para estar alineado con las jornadas de revisión y corrección de los registros de inventarios.

- Porcentaje de Entregas a tiempo: Con este indicador, se mide la capacidad de respuesta que posee la empresa con el cliente lo que indica la eficiencia del proceso productivo. Su resultado se obtiene mediante la división de las órdenes entregadas a tiempo sobre el total de órdenes entregadas.
- Eficiencia del proceso de impresión: Mide la variación del promedio de la producción diaria y permite conocer el uso del proceso de impresión de acuerdo a la capacidad instalada. Se calcula mensualmente mediante la división de los metros cuadrados promedio producidos diariamente sobre el máximo de metros cuadrados imprimibles en un día.

Teniendo definidos cuales indicadores se van a construir, se diseñaron los formatos con los aspectos a tener en cuenta: Unidad de medida, Frecuencia de uso, formula del indicador, objetivo, fuente de información y responsable. Finalmente, se generó una plantilla Excel que permitiera introducir los datos y obtener los resultados de forma más sencilla. (Apéndice 35)

7. Implementación de las propuestas de mejora

Después de contar con la aprobación, así como la formulación y desarrollo de las mejoras y cumpliendo los tiempos establecidos en el cronograma, se dio inicio a la implementación la cual se socializo a medida que fue implementada cada mejora (Apéndice 37). A continuación, se describe el proceso ejecutado en cada una de las mejoras desarrolladas y se presentan evidencias (fotográficas, cifras o documentos) que permiten comparar el estado inicial y final de las actividades intervenidas.

7.1. Implementación del mejoramiento cinco ese 5s.

Se realizó una reunión con el personal de la empresa con el fin de exponer toda la temática correspondiente al diagnóstico 5s obtenido, la necesidad de la mejora, los procedimientos y tareas a realizarse, las responsabilidades y el cronograma de ejecución correspondiente a esta mejora (apéndice 36) y finalmente se ejecutaron cada una de las actividades de acuerdo al cronograma.

7.1.1.1. Seiri. se procedió a realizar la clasificación de los elementos necesario en cada puesto de trabajo dependiendo su frecuencia de uso:

- Muchas veces al día: colocar tan cerca como sea posible
- Varias veces al día: cerca a la persona.
- Diariamente o más de una vez a la semana: cerca del lugar de trabajo.
- Semanalmente, varias veces al mes o varias veces en un periodo de 6 meses: almacenar en bodega y cajones del área.
- Más de dos veces al año: almacenar en bodega.
- Menos de una vez al año: donarlas, venderlas.

En esta jornada se encontró gran cantidad de elementos sobre los escritorios y dentro de los cajones ubicados en la recepción, el área de diseño y el área de impresión que no tenían ninguna utilidad y de los cuales muchos no sabían que existían. Todos los elementos encontrados se llevaron a la bodega para evaluar si realmente no eran necesarios.



Figura 26. Exceso de elementos en desuso

7.1.1.2. Seiton. realizada la clasificación y conociendo la función de cada elemento, se asignó un lugar apropiado (también se reubicaron otros que obstaculizaban o entorpecían la labor) y se

eliminó gran cantidad de elementos en desuso. Entre los objetos reubicados y eliminados estuvieron: una impresora de oficina averiada, la cual fue trasladada a la bodega de la empresa, una impresora de tela la cual fue enviada a Bogotá para su reparación, muestras de materiales para impresión que fueron desechadas, varillas, tronillos, tuercas, tarros de pintura y pegante que fueron reubicados o eliminados según su estado. Los computadores del área de impresión se fijaron a la pared, eliminando el exceso de espacio usado por estos (Apéndice 38).

Se ordenó el área de impresión en la cual se reubicaron los repuestos y herramientas para reparar las máquinas y se eliminó gran cantidad de sobrantes de material que por su tamaño o condición física no eran aptos para la producción. En el área de producción se ubicó de forma ordenada las herramientas de mano en dos cajones, los materiales en el fondo del área y las demás herramientas en un escaparate (tronzadoras, soldadores, cortadoras y demás).

Finalmente se señalizaron y demarcaron zonas de tránsito, zonas para la disposición de los residuos, rutas de evacuación, ubicación de extintores y comportamientos para los puestos de trabajo (apéndice 38).



Figura 27. Espacio despejado

7.1.1.3. Seiso. habiendo ordenado todos los elementos del puesto de trabajo, se procedió a realizar jordanas de limpieza durante dos semanas: en la primera semana se realizó una limpieza de piso y paredes en cada área, limpieza profunda de maquinaria y equipos de oficina, además se resanaron y pintaron áreas de paredes y techos que se encontraban en mal estado. En la segunda semana se ordenaron elementos de trabajo (al finalizar la jornada diaria), se limpiaron máquinas (lunes al inicio de la jornada), se vaciaron papeleras (lunes, miércoles y viernes al finalizar la jornada), se hizo limpieza de los escritorios y de los equipos de oficina (al iniciar la jornada diaria), y se ordenaron archivos virtuales (sábado al final de la jornada). Para mantener el hábito de limpieza se construyó una lista de chequeo con los ítems que debe cumplir cada área que debe ser diligenciada diariamente por la secretaria (apéndice 39).

7.1.1.4. Seiketsu. conociendo los elementos a limpiar y los procedimientos de limpieza a ejecutar, se informó a cada trabajador por medio de un formato (Apéndice 40), los días que se deben realizar los procedimientos de limpieza, además de las áreas, equipos y máquinas bajo su responsabilidad. Igualmente se generó un mapa en el que se muestra la distribución y asignación de los espacios de la empresa y la señalización y recorridos de seguridad (apéndice 41), el cual se socializó y finalmente se consignó en la lista maestra de documentos junto con los demás formatos generados para esta mejora

7.1.1.5. Shitsuke. con el fin de prevenir el incumplimiento de las actividades, se estableció la política de revisión semanal de la limpieza en la empresa por la cual la ejecutiva de cuenta revisa semanalmente la lista de chequeo diligenciada por la secretaria y emite un llamado de atención a las personas que incumplan con las actividades de limpieza. Como medida correctiva se estableció

que, si a un trabajador se le ha llamado la atención por más de cuatro veces al mes, se le hace un refuerzo de los hábitos de orden con una capacitación sobre este tema y además se registra un memorando en su hoja de vida, por la recurrencia de este llamado de atención.

7.2. Implementación Manual de funciones y procedimientos.

Teniendo aprobados los diseños finales, se generó un archivo que se consigna en la lista maestra de documentos y se imprimió la correspondiente copia de las funciones para cada puesto y de cada procedimiento para disponerlo de consulta de todo el personal. Finalmente, el día sábado 8 de abril, se realizaron reuniones individuales en las que fue entregado a cada trabajador su correspondiente manual y se procedió a hacer una capacitación en el uso de los manuales, informando la importancia y la necesidad de ubicar los documentos para consultar, conocer los manuales y resolver inquietudes sobre los mismos.

7.3. Implementación herramienta para la programación de la producción.

Se realizó la implementación de la herramienta a partir de día sábado 8 de mayo, iniciando con una capacitación de la persona encargada sobre las nuevas políticas de producción, el funcionamiento del archivo que contiene la herramienta y se realizó una simulación de su funcionamiento para explicar los resultados y cómo interpretarlos. En la siguiente semana se realizó un acompañamiento al uso de la herramienta para resolver dudas y hacer correcciones sobre el funcionamiento de la herramienta.

7.4. Implementación gestión de inventarios.

Para la implementación de la herramienta de control se realizaron actividades de conteo y sincronización de la herramienta y posteriormente se verificó de forma física la concordancia de la información con el acompañamiento de la persona responsable del manejo de la herramienta.

7.4.1.1. *Conteo de inventario y sincronización de la herramienta.* el conteo y sincronización de los inventarios se realizó del 29 de mayo al 3 de junio de 2017 de forma física sobre las cantidades de materiales en existencias que fueron registrados en una lista. El conteo inició con los materiales del grupo A, en el que procedió en primera medida con las tintas sobre las cuales se hizo el conteo por litros mediante el registro de las tintas en inventario y el registro de las cantidades de tintas montadas en las máquinas las cuales se muestran en el servidor interno de la impresora. En segundo lugar, se hizo el conteo de los vinilos y banner de impresión contando las cantidades de rollos sin usar en inventario y midiendo la cantidad de material de los rollos iniciados con la ayuda del impresor. Una vez finalizado el conteo de los materiales del grupo A, se procedió al registro en la herramienta para actualizarla. Posteriormente se procedió con el conteo físico y registro de los demás materiales entre los que se encuentran otros vinilos de impresión, las tintas konica minolta (solo se realizó sobre inventario, pues la máquina que usa dichas tintas no tiene un sistema de registro de tintas), materiales requeridos en el área de producción; y finalmente el día sábado 22 de mayo después de terminada la jornada laboral (1:00 p.m) se realizó una comprobación y sincronización de los datos registrados en la herramienta mediante un recuento de los materiales del grupo A.

7.5. Implementación de las herramientas para el proceso de diseño.

Las dos herramientas de diseño REGISTRO DE DISEÑO y CALCULO DE MONTAJES se implementaron en una jornada, primero explicando el uso, funciones y alcance de las dos herramientas a la ejecutiva de cuenta (encargada del control de las herramientas) y luego a los diseñadores. Se inició con la herramienta de cálculo de montaje que fue explicada a los diseñadores y se realizaron dos pruebas para verificar el aprendizaje de su uso. Para la herramienta del control de los diseños en proceso, se realizó la prueba con los diseños que estaban en trámite los cuales quedaron registrados y se procedió a explicar a la ejecutiva de cuenta el método de análisis y manejo de la tabla generada con los diseños ingresados. Finalmente se realizó un acompañamiento durante dos días para resolver cualquier inquietud.

8. Evaluación de las mejoras implementadas

Para el análisis de los resultados se recurrió a los indicadores los cuales además de permitir conocer cuantitativamente el alcance de las mejoras, permite el seguimiento a futuro por parte de los directivos y personal involucrado en el control de las actividades.

8.1. Evaluación de la implementación 5s.

Para poder revisar los resultados obtenidos se realizó una lista de chequeo final (apéndice 42) la cual se diligenció mensualmente desde el mes de marzo hasta el mes de junio en compañía de la persona encargada para que esta aprendiera a diligenciarla de la forma apropiada. Inmediatamente

diligenciada la lista, se procedió a llenar los datos del indicador de mejoramiento 5 s. Al hacer el análisis se pudo observar que se produjo un incremento en el primer mes de las condiciones de aseo y orden en toda la empresa, resaltando el gran aumento en el ítem seito (ordenar), el cual era uno de los ítems de mayor incumplimiento por la falta de orden y asignación de espacios. Los demás meses mostraron mínima mejoría debido a que las acciones de mejora que se ejecutaron fueron reducidas. En la figura 14 se presenta la gráfica que muestra la variación de los resultados y una tabla con los valores antes, después y su respectiva variación.

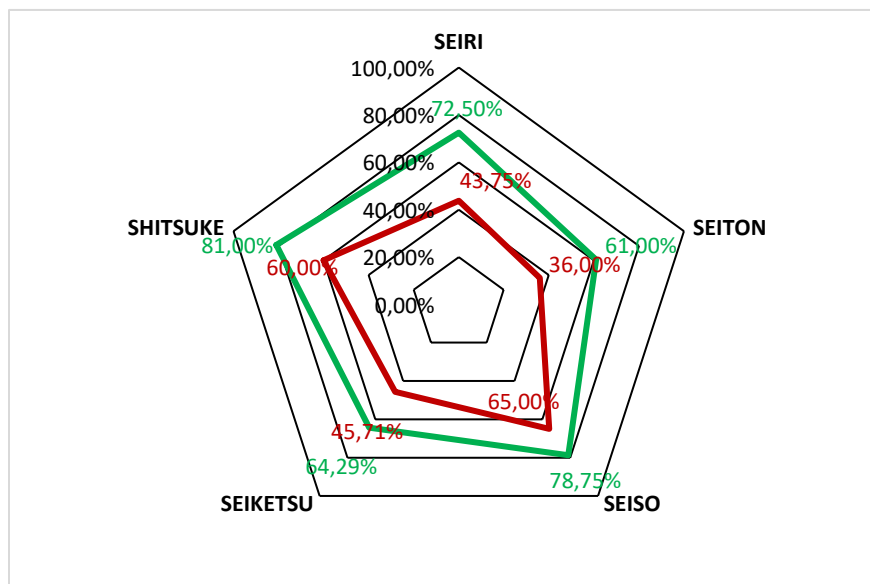


Figura 28. Comparación estado inicial (rojo) y final (verde) 5s

Tabla 15.
Resultado 5 ese

Ese	Antes	Final	Variación
Seiri	43.75%	72.50%	28.75%
Seiton	36%	70%	34%
Seiso	65%	80%	15%

Tabla 15 (continuación)			
Seiketsu	45.71%	64.29%	17.86%
Shitsuke	60%	81%	21%

Con el mejoramiento 5s se logró obtener beneficios que fomentaron el orden y el aseo entre los que se destacan:

- Mejor ambiente de trabajo.
- Mayor comodidad en las actividades productivas,
- Menores perdidas de elementos de trabajo.

8.2. Evaluación de la implementación de los manuales.

En el análisis de la implementación de los manuales, se realizó el cálculo con el indicador de funciones y procesos. Este indicador permite conocer si se están realizando las actividades de acuerdo a los manuales. Para conocer que tanto se cumple con los manuales se realizó una lista de chequeo (apéndice 43) con la que se evaluó de forma aleatoria a 2 empleados de la empresa. Los resultados mostraron un cumplimiento del 78.57%. Dicho resultado se debe a que los dos empleados aun no recuerdan el lugar de ubicación exacto de los manuales digitales y uno de ellos se encontraba realizando actividades que no estaban dentro de sus funciones. Por el contrario, los trabajadores conocen bien los procedimientos y generan y diligencian los registros necesarios de forma correcta.

La implementación de los manuales le permitió al personal involucrado conocer el propósito de sus labores y entender su lugar en la empresa. Igualmente, los manuales permitieron tener una

mayor claridad de las características que deben tener la persona a desempeñar un cargo en la empresa generando un mayor acierto al seleccionar un aspirante.

8.3. Evaluación de la implementación de la herramienta de programación.

Para conocer la efectividad de la herramienta, se recurre a los indicadores de exactitud de la programación y entregas a tiempo, este último se expone en un apartado propio más adelante.

Para el indicador de exactitud de la programación se compararon los datos guardados en la herramienta durante el mes de junio con los datos registrados semanalmente en el sistema de información. De acuerdo a lo anterior se obtuvieron exactitudes de 90.9%, 93.82%, 82.17% y 91% semanal, lo que arroja una exactitud promedio de un 89.45% en la programación, cumpliendo con la meta establecida de 70% y permitiendo mantener estabilidad en la secuencia de los procesos de impresión.

8.4. Evaluación de la implementación de la gestión de inventarios.

Antes de realizar las mejoras, la empresa no controlaba el inventario de materiales lo que impedía tener un conocimiento de los materiales que poseía la empresa. Habiendo realizado la implementación de la clasificación de inventario se logró conocer y catalogar todos los materiales que maneja la empresa. También se pudo generar un método para llevar el control específico para grupos de materiales dependiendo su uso, haciendo más sencilla la actividad de registro de materiales en la herramienta.

Mediante el indicador de gestión de inventarios se pudo obtener datos del nivel de precisión de

los datos registrado en la herramienta, tomando los registros del comportamiento de los inventarios en el mes de junio y comparándolo con los registros del mes mayo y los iniciales, obteniendo lo siguiente:

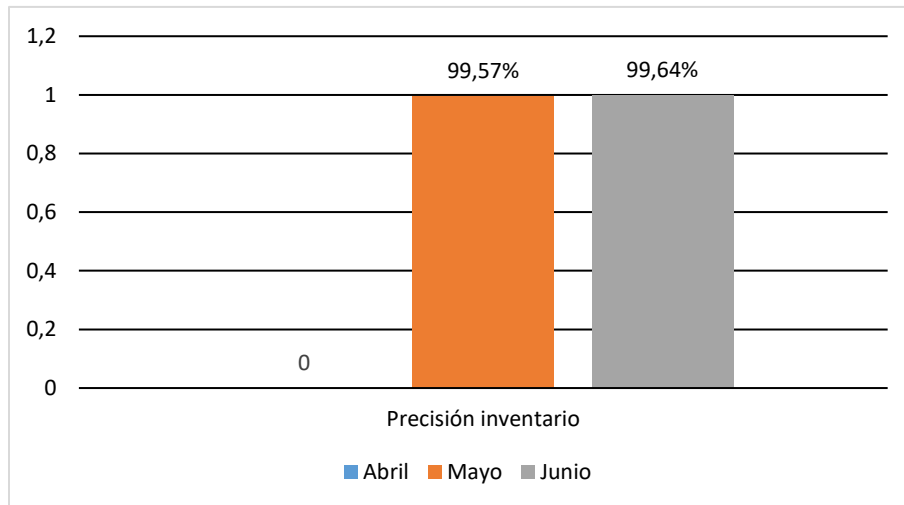


Figura 29. Precisión de la herramienta de inventarios.

8.5. Evaluación de la implementación de la herramienta de cálculo de montajes.

El proceso de diseño era uno de los que menos control poseía, pues al estar compuesto por procedimientos altamente creativos y específicos para cada actividad, es muy difícil la instauración de métodos de estandarización y normalización. La herramienta del cálculo de montaje tenía como propósito sistematizar dicha actividad, que un principio se realizaba de forma manual y con el uso de calculadora y que al final reflejara una disminución en los tiempos de entrega. Ya que la herramienta no participa en todos los procesos de diseño, no es posible ver reflejada la disminución en el indicador de entregas a tiempo de forma evidente, por lo que se realizó el ejercicio de comparar el tiempo que tardaba en realizar los cálculos de manera manual y con la herramienta.

Para lo anterior se tomaron los cálculos de montaje realizados en la semana de implementación de la herramienta y se hizo la comparación de los tiempos con y sin herramienta.

Tabla 16.

Tiempos empleados para hacer cálculos de montajes con y sin herramienta.

	Tiempo manual	Tiempo herramienta	Diferencia
	00:02:02	00:00:15	00:01:47
	00:01:58	00:00:17	00:01:41
	00:02:16	00:00:21	00:01:55
	00:01:47	00:00:18	00:01:29
	00:01:39	00:00:16	00:01:23
	00:02:19	00:00:15	00:02:04
	00:02:06	00:00:15	00:01:51
	00:02:21	00:00:15	00:02:06
	00:02:11	00:00:17	00:01:54
	00:01:55	00:00:17	00:01:38
	00:01:43	00:00:18	00:01:25
	00:01:59	00:00:16	00:01:43
Promedio	00:02:01	00:00:17	00:01:45

Se observa un promedio de las diferencias de 1:45 minutos y se obtiene siete veces menos tiempo promedio empleado en el cálculo de los montajes.

8.6. Análisis de entregas a tiempo.

Para el indicador de entregas a tiempo se tomaron los datos del sistema de información de los meses de marzo, abril, mayo y junio que corresponden al periodo de inicio de implementación de mejoras productivas (marzo, abril y mitad de mayo) e inicio de uso de las herramientas (mitad de mayo y junio). Se tomó dicho periodo, pues fue en el que se mantuvo un control más estricto del cambio de estado de los procesos de impresión en el sistema de información para poder tener datos

fiables. En el apéndice 44 se encuentran los datos obtenidos. La empresa maneja la política de entregar a un plazo máximo de dos días, por lo que se tomó límite para determinar el porcentaje de entregas a tiempo y se halló el promedio de entregas a tiempo.

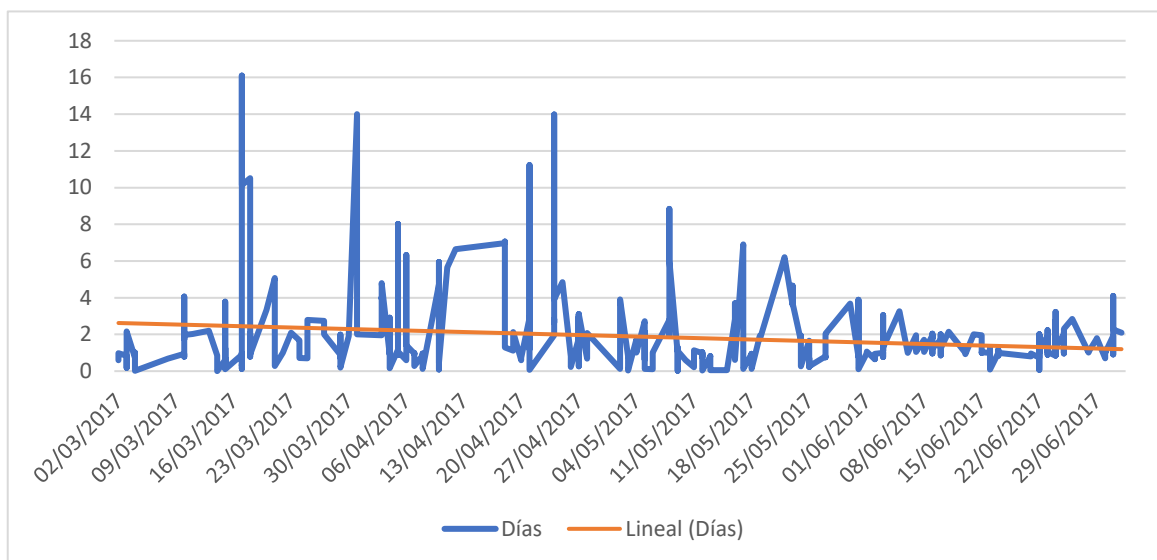


Figura 30. Comportamiento del tiempo de entrega.

Se puede observar la mejora de tiempo promedio, pasando de un 2.17 en el primer periodo de medición a un 1,42 y un aumento del porcentaje de entregas a tiempo de 71.1% al 84%. También es posible observar la tendencia a la disminución en el tiempo de entrega (figura 30).

8.7. Análisis de eficiencia del proceso de impresión

Este indicador permite conocer cuánto se está imprimiendo diariamente en promedio con respecto a la capacidad hallada (numeral 4.2.5.6. Análisis de capacidad proceso de impresión del proceso de impresión). Lo anterior genera datos que permiten deducir a grandes rasgos, cuanto se están usando las máquinas impresoras.

Para realizar el análisis, se tomaron datos de los metros impresos durante los meses de marzo, abril, mayo y junio de los que se obtuvieron 5.98%, 19.28%, 28.48% y 43.93% para cada mes observándose un aumento en la eficiencia de 15,45% del mes de mayo al mes de junio. Aunque los valores obtenidos no cumplen con la meta propuesta del 70%, si permiten observar cómo ha ido mejorando la eficiencia durante la implementación de las mejoras.

8.8. Nivel de madurez final.

Habiendo realizado la valoración del nivel de madurez nuevamente al finalizar el proyecto, se observaron aumentos en varios ítems que lo conforma.

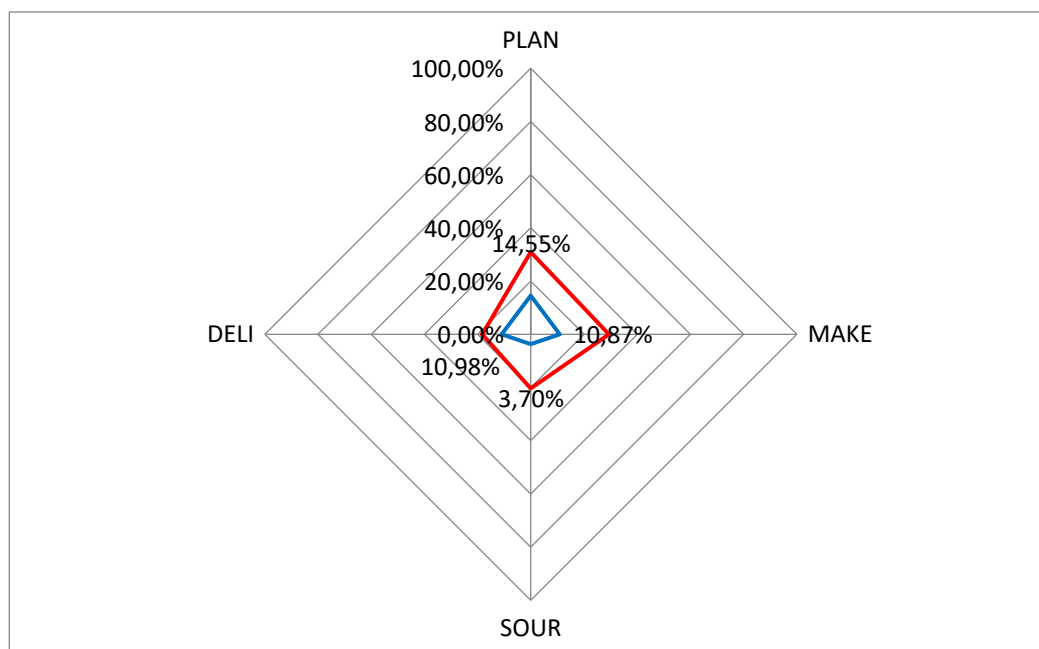


Figura 31. Nivel de madurez antes (azul) y después (rojo) de las mejoras.

Las variables que más variación presentaron fueron PLAN. 1, PLAN 2 Y SOUR.2 debido en gran parte por el enfoque alineado de las mejoras con la planeación estratégica. En general no pudo elevar el nivel de madurez a uno (1), pues para ello se requiere actuar de forma conjunta sobre

todas las variables de la empresa. De manera global, el proceso MAKE con una variación de 18.48 puntos porcentuales, fue el que mayor aumento tuvo, pues este proceso mide la madurez de la forma como la empresa convierte materiales o crea y suministra servicios.

9. Conclusiones

El diagnóstico realizado se convirtió en un insumo útil para el proyecto ya que permitió identificar los problemas de la empresa tanto por problemas administrativos como misionales. En esta parte del proyecto se encontró utilidad en el uso de diferentes herramientas que aportan información complementaria como diagnósticos de despilfarros, 5s, muestreo de trabajo, análisis externos y se resalta el resultado integral y gráfico del diagnóstico del nivel de madurez de la empresa, que fue utilizado como punto de partida para analizar y cuantificar la evolución de la empresa después de la intervención.

La construcción de los elementos básicos de la planeación estratégica para la empresa, ayudó a los directivos a cuestionar su labor y a identificar las prioridades que deben orientar el correcto funcionamiento y direccionamiento de la empresa. Adicionalmente, se evidencia la utilidad de la Planeación estratégica como criterio de selección de las propuestas de mejora a implementar, por medio de la evaluación de su coherencia con las mejoras implementadas.

La intervención en la empresa y los indicadores propuestos para evaluar el impacto de la intervención, permiten afirmar que después de la implementación si hubo mejora en la empresa. Esto se evidencia en el impacto en la evaluación del nivel de madurez de la organización que

aumentó en su resultado final en el proceso PLAN en 27,28 puntos porcentuales para PLAN 1 y 21,87 para PLAN 2, se evidencia en el aumento del cumplimiento de la estrategia 5s que aumentó El mejoramiento 5s que aumentó 23.55 puntos porcentuales en su evaluación final; además, la implementación de la herramienta de programación de la producción permitió mejorar 12,9% los tiempos de entrega de impresiones y permitió aumentar la eficiencia del proceso de impresión del 26,7% mostrado en el muestreo y 5,98% de mes de marzo, al 43,9% en el mes de junio.

Para el éxito de las mejoras implementadas, es de vital importancia vincular a la dirección de la empresa y al personal involucrado, en los procesos de formulación, desarrollo e implementación, de tal forma que las mejoras sean pertinentes con las necesidades y los recursos disponibles. Se resalta la pertinencia de las mejoras que desarrollaron los manuales de funciones y procedimientos que otorgan parámetros y guías para la correcta ejecución de las actividades productivas y la clasificación ABC de inventarios que generó un conocimiento de las medidas del control que se deben llevar a cabo para generar registros sobre los materiales. Estas mejoras fueron pertinentes y no exigieron una alta disposición de recursos adicionales, lo que contribuyó al éxito de las mismas.

El aporte del autor con la elaboración de herramientas, representa un importante ahorro de recursos que permitió atender, con la herramienta de registro de los diseños, una necesidad de control de los tiempos empleados en el proceso de diseño, y con la herramienta de registro de inventarios, la necesidad de llevar registros precisos de los materiales, lo que permitió empezar a conocer el comportamiento de los materiales en el proceso productivo. Si bien esta parte requirió un esfuerzo adicional del autor en la elaboración de las herramientas, es notable el beneficio y el bajo costo obtenido.

Cuando se están definiendo y formulando los indicadores de evaluación y mantenimiento de las mejoras, es importante que estos indicadores contengan parámetros iniciales y finales que puedan ser evaluados durante toda la mejora, por lo tanto, es importante identificar hacia donde está dirigidas las propuestas de mejora a implementar desde el inicio del proyecto y así construir indicadores consistentes, con resultados suficientes en cuanto evidencia de las mejoras realizadas.

Las personas involucradas en las mejoras demostraron desconocimiento y resistencia inicial hacia las actividades a realizar, pero se adaptaron exitosamente y expresaron satisfacción al final de la implementación. Este obstáculo se reconoce como una parte inherente al proceso de cambio y se atendió, por parte del autor del proyecto, con diálogo, perseverancia, argumentos y resultados positivos.

La ejecución del proyecto proporcionó a todo el personal involucrado una visión del potencial que genera la aplicación de técnicas y herramientas propias del quehacer de ingeniero industrial, para diagnosticar, intervenir, mejorar y controlar una empresa, resultando un claro ejercicio de aplicación y verificación de lo aprendido a lo largo del proceso de formación.

10. Recomendaciones

Es pertinente actualizar el sistema de información e integrar las herramientas al para facilitar, agilizar y potenciar la aplicación de las mejoras.

Se debe mantener el compromiso con el uso cumplimiento de las mejoras pues de ello depende que mantengan el estado productivo alcanzado

Se deben generar mayores espacios de participación que permitan fomentar la generación de ideas y recomendaciones que promuevan el crecimiento de la organización.

Referencias bibliográficas

- Chase, R. B., Jacobs F., R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones* (10 ed.). México: McGraw-Hill.
- Díaz Jaimés, M. P., & Ortíz Pimiento, N. R. (Junio de 2012). Revisión de Modelos de Madurez: Estrategia de Evaluación del Desempeño para Empresas de Manufactura. *UIS Ingenierías*, 11(1). Recuperado el 2 de septiembre de 2016, de <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/3197/3417>
- Díaz Jimes, M. P. (2014). Modelo de Madurez para Evaluar Pequeñas y Medianas Empresas Manufactureras de Bucaramanga y su Área Metropolitana con el Enfoque de Gestión de la Cadena de Suministro (Trabajo de Investigación Magister en Ingeniería Industrial). Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Fayol, H. (1987). *Administración industrial y general* (14 ed.). Bogotá: El atento.
- Fred R, D. (2003). *Conceptos de Administración Estratégica* (9 ed.). México: Pearson Education.
- INFOTEP. (2010). *Manual para la Implementación Sostenible de las 5S* (2 ed.). Santo Domingo, Republica Dominicana: INFOTEP. Recuperado el 4 de septiembre de 2016, de http://www.infotep.gov.do/pdf_prog_form/manual_5s.pdf
- Krejewski, L. J., Ritzamn, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). *Administración de Operaciones: Procesos y Cadenas de Valor* (8 ed.). México: Pearson Education.
- Meyers, F. E. (2000). *Estudio de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil*. México: Pearson Education.
- Microsoft Corporation. (2016). Excel. (16.0.4456.1003). Santa Rosa, California, Estados Unidos. Obtenido de https://www.microsoftstore.com/store/msco/es_CO/pdp/Office-Profesional-2016/productID.5059145000

- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). *Resolución 2400 (22 de mayo, 1979)*.
Recuperado el 15 de octubre de 2016, de
www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf
- Mondy, R. W. (2010). *Administración de recursos humanos* (Decimoprimer ed.). México:
Pearson Educación.
- OIT Oficina Internacional del Trabajo. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo* (4 ed.).
Ginebra: OIT.
- Ortiz Pimiento, N. R. (1999). *Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa*.
Bucaramanga: Publicaciones UIS.
- Pérez Mergarejo, E., Pérez Vergara, I., & Rodríguez Ruiz, Y. (Mayo-Agosto de 2014). Modelos
de Madurez y su Idoneidad para aplicar en Pequeñas y Medianas Empresas. *Ingeniería
Industrial*, 35(2). Recuperado el 2 de septiembre de 2016, de
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786533>
- Robbins, S. P., & Decenzo, D. A. (2002). *Fundamentos de administración: conceptos esenciales
y aplicaciones*. México: Prentice Hall.
- Rodriguez, J. (2006). *Estudio de sistemas y procedimientos administrativos* (Tercera ed.).
México: Internacional Thomson Editores.
- Umble, E. j., Haft, R. R., & Umble M., M. (abril de 2003). Enterprise Resource Planning:
Implementation Procedures and Critical Success Factors. *European Journal of
Operational Research*, 146(2). Recuperado el 2 de septiembre de 2016, de
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221702005477>