

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA EMPRESA SERVICIO
DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S**

MAURICIO HIPÓLITO PINTO RUIZ



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2015**

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA EMPRESA SERVICIO
DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S**

MAURICIO HIPÓLITO PINTO RUIZ

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director

HERNÁN DARÍO TORRES RINCÓN
Ingeniero Industrial, MS.c

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2015

Dedico este trabajo de grado a Dios.

AGRADECIMIENTOS

El autor presenta un agradecimiento especial a la empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S, que permitió desarrollar el presente trabajo de grado en la modalidad de práctica empresarial. Se agradece la disposición para estudiar y aplicar las mejoras propuestas.

Este tipo de apuestas hace que la empresa demuestre su mentalidad de mejora continua y poder vivenciar aquella frase que caracteriza a los ingenieros industriales: Nuestro hábito es mejorar, somos excelencia sobre dificultades. Agradezco a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales por entregar conocimientos prácticos que pude aplicar en mi práctica profesional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	18
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	26
3. OBJETIVOS	28
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	28
3.1.1. Objetivos Específicos	28
4. ALCANCE, METODOLOGIA Y ANALISIS DOFA.....	29
4.1. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	29
4.2. ANÁLISIS DOFA (DEBILIDADES, OPORTUNIDADES, FORTALEZAS Y AMENAZAS)	30
5. MARCO DE REFERENCIA	32
5.1. MARCO DE ANTECEDENTES	32
5.2. MARCO TEÓRICO	34

5.2.1.	Análisis y Documentación de Procesos.	34
5.2.2.	Estudio de tiempos.	38
5.2.3.	Distribución en planta.	39
5.2.4.	Metodología 5 S's.....	41
5.2.5.	Análisis de Despilfarros.	42
5.2.6.	Capacidad Instalada.	44
5.2.7.	Indicadores.	44
6.	DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DEL PROCESO PRODUCTIVO	48
6.1.	METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO	48
6.2.	APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO	49
6.2.1.	Descripción del proceso productivo.	49
6.2.2.	Lista De Chequeo 5 S´s.	62
6.2.3.	Diagrama de recorrido.	65
6.2.4.	Estudio de tiempos.	67
6.2.4.1.	Metodología.	68
6.2.5.	Análisis Teoría de las restricciones (TOC).	73
6.2.6.	Lista de Chequeo 5MQS.	75
6.2.6.1.	Identificación De Los Procesos Críticos . . .	76

6.3.	ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO	80
7.	PROPUESTAS DE MEJORA AL PROCESO PRODUCTIVO	82
7.1.	PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	82
7.1.1.	Problema identificado.	82
7.1.2.	Objetivo de la mejora.	82
7.1.4.	Plan de implementación.	85
7.2.	DOCUMENTACIÓN DE MANUALES DE FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS	86
7.2.1.	Problema identificado.	86
7.2.2.	Objetivo de la mejora.	86
7.2.3.	Descripción de la propuesta	87
7.2.4.	Plan de implementación.	87
7.3.	SISTEMA DE INDICADORES DE MEJORA.....	88
7.3.1.	Problema identificado.	88
7.3.2.	Objetivo de la mejora.....	88
7.3.3.	Descripción de la propuesta.	88
7.3.4.	Plan de implementación	88
7.4.	ALISTAMIENTO DEL PROCESO DE ESCURRIDO	89

7.4.1.	Problema identificado.....	89
7.4.2.	Objetivo de la mejora.....	89
7.4.3.	Descripción de la propuesta.	89
7.4.4.	Plan de implementación	89
7.5.	VERIFICACIÓN DE HUMEDAD PREVIA AL SECADO	90
7.5.1.	Problema identificado.....	90
7.5.2.	Objetivo de la mejora.	90
7.5.3.	Descripción de la propuesta.	90
7.5.4.	Plan de implementación.	91
7.6.	OTRAS MEJORAS AL PROCESO PRODUCTIVO.....	91
8.	IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS PROPUESTAS.....	92
8.1.	METODOLOGÍA PARA LA PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA.	92
8.2.	DOCUMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y FUNCIONES EN LA EMPRESA.....	94
8.3.	ALISTAMIENTO DEL PROCESO DE ESCURRIDO	94
8.4.	VERIFICACIÓN DE HUMEDAD.....	96
8.5.	SISTEMA DE INDICADORES DE MEJORA.....	97
8.5.1.	Eficiencia de la producción.	97

8.5.2.	Calidad de la producción.	99
8.5.3.	Nivel de kilogramos de residuos sólidos generados	101
8.6.	SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	104
8.7.	OTRAS MEJORAS	106
9.	CONCLUSIONES.....	107
10.	RECOMENDACIONES.....	109
	BIBLIOGRAFÍA	111

ANEXOS: LOS ANEXOS DE ESTE PROYECTO PUEDEN SER CONSULTADOS EN LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – SALA BASE DE DATOS

LISTA DE IMÁGENES

	Pág
Imagen 1 - Mapa de procesos.	48
Imagen 2 - Proceso de Esgurrada.....	53
Imagen 3 - Proceso Vacío.....	54
Imagen 4 - Proceso de Secado.....	55
Imagen 5 - Proceso Mollisa.....	57
Imagen 6 - Proceso Templado Quick.....	58
Imagen 7 - Proceso Esmeril.....	59
Imagen 8 - Diagrama de flujo Servicios a Curtiembres S.A.S.....	61
Imagen 9 - Evidencia desorden encontrado.....	65
Imagen 10 - Distribución de planta.	67
Imagen 11 - Captura de pantalla Macro programación.....	93
Imagen 12 - Captura de pantalla programación Macros.....	93
Imagen 13 - Hidrolavadora adquirida.....	95
Imagen 14 - Medidor de humedad.....	97
Imagen 15 - Hoja de vida Indicador Eficiencia.....	99
Imagen 16 - Hoja de vida Indicador Calidad.....	101
Imagen 17 - Hoja de vida Residuos.....	103
Imagen 18 - Capacitación.....	106

LISTA DE TABLAS

Pág

Tabla 1 - Volumen de órdenes servicio periodo septiembre (Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S, 2014).....	21
Tabla 2 - Comparativo de precios y características de servicio entre empresas (Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S, 2014).....	23
Tabla 3. - Principales símbolos usados para representar la red de actividades (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013).....	37
Tabla 4 - Lista de chequeo 5S's.....	63
Tabla 5 - Tipo de disposición de planta (Adaptado de Niebel, 1992).....	66
Tabla 6 - Calculo de suplementos.....	72
Tabla 7 - Tiempos Estándar de procesos de producción.....	73
Tabla 8 - Capacidad instalada Procesos Servicio de acondicionado a curtiembres S.A.S.....	74
Tabla 9 Capacidad instalada Vs Demanda de la maquina	74
Tabla 10 - Promedio General Categorías 5MQS	77
Tabla 11 - Afectación de Colores en alistamiento de escurrido.	84
Tabla 12 - Plan de implementación – Sistema para la programación de la producción	85
Tabla 13 - Plan de implementación - Documentación de manuales de funciones y procedimientos.....	87
Tabla 14 - Plan de Implementación Sistema de Indicadores de Mejora	88
Tabla 15 - Plan de Implementación del Proceso de Escurrido.....	89
Tabla 16 - Plan de implementación a la Verificación del secado	91
Tabla 17 - Comparación datos escurridora antes y después.	95
Tabla 18 Análisis de tiempos remojado	96

Tabla 19 - Mejora en número de hojas por la implementación del medidor de humedad.....	96
Tabla 20 - Eficiencia de la producción	98
Tabla 21 - Calidad de la producción.	100
Tabla 22 - Kilogramos de residuos sólidos generados en la planta - Marzo a Octubre de 2015.....	102

LISTA DE ANEXOS

Pág

Anexo A	Formato de Matriz Dofa Documentado
Anexo B	Lista de chequeos
Anexo C	Formato para la toma de tiempos
Anexo D	Toma de tiempos en los procesos
Anexo E	Lista de chequeo para identificación de despilfarros 5MQS
Anexo F	Otras mejoras realizadas
Anexo G	Programar escurridora
Anexo H	Programar al vacío
Anexo I	Manual de Funciones y procedimientos
Anexo J	Informe Hidrolavadoras
Anexo K	Final Indicadores de mejora
Anexo L	Manual de Funciones y procedimientos
Anexo M	Evidencia de capacitación

RESUMEN

TITULO: *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA EMPRESA SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S**

AUTOR: MAURICIO HIPÓLITO PINTO RUIZ.**

PALABRAS CLAVE: Mejoramiento de procesos, curtiembres, producción bajo pedido, programación de producción.

DESCRIPCIÓN:

El mejoramiento continuo es clave en todo tipo de empresas. En el presente trabajo de grado se evidencia la aplicación de algunas teorías de análisis de procesos aplicadas al sistema productivo de la empresa de acondicionado de curtiembre S.A.S., que se encarga de prestar servicios de acondicionado al cuero luego de ser curtido por las empresas curtidoras. El primer paso para el mejoramiento consistió en el estudio de los procesos, este estudio se dividió en dos: el conocimiento de los procesos y el posterior análisis que permitió la identificación de los aspectos críticos a intervenir.

Una vez priorizados los puntos de intervención se procede a plantear las mejoras a las directivas de la empresa, y luego de su aprobación se implementan algunas de ellas. Dentro de los aspectos de intervención se encuentra la mejora en los tiempos de operación para el proceso de Ecurrido, la programación de la producción, la mejora en la distribución de planta y la documentación de procesos.

Para terminar, es muy importante tener en cuenta que toda organización moderna debe marchar al ritmo de cambio de nuevas tecnologías, pues los sistemas productivos son susceptibles de innovación, de mejoramiento y de transformación constante, sin olvidar que prevalecerá un elemento fundamental que es la competencia en todas sus formas de expresión, que exige una retroalimentación permanente, desde luego acomodándose a las necesidades y potencialidades de cada empresa en particular.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

Director: Hernán Darío Torres Rincón

ABSTRACT

TITLE: *PRODUCTION SYSTEM IMPROVEMENT SERVICE ENTERPRISE SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S**

AUTHOR: MAURICIO HIPÓLITO PINTO RUIZ**

KEYWORDS: Process Improvement, tanneries, production request, production scheduling.

DESCRIPTION:

Continuous improvement is key in all types of businesses. In this paper are demonstrated theories of process analysis applied to Servicio de Acondicionado a Curtiembres SAS (Conditioning Service for tanneries SAS in English) which is responsible for conditioning the leather in the last part of the tannery process for tannery companies. The first step was to improve the study of processes; this study was divided into two: the knowledge of the processes and subsequent analysis which allowed the identification of critical aspects to intervene.

Once the intervention points are prioritize, we proceed to propose the improvements to the directors of the companies, they decide what to implement and those improvements are the ones implemented, Among the intervention aspects we can find the improvement of operation time for the wringing process, production scheduling, the improvement in the company's lay out and the processes documentation

Finally, it is important to note that any modern organization must march to the rate of change of new technologies, as production systems are capable of innovation, continuous improvement and transformation, without forgetting that prevail is a fundamental element that competition in all its forms of expression, which requires constant feedback, of course adapting to the needs and potential of each individual company.

* Degree work

** Faculty of Physico-Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Hernan Dario Torres Rincón

INTRODUCCIÓN

La marroquinería es uno de los sectores tradicionales en la industria de Colombia, también es uno de los más competitivos, pues existen una gran cantidad de Micro, Pequeñas y Medianas empresas que buscan ganar mercado con estrategias de precios bajos. Pero no todas las empresas siguen esta estrategia, algunas empresas privilegian la calidad y buscan exportar sus productos, según el DANE¹; el porcentaje de exportaciones en el sector el año 2012 llegó a 184 millones de dólares convirtiéndose en un aporte importante al Producto Interno Bruto.

La empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S. se ubica en al inicio de la cadena de valor del sector marroquinería y cuenta con un proceso productivo que permite a los productores de cuero contar con productos de calidad para cumplir con su labor de venta para los diferentes destinos que se vayan a dar al cuero. En este sentido la empresa en estudio, presta servicios que son demandados por los clientes diariamente, es decir, el sistema productivo se activa de acuerdo a las órdenes disponibles cada día.

Este trabajo se realizó el diseño e implementación de mejoras que se encuentren dentro del lapso de duración del proyecto y que sean aprobadas por la gerencia de la empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S., partiendo del diagnóstico de los principales problemas del sistema productivo y la identificación de los procesos críticos del sistema productivo que ameriten su mejoramiento con el fin de priorizar las acciones a proponer, así como la formulación de propuestas de mejora generales y el diseño de manuales de procedimientos y

¹ Departamento Nacional de Estadística de Colombia –DANE. Consultado en septiembre de 2015 en dane.gov.co

funciones de la empresa, que permita la posterior revisión y mejoramiento de los mismos.

En el desarrollo de este trabajo se evidenciará como la empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S. inicio un proceso de mejora continua, que se da con la aplicación de una serie de mejoras que contienen los fundamentos del mejoramiento de procesos estudiado desde la ingeniería industrial.

Al inicio del trabajo fue complejo identificar los procesos por mejorar, ya que no se encontraron evidencia de registros como consecuencia de la falta de documentación y controles en los procesos. Una vez realizada esta identificación, ejecutan acciones teniendo presente la necesidad de reducir los costos de operación de la empresa, manteniendo la calidad del servicio ofrecido a sus clientes y a su vez competir en costos frente a las empresas que ofertan servicios similares y cuyos precios de servicio son significativamente menores.

Al final se presentan las propuestas de mejoramiento a los procesos, los manuales de procedimientos implementados y una serie de mejoras al proceso entre las que se destaca el desarrollo de una hoja de cálculo en Microsoft Excel que permite la programación diaria de producción de la empresa.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S.

Es una empresa con más de 20 años de experiencia en el acondicionamiento y secado de cuero. Situada en el barrio San Benito, en Bogotá Colombia; goza de un gran reconocimiento en el sector por la calidad de los servicios ofrecidos². Presta el servicio de acondicionamiento y secado a 27 de las 52 pequeñas y medianas empresas de curtiembres de la ciudad de Bogotá que se dedican al tratamiento de pieles que serán utilizadas principalmente para la marroquinería y la manufactura de calzado masculino³, contando de procesos físicos, mecánicos, térmicos y químicos para mejorar las características de manejo y apariencia del cuero. Estos servicios tienen un costo entre \$600 y \$1.300 pesos por hoja de cuero y se ofertan de forma independiente o en paquetes, dependiendo de las necesidades de cada cliente.

Según información suministrada por la administración de la empresa, los ingresos mensuales de la empresa oscilan alrededor de los 48 millones de pesos mensuales dependiendo de la temporada⁴. La Tabla 1 presenta los clientes, órdenes de servicio y promedio de hojas de cuero tratado por cada cliente en el periodo comprendido entre septiembre y noviembre de 2014, independientemente del servicio prestado lo que proporciona una aproximación general del volumen de servicios prestado por la empresa.

² LOPEZ, Nohora. Gerente Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S. Bogotá, Colombia. Observación inédita, 2014.

³ALZATE, Adriana. Proyecto gestión ambiental en la industria de la curtiembre. Diagnóstico ambiental del sector curtiembre en Colombia. Centro Nacional de Producción Más Limpia, 2004

⁴ LOPEZ, Nohora. Gerente Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S. Bogotá, Colombia. Observación inédita, 2014.

Tabla 1 - Volumen de órdenes servicio periodo septiembre (Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S, 2014)

CLIENTE	órdenes de servicio/ mes	No Hojas / mes	Promedio de Hojas/ Orden de servicio
Alex Lopez	1	150	150
Camelo	5	269	54
Curtiembres Camelo	1	74	74
Durley Medina	5	566	113
Fernando Rodriguez	1	48	48
Francisco vargas	1	100	100
Francisco vargas	1	100	100
Francisco vargas	3	300	100
Hector Vargas	1	136	136
Holger Gutierrez	1	103	103
Hector Castro	1	100	100
Incopiel	2	200	100
Johana Tolosa	2	200	100
Lernoardo Hernandez	17	2733	161
Pro C. Pieles	16	1541	96
PROCEP. TRASLUCIDO	2	200	100
PROCEPIELES-GRABADO	1	100	100
Ricaardo Ramirez	7	653	93
Sotercueros	8	717	90
Tauroqiumica	1	6	6

Fuente: Gerencia Servicio de acondicionado a curtiembres S.A.S.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La industria nacional de curtidores de cuero, desde el año 2010 ha perdido terreno en el mercado interno colombiano, debido principalmente a la exportación de cuero crudo en grandes cantidades a países asiáticos, especialmente China; volúmenes que representan cerca del 55% de las exportaciones del sector (130.41 millones de dólares entre enero y octubre de 2012) en tanto que las importaciones de productos terminados en cuero y calzado se han visto en aumento en el mismo periodo⁵. Parte de la problemática obedece al cierre de importaciones decretado por el actual gobierno, lo que en opinión del sector, es un arma de doble filo, pues aunque se propicia el consumo interno, algunos de los insumos químicos para el tratamiento del cuero sólo se consiguen fuera del país, lo que obliga a la exportación de pieles crudas antes que productos terminados⁶; por otra parte, la apertura del mercado pone en riesgo a las empresas que no poseen una estructura de costos sostenible con las exigencias tanto de calidad como en el cumplimiento normativo⁷

Lo anterior afectó directamente a la empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S, quienes vieron afectado su mercado objetivo que corresponde a las curtiembres de pequeño y mediano tamaño que operan en la ciudad de Bogotá⁸. Como consecuencia de lo anterior, los competidores directos de la empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S iniciaron procesos de reducción de costos y mejoramiento de sus procesos para hacer frente

⁵ SECCIÓN ECONOMÍA. Los industriales del cuero piden apoyo en su crisis. Recuperado el 3 de marzo de 2013, de <http://www.elspectador.com/noticias/bogota/sin-solucion-curtiembres-articulo-488768>

⁶ ESPECIALES REVISTA SEMANA. Industria del cuero. Recuperado el 10 de marzo de 2015, de <http://www.semana.com/especiales/articulo/industria-del-cuero/6760-3>

⁷ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE – DAMA. Guía ambiental ara el sector curtiembres. Bogotá D.C. Departamento de publicaciones Cámara de Comercio de Bogotá. 2004, p.23

⁸ LOPEZ, Nohora. Gerente Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S. Bogotá, Colombia. Observación inédita, 2014.

a la crisis del sector, en la Tabla 2 elaborada por la administración de la empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S a mediados de año 2014, con el fin de determinar sus condiciones de competencia en el sector se muestra el comparativo de precios de los servicios y algunas de las características generales de calidad de cada oferente basados en encuestas realizadas a los propios clientes y sus propias consultas.

Tabla 2 - Comparativo de precios y características de servicio entre empresas (Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S, 2014)

SERVICIOS	Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S.	Servicueros San Gil	Acondicionado Apolo	D'Angelos
Escurrida	\$ 800.00	\$ 700.00	\$ 700.00	
Mollisa	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	
Quick	\$ 800.00	\$ 750.00	\$ 700.00	
Esmeril	\$ 800.00	\$ 700.00	\$ 500.00	
Impregnación	\$3.900.00	\$ 2.800.00	\$ 2.700.00	
OBSERVACIONES GENERALES DEL SERVICIO	Tiempo de entrega entre 8 y 10 días. Forma de pago de contado	Tiempos de entrega no establecidos que pueden demorar, extenderse hasta 30 días. Créditos de hasta 6 meses. Se presenta baja calidad en el servicio por presencia habitual de manchas en las pieles.	Tiempos de entrega no establecidos. Créditos entre 60 y 90 días. Baja calidad del servicio por presencia de manchas en el cuero incluyendo perdidas de los mismos.	Cerrada por insolvencia a inicios de 2014

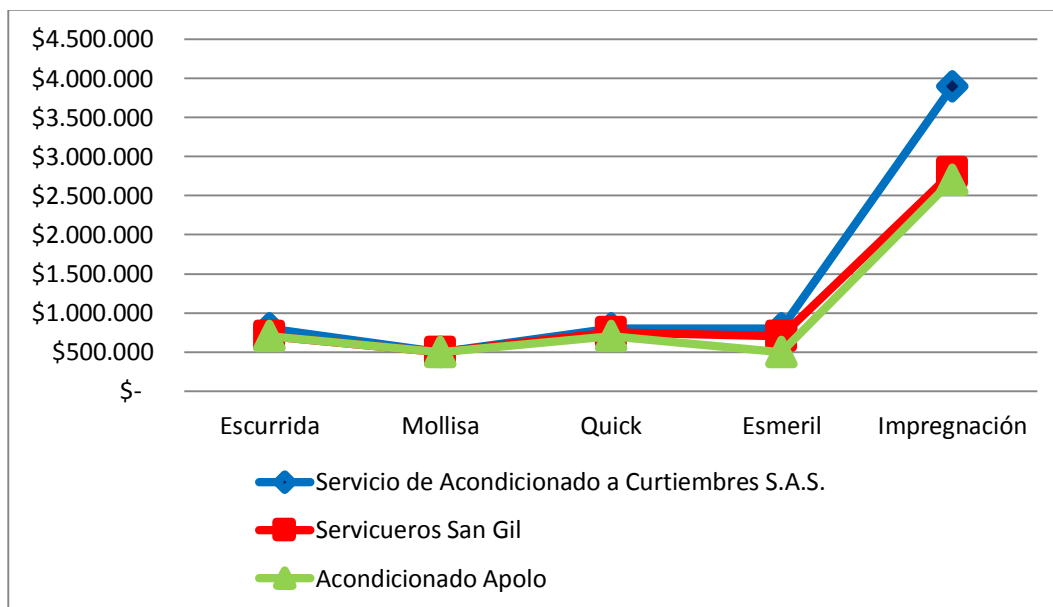
La empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S, al igual que sus competidoras tradicionalmente ha mantenido un manejo y registro

rudimentario de sus procesos⁹, en la que se evidencia principalmente la falta de control de la producción y los procesos productivos de la misma, lo que ha dificultado el planteamiento eficiente de estrategias de mejoramiento donde a pesar que la calidad de los servicios ofrecidos se consideran buenos con relación a los competidores los costos de los productos ofrecidos son elevados.

Esto en concordancia con los datos de benchmarking, muestran que la empresa SERVICIO DE ACONCIONADO A CURTIEMBRES S.A.S tiene un precio mayor al de sus dos mayores competidores en Bogotá y su área metropolitana, que es donde se encuentra su mercado objetivo. Aunque no fue posible obtener la información de los costos de producción de la competencia se puede evidenciar el comparativo entre el precio de las 3 compañías para el año 2014 en la gráfica 1. Sin embargo las encuestas arrojaron que aunque el precio de los servicios de la empresa son más elevados, los clientes los prefieren por la calidad de los servicios prestados, lo cual constituye una fortaleza de la compañía.

⁹ Ibíd.

Grafica 1 - Comparativo de Precios por servicio.



Fuente: datos recopilados por gerencia Servicio de acondicionado a curtiembres

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente la fuerte competencia en el sector de acondicionamiento de cuero, sumado a las exigencias de calidad internacionales a que obligan los diferentes tratados de libre comercio, que el sector de marroquinería y calzado debe cumplir, así como la calidad del cuero importado, obliga a la empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S. a mejorar su productividad, enfocado principalmente a la reducción de costos y mejorando los tiempos y la calidad del servicio ofrecido que han sido las ventajas competitivas de la empresa frente a sus competidores. En el mismo sentido, el mejoramiento del sistema productivo de la empresa Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S. le permitirá aprovechar la oportunidad que se presenta para el sector de fabricación de cuero curtido el aumento de las exportaciones hacia mercados internacionales y las inversiones en procesos y tecnologías limpias, que inciden positivamente en el nivel de competitividad de las empresas que las implementan¹⁰.

Por otra parte las microempresas de curtiembre de la ciudad de Bogotá representan gran parte de la proporción de las empresas del sector, que en el periodo de 2004 ascendía al 85% del total¹¹, de las cuales la gran mayoría son empresas familiares y cuentan con un grado de mecanización bajo, de cerca del 20% por lo que es usual la subcontratación de servicios¹² lo que la reducción de costos de los servicios ofrecidos acercaría a la empresa a mercados no cubiertos a la fecha.

¹⁰ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE – DAMA. Guía ambiental para el sector curtiembres. Bogotá D.C. Departamento de publicaciones Cámara de Comercio de Bogotá. 2004, p.23

¹¹ ALZATE, Adriana. Proyecto gestión ambiental en la industria de la curtiembre. Diagnóstico ambiental del sector curtiembre en Colombia. Centro Nacional de Producción Más Limpia, 2004

¹² *Ibíd.*, p. 15.

Diseñar un sistema de indicadores que permita evaluar las mejoras implementadas al sistema productivo de la empresa Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S.

Es por esto que el presente proyecto busca mejorar los procesos productivos internos que permita a la empresa la optimización de sus costos de producción, con el fin de ofrecer mejores servicios a precios más competitivos y de esta manera aumentar su participación en el mercado.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar, diseñar e implementar mejoras al sistema productivo de la empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S. en aras de incrementar la productividad

3.1.1. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico para identificar los principales problemas en el sistema productivo que impiden una mayor productividad y competitividad de la empresa, incluyendo el análisis de cada proceso.
- Identificar los procesos críticos que ameritan propuestas de mejoramiento.
- Formular propuestas de mejora con miras a solucionar los problemas identificados
- Diseñar una metodología para la planeación y programación de producción de la empresa.
- Diseñar los manuales de procedimientos y funciones de la empresa.
- Sensibilizar y capacitar al personal hacia el mejoramiento continuo de los procesos de la empresa Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S
- Implementar las propuestas de mejora que la gerencia de la empresa Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S autorice.
- Diseñar un sistema de indicadores que permita evaluar las mejoras implementadas al sistema productivo de la empresa Servicio de Acondicionado a Curtiembres

4. ALCANCE, METODOLOGIA Y ANALISIS DOFA

El desarrollo del presente proyecto supone el cumplimiento de cada objetivo específico planteado, de manera que se cumpla el objetivo general. Los productos puntuales que se presentan son los siguientes:

- Formatos diligenciados de Matriz DOFA, Lista de chequeo 5 S's, 5MQS, estudio de métodos y tiempos, y estudio de despilfarros.
- Listado de propuestas de mejora basado en el análisis
- Metodología para la planeación y programación de producción de la empresa.
- Manuales de procedimientos y funciones de la empresa.
- Evidencias de las Sensibilizaciones y capacitar al personal hacia el mejoramiento continuo de los procesos de la empresa.
- Evidencias de la Implementación de las propuestas de mejora que la dirección de la empresa autorice.
- Indicadores de evaluación y control de las mejoras implementadas al sistema productivo de la empresa **SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S**

4.1. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto se realiza buscando conseguir los objetivos planteados, para ello se inicia el proceso con la realización de un diagnóstico que tiene en cuenta algunas herramientas como el análisis 5MQS, 5 S's, entre otros. Con lo anterior, se encontrarán los principales problemas del proceso productivo, para con ello formular estrategias de mejoramiento del proceso productivo de la empresa, para finalmente mostrar los resultados de la implantación.

4.2. ANÁLISIS DOFA (DEBILIDADES, OPORTUNIDADES, FORTALEZAS Y AMENAZAS)

Una de las herramientas de planeación estratégica y de diagnóstico empresarial por excelencia es el análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas), el cual permite establecer el contexto interno y externo de la organización contemplando las variables que podrían afectar a la empresa para el establecimiento de estrategias apropiadas con las cuales se lograría tener un mejor posicionamiento en el mercado. Estas estrategias y acciones a generar surgen del enfrentamiento por pares de los factores de la siguiente manera:

Estrategias y Acciones FO: Son conducentes al uso y potencialización de las fortalezas de la empresa con el fin de aprovechar las oportunidades.

Estrategias y acciones DO: Son encaminadas a mejorar las debilidades utilizando las oportunidades identificadas.

Estrategias y Acciones DA: Conducentes a minimizar los peligros potenciales en el sector donde las debilidades se encuentran con las amenazas.

Estrategias y acciones FA: Están dirigidas a prevenir el impacto de las amenazas identificadas utilizando las fortalezas existentes en la empresa.

Para la realización del análisis DOFA se diseñó la tabla observada en el Anexo A. Formato de Matriz DOFA contemplando las asignaciones de la DOFA y las estrategias a generar.

La tabla anterior contempla una matriz DOFA para evaluar el entorno empresarial y el ambiente interno de la organización. En las columnas que contemplan las fortalezas y debilidades Aplicando la matriz DOFA a la organización Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S. se presenta el panorama indicado en el Anexo A. Matriz DOFA - Servicio de Acondicionado a Curtiembres S.A.S.

En este anexo se muestran los factores evaluados de la DOFA en la empresa Servicio de Acondicionado de Curtiembres S.A.S. a partir de la interacción del ambiente interno con el ambiente externo para el diseño de estrategias que están encaminadas al desarrollo de nuevos mercados y el posicionamiento de la empresa. No obstante, algunas de estas fortalezas y debilidades tienen gran repercusión en el desempeño de la organización, tales como sus altos niveles de contaminación, ubicación estratégica, tiempos de producción cortos, capacidad instalada operando al 90%, entre otros. Esto implica que para que la organización aproveche las oportunidades y disminuya el riesgo ante las eventuales amenazas, es importante que tome acciones y para ello se diseñaron las estrategias que propendan por el desarrollo de la organización en general. Estas estrategias impactan de manera concreta en el proceso productivo, siendo relevante para la gerencia obtener resultados visibles en el corto y mediano plazo con visión de largo plazo.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1. MARCO DE ANTECEDENTES

La aplicación de técnicas para alcanzar el mejoramiento de sistemas productivos para empresas ha tendido una amplia acogida, y los estudios previos consultados muestran que son aplicables a diferentes entornos productivos y de formalización de las empresas, es así como Colmenares León¹³, en su proyecto de grado titulado “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA EMPRESA CARLO VALDINI”, elaborado para la empresa de manufactura de calzado Carlo Valdini en la ciudad de Bucaramanga, buscó determinar los problemas en el sistema productivo de la empresa aplicando técnicas de documentación y mejora de procesos, análisis de despilfarros, estudio de tiempos, planeación de la producción, análisis de la distribución en planta, control de inventarios, cadena de valor de Porter e indicadores de gestión. Este enfoque se encuentra como el más adecuado para la propuesta del trabajo debido a que la empresa Carlo Valdini, al igual que la empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMRES S.A.S no habían contado previamente con un análisis u organización técnica en los procesos productivos y los resultados obtenidos tras la implementación de las propuestas resultado del estudio arrojaron un incremento apreciable en varios aspectos de la productividad de la empresa Carlo Valdini.

¹³ COLMENARES, José Manuel. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Carlo Valdini. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2014

En este mismo sentido Gómez Durán¹⁴, elaboró el proyecto de grado titulado “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA EMPRESA DE CALZADO BEATRIZ DE VARGAS”, en el que se implementan las herramientas de la metodología 5 S’s, análisis de despilfarros, sistema de gestión de inventarios y estudio de tiempos, similares a las implementadas en el proyecto desarrollado por Colmenares (2014), sin embargo en éste se implementa como medida de mejoramiento la herramienta ACCASOFT para el control de inventarios, adquirido por la empresa y en cuyo trabajo se registran las jornadas de capacitación y grado de apropiación de la herramienta informática por parte del personal de la empresa de calzado.

Por su parte Enard González¹⁵, elaboró el proyecto de grado titulado “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARTE Y CONFORT”, este trabajo a diferencia de los anteriores se encuentra desarrollado para una empresa de diseño y manufactura de muebles de lujo y en la que existe un precedente de control y registro de procesos; se enfoca principalmente a resolver problemas de desperdicio y reproceso de producto defectuoso así como el desaprovechamiento de su planta de producción. Al igual que los trabajos anteriores, las herramientas de diagnóstico para el mejoramiento son similares y la metodología de seguimiento a las mejoras propuestas corresponde a un sistema de

¹⁴ GÓMEZ, Oscar Iván. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de calzado Beatriz de Vargas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2013

¹⁵ ENARD, Laurent Alain. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de arte y confort. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2010

indicadores, pero parte de registros de procesos consolidados por lo que el soporte para el sistema de indicadores propuesto cuenta con datos que le permiten realizar análisis retrospectivos del mismo.

Como se evidencia en los trabajos tomados como referencia, así como los existentes que se enfocan a mejoramiento del sistema productivo se sustentan sobre similares herramientas de análisis, y estas permiten su aplicación a diferente contextos, es así como se adaptan las diferentes metodologías de medición e interpretación de resultado acorde a la naturaleza de la empresa que se evalúa, y la naturaleza de las mejoras propuestas aunque diferentes convergen en la metodología de medición basados en indicadores.

5.2. MARCO TEÓRICO

5.2.1. Análisis y Documentación de Procesos. El análisis de proceso se dedica a analizar el sistema de producción y las operaciones desde la perspectiva del flujo de las entidades, independientemente de que esta se trate de clientes, efectivo, partes o componentes en el sistema de producción. Esta visión del proceso de producción es muy útil para la dirección de operaciones, ya que permite entender el proceso desde una perspectiva global.

Por su parte, la documentación de procesos es una herramienta o instrumento de una entidad que recoge de manera didáctica lo más sustancial de una materia para facilitar su comprensión y su principal finalidad es orientar al usuario en la

realización o manejo de un tema en específico¹⁶. En el mismo sentido, la guía distrital de procesos y procedimientos¹⁷ define el manual de procesos como “...una publicación diseñada a partir de la clasificación de los procesos y procedimientos de clasificación, transformación, la relación y la descripción detallada de las actividades o tareas por las cuales se genera cada proceso de transformación, y se presentan de forma clara las relaciones existentes por áreas funcionales de la entidad, según los productos generados por las mismas.”

Algunas de las ventajas de aplicar el análisis desde este punto de vista pueden ser¹⁸:

- Identificar las entidades que fluyen a través de los procesos permite una mayor comprensión de los mecanismos que gobiernan el proceso, y ejecutarlos de una forma más transparente.
- La visión conjunta de las redes facilitan identificar la capacidad del sistema para incorporar nuevos procesos o actividades y el grado de interacción entre las mismas.
- La identificación de la red de recursos, rutas y entidades que constituyen los procesos resulta útil para elaborar medidas de desempeño del sistema.
- Comparar el desempeño del sistema de producción bajo diferentes esquemas de organización de los procesos de negocios.

¹⁶ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA. Guía nacional para la simplificación, el mejoramiento y la racionalización de procesos, procedimiento y trámites. Bogota D.C , 2013. 96p

¹⁷ SECRETARIA GENERAL DE LA ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTA. Guía Distrital de Procesos y Procedimientos. Bogota D.C , 2013. 156p

¹⁸ SECRETARIA GENERAL DE LA ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTA. Guía Distrital de Procesos y Procedimientos. Bogota D.C , 2013. 156p

- Comparar el desempeño de los sistemas de producción ante diferentes escenarios. Entradas y salidas

Representan los elementos con que el sistema interactúa con su entorno. Las entradas pueden ser bienes tangibles o intangibles que fluyen desde el entorno hacia el sistema, mientras que las salidas son los bienes o valor agregado que fluyen desde el sistema hacia el entorno ¹⁹.

Entidades de flujo

Son las entidades que fluyen dentro del proceso y cuyo flujo se desea analizar. Cada una de las entidades tiene atributos y pueden consolidarse o ramificarse a lo largo del proceso. Las entidades son importantes porque las medidas del flujo de las entidades como la rapidez, velocidad y congestión determinan el desempeño del sistema²⁰.

Red de actividades y búfer

Corresponde al diagrama de flujo de las actividades y la secuencia de actividades que deben recorrer las entidades de flujo. Los búfer son los espacios para el almacenamiento temporal de las entidades que se encuentran en espera de ingresar a una actividad, y las entidades en los búfer constituyen el inventario en espera²¹.

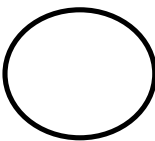
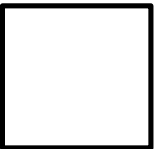
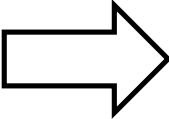
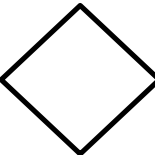
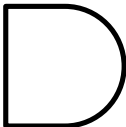
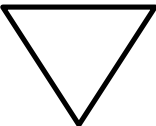
¹⁹ VELÁZQUEZ MASTRETA, Gustavo. Administración de los sistemas de producción. 5 ed. México: Limusa S.A., 1996. p. 155

²⁰ *Ibíd.*, p. 206.

²¹ *Ibíd.*, p. 208.

La Tabla 4 representa los principales símbolos usados en una red de actividades y búfer en la metodología implementada por la Alcaldía Mayor de Bogotá en el análisis de sus procesos.

Tabla 3. - Principales símbolos usados para representar la red de actividades (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013)

No.	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
1		<p>OPERACIÓN: Se utiliza cada vez que ocurra un cambio en un ítem. Se usa para denotar cualquier clase de actividad , puede utilizarse para indicar el inicio y el fin de un proceso procedimiento.</p>
2		<p>INSPECCIÓN: Se utiliza para indicar que el flujo del proceso se ha detenido, de manera que pueda evaluarse la calidad del output. Esta también puede representar el punto en el cual se requiere una forma de aprobación.</p>
3		<p>TRANSPORTE: Se utiliza para denotar el movimiento del output o salida de una dependencia a otra</p>
4		<p>DECISIÓN: Se utiliza en aquel punto del proceso en el cual se deba tomar una decisión. La siguiente serie de actividades variara con base en esta decisión</p>
5		<p>DEMORA: Se utiliza cuando un ítem o persona debe esperar o cuando un ítem se coloca en un almacenamiento provisional antes de que se realice la siguiente actividad programada.</p>
6		<p>ARCHIVO: Se utiliza cuando una condición de almacenamiento controlado y se requiere una orden o solicitud para que el ítem pase a la siguiente actividad programada.</p>

Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá 2013

5.2.2. Estudio de tiempos. “El estudio de tiempos consiste en aplicar técnicas de registro, con el propósito de establecer la duración de una tarea específica”²².

El objetivo principal de la medición del trabajo es poder determinar el tiempo estándar de la operación. Se denomina tiempo estándar al tiempo que necesita un operario calificado para elaborar una unidad de producción a un ritmo de trabajo normal, teniendo como normal el ritmo que puede mantener un operario durante periodos prolongado de tiempo sin mostrar fatiga²³. El tiempo estándar puede ser de utilidad para:

- Determinar cuánto debe ganar un operario por la tarea realizada.
- Servir como base para la planeación de la producción ya que se puede saber con mayor exactitud cuántas unidades de producción se puede elaborar en una jornada de trabajo.
- Supervisión de la producción, ya que se conoce cuantas unidades de producción se pueden elaborar por jornada, el supervisor puede detectar posibles problemas que se estén presentando y están haciendo lenta la producción.
- Asignación de tareas.
- Ver cómo avanza el proceso de entrenamiento de los trabajadores nuevos.

Según GARCÍA CRIOLLO, el estudio de tiempos se define como: “técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con

²² ORTIZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: UIS, 1999. P. 143

²³ NIEHBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial: Métodos, tiempos y movimientos. México: Alfa omega, c1990. 814p.

arreglo a una norma de rendimiento preestablecido”. El proceso de estudio de tiempos se debe realizar con un cronómetro, y la metodología general que se debe seguir para realizarlo es la siguiente:

- Preparación: se selecciona la operación o la referencia y al trabajador que se van a estudiar. Es importante que el operario tenga la disposición de participar.
- Ejecución: estudiar el método que se utiliza y dividirlo en elementos.
- Cronometrar los tiempos de los elementos y proceder a calcular el tiempo observado.
- Valoración: normalizar los tiempos medidos. Este paso es necesario ya que un trabajador puede en determinado momento trabajar a un ritmo muy lento o puede estar trabajando aceleradamente. La valoración se realiza mediante técnicas de valoración. Así se obtiene el tiempo observado.
- Suplementos: se asignan suplementos por factores que puedan afectar el desempeño de los trabajadores, como posturas, clima, iluminación, condiciones en el ambiente de trabajo o por pérdidas de tiempo en la jornada de trabajo.
- Tiempo estándar: se observa la frecuencia de los elementos no periódicos y se calcula el tiempo estándar. Se analiza cualquier error que pueda presentar el cálculo del tiempo estándar.

5.2.3. Distribución en planta. La distribución en planta es la técnica que permite la ubicación adecuada de la maquinaria, herramientas, y los elementos de trabajo, así como la debida señalización de las áreas de circulación, almacenamiento, y

servicios, facilitando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento, en todos los aspectos de funciones determinadas²⁴.

“Las distribuciones dan forma física y tangible a otras decisiones sobre los procesos, convirtiendo las estructuras de los procesos, diagramas de flujo y planes de capacidad en algo concreto”²⁵

Las distribuciones actuales tienden a ocupar la tercera parte de lo que ocupaban las distribuciones anteriormente, esto se debe a que disponer los recursos compactamente tiene impactos significativos en el desempeño de los procesos, tales como la reducción de inventarios, adquisición de equipos más pequeños y eficientes, y distancias más cortas que recorrer para los materiales y productos. En conclusión, reducir costos de arrendamientos y mantenimiento de inventarios. Se debe resaltar que una planta pequeña es más flexible ya que se pueden hacer cambios más rápidamente²⁶.

²⁴ ENARD, Laurent Alain. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de arte y confort. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2010

²⁵ KRAJEWSKY, Lee y RITZMAN, Larry. Administración de operaciones. 8 ed. MÉXICO: Prentice Hall, 2008. p. 155

²⁶ GAITHER, Norman y FRAIZIER, Greg. Administración de producción y operaciones. 8 ed. MÉXICO: McGraw Hill, 2000. p 185

5.2.4. Metodología 5 S's. Es una estrategia conformada por cinco etapas representadas cada una por una palabra japonesa, con la particularidad que todas las palabras empiezan con la letra S. El objetivo de la implementación de este sistema en una organización es la eliminación de todo aquello que no promueva el desarrollo de las actividades. El sistema 5 S's no es una solución compleja a los problemas de las empresas, es una herramienta básica y elemental que puede ser el punto de partida para una empresa en la que no se haya realizado un trabajo previo. El campo de acción de un sistema 5 S's involucra inclusive las áreas de soporte: calidad, recursos humanos, finanzas entre otras. Toda la organización debe estar involucrada y comprometida para que la implementación de esta estrategia²⁷.

- **Seiri.** Consiste en eliminar del puesto de trabajo todas aquellas cosas que con el transcurrir de las jornadas laborales se han ido acumulando en el puesto de trabajo y que llegan a dificultar las operaciones. Se debe definir lo que sirve y clasificar los artículos según la frecuencia con que se usan. Para esta etapa se utiliza la tarjeta roja, un documento que simboliza un artículo que debe ser desechado o dispuesto de manera diferente.
- **Seiton.** Una vez el puesto de trabajo se encuentra libre de las cosas que no se utilizan se procede a la manera adecuada de clasificarlos u organizarlos, de manera que se puedan tener fácilmente a disposición cuando sean requeridos y que una vez utilizados vuelvan a su sitio. Para la implementación de esta etapa se utiliza identificación con colores, etiquetas, etc.

²⁷ VILLASEÑOR CONTRETAS, Alberto y GALINDO COTA, Edber. SISTEMA 5 S's. Guía de implementación. 1.ed. México: LIMUSA. INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS DE MONTERREY, 2011. 141 p.

- **Seiso.** Esta etapa hace énfasis en la importancia de mantener en buen estado los equipos, puestos de trabajo, estantería, etc. Para la implementación de esta etapa se recomienda establecer jornadas de limpieza para que estas se conviertan en actividades cotidianas.
- **Seiketsu.** Esta etapa se concentra en los métodos que sean necesarios para que lo hecho previamente hasta este punto no se pierda, incluido la sensibilización del personal, instrucciones visuales, establecimiento de controles, asignación de recursos para el sistema y que las fallas que se presenten sean fácilmente identificables a simple vista.
- **Shitsuke.** El objetivo de esta S es crear en el personal disciplina y hábito. “La mejor manera de implementar la disciplina es con el establecimiento de estándares para el control visual tanto de materia prima, rutas de pasillos en el proceso, y sobre todo, cuando se tenga una condición anormal poder corregir en ese momento”²⁸.

5.2.5. Análisis de Despilfarros. Los despilfarros se presentan en una organización cuando esta utiliza más insumos de lo mínimo necesario para la ejecución de sus procesos, en otras palabras, los procesos de la empresa deben estar orientados exclusivamente a aportar valor al producto de forma eficiente, de lo contrario se considera despilfarro, sin dejar de tener en cuenta que existen tareas o actividades que aunque no aportan valor son estrictamente necesarias para el desarrollo de los procesos misionales²⁹.

²⁸ *Ibíd.*, p. 63.

²⁹ ORTIZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: UIS, 1999. p. 23

Despilfarro 5MQS.

Las letras M, Q y S hacen referencia a las palabras P5F designadas para nombrar el tipo de despilfarro. Algunas según el nombre en español y otras en inglés según el origen de la teoría de despilfarro.

- **Personas (Man).** Todas las situaciones que se presentan que tienen que ver con el personal.
- **Materiales.** Los despilfarros relacionados con el tipo de materiales que se utilizan para la elaboración del producto.
- **Máquinas.** Los despilfarros que se relacionan con máquinas.
- **Dirección (Management).** Los despilfarros relacionados con la manera de dirigir una empresa.
- **Método.** Tiene que ver con la manera en que se está elaborando el producto.
- **Calidad.** Este tipo de despilfarro se da cuando se presentan productos defectuosos de manera recurrente, ya que solo se agrega valor al producto hasta que está terminado, una vez terminado cualquier otra operación que se le haga solo representa un costo, de igual manera cuando se programan demasiadas inspecciones para verificar la calidad del producto esto también puede representar un despilfarro.
- **Seguridad.** Cuando continuamente se presentan accidentes de trabajo que generan malestar en el personal y representan paros y retrasos en la producción debido a la falta de prevención de accidentes con un buen ambiente de trabajo.

5.2.6. Capacidad Instalada. Es la capacidad total disponible con la que cuenta la empresa para llevar a cabo su razón social, para llevar a cabo el cálculo de esta capacidad se debe tener en cuenta los recursos restrictivos para la capacidad en una jornada de trabajo efectiva³⁰. La medida de la capacidad instalada sirve como herramienta para identificar si la empresa está en su mejor punto de operación, el cálculo de este índice se realiza usando la formula continuación.

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

5.2.7. Indicadores. Existen diversos mecanismos e instrumentos para evaluar gestión, entre ellos se encuentran los indicadores, tratados y conocidos bajo diferentes denominaciones, pero siempre identificados como herramienta útil de gestión.

Los Indicadores son el principal parámetro para el ejercicio del control de la gestión y estos se materializan de acuerdo a las necesidades de la administración³¹, es decir con base en lo que se quiere medir, analizar, observar o corregir. Hacen parte de la evaluación como herramienta gerencial que facilita la retroalimentación y el mejoramiento en la administración pública.

Los indicadores aportan información sobre:

- Línea base

³⁰ CHASE, Rcihard; AQUILANO, Nicolas; JACOBS, Roberto. Administración de producción y operaciones Mexico: Editorial Mc Graw Hill, 2000.

³¹ CAMARGO, P; SAE Bienestar NS, S. Análisis, redefinición y diseño de un sistema de indicadores de gestión para los procedimientos de la sección de servicios integrales de la salud y desarrollo psicosocial de la división de Universitario de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2004

- Comportamiento (dirección y ritmo)
- Comparación de avances vs metas programadas
- Desviaciones que implican toma de decisiones
- Necesidad de implementar planes de contingencia

Existen varias definiciones de lo que es un indicador, algunas de ellas son³²:

- Los indicadores son información que se presenta en forma de datos y que da cuenta de la medición de una actividad, proceso o acción determinada.
- Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo. Los indicadores son herramientas útiles para la planeación y la gestión en general, su utilización se constituye en un instrumento que puede permitir evaluar de manera objetiva aspectos particulares del proceso de ejecución o de los resultados de un programa o proyecto, a través de mediciones de carácter cualitativo o cuantitativo.
- Una definición algo más técnica, identifica el indicador como una magnitud asociada a una característica (del resultado, del proceso, de las actividades, etc.) que permite a través de su aplicación periódica y por comparación con el estándar establecido, evaluar periódicamente dicha característica y verificar el cumplimiento de los objetivos (estándares) establecidos.

³² UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Manual de proceso en el marco del sistema de mejor gestión SIMEGE. Evaluación, medición, control y seguimiento. p11

- Son instrumentos de medición, generalmente matemáticos, que indican en forma precisa, en un momento específico, el comportamiento de las variables o de los atributos de producto, o del proceso que se están midiendo.
- Son la descripción cuantitativa de los resultados reales de una actividad o conjunto de actividades, en un período de tiempo determinado.

Se debe distinguir a los indicadores de serie de datos, medidas o estadísticas. Un dato hace referencia tanto a los antecedentes necesarios para el conocimiento de algo, como a cada una de las cantidades que constituyen la base de un problema matemático y/o estadístico, pero para que una serie de dato estadísticos puedan ser considerados como indicadores, esta información debe tener características asociadas a la realidad del proceso, tener un propósito definido, y además debe ser relevante y oportuna y permitir comparaciones en el tiempo y en el espacio³³.

Existen cuatro tipos de clasificaciones comunes en la teoría sobre indicadores, siendo estos de medición, nivel de intervención, jerarquía y de calidad. Sin embargo, lo anterior no implica que estas clasificaciones sean excluyentes y en muchos casos, los indicadores se pueden agrupar de formas diferentes dependiendo de las necesidades del proceso de medición³⁴. La tipología general de indicadores se resume como sigue:

- Indicadores según medición. Según como se exprese su valoración, puede ser cuantitativo, los cuales son una representación numérica de la realidad, o cualitativo, que permite tener en cuenta la heterogeneidad, amenazas y oportunidades del entorno organizacional y/o territorial.

³³ *Ibíd.*, p. 11.

³⁴ *Ibíd.*, p. 13.

- Indicadores según nivel de intervención. Hacen referencia a la cadena lógica de procesos, en otras palabras hacen referencia a la relación entre los insumos, los resultados y los impactos. Los indicadores que se encuentran bajo esta clasificación tratan de medir el grado de cumplimiento de las metas esperadas con los insumos disponibles. Para esto se utilizan comúnmente de cinco clases de indicadores: impacto, resultado, producto, proceso o insumo.
- Indicadores según jerarquía. Estos pueden ser de tipo estratégico, que permiten la evaluación de productos, efectos e impactos, es decir, realizan el seguimiento, evaluación y control de los impactos de determinada estrategia implementada para alcanzar determinado objetivo; o indicadores según calidad, que dan cuenta de la dinámica de actividades específicas, este tipo de indicadores pretenden medir la eficiencia, eficacia y efectividad del proceso.

6. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DEL PROCESO PRODUCTIVO

6.1. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico organizacional realizado sobre la empresa SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S, se utilizó la metodología de entrevistas con expertos, observación directa y análisis de experiencias críticas en el proceso productivo, a continuación se recopila la información y se hace el respectivo análisis sobre cada subprocesso. Así mismo, en la imagen 1 se evidencia el mapa de procesos de la compañía.

Imagen 1 - Mapa de procesos



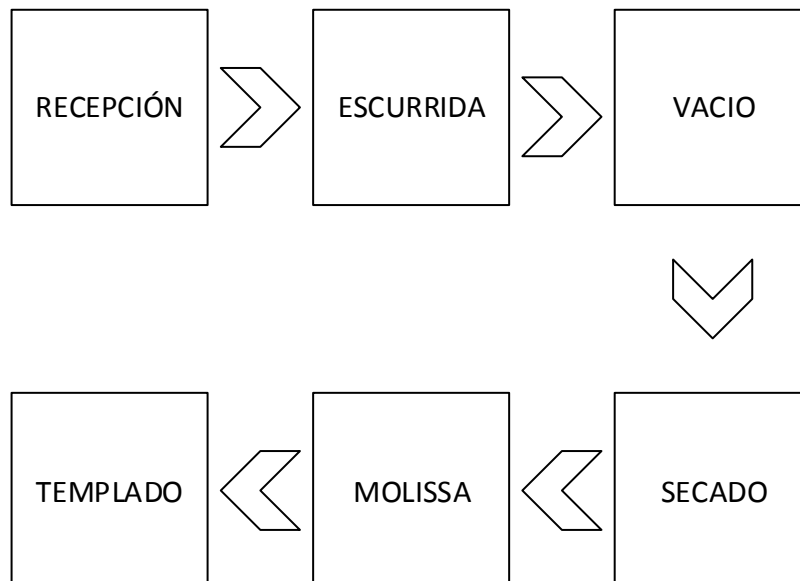
Inicialmente se realizó la descripción del proceso productivo, para contextualizar al lector acerca de la situación puntual en la empresa. Posteriormente, se aplicaron herramientas como un análisis 5_S, Análisis del diagrama de recorrido, estudio de tiempos, 5MQS, para finalmente entregar el análisis con la identificación de los

puntos críticos en el proceso. Este diagnóstico se realizó en el periodo comprendido entre Enero y Mayo de 2015.

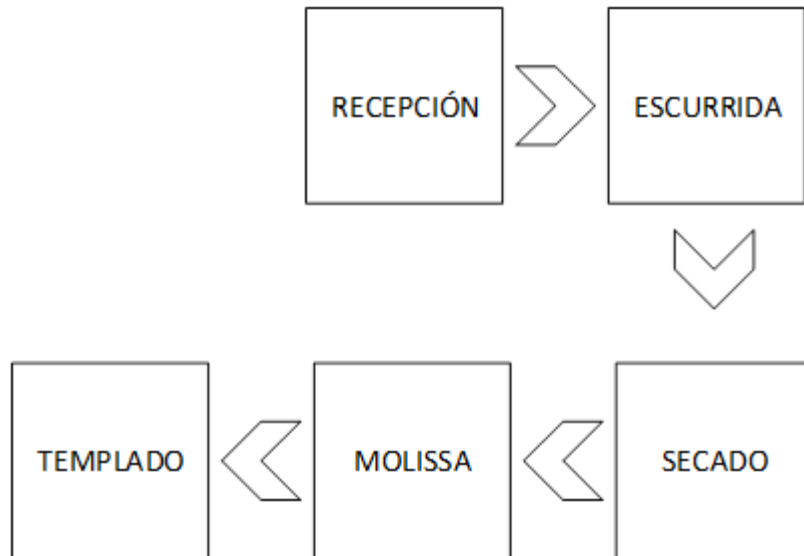
6.2. APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

6.2.1. Descripción del proceso productivo. El proceso productivo de la empresa consiste en una serie secuencial de actividades que uno a uno garantizan la calidad deseada del producto final, para lo cual presta tres tipos de servicios, uno es el paquete (Recepción, escurrida, vacío, secado, mollisa y templado) otro es el semipaquete (escurrida, secado, mollisa y templado) y el ultimo el cual consiste en la prestación de cada uno de los servicios por separado, se procede a mostrar el diagrama del paquete y semi-paquete:

PAQUETE:



SEMI-PAQUETE:



A continuación se describen brevemente los procesos que lleva a cabo la empresa.

Transporte. El proceso de transporte consiste en el traslado del cuero desde la fábrica del cliente hacia las instalaciones de SERVICIO DE ACONDICIONADO A CURTIEMBRES S.A.S. Este Servicio presta exclusivamente a clientes habituales de la empresa teniendo en cuenta su fidelidad y volumen de servicios requeridos. El costo de este proceso no se ha cuantificado porque se considera mínimo, dado que los clientes habituales se ubican en cercanías a la planta y las colectas de los lotes de cuero se realizan al momento de recoger insumos o materias primas para la empresa. La maquinaria utilizada en el proceso es una camioneta de platón.

Entrada: hojas en bruto

Salida: hojas de cuero en bruto en la recepción de Servicio a Curtiembres S.A.S

Tipo de proceso: Manual-Automático

Recepción. Consisten el registro de la fecha de recepción y características del lote de cuero seguido por su posterior almacenamiento en las bodegas de la empresa. Este se lleva a cabo diligenciando un formato, que es principalmente usado para facturación. Finalmente se almacena si el producto no puede entrar al proceso instantáneamente.

El proceso de recepción y registro es realizado por la recepcionista y en ocasiones por el operario que se encuentre más cercano al punto de recepción. En algunas ocasiones este proceso incluye ayudar a bajar las hojas de cuero del vehículo que lo ha traído (en este caso un operario lo realiza), pero lo más común es que el cliente envíe sus propios operarios para realizar esta operación. Este proceso puede tomar entre 10 y 20 minutos dependiendo del volumen del lote, donde un lote de 200 hojas toma en promedio 19.27 minutos según datos tomados por el autor. Por otra parte, cabe resaltar no se tiene un control estricto del material que entra al proceso y se pierde tiempo al realizar recuentos o revisión de las cámaras de seguridad, asimismo puede que el material no sea inspeccionado adecuadamente y presente manchas sobre las cuales pueden culpar a la empresa al momento de la entrega del producto terminado.

Entrada: hojas de cuero en bruto en la recepción de Servicio a Curtiembres S.A.S

Salida: hojas de cuero en bruto y orden de servicio.

Tipo de proceso: Manual

Escurrida. El proceso de escurrida consiste en el prensado mecánico de las hojas (láminas de cuero) a través de dos rodillos giratorios que por medio de presión extraen el agua en exceso que se encuentra dentro del cuero. La presión aplicada al cuero debe ser graduada con precisión de acuerdo a las características del lote

de cuero, teniendo en cuenta que el exceso de presión puede dañar su superficie y consistencia y una presión insuficiente no extraerá el agua de forma eficaz incrementando los tiempos de tratamiento de las hojas de cuero así como la afectación a la superficie del mismo.

Este proceso se realiza en los paquetes que presta la empresa y tiene una alta demanda por parte de los clientes que lo toman individual, convirtiéndolo en uno de los más importantes y críticos dentro de la empresa. La escurridora diariamente procesa un promedio de 915.4 hojas en un día de trabajo (según datos obtenidos por la empresa) con una capacidad de 2.5 hojas por minuto. Entre cada lote se requiere un tiempo de preparación del proceso que incluye la colocación del lote en el lugar necesario, y lavar la máquina, estas actividades pueden tardar entre 0 y 40 minutos ya que no siempre es necesario realizarlas entre lote y lote y se realiza en promedio 4 veces al día según datos tomados por el autor. El tiempo promedio cuando estas acciones se realizan ascienden a 31.2 minutos.

Para el proceso de escurrida son necesarios tres operarios, dos para extender debidamente la hoja mientras el tercero la recibe a la salida de la maquina como se evidencia en la Imagen 2.

La demanda diaria medida en hojas para este proceso es en promedio de 1352.3 hojas según datos de producción de la empresa, por lo cual es muy común que esta máquina trabaje horas extras para cumplir la demanda, y muchas veces se debe almacenar el material para procesarlos en las siguientes jornadas.

Imagen 2 - Proceso de Escurrida



Adicionalmente se identificó el problema en la excesiva demora en el lavado de la maquinaria (sólo lavado, sin preparación del lote y traslado), la cual toma un tiempo promedio de 26.7 minutos, según datos tomados por el autor. Este proceso tiene una alta relevancia porque permite remover los residuos químicos o tintas que contienen algunos cueros y que pueden ocasionar daños en otros lotes que pasan por la escurrida. Al no ser realizado, o cuando es realizado indebidamente, obliga a los operarios a detener el proceso, realizar el lavado de la máquina y adicionalmente las hojas de cuero manchadas por este problema se les debe hacer un proceso adicional de lavado para intentar remover las manchas. En caso de no se logre, se intenta removerlo con la maquina esmeril (explicada más adelante.)

Entrada: hojas de cuero en bruto, +100% de humedad.

Salida: hojas de cuero con una concentración del 60% de humedad y con menos arrugas.

Tipo de proceso: Semiautomático

Vacío. El proceso de vacío consiste en colocar las hojas de cuero en una maquinaria que crea vacío y aplica calor simultáneamente, con el fin de extraer la

humedad remanente del proceso de escurrida en el cuero. Este proceso tiene una capacidad de 850 hojas por día (datos suministrados por la empresa) y una demanda de 889.27 hojas, Para el desarrollo del proceso son necesarios dos operarios que ubiquen las hojas y eviten los pliegues en la misma como se evidencia en la imagen 3.

Imagen 3 - Proceso Vacío



La problemática identificada en este proceso consiste en los residuos resultantes de procesos anteriores y procedentes de hojas con presencia con químicos o tintas que pueden alterar otros lotes.

Entrada: hojas de cuero con una concentración del 60% de humedad.

Salida: hojas de cuero con una concentración del 40% de humedad y con un aumento de área en la hoja de cuero.

Tipo de proceso: Manual - Automática

Secado. El proceso de secado consiste en la suspensión de las hojas de cuero por medio de cadenas y elementos metálicos especiales. Este proceso se realiza bajo

cubierta, pero sin control de condiciones ambientales, por lo que el proceso puede tardar entre 3 y 8 días dependiendo de las condiciones ambientales.

La empresa tiene capacidad para colgar 1200 hojas en las cadenas instaladas en el techo de la empresa, como se evidencia en la imagen 4. adicionalmente cuenta con otros puntos adaptados para este servicio, entregando un total de 1800 espacios adicionales para secado, no obstante este es considerado el principal cuello de botella para el proceso productivo, debido a la cantidad de tiempo que requiere y a la imposibilidad de controlar el tiempo para la realización del mismo, esto sumado a la falta de espacio para esta labor que ocasiona que las hojas en proceso sean almacenadas con contenidos líquidos que pueden ocasionar manchas u hongos que deterioran el cuero, ocasionando pérdidas para la compañía.

Imagen 4 - Proceso de Secado



Por otra parte no existe un control o parámetro que indique en qué punto se puede considerar que una hoja esta seca y esto se delega a la experticia del operario, es decir el control de secado es subjetivo y en ocasiones se pueden obtener productos

muy secos, obligando al reproceso o remojado (proceso extra que se realiza cuando el cuero se seca más de lo debido) de las hojas o por el contrario hojas que aún no han terminado el proceso de secado y deben ser colgadas nuevamente, perdiendo tiempos de producción.

Entrada: hojas de cuero con una concentración del 40% de humedad.

Salida: hojas de cuero con una concentración del 19% de humedad, las hojas presentan un nivel bajo de acartonamiento.

Tipo de proceso: Semiautomático.

Mollisa. El proceso de mollisa consiste en la aplicación de impacto mecánico controlado y repetitivo con el fin de conferir manejabilidad al cuero tratado. El procedimiento se realiza por medio de elementos de acero que golpean la superficie de las hojas de cuero por un determinado tiempo, graduado por medio de la velocidad de banda transportadora.

El proceso tiene una capacidad diaria de 1400 hojas por día y una demanda promedio de 1040,182 hojas por día según datos producción de la empresa. El problema identificado es que no existe un control sobre el proceso de las hojas y al momento que el cliente desee realizar una consulta sobre su producto es necesario que el operario deje de realizar sus labores diarias y atienda las inquietudes del cliente, ocasionando demoras en el proceso.

Para el desarrollo del proceso de mollisa son necesarios dos operarios debidamente entrenados para la manipulación de los cueros, como se evidencia en la Imagen 5, No obstante bajo ciertas circunstancias un solo operario puede realizar esta labor.

Imagen 5 - Proceso Mollisa



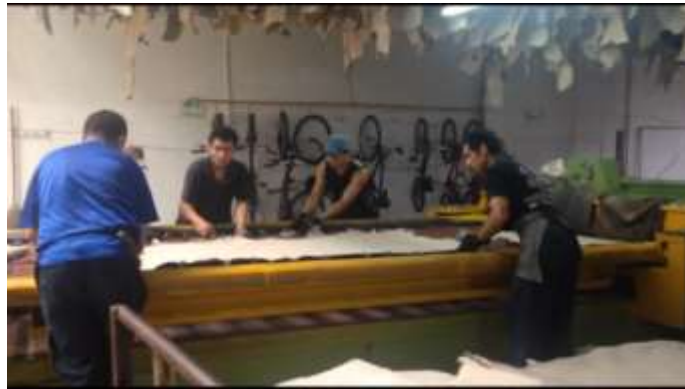
Entrada: hojas de cuero con una concentración del 19% de humedad y con nivel bajo de acartonamiento.

Salida: hojas de cuero con una concentración del 19% de humedad, y blandas.

Tipo de proceso: Semiautomático.

Templado (Quick). El proceso de templado consiste en el estiramiento mecánico y térmico controlado con el fin de eliminar arrugas de las hojas de cuero y proporcionar suavidad al mismo. El tratamiento mecánico se realiza por medio de aditamentos metálicos adosados a los extremos de las hojas de cuero que le transmiten tensión y que al tiempo se adosan sobre mecanismo de transporte que hace circular las hojas sobre túnel de calor y enfriado como se refleja en la imagen 6, para la realización de este proceso son necesarios cinco operarios.

Imagen 6 - Proceso Templado Quick



Este proceso tiene una capacidad instalada de 1000 hojas por día, y una demanda esperada promedio de 935.727 hojas, el problema identificado en el proceso es que aunque existe una demanda importante que concuerda con la capacidad instalada, en ocasiones la maquinaria debe detenerse por que los lotes no están listos, debido a que no existe una planeación de la producción.

Entrada: hojas de cuero con una concentración del 19% de humedad, manejables

Salida: hojas de cuero con una concentración del 19% de humedad, blandas, sin arrugas y con mayor área.

Tipo de proceso: Semiautomático.

Esmeril. El proceso de esmerilado consiste en el lijado de la superficie de las hojas de cuero con el fin de remover la capa superficial del cuero para conferir suavidad o corregir manchas o deformidades en el cuero. Este proceso se realiza por medio de rodillos texturizados. Tiene una capacidad instalada de 1000 hojas por día, y una demanda 726.8 hojas, ocasionando que en ocasiones esta maquinaria este detenida por la falta de demanda. Adicionalmente debido al deterioro del equipo,

como se puede evidenciar en la Imagen 7, las hojas se atascan obligando a los operarios a detener la producción para desatorar y evitar romperlas.

Imagen 7 - Proceso Esmeril



Entrada: hojas de cuero con una concentración del 19% de humedad, blando y sin arrugas pero presentan alguna imperfección en su superficie.

Salida: hojas de cuero con una concentración del 19% de humedad, manejable, sin arrugas y sin imperfecciones en su superficie.

Tipo de proceso: Semiautomático.

Impregnación. Este proceso solo se aplica a hojas de cuero de baja calidad o aquellos en que la superficie de las hojas ha sido dañada con el fin de corregir desperfectos visibles de las mismas. El proceso consiste en la aplicación de sustancias químicas que recobran las cualidades del cuero y posterior aplicación de los procesos de vacío, mollisa, templado y esmeril.

Este proceso tiene una demanda de 535 hojas semanalmente, y una capacidad instalada de 1000 hojas diarias aproximadamente según datos de producción, sin embargo este proceso no es considerado importante dentro del proceso productivo por su poca demanda y por ende únicamente se realiza después de terminar los

demás procesos considerados importantes, se evidencia que la capacidad instalada es mayor de la necesaria y es importante realizar una planeación de la producción.

Entrada: hojas de cuero con una concentración de entre 14% y 20% de humedad, con problemas en superficie y en textura.

Salida: hojas de cuero con una concentración del 60% humedad.

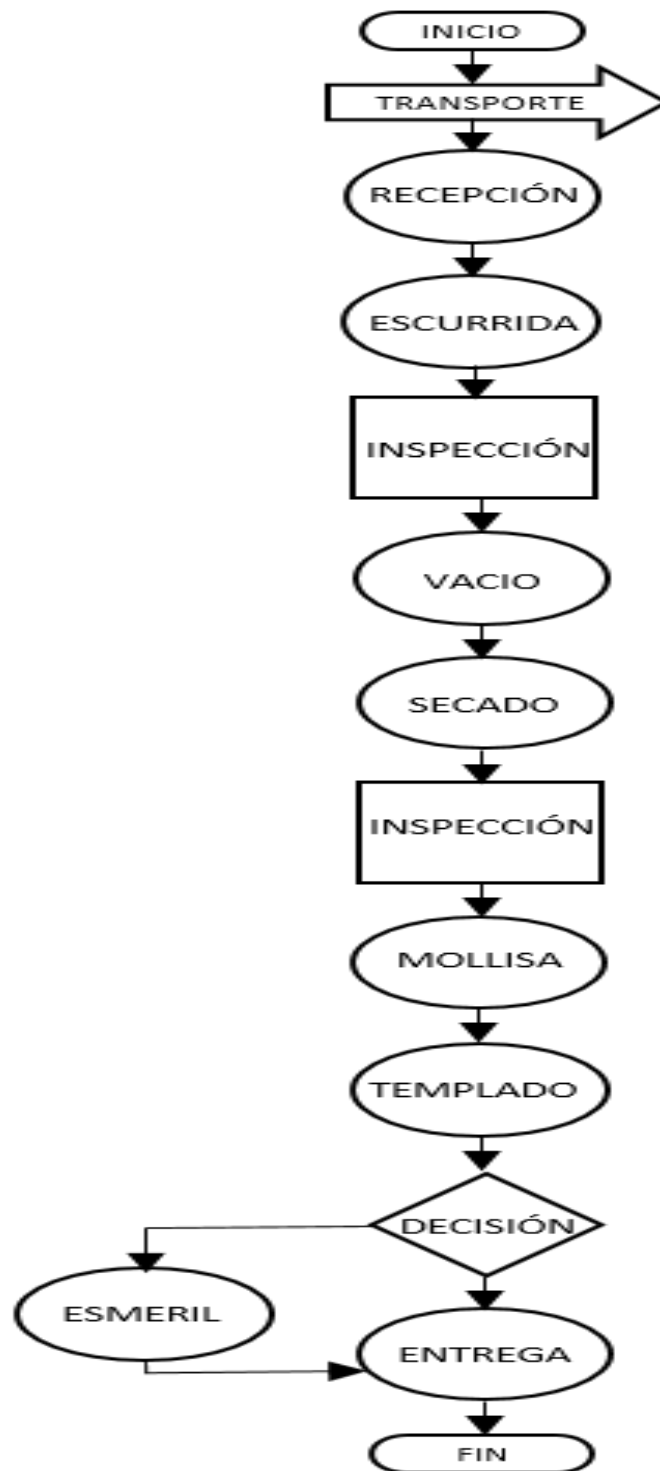
Tipo de proceso: Semiautomático

Entrega. Este proceso consiste la entrega de los lotes de cuero al cliente, el cuero debe ser contado y verificado por el cliente antes de retirarlo de la empresa. Usualmente el cliente envía sus operarios para realizar este proceso, pero en ocasiones especiales se asigna un operario para ayudar al cliente.

Tipo de proceso: Manual.

Se presentan a continuación los diagramas de operaciones de los procesos descritos anteriormente. En un diagrama de operaciones se contienen aquellas actividades que agregan valor al producto y se excluyen transportes, almacenajes y demoras.

Imagen 8 - Diagrama de flujo Servicios a Curtiembres S.A.S




6.2.2. Lista De Chequeo 5 S's. Al aplicar la técnica de 5 S's se comprende la evaluación del lugar de trabajo en términos de orden y aseo, contemplando cada actividad como el sujeto de evaluación frente a cada criterio de las 5 S's. En este sentido, se realizaron visitas periódicas a la empresa Servicio de Acondicionado de Curtiembres S.A.S. con el fin de establecer el nivel actual de cumplimiento de las 5 S's.

El formato plantea el despliegue de las 5 S's (Clasificación, Orden, Limpieza, Compromiso y Rigor) sobre el proceso de Acondicionado de Curtiembres S.A.S. donde se pretende evaluar la incidencia de la naturaleza de las operaciones cotidianas del servicio de acondicionado de curtiembres. Las columnas A1, A2, A3 y A4 corresponden a las áreas de la empresa, y la columna Observaciones corresponde a comentarios o anotaciones que el evaluador quiera realizar.

El formato que se encuentra en el anexo B, se diligenció a través del método de observación en las instalaciones de Servicio de Acondicionamiento de Curtiembres siguiendo los parámetros establecidos en el formato. A continuación se presentan los datos obtenidos en la evaluación de los puestos de trabajo recopilados en la tabla 5.

Tabla 4 - Lista de chequeo 5S's

LISTA DE CHEQUEO 5S										
										
DILIGENCIÓ: Mauricio Pinto Ruiz					FECHA : 22 Julio 2015					
FACTORES	Recepción del cuero	Escurrida del cuero	Vacío	Secado del cuero	Mollisa	Templado	Esmeril	Impregnación	Entrega	OBSERVACIONES
Clasificación	1	2,3	5	2,7	3	3	3	3	3	
Desechos (en lugar correcto)	1	3	5	3	3	3	3	3	3	
Materia prima, insumos y herramientas	1	1	5	2	3	3	3	3	3	
Máquinas, equipos, mobiliario (estanterías y armarios)	1	3	5	3	3	3	3	3	3	
Orden	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Líneas de límites de zonas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Materia prima, insumos y herramientas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Presencia de objetos ajenos al proceso (celulares, botellas, prendas de vestir del operario)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Documentos, expedientes ordenados.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Limpieza	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Material de limpieza presente: jabón, escoba, entre otros.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Canecas, papeleros, bolsas de basura.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Limpieza bien hecha.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Compromiso	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	
Polvo, suciedad.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Salpicadura de material, aceite, pintura en máquinas, paredes, puertas, ventanas y techos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Estado de material de seguridad.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Estado de material de señalización	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Fugas de aire, agua en compresores, tubos.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Estado del suelo.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Rigor	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
Ropas de trabajo, escarapelas.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Continuación tabla 5 lista de chequeo 5s

FACTORES	Recepción del cuero	Escurrída del cuero	Vacio	Secado del cuero	Mollisa	Templado	Esmeril	Impregnación	Entrega	OBSERVACIONES
Presencia de normas de limpieza	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Equipo de protección adecuado para el entorno.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Consignas de conducta de equipos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Iluminación adecuada.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Respeto a las reglas del sitio de trabajo.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Promedio General por área	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Notas: 1 muy mala, 2 mala, 3 aceptable, 4 bueno; 5 muy bueno										
Firma asesor					Firma empresario					

La tabla anterior muestra el comportamiento de las 5'S en la empresa Servicio de Acondicionado de Curtiembres S.A.S. donde se observa que existen problemáticas en el proceso productivo tales como el desorden de algunos materiales y residuos de alimentos que los trabajadores toman en cercanías a los puestos de trabajo. En la imagen 9 se evidencia el desorden encontrado (Mayor evidencia fotográfica en el Anexo B). De igual manera, se identificó que la empresa tiene buenas condiciones de infraestructura, siendo adecuadas para continuar con las actividades diarias.

Imagen 9 - Evidencia desorden encontrado



La tabla anterior muestra el comportamiento de las 5 S's en la empresa Servicio de Acondicionado de Curtiembres S.A.S. donde se observa que existen problemáticas en el proceso productivo tales como el desorden de algunos materiales. De igual manera, se identificó que la empresa tiene buenas condiciones de infraestructura, siendo adecuadas para continuar con las actividades diarias.

6.2.3. Diagrama de recorrido. El diagrama de recorrido es un diagrama que se trabaja a escala para identificar las actividades determinadas y el trayecto seguido por los trabajadores, materiales y equipo a fin de ejecutarlas.³⁵ Los cuatro sistemas principales de disposición de planta son:³⁶

³⁵ NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial. Métodos, tiempos y movimientos. 3ra Edición. Alfaomega. 1992.

³⁶ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Introducción al estudio del trabajo. 3ra Edición. Editorial Limusa Editores 1992.

Tabla 5 - Tipo de disposición de planta (Adaptado de Niebel, 1992)

Tipo de disposición	Descripción
Disposición con componente principal fijo	El producto que se elabora no se desplaza en la fábrica, siendo necesario que materiales, mano de obra y demás equipo necesario se lleven hacia él.
Disposición por proceso o función	Todas las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas.
Disposición por producto, línea o en serie	La maquinaria y equipos necesarios para fabricar determinado producto se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación.
Por grupo o célula de trabajo	Posibilita la aplicación de los métodos de producción por grupos, es decir, el equipo de operarios trabaja en un mismo producto y tiene a su alcance

La tabla anterior detalla los tipos de disposición de planta que existen, donde se contrastan por sus características particulares. Para el diagnóstico se empleó el diagrama de recorrido.

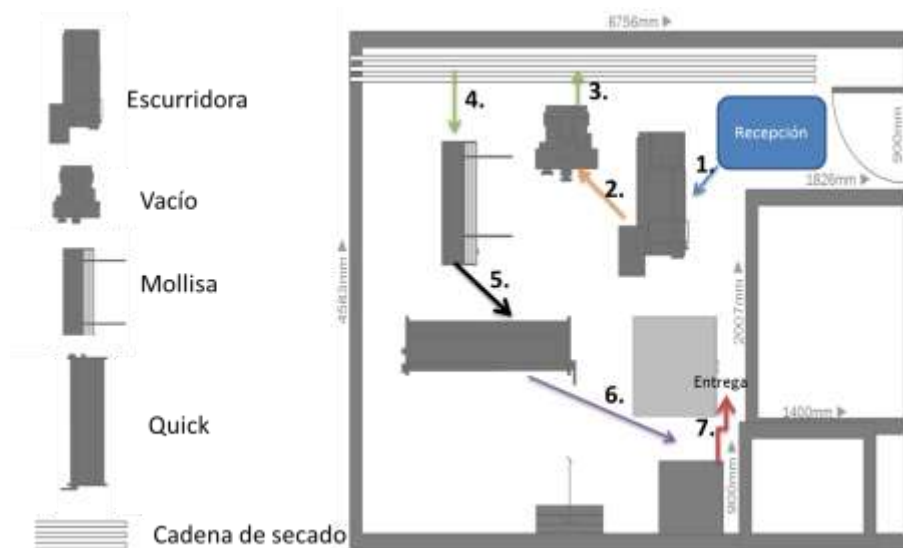
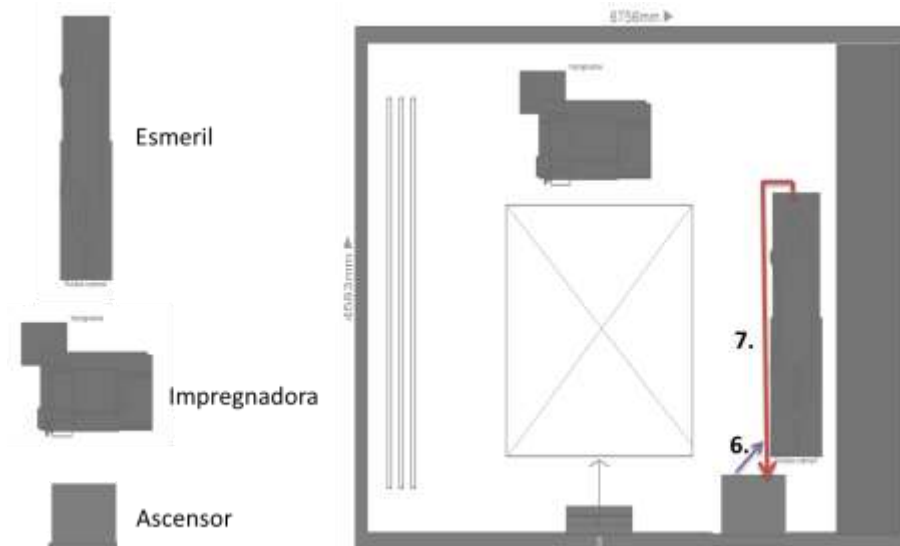


Imagen 10 - Distribución de planta.



El anterior plano de la planta fue diagramado en Microsoft Visio³⁷, el cual tiene herramientas particulares para la identificación de transportes, se realizó con una escala de 1:300.

Luego de realizar un análisis en el diagrama de recorrido del producto por la planta, no se evidenciaron inconvenientes, por ende no se considera necesario proponer mejoras en este ámbito.

6.2.4. Estudio de tiempos. Se realizó un estudio de tiempos a partir de las actividades desarrolladas en Servicio de Acondicionado de Cortineros S.A.S,

³⁷ Microsoft Visio Standard 2016 es una plataforma de diagramación poderosa que cuenta con sofisticadas galerías de símbolos integradas. Consultado en: <http://www.microsoftstore.com/store/mslatam/es_MX/pdp/productID.323966500>

descritas en el diagnóstico del presente documento. Se tomaron tiempos en todos los puestos de trabajo y de los reprocesos o actividades complementarias, así mismo teniendo en cuenta los suplementos para el puesto de trabajo se determinaron los tiempos observado, normal y estándar, valorando el ritmo de trabajo y determinando bajo parámetros estadísticos el tamaño de la muestra que arrojaría la mayor confiabilidad de los datos.

6.2.4.1. Metodología. Para el desarrollo del estudio, la primera instancia fue la identificación de los ciclos de trabajo, es decir, los procesos que a diario se repiten en la empresa, de manera que se lograra cuantificar tiempo tipo como base para los demás cálculos del presente trabajo. Con los ciclos definidos, se procedió a dividirlos en elementos, es decir, partes más pequeñas del ciclo que sea posible medir a través de la observación de tiempos por cronometro.

Se determinó un tamaño de muestra representativo que permitió que los datos arrojados por el estudio fueran utilizados para los cálculos de asignación de producción, costos, o los demás que sean de interés.

Con estos pasos realizados, se procede a seleccionar el trabajador a cronometrar, que debe ser un trabajador de desempeño promedio, luego se procede a la toma de tiempos, teniendo en cuenta que se tomará una escala de valoración porcentual. Una vez registrados los tiempos por cronometro en la planilla, se calcularán los tiempos normalizados, esto es, tener en cuenta las valoraciones porcentuales dadas para que no afecten el estudio.

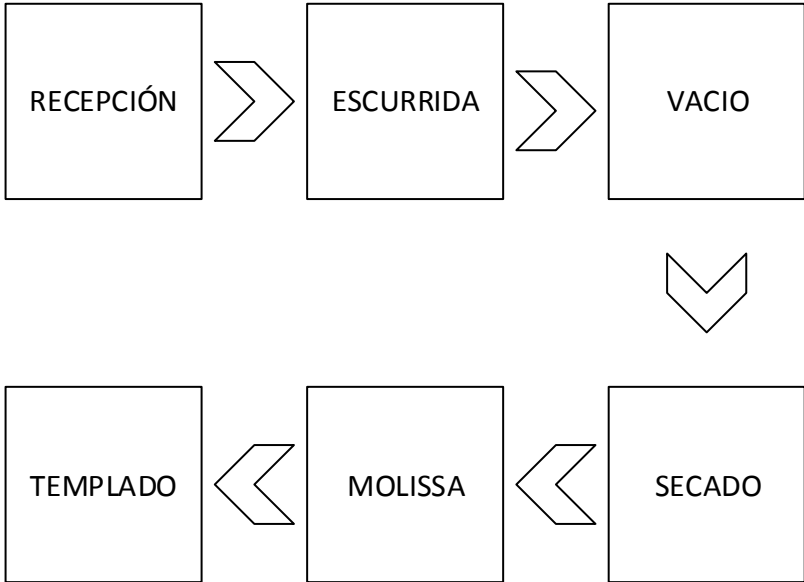
El siguiente paso consiste en determinar los suplementos aplicables, es decir, de cada elemento indicar cuales son las condiciones ambientales y aplicar a cada uno

un valor de acuerdo a la tabla de suplementos por descanso de la OIT. Este tiempo de los suplementos se agrega a los tiempos normalizados y se obtiene el tiempo asignado. Finalmente se determina el porcentaje de contingencias que puede ser definido por la experiencia de los supervisores. Con este porcentaje se calcula el tiempo tipo, que es el que se tendrá en cuenta para la continuación del estudio.

DESARROLLO

Una vez estudiada la descripción del proceso, se determina que el tiempo estándar se determina por cada uno de los procesos identificados para el paquete y semipaque. No obstante después de un análisis basado en observación y conocimiento de experto de la compañía se optó por estudiar los tiempos en los procesos de lavado de la maquina escurridora, proceso de secado, este por considerarse el mayor cuello de botella en la compañía, el proceso de remojo y el de lavado de las hojas, estos por considerarse problemáticos para el proceso productivo por tratarse de reprocesos y cuello de botella.

El proceso es como se muestra a continuación:



Inicialmente se determinó necesaria el cálculo de la muestra a partir de la tabla de Westinhouse³⁸. Donde se especifica que para saber el tamaño de la muestra se debe usar la siguiente formula, teniendo en cuenta que deseamos un nivel de confianza del 95% de la muestra.

n = tamaño de la muestra que deseamos calcular
n' = número de observaciones preliminares al estudio
x = Valor de las observaciones
40 = constante para un nivel de confianza de 95%

Los datos preliminares se tomaron del proceso de secado, se tomó una muestra preliminar de nueve (9) datos los cuales se encuentran en la tabla a continuación.

³⁸ disponible en el libro de Garcia Criollo

Proceso: Lavado en segundos			
Responsable: Mauricio Pinto			
Fecha	No. Toma	Tiempo	Tiempo ²
14/07/2015	1	229	52441
14/07/2015	2	185	34225
14/07/2015	3	180	32400
14/07/2015	4	195	38025
14/07/2015	5	190	36100
15/07/2015	6	170	28900
15/07/2015	7	169	28561
15/07/2015	8	153	23409
15/07/2015	9	135	18225
15/07/2015	10	195	38025
16/07/2015	11	198	39204
16/07/2015	12	158	24964
16/07/2015	13	173	29929
16/07/2015	14	178	31684
17/07/2015	15	195	38025
17/07/2015	16	192	36864
17/07/2015	17	158	24964
17/07/2015	18	187	34969
18/07/2015	19	169	28561
18/07/2015	20	185	34225
18/07/2015	21	187	34969
Promedio		180.0	688669

$$n = [40 (\sqrt{[(21*688669) - 14295961] / 3781})]^2$$

$$n = 18$$

Una vez realizada esta revisión se determina que el número de observaciones es de 18 para cada uno de los proceso. Para cada uno de los procesos se realizó una

toma de tiempos utilizando el formato mostrado en el Anexo C. Planilla para el registro de tiempos observados.

RESULTADOS

Se utilizó la planilla para toma de tiempos, con lo cual se obtuvieron los tiempos observados; posteriormente, junto con la valoración realizada durante las observaciones se obtuvieron los tiempos normalizados, posteriormente se calcularon los suplementos³⁹, como se evidencia en la tabla 7.

Tabla 6 - Calculo de suplementos

SUPLEMENTO	VALOR
Necesidades básicas	5
Básica fatiga	4
Trabajo de pie	2
Uso de energía	0
Iluminación ligeramente por debajo de lo adecuado	0
Condiciones atmosféricas	0
Tensión visual	0
Ruido continuo	0
Trabajo algo monótono	0
Trabajo algo aburrido	0
TOTAL SUPLEMENTOS	11

³⁹ Suplementos estudio de tiempos, disponible en URL <
<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>> Consultado

Para el presente caso los suplementos fueron del 11%, correspondientes al suplemento base por fatiga, suplemento por necesidades personales y el suplemento por trabajar de pie.

Los resultados de las tomas de tiempo y los resultados generales se presentan en la tabla 8, para el cálculo del tiempo estándar y el tiempo normal se usaron las formulas mostradas a continuación.

$$Te = Tn \times (1 + \%suplementos)$$

$$Tn = To \times \frac{\text{Valor Atribuido}}{\text{Valor Estándar}}$$

El valor atribuido en el cálculo del tiempo normal es de 95, debido a que se considera que el trabajador está realizando las tareas, a un tiempo normal y el valor estándar es de 100. Mientras para el cálculo del tiempo estándar se tiene en cuenta el porcentaje de suplementos y como se mencionó anteriormente el porcentaje de suplementos es de 11%. Las tomas de los tiempos de cada proceso se encuentran en el Anexo C.

$$Te = Tn \times (1 + \%suplementos)$$

Tabla 7 - Tiempos Estándar de procesos de producción.

Proceso	Tiempo Observado (min)	Tiempo normal	Tiempo Estándar
Recepción	0.096	0.09154	0.102
Ecurrido	0.45	0.42908	0.476
Vacío	0.66	0.63016	0.699
Mollisa	0.37	0.35194	0.394
Templado (Quick)	0.51	0.48608	0.540

6.2.5. Análisis Teoría de las restricciones (TOC). Una vez se cuenta con el tiempo estándar se procede a un análisis TOC, es decir, asociado con la teoría de

restricciones, donde se busca conocer los cuellos de botella del proceso. Por definición, un cuello de botella es un recurso cuya capacidad es inferior a su demanda.

Haciendo la revisión del sistema productivo indicado en el numeral anterior, se tendría claramente la selección de cuello de botella al proceso de escurrido, ya que las capacidades son como se muestran en la tabla 9 , partiendo de que la jornada de la empresa son 8 horas al día.

Tabla 8 - Capacidad instalada Procesos Servicio de acondicionado a curtiembres S.A.S.

Actividad	Capacidad
Recepción	1221 Hojas/día
Escurredo	1065 Hojas al día
Vacío	727 hojas/día
Mollisa	1296 hojas/día
Templado	941 hojas/día

Dentro de esta actividad y revisando las demandas de cada una de las máquinas se obtiene la tabla 10, encontrando que el recurso cuello de botella es el de Escurredo, seguido por el de Mollisa en el cual debido al reproceso de algunas hojas a causa del sobresecado la demanda de la maquina se aumenta la producción pasando a ser un proceso crítico, esta situación no es constante, se presenta aproximadamente dos veces al mes según observaciones del autor. Para evidenciar la situación en la tabla 10 se relacionan la capacidad con la demanda de cada uno de los procesos de la empresa.

Tabla 9 Capacidad instalada Vs Demanda de la maquina

Actividad	Capacidad de la máquina	Demanda de la máquina.
Recepción	5000 Hojas/Día.	1200 Hojas/Día
Ecurrido	1065 Hojas/Día	1352 Hojas/Día
Vacío	727 Hojas/Día	720 Hojas/Día
Mollisa	1296 Hojas/Día	900 Hojas/Día
Templado	941 hojas/Día	900 Hojas/Día

Lo anterior implica que el primer paso para la mejora de la producción es tomar aquel recurso cuya capacidad es menor a la de la demanda y explotarla. Es por esto que se realiza un análisis más detallado al proceso de escurrido, encontrando los resultados obtenidos en el Anexo D. en dichas mediciones se encuentra el valor actual para el alistamiento de la máquina con la que se realiza el escurrido, este tiempo es de 31 minutos, (y 26,7 solo el lavado) un valor considerablemente alto para el tipo de limpieza que se está realizando.

6.2.6. Lista de Chequeo 5MQS. La técnica de evaluación de las 5MQS toma como referencia el despilfarro de Hombre, Máquina, Material, Método, Administración, Calidad y Seguridad por sus siglas en inglés. Para realizar la evaluación de los factores se diseñó el instrumento dispuesto en el Anexo E Lista de chequeo para identificación de despilfarros 5MQS:

En el Anexo E, se presenta también la lista de chequeo diligenciada, donde se encuentra la puntuación realizada a cada uno de los aspectos 5MQS. Se muestra el despliegue del método de 5MQS a través del proceso de curtiembre. Se hizo necesario el cálculo de la magnitud para cada categoría (Man, Machine, Material, Method, Manage, Quality, Security) para dimensionar el estado general del proceso.

6.2.6.1. Identificación De Los Procesos Críticos . De acuerdo con la aplicación de las herramientas empleadas en el diagnóstico del proceso productivo, se analizarán los desperdicios de acuerdo a su naturaleza para realizar posteriormente el planteamiento de las propuestas de mejora, de acuerdo con los resultados presentados en los numerales anteriores.

Toma de tiempos

Se concluyó por este método que el proceso critico es el proceso de la escurridora ya que no logra procesar suficiente material como se le demanda lo cual acarrea en contratar horas extras para alcanzar la producción.

Así mismo que el proceso de la mollisa es un proceso que se ve afectado por los reprocesos que genera el resecado tanto al punto de que en algunas ocasiones este proceso se convierte en critico (los días que se deben hacer reprocesos grandes) lo cual lleva a que se tenga que contratar horas extras para completar la producción.

Este problema radica en que no se puede determinar a ciencia cierta cuando el cuero está en su punto de humedad para bajarlo y continuar el proceso.

Este inconveniente nos ocasiona que sea necesario hacerle el proceso adicional que se llama remojado el cual atrasa entre 1 y 2 días al lote de cuero por su secado adicional y se toma 30 minutos por cada 150 hojas de trabajo.

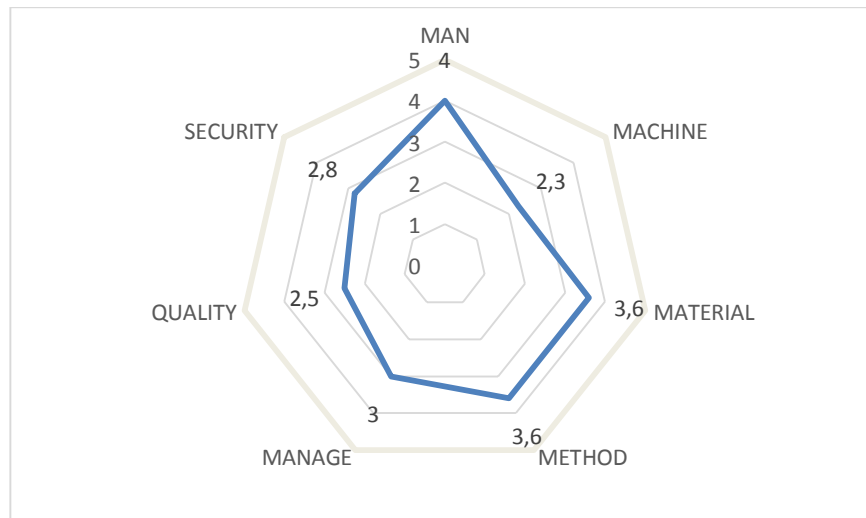
La herramienta de 5MQS se aplicó a las actividades del proceso productivo, es decir, desde la recepción hasta la entrega del producto final.

Tabla 10 - Promedio General Categorías 5MQS

CATEGORÍA	MAGNITUD
MAN	4
MACHINE	2,3
MATERIAL	3,6
METHOD	3,6
MANAGE	3
QUALITY	2,5
SECURITY	2,8
Promedio General	3,1

Los resultados anteriores fueron evaluados en una escala de 1 a 5, siendo 1 el nivel mínimo y 5 el nivel máximo. Los factores críticos son Máquina y Calidad 2.3 y 2.5 respectivamente.

Grafica 2 - RADAR de la herramienta 5MQS

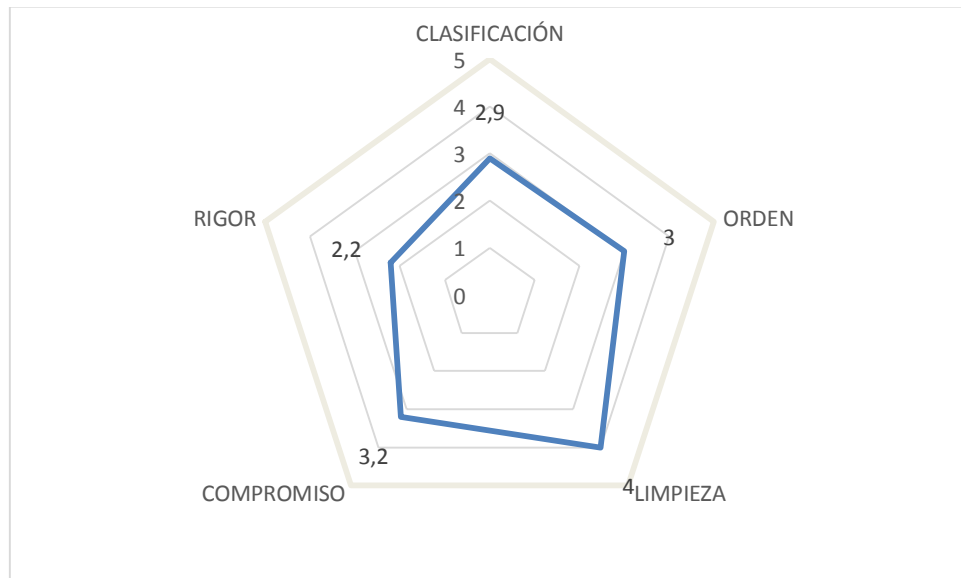


La gráfica anterior muestra la distribución de la puntuación obtenida de la aplicación de la herramienta 5MQS donde se aprecia que la menor puntuación la ocupa la

maquinaria (2.3), seguidamente de la calidad (2.5), la seguridad (2.8), la administración (3.0), el método (3.6), el material (3.6) y el hombre (4.0).

5 S's

De acuerdo con los datos tomados aplicando la técnica de observación en el proceso productivo de Servicio de Acondicionado de Curtiembres S.A.S. se obtuvieron los siguientes resultados:



Grafica 3 - RADAR Aplicación 5 S's Proceso productivo

El gráfico anterior plantea un radar de cumplimiento de los factores Clasificación (2.9), Rigor (2.2), Orden (3.0), Compromiso (3.2) y Limpieza (4.0).

Análisis de resultados: Los resultados presentados anteriormente son derivados de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, y para ello se divide el análisis según el tipo de desperdicio.

Aplicación de 5 S's: Los resultados de la aplicación de la herramienta de 5 S's permitió detectar que aunque existe limpieza de las áreas del proceso de acondicionado no es claro que las personas tengan un compromiso y un rigor de aplicación de un programa de orden y aseo para mejorar la productividad.

Desperdicios relacionados con los materiales: De acuerdo con las herramientas 5MQS y la herramienta de 5 S's, en lo referente al manejo de los materiales, se determinó que los resultados de desperdicio relacionados con los materiales muestra un comportamiento desnivelado respecto al ideal del proceso. Se identificó desorden en las áreas de trabajo dado que se emplean materias primas para acondicionar el cuero y se emplean otro tipo de materiales que requieren ejercer no solo control sino orden y aseo.

Desperdicios relacionados con las máquinas: Durante el proceso de diagnóstico se evidenció que las máquinas presentan un índice de paradas de la línea, generando problemas en el momento de acondicionar el producto de acuerdo a los requisitos del cliente.

Desperdicios relacionados con la calidad: El cuero acondicionado es tratado bajo procesos térmicos que hacen del producto ser lo suficientemente apropiado para el cliente. Sin embargo, en el proceso productivo se presentan errores que consecuentemente influyen en el producto terminado tales como atascamientos en la máquina o aplicación excesiva de calor que hace que el producto se considere producto no conforme. Datos en Anexo K y fotos en Anexo B.

Desperdicios relacionados con el método: En el proceso se evidencia que existen máquinas que requieren de mantenimiento, dado que los operarios de mollisa y esmeril tienen problemas con sus máquinas que rompen el producto terminado (rotura de material, desprendimiento de hoja).

Para evitar despilfarros por reproceso se requiere prestar atención a la máquina escurridora ya que por su mal proceso de lavado algunos cueros se manchan, así mismo el proceso de lavado de esta máquina quita mucho tiempo de producción.

6.3. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO

A partir de las herramientas 5MQS, 5 S's, DOFA, Análisis de Métodos y tiempos, se obtuvieron datos importantes obtenidos en cada uno de los puntos revisados en los numerales anteriores. De acuerdo a lo consignado en el diagnóstico, se evidencia la diferencia de tiempos entre la producción y la demanda, esto se debe a diferentes factores, como lo son reprocesos y tiempos perdidos en actividades que no aportan valor.

Dado que el proceso más crítico es el de la escurridora, por la importancia que tiene esta actividad en el proceso productivo y por ser generador de la mayor cantidad de desperdicio de tiempo, se buscara hacer mejoras enfocadas a este proceso principalmente.

Se identificó que la mollisa es un proceso que, de manera intermitente, es crítico para la producción, ya que en algunos casos no muy frecuentes el reproceso de remojado lleva a que la demanda supere la producción y se deban contratar horas extra.

Esto se debe a que se emplea el criterio subjetivo del operario sin tener en cuenta un instrumento de medición que indique estandarización de la actividad. En los

casos que no se identifica el momento exacto del secado, genera una demora adicional de 1 a 2 días.

De igual manera, el seguimiento de la producción se hace a través de los lotes de producto que ingresan al proceso productivo sin considerar que los colores constituyen un factor determinante para la planeación y programación de la producción, además de ayudar en la consecución del objetivo del proceso de limpieza y orden en lo referente a 5 S's y 5MQS. Consecuentemente no existe un sistema de seguimiento estilo Kanban que identifique las características del proceso productivo en la realización del producto.

Las funciones y responsabilidades del personal no están debidamente formalizadas ni son de conocimiento general de los empleados, desconociendo además los procedimientos para garantizar la calidad y eficiencia del proceso. Esto genera errores en el proceso y defectos en el producto, sin considerar el dimensionamiento en costos y reprocesos.

Se concluye entonces, que los principales problemas a los que la empresa está sometida diariamente son:

- A) Tiempos de producción desperdiciados en actividades que no agregan valor.
- B) Mala calidad en los procesos, tiempo perdido en reprocesos.
- C) Inexistencia de indicadores que permitan la trazabilidad y el control de la producción.
- D) Uso de equipo inadecuado para el proceso de lavado de maquinaria.
- E) Problemas con el inventario de producto en proceso previo a la Mollisa, ya que no se cuenta con estándares de secado y su verificación se realiza de forma manual.
- F) No se cuenta con las funciones y procedimientos documentados, lo que hace que no estén totalmente estandarizados los procesos.

7. PROPUESTAS DE MEJORA AL PROCESO PRODUCTIVO

De acuerdo a los desperdicios encontrados en el proceso de acondicionado de cortiembres se identificaron las siguientes mejoras para ser implementadas en el proceso productivo sin afectar la eficiencia del mismo.

En el capítulo implementación se evidenciarán los resultados de las propuestas implementadas.

7.1. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

7.1.1. Problema identificado. La empresa no cuenta con un sistema de programación de producción que le permita aprovechar el uso de las actividades en el proceso.

7.1.2. Objetivo de la mejora. Diseñar una metodología para la planeación y programación de producción de la empresa.

7.1.3. Descripción de la propuesta. Se determina inicialmente que la empresa realiza un proceso bajo pedido, ya que el insumo principal es el cuero que traen los clientes diariamente, por tanto el paradigma de producción es el de MRP, Material Requirement Planning, el cual parte de una planificación agregada, que por las características del proceso anteriormente descritas, se limita a conocer la capacidad de las máquinas y realizar la programación diaria de la producción, como un primer paso hacia un proceso de mejora en la planeación de actividades y pronósticos de demanda.

Esta mejora ayuda de gran manera la disminución de tiempo perdido en actividades que no dan valor al proceso, ya que hay subprocesos que no son necesarios y por medio de la programación se pueden hacer menos veces en el día, como por ejemplo lavar la maquina escurridora.

Por otro lado aumenta la calidad ya que uno de los problemas principales en calidad son las manchas en los cueros por la combinación de colores usando esta técnica se programarían por colores similares.

La empresa debe contar con una programación de la producción diaria realizada a través de una herramienta informática como Ms-Excel. En dicha herramienta se contemplan parámetros como el color del lote y la fecha de llegada.

En la práctica estos son los criterios que se deben tener en cuenta y que afectan el proceso tal como se analizó en el diagnóstico.

La programación de la producción debe centrarse en el proceso de escurrido, ya que si la máquina utiliza un color fuerte y sigue uno claro, se deberá realizar un lavado.

Por lo tanto, en esta herramienta se deben organizar los lotes para pasarlos en el orden que dictaminen sus colores, por ejemplo si la maquina está limpia se deben pasar primero los colores claros y luego los que manchan en su orden de que tanto mancha, para esto se propone un valor para cada color, como se representa en la tabla 12 con el orden en que deben pasar, los números significan el grado de

contaminación que este cuero le da a la máquina, por lo tanto un cuero que tiene un alto grado de contaminación no será afectado por un grado menor.

Los valores asignados a los colores se realizaron con ayuda del ingeniero Químico Mario Iceda experto del barrio San Benito.

Tabla 11 - Afectación de Colores en alistamiento de escurrido.

Colores	Factor de afectación
Negro	7
Blanco	2
Azul claro	4
Azul oscuro	7
Naranja	9
Amarillo	3
Café	5
Verde	6

Por tanto, la metodología para la programación de la producción está dada por la Grafica 4:

Grafica 4. Metodología para la programación de la producción



7.1.4. Plan de implementación. Para la implementación de esta mejora se requieren las siguientes acciones:

Tabla 12 - Plan de implementación – Sistema para la programación de la producción

Actividad	Responsable	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Diseñar herramienta informática	la Mauricio Pinto				
Desarrollar herramienta informática	la Mauricio Pinto				
Implantar herramienta informática	la Mauricio Pinto				

Socializar información documentada	la	Mauricio Pinto				
------------------------------------	----	----------------	--	--	--	--

7.2. DOCUMENTACIÓN DE MANUALES DE FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS

7.2.1. Problema identificado. La empresa no tiene definida las funciones y responsabilidades de los cargos, dificultando la división del trabajo y la estipulación de perfiles que garanticen la eficiencia y calidad del proceso. De igual manera, no se cuenta con los procedimientos documentados de cada una de las actividades del proceso, lo cual puede llevar a errores y defectos en el proceso y el producto terminado.

Es importante, también, documentar las futuras mejoras para dejar una mayor claridad de quien las debe realizar y el proceso que debe seguir, y así también será fácil para nuevos trabajadores que se integren a la empresa.

7.2.2. Objetivo de la mejora. Estandarizar las funciones y responsabilidades del personal de la empresa Servicio de Acondicionado a Curtiembres a partir del diseño y documentación del Manual de Funciones y Responsabilidades.

Estandarizar las actividades del proceso productivo de la empresa Servicio de Acondicionado de Curtiembres S.A.S. a través de un procedimiento documentado para disminuir los errores en las actividades del mismo.

En estos documentos se incluirán los nuevos procedimientos provenientes de las mejoras implementadas junto con la descripción de quienes son los responsables con sus funciones.

7.2.3. Descripción de la propuesta

La propuesta de estandarización de las funciones y responsabilidades, así como de las actividades del proceso serán documentos de consulta que permitan establecer las directrices necesarias y entendibles para los trabajadores. Cada perfil de cargo tendrá una identificación única, así como sus funciones y responsabilidades en particular. Por otra parte, existirá un procedimiento único para explicar el funcionamiento del proceso (este contará con las mejoras implementadas durante este proyecto y se dejará de fácil acceso para futuras ediciones).

7.2.4. Plan de implementación. Para la implementación, se estableció un cronograma de actividades con su responsable:

Tabla 13 - Plan de implementación - Documentación de manuales de funciones y procedimientos

Actividad	Responsable	Julio	Agosto	Sept	Octubre
Identificar los cargos	Mauricio Pinto				
Identificar funciones y responsabilidades	Mauricio Pinto				
Identificar actividades del proceso	Mauricio Pinto				
Documentar perfiles de cargo	Mauricio Pinto				
Documentar actividades del proceso	Mauricio Pinto				

Socializar la información documentada	Mauricio Pinto y Gerencia				
---------------------------------------	---------------------------	--	--	--	--

7.3. SISTEMA DE INDICADORES DE MEJORA

7.3.1. Problema identificado. Servicio de Acondicionado de Curtiembres S.A.S no cuenta con indicadores de gestión que permitan medir características fundamentales del proceso productivo, todo lo anterior en el marco de la eficiencia

7.3.2. Objetivo de la mejora. Establecer indicadores para el proceso productivo que permita la medición de variables clave en términos de eficiencia.

7.3.3. Descripción de la propuesta. La propuesta consiste en identificar variables clave para el proceso productivo que afecten la eficiencia del mismo, centrados en el flujo del proceso, los recursos empleados y los 7 tipos de desperdicios de Lean Manufacturing.

7.3.4. Plan de implementación

Tabla 14 - Plan de Implementación Sistema de Indicadores de Mejora

Actividad	Responsable	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Identificación de variables	Mauricio Pinto				

clave del proceso (KPI)					
Diseño de indicadores y validación	Mauricio Pinto				
Medición de indicadores de gestión	Mauricio Pinto				

7.4. ALISTAMIENTO DEL PROCESO DE ESCURRIDO

7.4.1. Problema identificado. En la toma de tiempos se evidencia que el tiempo de lavado de la máquina de escurrido es significativo, es una labor manual que se puede convertir en semiautomática.

7.4.2. Objetivo de la mejora. Disminuir el tiempo de limpieza de la máquina escurridora a través de la compra de tecnología.

7.4.3. Descripción de la propuesta. La propuesta consiste en la adquisición de una hidrolavadora que disminuya los tiempos de alistamiento de la máquina de escurrido. Esta mejora consiste en que cada vez que se requiere lavar la máquina los operarios deben hacerlo manualmente y como se ve en el Anexo D invierten un tiempo promedio de 26,7 minutos. Con esta mejora se espera que reduzcan al menos en un 80% estos tiempos.

7.4.4. Plan de implementación

Tabla 15 - Plan de Implementación del Proceso de Escurrido

Actividad	Responsable	Julio	Agosto	Septiembre
-----------	-------------	-------	--------	------------

Revisar tipo de máquinas a utilizar	Mauricio Pinto			
Cotizar Máquina hidrolavadora	Mauricio Pinto			
Comprar máquina y capacitar trabajadores	Mauricio Pinto			

7.5. VERIFICACIÓN DE HUMEDAD PREVIA AL SECADO

7.5.1. Problema identificado. La empresa no dispone de un método objetivo para asegurar el secado de los cueros, característica que asegura la calidad del proceso de acondicionado de curtiembres. El operario asegura el nivel de humedad mediante el tacto con la superficie.

7.5.2. Objetivo de la mejora. Asegurar el nivel de secado adecuado a través de la medición objetiva en el cuero acondicionado.

7.5.3. Descripción de la propuesta. La empresa deberá comprar un medidor de humedad de superficie, el cual funciona a través de sondas para una mayor flexibilidad de medición. Estos equipos tienen una precisión de medición de $\pm 5\%$ con mediciones repetibles y reproducibles.

El problema de no tener una herramienta fiel para este proceso genera que en ocasiones las hojas de cuero requieran de un proceso adicional que se llama remojado para devolverlas a un estado aceptable para continuar con el proceso.

Según la toma de tiempos realizada durante Julio esta actividad toma en promedio 30 minutos por cada 150 hojas y atrasa el cuero 2 días ya que se debe volver a secar parcialmente, (consultar Anexo D). Esta actividad es llevada a cabo por el auxiliar de mollisa por lo cual retrasa indirectamente a dicha máquina.

7.5.4. Plan de implementación. A continuación se muestra el plan de implementación de la verificación del secado.

Tabla 16 - Plan de implementación a la Verificación del secado

Actividad	Responsable	Julio	Agosto		Septiembre	Octubre
Identificar medidor de humedad de superficie adecuado y proveedor	Mauricio Pinto					
Establecimiento de nivel de humedad adecuado	Mauricio Pinto					
Capacitación a operarios para la medición de la variable	Mauricio Pinto					

7.6. OTRAS MEJORAS AL PROCESO PRODUCTIVO

De manera complementaria, se identificaron otras mejoras en el proceso productivo que contribuyen al desarrollo de la calidad de producto y eficiencia en las actividades realizadas, estas mejoras se encuentran relacionadas en el Anexo F.

8. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS PROPUESTAS

Se resaltan los aspectos que se mencionan en los numerales siguientes, en cumplimiento de la implementación de las mejoras propuestas.

8.1. METODOLOGÍA PARA LA PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA.

La programación de la producción se hace con respecto a los pedidos realizados el día inmediatamente anterior. El tiempo de entrega de un lote es diario, por lo tanto la manera de programar la producción es día a día.

Con los datos arrojados por la toma de tiempos y con el aporte del autor, se logró construir una herramienta informática en Microsoft Excel, que utilizando macros, permite que una vez ingresados los pedidos, se prioricen y se asignen a cada máquina. El jefe de producción ajusta estos valores y les realiza seguimiento para de esta manera programar la producción.

En la imagen 11 se presenta una captura de pantalla de la herramienta en funcionamiento y también de los componentes de programación vía macros.

Imagen 11 - Captura de pantalla Macro programación

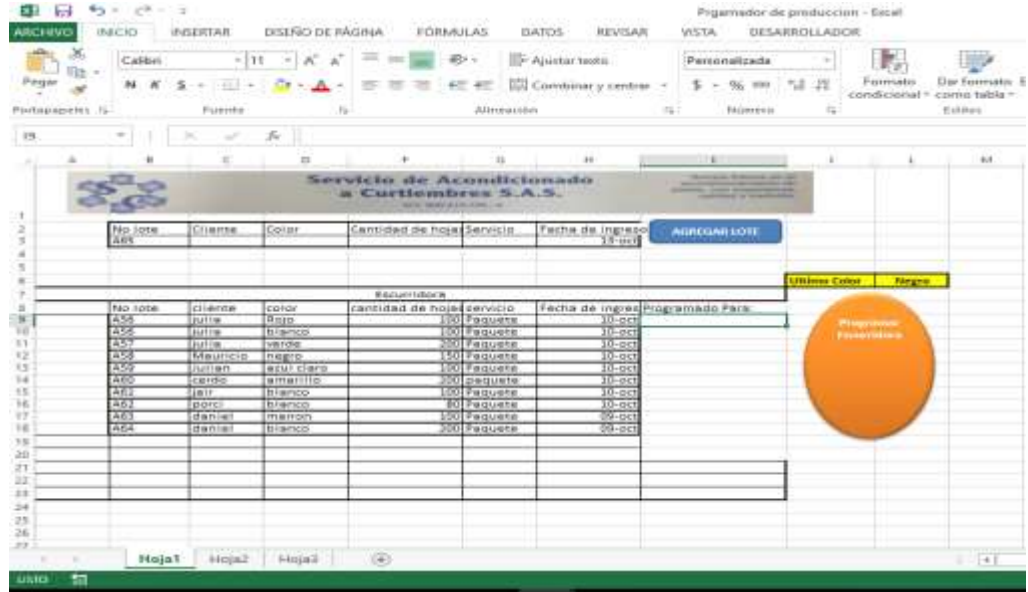
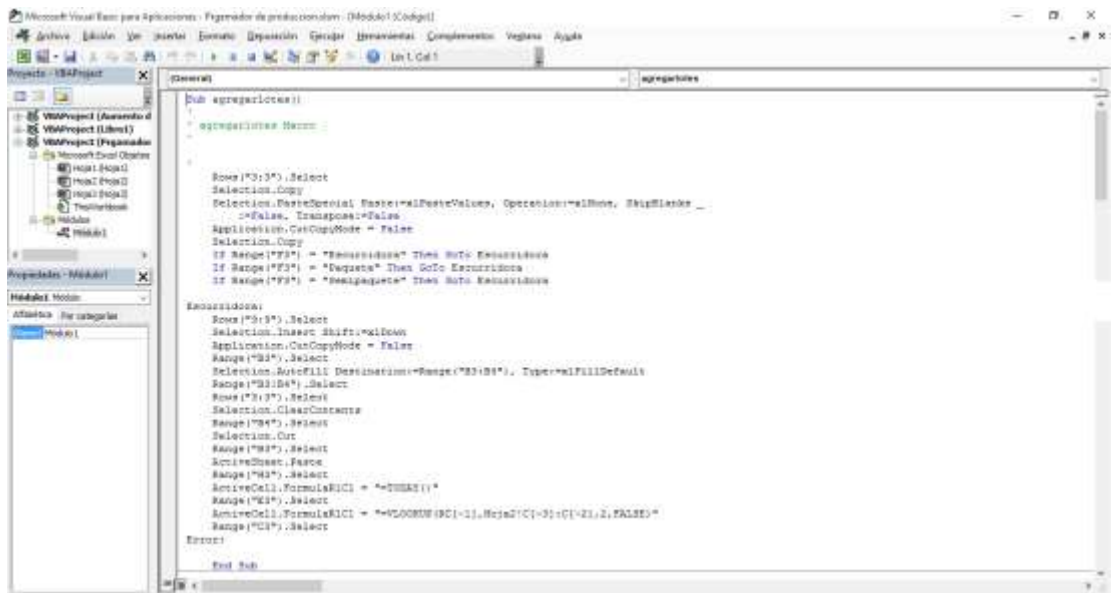


Imagen 12 - Captura de pantalla programación Macros



El desarrollo de la programación de esta hoja de cálculo se realizó con Visual Basic Applications – VBA, y se implementó en la empresa para mejorar el proceso productivo. (Esta herramienta se encuentra en el los Anexos G y H)

Uno de los principales logros obtenidos con esta mejora se reflejó en la escurridora, donde se obtuvieron mejoras de hasta el 82% en el proceso. Tal como se resume en la tabla 18 de mejoramiento del proceso de escurrido.

8.2. DOCUMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y FUNCIONES EN LA EMPRESA

Se documentó el proceso de producción lo cual generó un procedimiento que fue codificado, PR-PR-01 Procedimiento para el acondicionamiento de cueros. El formato FO-PR-01 Recepción de producto a acondicionar, el formato FO-PR-02 Control de Acondicionado de Curtiembres.

La empresa dispone de estos documentos que fueron entregados y socializados con el personal de la empresa. (Ver Anexo I).

8.3. ALISTAMIENTO DEL PROCESO DE ESCURRIDO

Se tomó tiempos luego de comprar e implementar el uso de una hidrolavadora marca karcher de segunda al cliente Helbert Hernandez de la empresa Sotercueros, a cambio de crédito de \$300.000 pesos en servicios de la empresa (se había hecho un estudio anterior con cotizaciones de máquinas nuevas pero la gerencia tomo esta decisión, Anexo J)

Estos tiempos arrojaron que el nuevo tiempo promedio para el lavado ahora es de 3 minutos ahorrando así en promedio 26,7 minutos en promedio por cada lavado como se evidencia en la siguiente tabla (ya que el alistamiento se hace al mismo tiempo que el lavado). (Datos soportados en anexo D)

Tabla 17 - Comparación datos escurridora antes y después.

Escurreadora:	Antes	Ahora	Diferencia	%mejora
Produccion diaria	915.4	1132.8	217.4	24%
Hojas por minuto, trabajo continuo	2.5	2.5	0	0%
Tiempo de preparación de un lote (una vez) MINUTOS	31.2	4.5	26.7	86%
Tiempo en preparacion y otros desperdicios DIARIO	124.8 min	22.5 min	102.3	82%
Tiempo traducido en hojas que se podrian procesar DIARIO	312	56.25	255.75	82%

En la imagen 13 se puede apreciar la maquina hidrolavadora adquirida por la empresa para el mejorar el proceso de lavado de la maquina escurridora.

Imagen 13 - Hidrolavadora adquirida



8.4. VERIFICACIÓN DE HUMEDAD

Luego de la implementación de la máquina para medir humedad se volvieron a tomar tiempos en septiembre, y se hizo un análisis de los datos recibidos contra los obtenidos en la etapa anterior del proceso

Los resultados muestran que esta eventualidad no se presentó durante la toma de tiempo luego de implementar el uso de la máquina, por lo tanto se vio una mejora de un 100% en el desperdicio de tiempo del auxiliar de mollisa y se redujo los atrasos en entregas como se muestra en la tabla 19.

Tabla 18 Análisis de tiempos remojado

Proceso de remojado	Veces por semana	Tiempo
Antes	4	30
Ahora	0	0
Diferencia	4	30
Mejora	100%	100%

La anterior tabla se encuentra justificada con el Anexo D

Para demostrar la mejora convertimos los datos anteriores a número de hojas producidas por mes para poder tener una idea de cómo mejora la producción.

Tabla 19 - Mejora en número de hojas por la implementación del medidor de humedad.

	TIEMPO ESTANDAR, min x hoja	Hojas X min	minutos aumentados en producción	veces por mes	Aumento de hojas procesadas por mes
MOLLISA	0,394	2,53807107	30	16	1218,27

En la imagen 14 se puede apreciar el medidor de humedad adquirido por la empresa para lograr esta mejora.

Imagen 14 - Medidor de humedad



8.5. SISTEMA DE INDICADORES DE MEJORA

(Todos los siguientes indicadores se encuentran soportados en el Excel dentro del Anexo K) La medición del avance en las mejoras propuestas a través de los siguientes indicadores repercute en el costo beneficio de las mismas, dado que para ello se realizaron inversiones considerables por parte de la Dirección.

Se emplearon dos indicadores para medir el impacto en las operaciones de la planta y que además tienen un impacto ambiental en el entorno, los cuales se relacionan a continuación:

8.5.1. Eficiencia de la producción. El indicador de eficiencia del proceso permite establecer en sentido estricto la productividad del mismo, identificando el correcto uso de los recursos ante la cantidad de hojas que se acondicionan en un periodo de

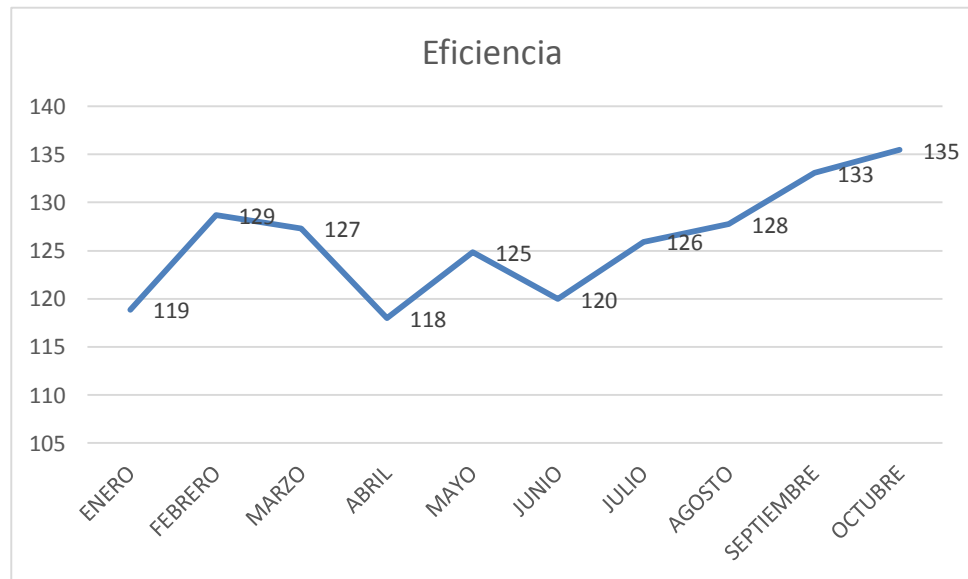
tiempo. Como recurso se tomó el tiempo, dado que fue uno de los desperdicios generados en el proceso productivo identificados en la etapa Diagnóstico.

Tabla 20 - Eficiencia de la producción

MES	PRODUCCIÓN PROMEDIO DIARIA	PROMEDIO DE HORAS JORNADA	ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD / HORA
MAYO	999	8	125
JUNIO	960	8	120
JULIO	1.008	8	126
AGOSTO	1.022	8	128
SEPTIEMBRE	1.065	8	133
OCTUBRE	1.084	8	135

$$Eficiencia = \frac{Producción}{Tiempo}$$

Grafica 5 - Eficiencia del Proceso



Se creó una hoja de vida de este indicador para tener documentado en que consiste el indicador, así mismo para que este se pueda medir objetivamente, controlar y evaluar.

Esta hoja de vida se puede apreciar en la imagen 15

8.5.2. Calidad de la producción. El indicador de calidad de la producción mide el porcentaje de producto defectuoso o producto no conforme, siendo pertinente a cumplir para los requisitos de las empresas clientes. Se tomaron como variables claves el nivel de producción y la cantidad de producto defectuoso los resultados de estos indicadores se muestran en la tabla 22.

Imagen 15 - Hoja de vida Indicador Eficiencia


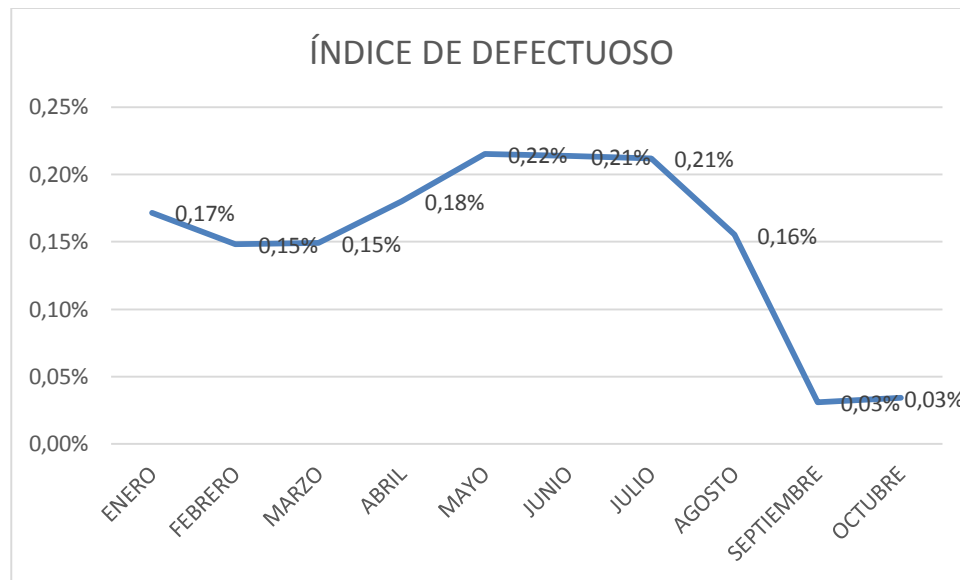
	HOJA DE VIDA DE		CODIGO: 0001	
	INDICADOR EFICIENCIA		Versión: 1	
	EN PRODUCTIVIDAD		Fecha: 15 Octubre 2015	
Proceso	Producción			
Subproceso				
NOMBRE DEL INDICADOR				
Eficiencia en productividad				
OBJETIVO DEL INDICADOR				
productividad diaria de mas de 200 hoja / hora maquina				
META ESTABLECIDA	CRITERIO DE ANALISIS			
200 Hojas/hora maquina	CONDICIÓN CRITICA	CONDICION NORMAL	CONDICIÓN SATISFACTORIA	
	160 hojas / hora maquina	188 Kg / día	200Kg / día	
UNIDAD DE MEDIDA		FRECUENCIA DE MEDICIÓN		
Hojas / hora maquina		Diario		
FORMULA				
Hojas día / horas maquina				
DATOS REQUERIDOS PARA EL CALCULO		ORIGEN DE LOS DATOS		
Numero de hojas a producir en un día		datos producción		
SPONSABLE DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS		RESPONSABLE DEL ANALISIS		
Jefe e producción		Jefe de producción		

Tabla 21 - Calidad de la producción.

MES	PRODUCCIÓN	PRODUCTO DEFECTUOSO	ÍNDICE DE DEFECTUOSO
MAYO	4.691	10	0,22%
JUNIO	4.680	10	0,21%
JULIO	4.725	10	0,21%
AGOSTO	4.509	7	0,16%
SEPTIEMBRE	5.205	2	0,03%
OCTUBRE	5.865	2	0,03%

Grafica 6 - Producto no conforme



Se creó una hoja de vida de este indicador para tener documentado en que consiste el indicador, así mismo para que este se pueda medir objetivamente, controlar y evaluar.

Esta hoja de vida se puede apreciar en la imagen 16

8.5.3. Nivel de kilogramos de residuos sólidos generados

Debido a que la planeación de la producción estaba errada en ciertos parámetros dados que los colores oscuros manchaban los colores claros y aquellos que resultaban manchados debían ser reacondicionados o desechados por defectos, el peso de los residuos sólidos generados en el proceso se redujo dado que el nivel de producto no conforme se disminuyó, como se evidencia en la tabla 23.

Imagen 16 - Hoja de vida Indicador Calidad

LOGO	HOJA DE VIDA CALIDAD DEL SERVICIO		CODIGO: 0002	
			Versión: 1	
			Fecha: 15 Octubre 2015	
Proceso	Producción			
Subproceso				
NOMBRE DEL INDICADOR				
CALIDAD DEL SERVICIO				
OBJETIVO DEL INDICADOR				
PORCENTAJE DE PRODUCTO DEFECTUOSO MENOR AL 0.01%				
META ESTABLECIDA	CRITERIO DE ANALISIS			
0,01 %	CONDICIÓN CRÍTICA	CONDICIÓN NORMAL	CONDICIÓN SATISFACTORIA	
	0,04%	0,02%	0,01%	
UNIDAD DE MEDIDA		FRECUENCIA DE MEDICIÓN		
hojas defectuosas / Total de hojas producidas		Diario		
FORMULA				
Numero de hojas defectuosas / Numero de hojas procesadas				
DATOS REQUERIDOS PARA EL CALCULO			ORIGEN DE LOS DATOS	
Numero de hojas a producir en un día			datos producción	
RESPONSABLE DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS			RESPONSABLE DEL ANALISIS	
Jefe de producción			Jefe de producción	

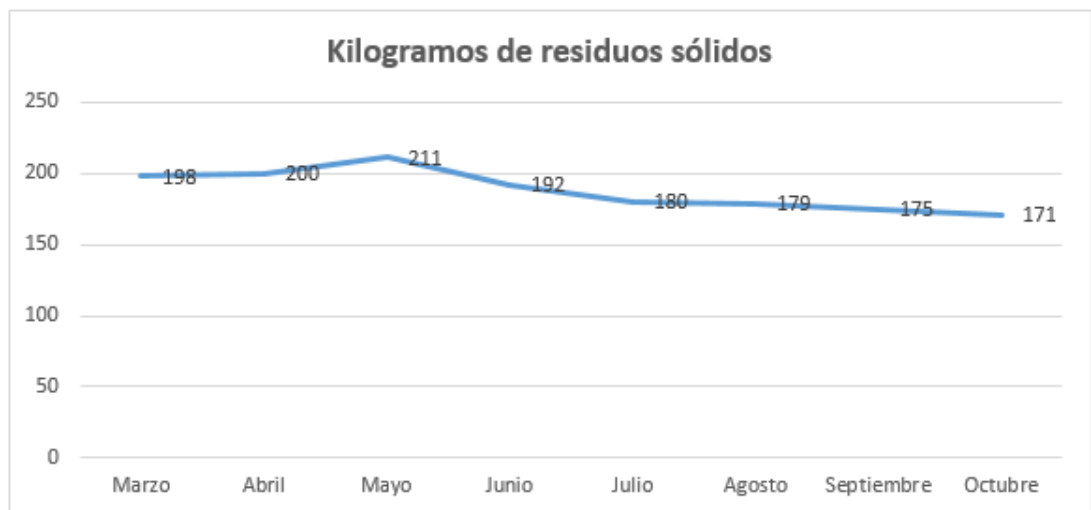
Tabla 22 - Kilogramos de residuos sólidos generados en la planta - Marzo a Octubre de 2015

Mes	Kilogramos generados
Marzo	198
Abril	200
Mayo	211
Junio	192
Julio	180
Agosto	179
Septiembre	175
Octubre	171

Los datos anteriormente presentados por mes corresponden al total de kilogramos de residuos sólidos en la planta por concepto de producto defectuoso (cueros desechados) y por elementos restantes de limpieza en las máquinas.

Para ilustrar el comportamiento de los datos se empleó un diagrama de línea de tendencia en el periodo comprendido entre Marzo y Octubre de 2015.


Grafica 7 - Kilogramos de residuos sólidos generados en la planta - Marzo a Octubre de 2015



La Grafica anterior muestra un comportamiento descendente de forma gradual en un ritmo de 5% a 10% menos cada mes, mostrando que la implementación de la herramienta de las 5 S's fue efectiva en el momento de dar orden y aseo a todas las áreas de la planta, en especial el esmeril y el proceso de vacío.

Se creó una hoja de vida de este indicador para tener documentado en que consiste el indicador, así mismo para que este se pueda medir objetivamente, controlar y evaluar. Esta hoja de vida se puede apreciar en la imagen 17

Imagen 17 - Hoja de vida Residuos

	HOJA DE VIDA CALIDAD DEL SERVICIO		CODIGO: 0003	
			Versión: 1	
			Fecha: 15 Octubre 2015	
Proceso	Producción			
Subproceso				
NOMBRE DEL INDICADOR				
KILOGRAMOS DE RESIDUOS				
OBJETIVO DEL INDICADOR				
KILOGRAMOS DE RESIDUOS MENSUALES MENOR A 170 Kg				
META ESTABLECIDA	CRITERIO DE ANALISIS			
100 Kg	CONDICIÓN CRITICA	CONDICION NORMAL	CONDICIÓN SATISFACTORIA	
	250Kg	190Kg	0,01%	
UNIDAD DE MEDIDA		FRECUENCIA DE MEDICIÓN		
Kgs		Mensuales		
FORMULA				
kilogramos de residuo / mes				
DATOS REQUERIDOS PARA EL CALCULO		ORIGEN DE LOS DATOS		
kilogramos de residuos		datos producción		
		RESPONSABLE DEL ANALISIS		
Jefe de producción		Jefe de producción		

8.6. SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Con el fin de aumentar el desempeño de los trabajadores de la empresa y su compromiso con las labores desempeñadas en sus puestos de trabajo, se realizaron una serie de capacitaciones orientadas al desarrollo de las personas y de la organización. Estas capacitaciones se realizaron en horario laboral y se tuvo en cuenta las particularidades de las mejoras identificadas relacionadas en el apartado anterior.

A continuación se enlistan las siguientes capacitaciones realizadas:

- **Sesión 1: Inducción al cargo.** Esta capacitación se realizó debido a que los operarios de todo el proceso productivo no conocían del proceso productivo ni de las variables administrativas que imperan en la empresa. De igual manera se tomó en cuenta cada puesto de trabajo y sus riesgos laborales puesto que desde la recepción del cuero hasta su entrega hay actividades de alto riesgo que involucran altas temperaturas y manejo de equipos que bien podrían generar hasta la muerte de un trabajador.
- **Sesión 2: Sensibilización a procesos de mejora continua.** Como un proceso inicial previo antes de la implementación de las mejoras se realizó la sensibilización del personal a procesos de mejora continua para involucrar al personal de la planta en estos aspectos. Cada operario identificó posibles mejoras a partir de la estructuración de la metodología de “5 por qué” con el fin de dar una solución a los problemas identificados. Las mejoras en el proceso productivo contemplaron la adquisición de desagües para el aprovechamiento de aguas lluvias, la compra de una máquina de lavado a presión para mejorar el proceso de limpieza cuando finalizaba el proceso, entre otros.

- **Sesión 3: Capacitación en 5 S's.** La técnica de 5 S's es una técnica aplicable a todo proceso productivo con el objetivo de implementar y mantener una cultura de aseo y orden en los elementos, máquinas y equipos e instalaciones de la planta. Cada operario tomó en su puesto de trabajo los elementos necesarios para iniciar la implementación. Se determinó que en los procesos más complejos de hacer limpieza son el esmeril (por los altos niveles de suciedad que se impregnan en el producto terminado) y también en la actividad de mollisa.
- **Sesión 4: Mejoras implementadas.** En una jornada se reunieron a todos los operarios de la planta y se realizó una capacitación sobre las mejoras implementadas. Se hizo especial énfasis en el ahorro y consumo de agua y energía, debido a que son las principales materias primas que se requieren para prestar el servicio a las curtiembres del sector en todas las actividades del proceso. Los operarios comentaron que las máquinas que emplean mayor nivel de energía para aplicar al cuero son la escurrida, la aplicación del vacío y la mollisa, dado que el secado parcialmente se realiza bajo las condiciones climáticas del entorno. En la operación de secado se capacitó al empleado sobre el manejo del medidor de humedad, dado que aunque fue un equipo comprado de segunda, se requiere la formación para obtener mediciones que ayuden a tomar decisiones acertadas.

En el Anexo M se pueden apreciar fotos de una de las sesiones de capacitación como la mostrada en la imagen 18.

Imagen 18 - Capacitación.



8.7. OTRAS MEJORAS

Dentro de las mejoras implementadas, se realizaron otra serie de mejoras para la empresa estas se encuentran en el Anexo F.

9. CONCLUSIONES

- Basados en el marco teórico consultado (DOFA; 5MQS; 5´Ss. Teoría de restricciones y métodos & tiempos) se realizaron estudios sobre el sistema productivo, tales como análisis de los tiempos tomados, la identificación de oportunidades, fortalezas, debilidades y oportunidades de la compañía, con el fin de identificar oportunidades de mejora. Así mismo se evaluó desde el enfoque de 5S´s, estudio de tiempos y 5MQS para identificar despilfarros en horas hombre, maquina, falencias de calidad o desordenes que pudieran afectar la productividad de la empresa. El uso de estas herramientas permitió identificar con mayor facilidad las falencias del sistema que debían ser atendidas.
- Gracias a los diagnósticos se logró identificar a la escurrida como proceso crítico, para enfocar las mejoras en el. El proceso de mollisa fue identificado como importante también ya que intermitentemente se convierte en crítico cuando por realizar reprocesos no alcanza la demanda del día.
- Se formularon varias propuestas de mejora y se pusieron a consideración de la gerencia de la compañía, esta después de un estudio detallado de las necesidades de la empresa decidió cuales se ajustaban más a las necesidades y capacidades de la misma y de esta manera se inició la puesta en marcha.
- Se creó una programación de la producción por medio de secuenciación y la técnica MRP la cual logro reducir el tiempo perdido en actividades que no brindaban valor al proceso.

- Se desarrolló un manual de procedimientos y funciones, que permitió tener documentada esta información la cual fue estandarizada y ayuda a los empleados y directivos a tener claras sus funciones y la forma en que deben realizarlas, así mismo se incluyeron las mejoras implementadas en este documento para aumentar la efectividad de estas. Esta mejora nos ayuda a iniciar la puesta en marcha de un plan de adecuada gestión del conocimiento.
- Se implementó un plan de sensibilización y capacitación del personal para lograr dejar claras las funciones y procedimientos propios de cada trabajador, para lograr la implementación completa de la mejoras y que esta fuese aceptada por todos los trabajadores en la empresa.
- Estas capacitaciones lograron concientizar a los empleados de la limpieza y de la importancia de hacer los procesos como se estipularon para garantizar la calidad del servicio.
- Se implementaron mejoras como la inclusión de una maquina hidrolavadora, una maquina medidora de humedad, tags en los lotes, y limpieza en áreas de trabajo para lograr aumento en la productividad de la empresa.
- Se diseñó un sistema de indicadores para poder cuantificar las mejoras realizadas de manera objetiva, gracias a estas pudimos identificar una mejora de efectividad en la producción pasando de un nivel de producción de 120 hojas por hora, a 135 hojas por hora.
- Así mismo se vio reflejado el aumento en la calidad del proceso al pasar de un 0,22% de unidades defectuosas a solo 0,03% al final del proyecto.

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener una constante evaluación y control de los indicadores ya que estos sirven como una alerta a problemas que puedan suceder en el proceso, y también ayudan a la mejora continua
- Se recomienda implementar un plan de mantenimiento preventivo para evitar corregir fallas en las maquinas.
- Continuar la implementación de 5 S's en las actividades del proceso productivo con el objetivo de mantener el orden y la limpieza en los puestos de trabajo., previa sensibilización al personal sobre los beneficios potenciales de esta técnica de eliminación de despilfarros. Para ello, cada operador deberá tener una asignación de cierto tiempo diario con el fin de organizar y preparar su puesto de trabajo previo inicio de la producción del día.
- Se recomienda evaluar la implementación de las 5 S's por medio de una auditoria 5 S's.
- Si bien se logró mejorar el tiempo de limpieza a través de la adquisición de equipos para este fin, se considera necesario comprar otra máquina de lavado a presión con el fin de disminuir los tiempos y el consumo de agua a un mínimo viable y aumentar la eficiencia del proceso.
- Los perfiles de cargo deben ampliarse en su contenido hasta contemplar los riesgos presentes en las actividades desempeñadas, así como los elementos de protección personal. Esta actividad preferiblemente debería estar soportada con el apoyo de una Aseguradora de Riesgos Laborales (ARL)

hasta conformar lo que serían profesiogramas para cada cargo en la empresa.

- Dado que se documentaron las actividades del proceso productivo, es conveniente continuar con una fase de documentación e implementación del Sistema de Gestión Integral (Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial) con el fin de asegurar el buen desempeño con las partes interesadas, siendo posible su realización ante la vinculación de un practicante de Ingeniería Industrial que tenga como opción de grado la práctica empresarial.
- Ya que por falta de datos no se puede hacer una planeación de la producción se recomienda seguir usando los indicadores y guardar los diferentes datos de producción para en un futuro lograr avanzar en la planeación de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

ALZATE, Adriana. Proyecto gestión ambiental en la industria de la curtiembre. Anexo 1 Diagnóstico ambiental del sector curtiembre en Colombia. Centro Nacional de Producción Más Limpia, 2004

ARCILA, M. Diseño de un sistema de indicadores de gestión basado en el cuadro de mando integral (Balanced Scorecard) para la empresa Centroabastos, Central de Abastos de Bucaramanga. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Bucaramanga S.A: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2013

CAMARGO, P; SAENS, S. Análisis, redefinición y diseño de un sistema de indicadores de gestión para los procedimientos de la sección de servicios integrales de la salud y desarrollo psicosocial de la división de Bienestar Universitario de la Universidad Industrial de Santander. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2004

COLMENARES, José Manuel. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Carlo Valdini. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2014

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA. Guía nacional para la simplificación, el mejoramiento y la racionalización de procesos, procedimiento y trámites. Bogota D.C , 2013. 96p

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE – DAMA. Guía ambiental ara el sector curtiembres. Bogotá D.C. Departamento de publicaciones Cámara de Comercio de Bogotá. 2004, 68p

ENARD, Laurent Alain. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de arte y confort. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2010

ESPECIALES REVISTA SEMANA. Industria del cuero. Recuperado el 10 de marzo de 2015, de <http://www.semana.com/especiales/articulo/industria-del-cuero/6760-3>

GAITHER, Norman y FRAIZIER, Greg. Administración de producción y operaciones. 8 ed. MÉXICO: McGraw Hill, 2000. p 185

GARCÍA CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2 ed. Mexico: McGrawn-Hill, 2000. p. 185

GÓMEZ, Oscar Iván. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de calzado Beatriz de Vargas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2013

HOPEMAN, Richard. Administración de producción y operaciones. Planeación análisis y control. 4 ed. México: Compañía continental, 1994, P 816.

KAPLAN, Robert S y NORTON, David P. Cuadro de Mando Integral. The Balanced Scorecard. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, 1997.

KRAJEWSKY, Lee y RITZMAN, Larry. Administración de operaciones. 8 ed. MÉXICO: Prentice Hall, 2008. p. 155

NIEHBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial: Métodos, tiempos y movimientos. México: Alfa omega, c1990. 814p.

ORTIZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: UIS, 1999. P. 45

SECCION ECONOMÍA. Los industriales del cuero piden apoyo en su crisis. Recuperado el 3 de marzo de 2013, de <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/sin-solucion-curtiembres-articulo-488768>

SECRETARIA GENERAL DE LA ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTA. Guía Distrital de Procesos y Procedimientos. Bogota D.C , 2013. 156p

SHAPIRO, J. “Herramientas de planificación estratégica”. Disponible en <http://www.civicus.org/new/media/Planificacion%20strategica.pdf>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Manual de proceso en el marco del sistema de mejor gestión SIMEGE. Evaluación, medición, control y seguimiento. Disponible en http://www.simege.unal.edu.co/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=1326&Itemid=1178

VELÁZQUEZ MASTRETA, Gustavo. Administración de los sistemas de producción. 5 ed. México: Limusa S.A., 1996. p. 155

VILLASEÑOR CONTRETAS, Alberto y GALINDO COTA, Edber. SISTEMA 5 S's. Guía de implementación. 1.ed. México: Limusa. Instituto Tecnológico y de Estudios de Monterrey, 2011. 141 p.

ANEXOS

NOTA: Los anexos de este proyecto pueden ser consultados en la Biblioteca de la Universidad Industrial de Santander – Sala base de datos.