UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÌA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Proyecto de Investigación

Aplicación del sistema lean manufacturing en el proceso de producción de bloques de balsa de la Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

AUTORA:

Semes Suarez María Justina

DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ing. Rivas Sierra Danny Alexander, MSc.

QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **María Justina Semes Suárez,** declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; y, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

f._____

María Justina Semes Suárez

C.C. # 1205346503

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

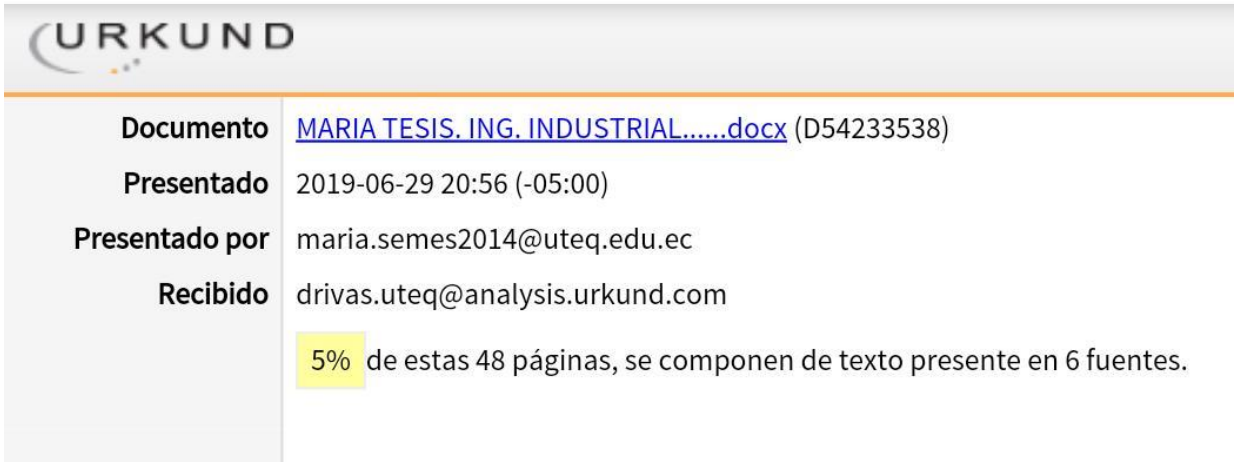
El suscrito, Ing. Danny Alexander Rivas Sierra MSc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la Srta. María Justina Semes Suarez, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **"APLICACIÓN DEL SISTEMA LEAN MANUFACTURING EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE BALSA DE LA EMPRESA PRODUSIEMBAL CÍA. LTDA."**; bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Danny Alexander Rivas Sierra MSc
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Yo, Danny Alexander Rivas Sierra, MSc. En calidad de Director de Proyecto de Investigación titulado **"APLICACIÓN DEL SISTEMA LEAN MANUFACTURING EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE BALSA DE LA EMPRESA PRODUSIEMBAL CÍA. LTDA"**, me permito manifestar a usted y por intermedio de la presente al Consejo Académico de la Facultad lo siguiente:

Que, la estudiante, **María Justina Semes Suárez,** egresada de la Facultad Ciencias de la Ingeniería, de la carrera de Ingeniería Industrial, ha cumplido con las correcciones pertinentes, e ingresado su Proyecto de Investigación al sistema URKUND, tengo a bien certificar la siguiente información sobre el informe del sistema antiplagio con un porcentaje de 5%


URKUND

Documento	MARIA TESIS. ING. INDUSTRIAL.....docx (D54233538)
Presentado	2019-06-29 20:56 (-05:00)
Presentado por	maria.semes2014@uteq.edu.ec
Recibido	drivas.uteq@analysis.urkund.com
	5% de estas 48 páginas, se componen de texto presente en 6 fuentes.

Ing. Danny Alexander Rivas Sierra MSc
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

"Aplicación del sistema lean manufacruring en el proceso de producción de bloques de balsa de la empresa Produsiembal cía. Ltda."

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Aprobado por:

Ing. Leonardo Arturo Baque Mite MSc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Dalmiro Anciani González MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Milton Villafuerte López MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2019

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la oportunidad de estudiar esta carrera y permitirme culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres **Jorge Semes** y **Felisa Suárez**, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, que con su ejemplo y dedicación me enseñaron a no desfallecer ante las adversidades y a siempre luchar y perseguir mis sueños. A mi hermano **Jorge David,** por su cariño y apoyo incondicional

A mi hija **Keyla Varas,** que ha sido un pilar fundamental en mi vida, mi mayor inspiración, por llenarme de alegría día tras día, por darme la fuerza para no rendirme y alcanzar mis objetivos.

Asimismo, agradezco infinitamente a la **Universidad Técnica Estatal de Quevedo** y a todos los docentes de la Carrera de Ingeniería Industrial. En especial al Ingeniero Leonardo Baque y al Ingeniero Danny Rivas, tutor de este trabajo de investigación, por sus conocimientos, orientación y experiencias compartidas.

A la Empresa Produsiembal Cía. Ltda., por su apertura y colaboración al desarrollo de este proyecto dentro de su organización. También, quiero agradecer al gran equipo de trabajo por su confianza y disposición.

Finalmente, expreso mi gratitud a mis familiares y amigos que de una u otra manera me ayudaron a culminar mi carrera universitaria.

María Justina Semes Suárez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, a mis padres Jorge Semes y Felisa Suárez quienes con su amor y apoyo hicieron posible este sueño, a mi hija Keyla que ha sido mi soporte y fuerza para no rendirme.

A mi hermano Jorge David por su cariño incondicional y a todas las personas que de forma desinteresada han hecho posible la culminación de este trabajo.

María Justina Semes Suárez

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó en la empresa Produsiembal Cía. Ltda., con el fin de obtener un proceso de mejoramiento continuo en el área de producción aplicando la metodología Lean manufacturing, utilizando las herramientas 5S y Kaizen que están enfocadas al control de calidad. Evaluando 3 de las áreas principales de la empresa: recepción, maquinado y encolado; debido a que están conformadas por la mayor parte del número del personal, por ende existe mayor movimientos y riesgos de accidentes o fallos en el proceso productivo. El objetivo de aplicar herramientas Lean Manufacturing es promover una cultura de limpieza y organización que conlleven a obtener mejores resultados al implementar un plan de mejora continua, donde el fin sea reducir el desperdicio o despilfarros debido a la fluctuación de proveedores que ocasiona escasez en la materia prima y por ende fallos de producción, además de utilizar herramientas, equipos o espacios innecesarios o inadecuados para la elaboración eficiente de sus tareas laborales. Para abordar la temática de este trabajo se identificaron los posibles problemas mediante la observación, entrevistas y encuestas a los colaboradores, además de utilizar los gráficos de distribución de áreas, diagramas de proceso, flujo y recorrido del proceso productivo para conocer la situación actual de la empresa. Además la fundamentación teórica y conceptual que faciliten la aplicación del sistema de mejora continua; la misma que facilitará llevar a cabo los resultados y discusión de la investigación que servirán para determinar las conclusiones y recomendaciones obtenidas a través de la investigación. La misma que facilitan la elaboración de un plan de mejora continua.

Palabras claves: Lean manufacturing, proceso, mejoramiento continuo, cultura, control de calidad.

ABSTRACT

This research project was carried out in the company Produsiembal Cía. Ltda., in order to obtain a process of continuous improvement in the production area applying the Lean manufacturing methodology, using the 5S and Kaizen tools that are focused on quality control. Evaluating 3 of the main areas of the company: reception, machining and gluing; Because they are conformed by the majority of the number of the personnel, therefore there is greater movement and risks of accidents or failures in the production process. The goal of applying Lean manufacturing tools is to promote a culture of cleanliness and organization that leads to better results by implementing a continuous improvement plan, where the aim is to reduce waste or wastage due to fluctuation of suppliers that cause scarcity in the raw material and therefore failures of production, besides using tools, equipment or spaces unnecessary or inadequate for the efficient elaboration of his work tasks. To address the topic of this work identified possible problems through observation, interviews and surveys to collaborators, in addition to using the distribution charts of areas, process diagrams, flow and process route Productive to know the current situation of the company. In addition, the theoretical and conceptual foundation that facilitates the application of the system of continuous improvement; It will make it easier to carry out the results and discussion of the research that will serve to determine the conclusions and recommendations obtained through the investigation. The same that facilitate the elaboration of a plan of continuous improvement.

Key words: Lean manufacturing, process, continuous improvement, culture, quality control.

TABLA DE CONTENIDO

Cubierta y portada.....i
Declaración de autoría y cesión de derechos..... ii
Certificación de culminación de proyecto de investigación..... iii
Certificado del reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico iv
Certificación de aprobación por tribunal de sustentación v
Agradecimiento.....v
Dedicatoria..... vii
Resumen viii
Abstract.....ix
Tabla de contenido……..x
Índice de tablas xiii
Índice de gráficos.....xiv
Índice de anexos xv
Código Dublin xvi
Introducción.....1
CAPÍTULO I 3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN. 3
1.1. Problema de Investigación.....4
1.1.1. Planteamiento del problema. 4
1.1.2. Formulación del problema.....5
1.1.3. Sistematización del problema. 5
1.2. Objetivos.....5
1.2.1. Objetivo general.....5
1.2.2. Objetivos específicos.....5
1.3. Justificación. 6
CAPÍTULO II.....7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN. 7
2.1. Marco conceptual.....8
2.1.1. Proceso de producción.....8
2.1.2. Función de un Sistema.....8
2.1.3. Área de producción.....8

2.1.4. Flujo de valor.....8
2.1.5. Valor añadido.....8
2.1.6. Mejora continua.....9
2.1.7. Ciclo Deming o Ciclo de mejora continua.....9
2.1.8. Despilfarros.....9
2.1.9. ¿Qué es lean Manufacturing?.....10
2.1.10. Sistema de las 5 S.....10
2.1.11. Filosofía Kaizen.....11
2.2.1. Sistema de Producción.....13
2.2.2. Tipos de sistemas de producción.....14
2.2.3. Equipo productivo.....16
2.2.4. Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing).....16
2.2.5. Principios del Sistema Lean.....16
2.2.6. ¿Qué se necesita para transformar una empresa tradicional en una empresa Lean Manufacturing?.....18
2.2.7. Sistema 5 S.....19
2.2.8. ¿Por qué implementar las 5 S en la era de la innovación?.....20
2.2.9. Un adecuado programa de 5S requiere que se cumplan al menos tres condiciones:21
2.2.10. Comenzando con las 5S.....21
2.2.11. Método Kaizen.....26
2.2.12. Kaizen en la industria.....27
2.2.14. Los desperdicios, según el Kaizen.....27
2.2.15. Beneficios de Kaizen.....28
2.2.16. Kaizen como base del sistema productivo.....29
CAPÍTULO III.....30
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....30
3.1. Localización.....31
3.2 Tipo de investigación.....31
3.2.1. Investigación diagnóstica.....31
3.2.2. Bibliográfica o documental.....31
3.2.3. Investigación explicativa.....31
3.3. Métodos de investigación.....32
3.3.1. Método Deductivo.....32

3.4. Fuentes de recopilación de información. 32
3.4.1. Fuentes primarias. 32
3.4.2. Fuentes secundarias. 32
3.5 Diseño de la investigación. 32
3.5.1. Diseño no experimental. 32
3.6 Instrumentos de investigación. 33
3.7 Tratamiento de los datos. 33
3.8. Recursos humanos y materiales. 33
3.8.1. Recurso humano. 33
3.8.2. Recurso material 33
CAPÍTULO IV 34
RESULTADOS Y DISCUSIÓN. 34
4.1 Resultados 35
4.1.1. Información general del área de producción. 35
4.1.1.4. Encuestas realizadas a los colaboradores del departamento de producción 46
4.1.2. Procedimiento de implementación de las herramientas 5 s y Kaizen en la línea de producción. 71
4.1.4. Discusión. 87
CAPÍTULO V 88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 88
5.1. Conclusiones. 89
5.2. Recomendaciones 90
CAPÍTULO VI 91
BIBLIOGRAFÍA 91
CAPÍTULO VII 95
ANEXOS 95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de operación en los diversos tipos de manufactura. 15
Tabla 2. Proceso diario de Seiri. 22
Tabla 3. Proceso diario Seiton. 23
Tabla 4. Proceso diario Seiso. 24
Tabla 5. Proceso diario Seiketsu. 25
Tabla 6. Proceso diario Shitsuke. 26
Tabla 7. Número de obreros que conforman el área de producción. 36
Tabla 8. Medidas de los listones 38
Tabla 9. Medidas de control de los bloques. 40
Tabla 10. Resumen de actividades del Cursograma analítico. 44
Tabla 11. Pregunta uno. Área de recepción. 46
Tabla 12. Pregunta dos. Área de recepción. 47
Tabla 13. Pregunta tres. Área de recepción. 48
Tabla 14. Pregunta cuatro. Área de recepción. 49
Tabla 15. Pregunta cinco. Área de recepción. 50
Tabla 16. Pregunta seis. Área de recepción. 51
Tabla 17. Pregunta siete. Área de recepción. 52
Tabla 18. Pregunta uno. Área de maquinado. 54
Tabla 19. Pregunta dos. Área de maquinado. 55
Tabla 20. Pregunta tres. Área de maquinado. 56
Tabla 21. Pregunta cuatro. Área de maquinado. 57
Tabla 22. Pregunta cinco. Área de maquinado. 58
Tabla 23. Pregunta seis. Área de maquinado. 59
Tabla 24. Pregunta siete. Área de maquinado. 60
Tabla 25. Pregunta uno. Área de encolado. 61
Tabla 26. Pregunta dos. Área de encolado. 62
Tabla 27. Pregunta tres. Área de encolado. 63
Tabla 28. Pregunta cuatro. Área de encolado. 64
Tabla 29. Pregunta cinco. Área de encolado. 65
Tabla 30. Pregunta seis. Área de encolado. 66
Tabla 31. Pregunta siete. Área de encolado. 67
Tabla 32. Resultados del antes y después de la auditoria interna. 69
Tabla 33. Estructura del programa. 71
Tabla 34. Lista de elementos innecesarios dentro de las áreas de producción. 73
Tabla 35. Formato del informe final. 75
Tabla 36. Formación del Comité 84
Tabla 37. Formato para la aplicación de las auditorias mensuales. 86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Guía para transformar una empresa tradicional en una empresa Lean Manufacturing. 18
Gráfico 2. Distribución de las áreas 35
Gráfico 3. Diagrama de flujo del proceso de producción 41
Gráfico 4. Cursograma Analítico del área de producción. 42
Gráfico 5. Diagrama de recorrido del proceso de producción. 45
Gráfico 6. Pregunta uno. Área de recepción. 47
Gráfico 7. Pregunta dos. Área de recepción. 48
Gráfico 8. Pregunta tres. Área de recepción. 49
Gráfico 9. Pregunta cuatro. Área de recepción. 50
Gráfico 10. Pregunta cinco. Área de recepción. 51
Gráfico 11. Pregunta seis. Área de recepción. 52
Gráfico 12. Pregunta siete. Área de recepción. 53
G**ráfico 13**. Pregunta uno. Área de maquinado. 54
Gráfico 14. Pregunta dos. Área de maquinado. 55
Gráfico 15. Pregunta tres. Área de maquinado. 56
Gráfico 16. Pregunta cuatro. Área de maquinado. 57
Gráfico 17. Pregunta cinco. Área de maquinado. 58
Gráfico 18. Pregunta seis. Área de maquinado. 59
Gráfico 19. Pregunta siete. Área de maquinado. 60
Gráfico 20. Pregunta uno. Área de encolado. 61
Gráfico 21. Pregunta dos. Área de encolado. 62
Gráfico 22. Pregunta tres. Área de encolado. 63
Gráfico 23. Pregunta cuatro. Área de encolado. 64
Gráfico 24. Pregunta cinco. Área de encolado. 65
Gráfico 25. Pregunta seis. Área de encolado. 66
Gráfico 26. Pregunta siete. *Área de encolado.* 67
Gráfico 27. Detalle de la producción antes de la aplicación de las herramientas Lean manufacturing. 68
Gráfico 28. Detalle de la producción después de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing. 70

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta realizada a los colaboradores del área de producción 96
Anexo 2. Tarjeta roja aplacada para la identificación de fallos o problemas 98
Anexo 3. Hoja de recepción de la materia prima 99
Anexo 4. Hoja de medición de la recepción de la materia prima 99
Anexo 5. Hoja del programa de secado 100
Anexo 6. Hoja de control de producción de bloques 100
Anexo 7. Hoja de control de área de encolado 101
Anexo 8. Área de recepción 101
Anexo 9. Área de secado 102
Anexo 10. Área de maquinado 103
Anexo 11. Área de encolado y bodega. 105
Anexo 12. Charla y limpieza del área de producción. 107
Anexo 13. Diagrama de los procesos operativos. 108
Anexo 14. Tabla del cálculo desperdicio del mes de Noviembre de 2018 109
Anexo 15. Tabla del desperdicio del mes de diciembre 110
Anexo 16. Tabla del cálculo de desperdicio del mes de Enero 111
Anexo 17. Tabla del cálculo de desperdicio del mes de Febrero 112
Anexo 18. Tabla del cálculo de desperdicio del mes de Marzo 113
Anexo 19. Auditoría aplicada en el mes de enero. Recepción 114
Anexo 20.Auditoría aplicada en el mes de enero. Maquinado 115
Anexo 21. Auditoría aplicada en el mes de enero. Encolado 116
Anexo 22. Auditoría aplicada en el mes de marzo. Recepción 117
Anexo 23. Auditoría aplicada en el mes de marzo. Maquinado 118
Anexo 24. Auditoría aplicada en el mes de marzo. Encolado 119

Código Dublin

Título:	APLICACIÓN DEL SISTEMA LEAN MANUFACRURING EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE BALSA DE LA EMPRESA PRODUSIEMBAL CÍA. LTDA.				
Autor:	Semes Suarez María Justina				
Palabra clave	Lean manufacturing	Proceso	Mejora continua	Cultura	Control de calidad.
Fecha de publicación:	----------				
Editorial:	Quevedo, UTEQ 2019				
Resumen:	**Resumen.-** El presente proyecto de investigación se realizó en la empresa Produsiembal Cía. Ltda., con el fin de obtener un proceso de mejoramiento continuo en el área de producción aplicando la metodología Lean manufacturing, utilizando las herramientas 5S y Kaizen que están enfocadas al control de calidad. Evaluando 3 de las áreas principales de la empresa: recepción, maquinado y encolado; debido a que están conformadas por la mayor parte del número del personal, por ende existe mayor movimientos y riesgos de accidentes o fallos en el proceso productivo. El objetivo de aplicar herramientas Lean Manufacturing es promover una cultura de limpieza y organización que conlleven a obtener mejores resultados al implementar un plan de mejora continua, donde el fin sea reducir el desperdicio o despilfarros debido a la fluctuación de proveedores que ocasiona escasez en la materia prima y por ende fallos de producción, además de utilizar herramientas, equipos o espacios innecesarios o inadecuados para la elaboración eficiente de sus tareas laborales. Para abordar la temática de este trabajo se identificaron los posibles problemas mediante la observación, entrevistas y encuestas a los colaboradores, además de utilizar los gráficos de distribución de áreas, diagramas de proceso, flujo y recorrido del proceso productivo para conocer la situación actual de la empresa. Además la fundamentación teórica y conceptual que faciliten la aplicación del sistema de mejora continua; la misma que facilitará llevar a cabo los resultados y discusión de la investigación que servirán para determinar las conclusiones y recomendaciones obtenidas a través de la investigación. La misma que facilitan la elaboración de un plan de mejora continua. **Abstract.-** This research project was carried out in the company Produsiembal Cía. Ltda., in order to obtain a process of continuous improvement in the production area applying the Lean manufacturing methodology, using the 5S and Kaizen tools that are focused on quality control. Evaluating 3 of the main areas of the company: reception, machining and gluing; Because they are conformed by the majority of the number of the personnel, therefore there is greater movement and risks of accidents or failures in the production process. The goal of applying Lean manufacturing tools is to promote a culture of cleanliness and organization that leads to better results by implementing a continuous improvement plan, where the aim is to reduce waste or wastage due to fluctuation of suppliers that cause scarcity in the raw material and therefore failures of production, besides using tools, equipment or spaces unnecessary or inadequate for the efficient elaboration of his work tasks. To address the topic of this work identified possible problems through observation, interviews and surveys to collaborators, in addition to using the distribution charts of areas, process diagrams, flow and process route Productive to know the current situation of the company. In addition, the theoretical and conceptual foundation that facilitates the application of the system of continuous improvement; It will make it easier to carry out the results and discussion of the research that will serve to determine the conclusions and recommendations obtained through the investigation. The same that facilitate the elaboration of a plan of continuous improvement.				
Descripción:	136 Hojas: dimensiones, 21x29,7 cm + CD-ROM 6162				
URI:					

INTRODUCCIÓN.

La presente investigación trata sobre el mejoramiento continuo del proceso de producción de bloques encolados de balsa en la empresa Produsiembal Cía. Ltda., el mismo que tiene como objetivo diseñar un plan de mejora que permita reducir el desperdicio y elevar los niveles de calidad de la empresa, aplicando herramientas Lean Manufacturing.

El crecimiento productivo que ha experimentado en los últimos años la empresa, ha generado un cambio en cuanto a su espacio físico, máquinas, personal, etc.; sin embargo en el área de recepción y maquinado (almacenamiento y control del producto antes del área de encolado) aún existe espacios reducidos o poco preparados para sus tareas de almacenaje y en vez de ubicar la mercadería de manera eficiente terminan por amontonarla de manera precaria e ineficiente que incitan a cometer errores y por ende la perdida de material y tiempo.

Para mejorar el proceso productivo de la empresa se evaluaran las 5 áreas de producción: recepción, secado, maquinado, encolado y mantenimiento; de las cuales se tomaran tres áreas para realizar este proyecto. Utilizando métodos de análisis como el diagrama de operaciones y recorrido, entrevistas y medios directos que permitan conocer los problemas o fallos en cada una de sus actividades, y así poder desarrollar un plan de mejora continua aplicando herramientas del lean manufacturing como 5' S y Kaizen que nos conlleven a reducir costes de operación, minimizar errores, disminución de desperdicios, mejorar la eficiencia de los procesos, los niveles de inventarios, la calidad de los productos y con ello incrementar la productividad.

Para abordar la temática de este trabajo de investigación se estructuró siete capítulos, el cual inicia con el planteamiento y formulación del problema, los principales objetivos que pretende cumplir el proyecto y la justificación del mismo.

En el capítulo II se expone la fundamentación teórica, recopilando toda la información necesaria para la formación del marco teórico y conceptual utilizado para la aplicación del sistema de mejora continua en el área de producción.

Posteriormente en el capítulo III se presenta la metodología investigativa para el desarrollo de la investigación que permita cumplir con los objetivos planteados.

Continuando con el capítulo IV, donde se llevará a cabo los resultados y discusiones del tema planteado.

Seguidamente del capítulo V con las conclusiones y recomendaciones donde se exponen las deducciones obtenidas a lo largo de la investigación.

En el capítulo VI se muestran las herramientas bibliográficas utilizadas para la investigación, culminando en el capítulo VII con las anotaciones, fotografías e ilustraciones que complementen el área de observación para la realización del proyecto.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. Problema de Investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

El poco conocimiento sobre la aplicación de estrategias direccionadas al mejoramiento continuo incita que el personal de la empresa tenga dificultades para resolver futuros problemas complejos, en cualquiera de sus áreas de producción.

La eliminación de despilfarros o desperdicios en el área productiva de la empresa, inducida por la fluctuación de proveedores, la escasez de espacios específicos para el almacenamiento de productos no conformes, la falta de cultura y compromiso organizacional en el cambio de turno, el transportar o mover materiales constantemente, el esfuerzo físico en actividades como armar pallets, despacho o funcionamiento de las prensas debido a sus sistemas de bombas manuales; provoca ineficiencia en los procesos.

Al existir un plan de mejora continua en el área de producción se va a optimizar y mejorar el proceso de bloques encolados de balsa, el cual permitirá obtener resultados que nos conlleven a reducir costes de operación, minimizar errores, disminución de desperdicios, mejorar la eficiencia de los procesos, los niveles de inventarios y la calidad de los productos y con ello incrementar el índice de confiabilidad la productividad.

1.1.2. Formulación del problema.

¿Contribuye la aplicación de herramientas del sistema Lean Manufacturing al mejorar el proceso de producción de bloques de balsa de la empresa Produsiembal Cía. Ltda.?

1.1.3. Sistematización del problema.

En base a la problemática abordaba anteriormente se plantean las siguientes directrices:

- ¿De qué manera afecta el poco conocimiento sobre la aplicación de estrategias direccionadas al mejoramiento continuo en el área de producción de la Empresa?

- ¿Cómo incide la mala distribución de la materia prima durante almacenamiento de productos no conforme en el área de recepción?

- ¿Cuáles son los factores que permiten el mejoramiento continuo del proceso productivo?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

Aplicar el sistema lean manufacturing en el proceso de producción de bloques de balsa de la empresa Produsiembal Cía. Ltda.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Diagnosticar la situación actual del proceso productivo de la empresa.

- Utilizar las herramientas 5S y Kaizen en la línea de producción.

- Elaborar un plan de mejora continua basado en los resultados del estudio previo.

1.3. Justificación.

Uno de los pilares básicos de la organización consiste en incrementar la eficiencia productiva en todos los procesos. En el mundo actual las demandas del mercado cada vez son más exigentes y junto a ello han evolucionado las técnicas o herramientas para llegar al éxito empresarial.

El principal objetivo de esta investigación es el diseño de un plan de mejora continua que conlleven a la reducción de desperdicios durante el procesamiento de bloques encolados de balsa, que permita optimizar los procesos, mejorar la calidad y reducir los costos de elaboración, aplicando herramientas Lean Manufacturing.

La eliminación de despilfarros o desperdicios en las 4 áreas de producción de la empresa, son inducidas por la fluctuación de proveedores, la escasez de espacios específicos para el almacenamiento de productos no conformes (en el área de recepción, secado y maquinado) la falta de cultura y compromiso organizacional en el cambio de turno (área de secado), el transportar o mover materiales constantemente, el esfuerzo físico en actividades como armar pallets, despacho o funcionamiento de las prensas debido a sus sistemas de bombas manuales; que provoca ineficiencia en los procesos.

Por lo que la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, 5S y Kaizen, se presentan como un método de mejora continua en el área productiva de la empresa, destacando importantes beneficios como la *flexibilidad*: que permite adaptar a su producción las necesidades del cliente sin exceso de inventario, *rápida entrega*: que se convierte en reducciones en el lead time y tiempo de espera del cliente; *alta productividad:* que se traduce en menos productos defectuosos, menos averías y accidentes, menos movimientos y traslados inútiles, etc.; *mejoramiento del autoestima y motivación del personal*, entre otros.

El resultado de aplicar procesos de mejora continua conllevan a forjar un producto o servicio mejorado, más competitivo y que responda mucho mejor a las exigencias del cliente, introduciendo empresas más productivas al mercado.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1. Marco conceptual.

2.1.1. Proceso de producción.

El proceso de producción o proceso productivo consiste en la creación de riqueza capaz de satisfacer las necesidades humanas mediante el empleo de materias primas, maquinarias y fuerza de trabajo [1].

2.1.2. Función de un Sistema.

Cuando el sistema se desarrolla para la áreas, la eficiencia aumenta considerablemente ya que esto cumple con el concepto de satisfacer al cliente interno, cuando se establece para el productos o productos que la empresa proporcionas se cumple con el concepto de satisfacer al cliente externo, lo que aumenta la eficacia por lo que una forma combinada es la más aconsejable para cualquier organización [2].

2.1.3. Área de producción.

El área de producción de una empresa tiene como objetivo que la elaboración de sus productos o la prestación de sus servicios se desarrolle sin ningún tipo de problemas, proporcionando a sus clientes un mayor grado de satisfacción. [3]

2.1.4. Flujo de valor

Consiste en analizar todas las actividades para producir el producto o servicio, con el objetivo de planificar el proceso productivo de tal forma que solo se incorpore las actividades que añaden valor al producto [4].

2.1.5. Valor añadido.

Se basa en el análisis de los procesos internos y de los procedimientos de una empresa que conducen a una creación de valor que percibe (satisfacción) al cliente final. Las actividades con valor añadido: Son las que aumentan el valor mercantil o funcional del producto a ojos

de cliente. Las actividades sin valor añadido: Son aquellas que no le aportan valor al producto, es decir, fuentes de desperdicios. Incluso si todos los directivos buscan eliminarlas [5].

2.1.6. Mejora continua.

Es un proceso de diseño de soluciones de mayor valor agregado que las existentes en una organización [6].

2.1.7. Ciclo Deming o Ciclo de mejora continua.

Es una metodología de mejora continua, aplicándose a todo tipo de situaciones, está basada en la subdivisión del trabajo entre mandos, operarios e inspectores (Planificar – Realizar – Comprobar - Actuar) [7].

2.1.8. Despilfarros.

Son recursos consumidos por actividades que no añaden valor alguno al producto o servicio [8].

2.1.8.1. Tipos de despilfarros o Muda.

Las siete categorías clásicas del desperdicio surgen de la clasificación desarrollada por Taiichi Ohno (1988) en el modelo de producción y comprende [9]:

- Sobreproducción: Supone un empleo de tiempo en tareas no necesarias [9].

- Tiempos de espera: Son esperas de tiempo al recibir materiales, instrucciones de trabajo, ordenes de fabricación, inspecciones, etc., que hacen que las personas y/o maquinas estén paradas [9].

- Transporte: Corresponde a todos aquellos movimientos innecesarios para apilar, acumular o desplazar materiales [9].

- Proceso: Se incluyen aquellos procesos ineficientes o inútiles pero que a menudo son aceptados como imprescindibles [9].

- Inventarios o existencias: Constituyen un conjunto de materiales o productos que se almacenan sin una necesidad inmediata [9].

- Movimientos: Que no aportan valor al proceso por resaltar; También son posiciones o acciones innecesarias o incomodas para los trabajadores [9].

- Defectos: Consiste en la pérdida de tiempo por subsanar el defecto, o producir otra nueva [9] [9].

2.1.9. ¿Qué es lean Manufacturing?

El lean manufacturing tienes por objetivo la eliminación del despilfarro, mediante la utilización de una colección de herramientas que se desarrollaron fundamentalmente en Japón. Los pilares del lean manufacturing son: la filosofía de la mejora continua, el control total de calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios [10].

2.1.10. Sistema de las 5 S.

El objetivo principal de las 5S es establecer un medio ambiente de trabajo limpio y organizado donde todo tiene su lugar y todo esté listo para usarse en el momento que se necesite. Los procesos de las 5 S sirven para mejorar la eficiencia de los trabajadores, reducir distintas formas de desperdicios y mejorar la satisfacción del empleado con su trabajo [11].

Las 5 S, son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan con S y van en la misma dirección:

SEIRI (Clasificación y Descarte): Significa separar seleccionas; separando los elementos necesarios de los innecesarios [12].

SEITON (Organización): Permite ordenar los elementos necesarios en el lugar de trabajo [12].

SEISO (Limpieza): Significa limpiar y sanear el entorno para anticiparse a problemas [12].

SEIKETSU (Higiene y Visualización): Permite estandarizar las normas generadas por los equipos [12].

SHITSUKE (Compromiso y Disciplina): Dinamiza las auditorias de seguimientos y consolida el hábito de mejora continua [12].

2.1.10.1. Beneficios del método de las 5 s:

La implantación de las 5S se basa en el *trabajo en equipo*, que permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo; *mayor productividad*, que se traduce en menos productos defectuosos, menos averías y accidentes, menos movimientos y traslados inútiles, etc., y *un mejor lugar de trabajo*, mediante la organización, el orden y la limpieza [13].

2.1.11. Filosofía Kaizen.

Es un método de mejora continua aplicable en una cadena de fabricación, se basa en una adaptación continua de las herramientas y procedimientos existentes para mejorar el rendimiento final. Esta más considerado como un estado de ánimo [14].

2.1.11.1. Beneficios de la filosofía Kaizen.

A la hora de inventariar las ventajas y beneficios en la implementación y puesta en práctica del sistema Kaizen cabe apuntar las siguientes: Reducción de inventarios, productos en proceso y terminados; disminución en la cantidad de accidentes, reducción en fallas de los

equipos y herramientas, aumento en los niveles de satisfacción de los clientes y consumidores, mejoramiento en la autoestima y motivación del personal, altos incrementos en materia de productividad, importante reducción en los costes, mejoramiento en los diseños y funcionamiento de los productos y servicios, menores niveles de desperdicios y despilfarros, entre otros; notables reducciones en los ciclos de diseño y operativos, mejora en la actitud y aptitud de directivos y personal para la implementación continua de cambios, capacidad para acomodarse de manera continua a los bruscos cambios en el mercado (generadas por razones sociales, culturales, económicas y políticas, entre otras) [15]**.**

2.1.12. ¿Qué es BFT (Board foot)?

Board foot (pie tablar) es una medida de volumen de madera que es igual al volumen de una pieza de 1 pie cuadrado y 1 pulgada de espesor o cualquier volumen equivalente al de esta pieza [16].

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Sistema de Producción.

La aplicación de herramientas Lean Manufacturing maximiza y mejora los procesos de producción dentro de las diferentes tipos de empresas. Lo que marcó la pauta para iniciar este trabajo de investigación.

El sistema de producción se refiere a un sistema de comunicación para determinar la calidad de la información que se brinda, en el trabajo presentado por [17] sugiere que la confiabilidad de un sistema es la función de la suma de las confiabilidades de los diversos subsistemas; es decir cuanto más confiable sean los subsistemas, más confiable será el sistema total [17].

5 S es un método que prepara las condiciones óptimas entre las acciones humanas y las mecanizadas, siendo los paros y defectos serios, causas evidentes que provocan un defecto de calidad o pérdida de tiempo. Sin embargo pequeños defectos, tales como el polvo, basura, aflojamientos, desgastes y la vibración suelen repentinamente convertirse en grandes [17].

Por lo tanto, un sistema de producción intenta combinar las ventajas de la producción en masa y de la artesana. Donde se basa en el principio de la eliminación de las ineficiencias del sistema productivo. A las ineficiencias se las considera despilfarro de recursos que no aportan valor al producto, pero en cambio consumen recursos escasos. [18]

Carpio Mejía, llega a la conclusión de que el sistema de producción esbelta está asociado fuertemente con el sentido común y por eso su implementación exige una adecuada preparación en la cultura organizacional, donde todos los directivos y empleados estén comprometidos a cambiar sus tradicionales formas de pensar y de trabajar. Con el aumento de la productividad se tiene mayor utilización de las máquinas, es decir un mayor tiempo de producción y menos tiempo de paro [17].

2.2.2. Tipos de sistemas de producción.

2.2.2.1. Sistemas de producción continua.

Cuando hablamos de producción continua, nos enfocamos a las situaciones de fabricación, donde las instalaciones se adaptan a ciertos itinerarios y flujos de operación que siguen una escala no afectada por interrupciones. Se utiliza este sistema cuando la economía de fabricación favorece a la producción continua, es decir, cuando la demanda de un producto determinado es elevada [19].

2.2.2.2. Sistema de producción modular.

Se puede definir la produccion modular como el intento de fabricar estructuras permanentes de conjunto a costa de hacer menos permanentes las subestructuras; es decir, el concepto de modularidad consiste en diseñar, desarrollar y producir aquellas partes que pueden ser consideradas en un número maximo de formas [19].

2.2.2.3. Sistema de produccion por proyectos.

Se constituye por una serie de fases. Generalmente, una fase a seguir dentro de un proyecto no se lleva a cabo hasta que la fase anterior quede resuelta [19].

2.2.2.4. Sistemas de producción intermitente.

Se caracteriza por el sistema productivo de “lotes” de fabricación. Se trabaja con un lote determinado de productos que se limita a un nivel de producción seguido por otro lote de un producto diferente [19].

Tabla 1. *Características de operación en los diversos tipos de manufactura.*

		Tipo de manufactura		
		Por pieza	Por lote	Continua
Ventas:				
	Formas de ventas	Sobre pedido	Sobre pedido o almacén	Almacén
	Volumen del pedido	Bajo	Medio	Alto
Medios de producción:				
	Especialización de máquinas	Baja	Media	Alta
	Flexibilidad para adaptar moldes y partes de la máquina	Alta	Media	Baja
Personal:				
	Especialización	Baja	Media	Alta
	Habilidad	Alta	Media	Baja
Riesgos:				
	Inversión inicial	Baja	Media	Alta
	Costo unitario de producción	Alto	Medio	Bajo
	Margen de utilidad por pieza	Alto	Medio	Bajo
	Grado de control requerido	Alto	Medio	Bajo

Fuente: [19]

2.2.3. Equipo productivo.

La operatividad de una empresa está ligada directamente con las condiciones en las que se encuentren los equipos que intervienen en el proceso productivo, en el trabajo presentado por Pesantez Álvaro [20] sugiere que las actividades de inspección, limpieza y manutención deben ser esenciales para precautelar la entrega a tiempo de las ordenes de producción, además de llevar un control y plan de mantenimiento predictivo y preventivo [20].

El equipo productivo no es más que el conjunto de maquinarias e instalaciones necesarias para realizar el proceso de transformación. Una vez establecido el proceso de producción, el siguiente paso es elegir el equipo de producción el cual eventualmente será necesario sustituir debido a la baja eficiencia respecto a otros equipos similares u otros factores [21].

2.2.4. Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing).

En el mundo actual las demandas del mercado cada vez son más exigentes y junto a ello han evolucionado las técnicas o herramientas para llegar al éxito empresarial. Las empresas buscan constantemente posesionarse dentro del mercado global.

Una de las estrategias más utilizadas es la manufactura esbelta, Ibarra Víctor y Ballesteros Laura [22] en su trabajo de investigación publicado en el año 2017, por la Revista Conciencia Tecnológica num. 53, titulado Manufactura Esbelta, sugiere que la manufactura esbelta es una manera simple de mejorar las operaciones o actividades de cualquier sistema de producción, es decir; es un sistema integrado de principios y métodos, una filosofía de gestión de la empresa que lleva a la perfección de todo el sistema [22].

2.2.5. Principios del Sistema Lean.

Los principios más frecuentes asociados al sistema, desde el punto de vista del "factor humano" y de la manera de trabajar y pensar son: [23].

- Trabajar en la planta y comprobar las cosas in situ [23].

- Formar líderes de equipos que asuman el sistema y lo enseñen a otros [23].

- Interiorizar la cultura de “parar la línea” [23].

- Crear una organización que aprenda mediante la reflexión constante y la mejora continua [23].

- Desarrollar personas involucradas que sigan la filosofía de la empresa [23].

- Respetar a la red de suministradores y colaboradores ayudándoles y proponiéndoles retos [23].

- Identificar y eliminar funciones y procesos que no son necesarios [23].

- Promover equipos y personas multidisciplinarias [23].

- Descentralizar la toma de decisiones [23].

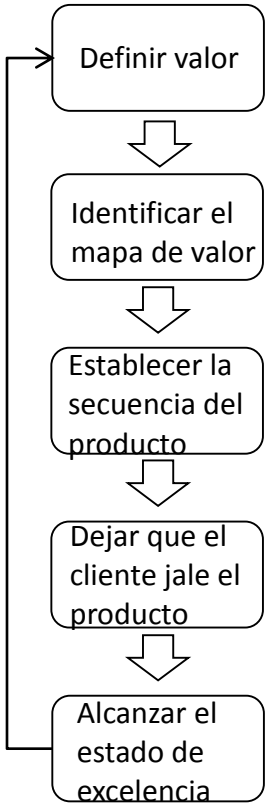
- Integrar funciones y sistemas de información [23].

- Obtener el compromiso total de la dirección con el modelo Lean [23].

2.2.6. ¿Qué se necesita para transformar una empresa tradicional en una empresa Lean Manufacturing?

La guía fue propuesta por Womack y Jones (1996) y contiene las siguientes etapas: [23]

Gráfico 1. Guía para transformar una empresa tradicional en una empresa Lean Manufacturing.



Fuente: [24]

La definición de valor se debe hacer para cada familia de productos desde el contacto con el proveedor hasta el cliente final. Aquí, el trabajo colaborativo de todos los eslabones de la cadena de suministro es fundamental. La mayoría de los clientes quieren comprar una solución, no un producto o servicio [24].

Con la información anterior, se establece el mapa de valor para cada una de las familias de productos. Eliminando donde sea posible aquellas actividades que no agregan valor. Algunas son inevitables y otras se pueden eliminar inmediatamente [24].

Debe establecerse un proceso para lograr que los pasos se lleven a cabo en forma secuencial y los productos fluyan en forma sincronizada a través de todo el proceso de producción hasta llegar a su destino final que es el cliente. Es este quien debe halar el producto a través de las diferentes estaciones de trabajo, exigiendo la respectiva adición de valor según sus requerimientos [24].

Una vez hecho el flujo, el sistema será capaz de producir por órdenes de los clientes, en lugar de producir basado en pronóstico de ventas de largo plazo [24].

Si el valor agregado es especificado, todos los pasos del proceso son identificados, el desperdicio se minimiza, el flujo y el sistema pull (halar) son facilmente implementados. El ciclo se repite y se continua hasta alcanzar el estado de la perfección o excelencia, donde practicamente no se presenta despeerdicios [24].

2.2.7. Sistema 5 S.

El sistema 5 S es una metodología rigurosa y disciplinada que se basa en gestionar de forma sistemática los elementos de un área de trabajo de acuerdo a cada una de sus cinco fases. Ofreciendo una alternativa que permita crear una cultura hacia la calidad para obtener una venteja competitiva más global.

El trabajo de investigación presentado por González Juan [25] concluye que las 5 S están relacionadas con la productividad y contribuyen notablemente a la mejora de la competitividad de las empresas, por medio de programas y técnicas que impliquen el compromiso personal y durarero por parte de todos los colobadores.

Las 5 S forman una parte esencial para la implementación de cualquier programa de manufactura esbelta, su importancia radica en mantener un buen ambiente de trabajo, que es crítico para lograr encaminar a una organización hacia la calidad, bajos costos y entregas inmediatas. Además de que la clasificación, organización, limpieza, disciplina y estandarización son aspectos que representan una necesidad importante en cualquier organización [26].

Dentro de los beneficios que se obtienen se pueden mencionar:

- Ayuda a los empleados a adquirir autodisciplina; cuando se genera la autodisciplina el compromiso formal hacia las 5 S siempre está presente [26].

- Permite resaltar los desperdicios en el área de trabajo; el reconocer problemas es el primer paso para su eliminación [26].

- Señala anormalidades, como rechazos y excedentes de inventarios [26].

- Reduce movimientos inútiles y trabajos intensos [26].

- Reduce accidentes al eliminar pisos grasosos, sucios o resbaladizos [26].

- Un lugar limpio y ordenado refleja una buena imagen para el cliente [26].

Puntos clave para tomar en cuenta:

- Las 5S deben ser parte del trabajo de todos [26].

- Entre mejor se haga la primera "S" (clasificar) se tendrán menos cosas que requieran reorganizarse y limpiarse [26].

- Tome fotos del antes y después, con el fin de llevar un registro de los cambios. Además estos se deben documentar para mostrarlos como ejemplos [26].

- Los cambios rápidos y radicales logran un impacto positivo dentro de las personas [26].

2.2.8. ¿Por qué implementar las 5 S en la era de la innovación?

Hoy en día las empresas requieren desarrollar entornos que permitan incrementar la productividad y los estándares de calidad en los procesos productivos, en los que las

personas trabajen de acuerdo a las normas y patrones establecidos y simultáneamente que promuevan la iniciativa y la creatividad necesarias para la innovación [27].
El orden, la limpieza y la disciplina son una parte esencial en la implementación de cualquier programa de calidad total. Cuando estas condiciones están ausentes las consecuencias pueden ser, entre otras, pérdida de tiempo en la búsqueda de objetos o información. Para mantener altos estándares de desempeño bajo normas de orden y disciplina, se necesita que el personal acepte sus responsabilidades y se involucre de manera comprometida en procesos de mejora continua [27].

La metodología de las 5S facilita la adopción de nuevas formas de trabajo. En ellas se integran la autodisciplina, el orden, la limpieza y la economía [27].

2.2.9. Un adecuado programa de 5S requiere que se cumplan al menos tres condiciones:

- Mientras la alta dirección no brinde su apoyo claro y decidido a lo que los subordinados están tratando de lograr el proyecto no será factible [27].

- La cultura laboral existente en la organización puede acelerar o frenar la adopción de las nuevas formas de trabajo que requieren las 5S [27].

- Un gerente debe dedicar por lo menos el 50% de su tiempo al mejoramiento y la implementación de las 5S, su participación activa y continuada es crucial para optimizar el uso del tiempo [27].

2.2.10. Comenzando con las 5S.

En el trabajo de investigación realizado por Antosz & Stadnicka en el año 2017 [28] concluyen que el 29% de las empresas estudiadas aplicaron la metodología de las 5S, obteniendo como resultado que muchas de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) sienten la necesidad de aplicar esta estrategia para mejorar su funcionamiento a través de la eliminación de los residuos.

2.2.10.1. Primera S – CLASIFICACIÓN (SEIRI).

Consiste en identificar y clasificar los materiales indispensables para la ejecución del proceso. El resto, se considerará material innecesario y por lo tanto se eliminará o separará. A partir de ese momento, se realizará un inventario estándar de cada puesto de trabajo. De esta forma, el trabajador dispone de las herramientas que realmente necesita y ya no existirán otros elementos que puedan dificultar su trabajo [29].

Tabla 2. *Proceso diario de Seiri.*

Seiri (Arreglar)
➢ Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no.
➢ Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
➢ Mantener lo que se necesita y eliminar lo excesivo.
➢ Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objetivo de facilitar la agilidad en el trabajo
➢ Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
➢ Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.

Fuente: [30]

2.2.10.2. Segunda S - ORGANIZACIÓN (SEITON).

En segundo lugar se procede a ordenar los materiales indispensables, facilitando las tareas de encontrar, usar y reponer estos útiles. Con ello se consigue eliminar tiempos no productivos asociados a la búsqueda de materiales y desplazamientos innecesarios. Se debe marcar la ubicación de cada material, componente o herramienta, para ello nos servimos de etiquetas, moldes o dibujos, señales, etc [29].

Tabla 3. *Proceso diario Seiton.*

Seiton (Ordenar)
➢ Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo diario, para facilitar su acceso y retorno al lugar. ➢ Mantener los sitios identificados para ubicar o almacenar los elementos que se emplean con poca frecuencia en el lugar de trabajo. ➢ Disponer de lugares para mantener los elementos que no se usaran en el futuro. ➢ Facilitar la ubicación visual de los elementos como equipos, sistemas de seguridad, alarmas, etc., proporcionando mayor rapidez y agilidad en su inspección y control de limpieza. ➢ Emplear y promover el concepto de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Fuente: [30]

2.2.10.3. Tercera S – LIMPIEZA (SEISO).

Es indispensable localizar y eliminar la suciedad del puesto del trabajo, así como su correcto mantenimiento. Disponer de un estándar adecuado de limpieza y organización repercute directamente en la motivación del personal, además de reducir en gran medida los accidentes y lesiones [29].

Tabla 4. *Proceso diario Seiso.*

Seiso (Limpiar)
➢ Integrar y practicar la limpieza de 5 a 10 minutos diarios. ➢ Combinar la limpieza con la inspección, asumiéndola como actividad de mantenimiento autónomo. ➢ Asignar un encargado a cada máquina y lugar, y verificarlo genera conocimiento sobre su funcionamiento. ➢ Buscar, con la limpieza las fuentes de suciedad, y contaminación hasta eliminar sus causas primarias. ➢ Repetir el ciclo barrer, limpiar, chequear, arreglar en el día dedicado a la limpieza.

Fuente: [30]

2.2.10.4. Cuarta S – ESTANDARIZAR (SEIKETSU).

El proceso de estandarizar trata de distinguir fácilmente una situación "normal" de una "anormal", es decir, el personal debe ser capaz de discernir cuando las tres "eses" anteriores se están aplicando correctamente y cuando no [29].

Es imprescindible que todo el personal de planta disponga de la formación adecuada para identificar este tipo de situaciones. De esta forma, el personal se siente más valorado y aumenta su motivación. A su vez, los operarios son más polivalentes y son capaces de detectar pequeños fallos en su puesto de trabajo, que a posteriori pudieran desencadenar problemas más graves [29].

Tabla 5. *Proceso diario Seiketsu.*

Seiketsu (Mantener)
➢ Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras fases. ➢ Establecer una medida o situación temporal. ➢ Estabilizar la situación como estándar para el alcance, aplicando normas necesarias de limpieza, tiempo y medidas de seguridad a emplear. ➢ Hacer el estándar visible para todos, empleando fotografías de mantenimiento establecido. ➢ Mantener y mejorar continuamente el estándar. .

Fuente: [30]

2.2.10.5. Quinta S – SEGUIR MEJORANDO (SHITSUKE).

Las 5S no tienen un fin definido. Es un ciclo que se repite continuamente y en el que se debe disponer de una disciplina para mantener un puesto de trabajo ordenado y limpio. El éxito en la implementación de las 5S, genera un espacio de trabajo mucho más agradable, se reducen stocks, accidentes y se aumenta la productividad y satisfacción del personal de la empresa. Por ello la prioridad es mantener la disciplina de una forma rigurosa y constante [29].

Tabla 6. *Proceso diario Shitsuke.*

Shitsuke (Disciplina)
➢ Mantener el lugar de trabajo siempre limpio y ordenado.
➢ Seguir y respetar las reglas, normas organizacionales y estándares para conservar en excelentes condiciones el área de trabajo.
➢ Fomentar el trabajo en equipo.
➢ Realizar un control personal, constatando el hábito de autodisciplina sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
➢ Mantener en condiciones de orden, limpieza y seguridad de las áreas designadas con tales fines. .

Fuente: [30]

2.2.11. Método Kaizen.

La principal característica del método Kaizen, es que son muchos pequeños cambios acumulados a lo largo de un período temporal los que terminan generando grandes resultados. Para implementar esta filosofía, debemos tener en cuenta la aplicación de cuatro principios básicos: [31].

- **Optimización de los recursos actuales de la organización:** Generalmente las empresas que pretenden mejorar sus procesos tienden a incorporar nuevos recursos. El método Kaizen aconseja realizar un análisis exhaustivo previo a la utilización de los recursos actuales para encontrar alternativas que consigan mejorar su utilización y funcionamiento [31].

- **Implementación de soluciones a corto plazo:** No se trata de acortar los tiempos de detrimento de la calidad de la solución. Este método insta a minimizar los arduos procesos burocráticos de análisis y autorización de soluciones para agilizar el proceso [31].

- **Criterio de coste cero o reducido:** El método Kaizen sugiere inversiones mínimas que complementan los procesos de innovación empresarial. En ningún caso se fomente la utilización intensiva de capital dejando atrás los procesos de mejora continua [31].

- **Participación activa:** Los trabajadores deben participar activamente en todas las etapas, entre las que incluimos la planificación, el análisis de la situación, la ejecución de las soluciones y el seguimiento de los cambios en el proceso. De este modo, el trabajador pasa de hacer un trabajo rutinario a ser consciente de la situación global de la empresa y a proponer soluciones ante problemas que se puede encontrar en su día a día laboral [31].

2.2.12. Kaizen en la industria.

La metodología Kaizen requiere de una fuerte disciplina, una concentración necesaria para mejorar de forma continua, retando nuevas marcas en materia de calidad, productividad, satisfacción del cliente, tiempos del ciclo y costos [32].

El éxito del Kaizen se debe a que implica a todos los empleados en la mejora continua, los cuales aportan en la mayoría de los casos cambios pequeños y graduales. Así, Kaizen se centra en la identificación de los problemas en su origen, su solución y el cambio de normas para asegurar que el problema se resuelva [32].

2.2.14. Los desperdicios, según el Kaizen.

La filosofía Kaizen recoge tres tipos de desperdicios:

- El *mura* implica la existencia de "cuellos de botella" que disminuyen la velocidad de los procesos, incrementan los tiempos de espera y reducen la productividad, trayendo como consecuencia final el aumento en los costes promedios [33].

- El *muri* está dado por la tensión a la cual se ven sometidos tanto el personal como las máquinas, debido a factores tales como la falta de mantenimiento apropiado para el caso de las máquinas y equipos [33].

- El *muda* o los niveles de desperdicios están relacionados directamente con los niveles de irregularidades existentes en los procesos (mura) y los niveles de trabajo tensionante (muri) en ellos registrados [33].

2.2.15. Beneficios de Kaizen.

Son múltiples los beneficios que se logran al aplicar una estrategia de Kaizen dentro de la organización, ya que esta filosofía de mejoramiento continuo permite alcanzar una mayor productividad y calidad, sin efectuar una inversión considerable de capital [34].

Por otra parte el Kaizen también es un enfoque humanista, ya que está basado en la creencia de que todo ser humano puede contribuir a mejorar su lugar de trabajo. Para el profesor Yoshinobu Nayatani, de la Osaka Electronics Comunications University, las principales ventajas de la estrategia del Kaizen y la administración de control de calidad total son las siguientes: [34]

- Las personas entienden los asuntos críticos reales con mayor rapidez

- Se pone mayor énfasis en la etapa de planeación

- Se fomenta una forma de pensamientos orientados al proceso

- Las personas concentran su atención en los asuntos de mayor importancia

- Todos participan y contribuyen a la construcción de un nuevo sistema [34].

Mediante una estrategia de Kaizen, se logra que los negocios sean más productivos y lucrativos sin descuidar el recurso más importante de toda empresa, las personas [34].

2.2.16. Kaizen como base del sistema productivo.

Los talleres de Kaizen son los que día a día mejoran los procesos productivos en lo concerniente a la calidad, logística y productividad con la participación de todos los empleados [35]

- En lo relativo al personal, se trabaja en áreas de gestión como el desarrollo de equipos, acordar objetivos o encauzar la retroalimentación de los empleados, en tareas de cualificación como formación y rotación, y en tareas de comunicación, definición clara de tareas y papeles y concienciación en materia medioambiental y de riesgos laborales [35].

- En la parcela de calidad se profundiza en el logro de procesos estables, análisis de fallos y relación con el cliente externo e interno [35].

- En el área de logística interna se presta atención especial a la consecución de una producción ordenada, a la desaparición de tiempos perdidos por esperas de materiales y a la consecución de un flujo adecuado de materiales. Y en el cuadrante productividad se orienta hacia la mejora permanente de los procesos [35].

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1. Localización.

La presente investigación se llevó a cabo en la empresa Produsiembal Cía. Ltda., fundada por los ingenieros Andrade en el año 2007, que comienza sus actividades productivas en el mismo año, con sede en la parroquia San Carlos km. 20 vía Quevedo – Ventanas, Provincia de Los Ríos. La cual se desempeña con la fabricación de bloques de madera de balsa. Su temperatura oscila entre los 24ºC y 26ºC.

3.2 Tipo de investigación.

3.2.1. Investigación diagnóstica.

Se realizó una investigación de tipo diagnóstica la cual se utilizó para generar una idea global del problema en base a su situación actual para interpretar, analizar y tomar decisiones en función de la información de campo recopilada.

3.2.2. Bibliográfica o documental.

Permitió recopilar información de diferentes fuentes de carácter bibliográficas, con libros e internet que facilitó la conformación del marco teórico con el propósito de abordar una adecuada conceptualización del tema a tratar, facilitando la realización del plan de mejora para el área productiva de la empresa Produsiembal Cía. Ltda.

3.2.3. Investigación explicativa.

Facilitó relacionar las causas-efectos de los problemas que se producen el en área de producción de la empresa Produsiembal Cía. Ltda.

3.3. Métodos de investigación.

3.3.1. Método Deductivo.

Se utilizó el método deductivo para lograr un aprovechamiento más eficiente de los recursos disponibles; humanos o materiales y suprimir aquellas actividades que no aporten valor a la mejora de la productividad. Basándose desde lo más general para llegar a lo particular.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

3.4.1. Fuentes primarias.

Permitió obtener información general de los colaboradores, los registros de compras y ventas y demás información necesaria para solventar el desarrollo de los objetivos de este proyecto a través de las entrevistas realizadas al jefe de producción y al personal de la empresa.

3.4.2. Fuentes secundarias.

Facilitó la adquisición de datos e información a través de libros, revistas e internet; que permitió solventar el tema investigado a través de análisis, síntesis e interpretación.

3.5 Diseño de la investigación.

3.5.1. Diseño no experimental.

Este proyecto investigativo se realizó utilizando un diseño no experimental, el cual facilitó la obtención de datos históricos relacionados con el funcionamiento de producción (máquinas y colaboradores), mediante representaciones estadísticas que conlleven a organizar e interpretar la información con el objetivo de solventar este trabajo de investigación.

3.6 Instrumentos de investigación.

La presente investigación se realizó mediante la recolección de datos históricos de la empresa, dentro del área de producción. Así mismo como la realización de entrevistas al jefe de producción, encuestas a los jefes de áreas y demás colaboradores con el objetivo de conocer de cerca los problemas existentes en la planta.

3.7 Tratamiento de los datos.

Se utilizó plantillas de excel con el objetivo de facilitar el registro, tabulación y representación de los datos históricos obtenidos dentro del área de producción, que conllevaron a la obtención de tablas y gráficos para describir las problemáticas existentes en la planta de la empresa Produsiembal Cía. Ltda.

3.8. Recursos humanos y materiales.

3.8.1. Recurso humano.

- Docentes.
  FCI de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Director de Tesis
  Ing. Rivas Sierra Danny Alexander

3.8.2. Recurso material

- Flash memory
- Calculadora
- Lápiz y esferos
- Internet
- Ordenador portátil
- Impresora

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

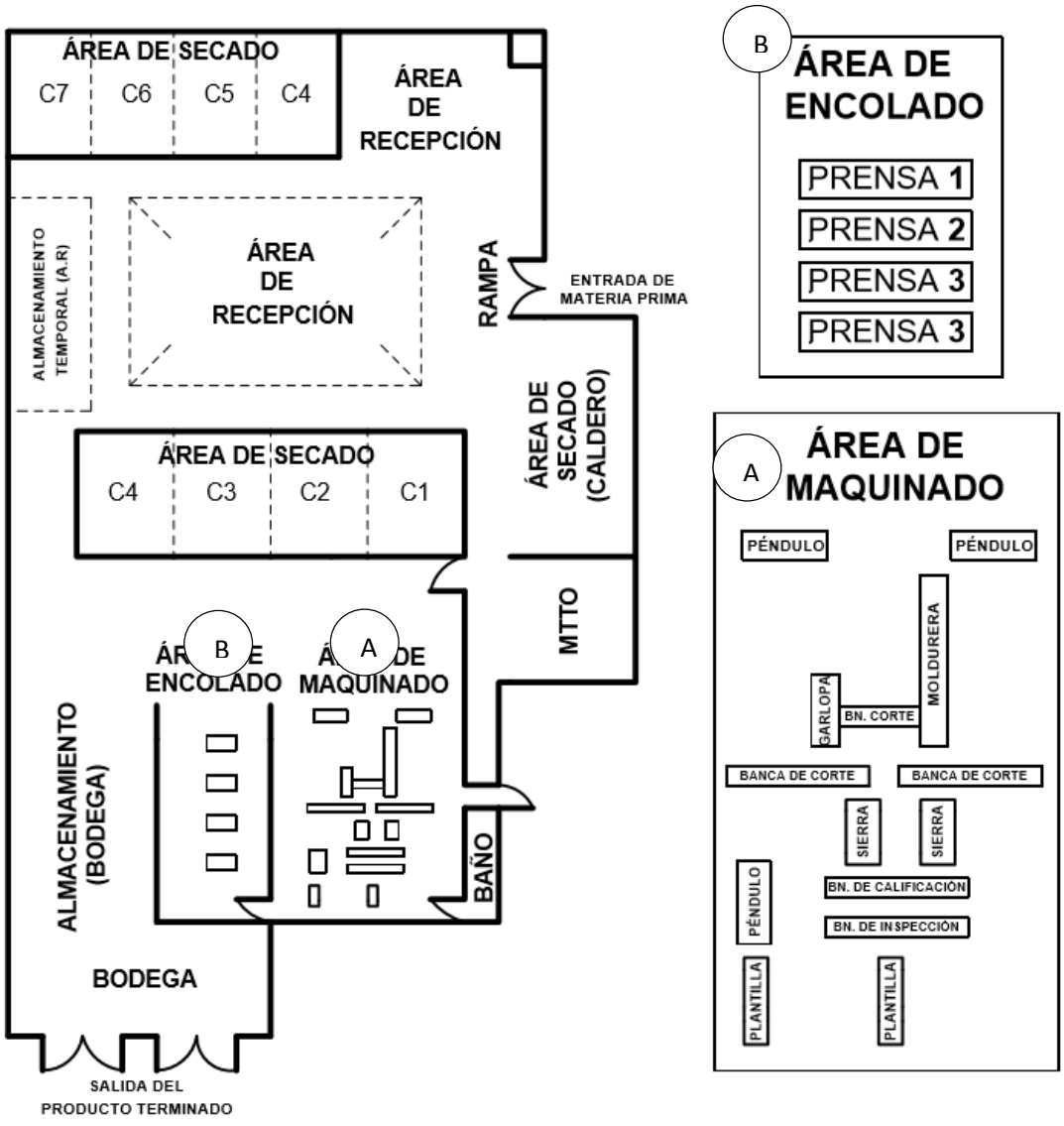
4.1 Resultados

4.1.1. Información general del área de producción.

Para identificar la situación actual de la empresa dentro del proceso productivo de bloques encolados de balsa, se utilizaron diferentes diagramas y gráficos que permitió facilitar la descripción e interpretación de la información.

4.1.1.1. Distribución física del área de producción.

Gráfico 2. Distribución de las áreas



Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

4.1.1.2. Descripción del área de producción.

Tabla 7. *Número de obreros que conforman el área de producción.*

Área	Número de personal
Recepción	9
Secado	3
Maquinado	37
Encolado	10
TOTAL	**59**

Elaborado por: Semes Suarez María
Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

La empresa cuenta con un total de 59 colaboradores en el área de producción, teniendo una jornada laboral de dos turnos, mañana y noche.

Con excepción del área de recepción que posee un solo turno, en el caso de que llegue materia prima en horas no laborables, el camión es descargado por cualquiera de los trabajadores, considerándose como horas extras.

4.1.1.3. Descripción del proceso de producción.

El departamento de producción tiene como objetivo principal la transformación de la materia prima (listones de madera de balsa) en productos finales (bloques encolados de balsa) donde intervienen las fases de recepción, secado, maquinado y encolado.

4.1.1.3.1. Área de recepción.

Se ha designado para el área de recepción aproximadamente 1000 m^2, donde mensualmente se recibe un aproximado de 450 000 Bft, el recibimiento de la materia prima se realiza mediante la *hoja de recepción* establecida por la empresa. (Ver anexo 3). La madera proviene de las diferentes provincias del Ecuador, con un mayor porcentaje de las provincias de Manabí, Esmeraldas y el Oriente. Generalmente se obtiene un promedio de 12 proveedores fluctuantes mensuales.

El volumen de la materia prima se calcula y registra mediante la *hoja de medición* (anexo 4) considerando las medidas del transporte, por lo general son: largo= 200 pulgadas, ancho= 86 pulgadas, y alto= 87 pulgadas, las mismas que pueden variar. Obteniendo un volumen de 5 700 Bft aproximadamente por descarga.

Una vez obtenida la materia prima, se efectúa la descarga manual del camión para hacer una ruma temporal, posteriormente se realiza la clasificación del listón en dos grupos: el primer grupo lo constituyen los listones que pasan al área de secado y posteriormente a maquinado, formando plantillas que combinan las diferentes medidas (Tabla 8). Para luego transformarlas en bloques con las siguientes dimensiones: largo: 51 pulgadas, ancho: 50 pulgadas y alto: 1.50 pulgadas aproximadamente. Finalmente estos son ingresados al área de secado.

El segundo grupo lo conforman los listones PNC (Producto No Conforme) y se da cuando existe pudrición, médula, marcas de agua, corcho, marca azulada intensa, entre otros. Los mismos que pasan a formar parte del combustible utilizado para el caldero.

Tabla 8. *Medidas de los listones*

Listones Recibidos (pulgadas)	Medida utilizada (pulgadas)	Sobremedida (pulgadas)
3 $^{3}/_{4}$	3	$^{3}/_{4}$
3$^{1}/_{4}$	2$^{1}/_{2}$	$^{3}/_{4}$
2$^{3}/_{4}$	2	$^{3}/_{4}$
2$^{1}/_{4}$	1$^{1}/_{2}$	$^{3}/_{4}$
1$^{1}/_{4}$	1	$^{3}/_{4}$
Largo: 3 – 4 pie		
Ancho: 13 – 16 cm (máximo)		

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

4.1.1.3.2. Área de secado

Para esta área se ha establecido aproximadamente 850 m^2, donde el área del caldero ocupa un aproximado de 250 m^2, posee 8 cámaras de secado: 6 grandes (largo: 11m, ancho: 8,5m y alto: 6m) y 2 pequeñas (largo: 11m, ancho: 6m y alto: 6m) con una capacidad de 28 000 - 30.000 Bft y de 20 000 - 24 000 Bft por cámara, respectivamente.

Una vez concluido el proceso anterior se ingresan los bloques a las cámaras de secado por medio de carretillas hidráulicas y montacargas. Generalmente ingresan con una temperatura que va desde los 90 a 100 ºC, la misma que va aumentando con el transcurso de los días hasta alcanzar los 160 o 170ºC, considerándose allí el secado total de los bloques de balsa. Por un promedio de 10 a 12 días y una presión de 30 – 40 Psi.

Durante el transcurso de secado se hace una revisión de temperatura cada 2 horas llevando un control mediante la hoja de "*Programa de secado"* establecida por la empresa (Ver anexo 5).

4.1.1.3.3. Área de maquinado.

Una vez concluido la etapa anterior, la madera de balsa es almacenada temporalmente dentro del área de maquinado que posee un aproximado de 1400 m^2. El proceso inicia con el despunte y corte de los listones en medidas estandarizas en múltiplos de 3, que puede empezar desde 3 a 36 pulgadas, esto se lo realiza por medio de la sierra de péndulo de corte.

Se continua con la limpieza o cepillado de 2 caras a través de la moldurera, en caso de que los listones no estén completamente limpios, después de este paso se procede a un cepillado de resanado con una moldurera cepilladora. Posteriormente los listones pasan por la garlopa donde se realiza la limpieza de 1 cara o canto, para culminar con la limpieza de los listones, se procede a limpiar la última cara con ayuda de la sierra de mesa circular.

Si los listones cumplen con los parámetros establecidos continúan hacia la mesa de calificado donde pasan a formar parte de las plantillas y bloques con medidas $25\,{}^{1}/_{4}$ pulgadas de ancho (plantilla y bloque), caso contrario se realiza un resanado a través de la sierra de péndulo en medidas más pequeñas (múltiplos de 3) para formar plantillas y bloques.

Finalmente en ambos casos los listones pasan por las balanzas donde se hace un control del peso y medidas requeridas por el cliente (Tabla 9), mediante la "*hoja de bloques presentados y encolados Balsaflex-150 especificación 1 y 2"* (Ver anexo 6). Posteriormente se realiza un almacenamiento temporal de plantilla de bloques de balsa diferenciándolos por el largo para luego ser ingresadas al área de encolado.

Tabla 9. *Medidas de control de los bloques.*

	Largo (Pulgadas)	Peso (Kilos)	Ancho (Pulgadas)	Alto (Pulgadas)	Volumen (Bft)
Bloques	24	79-82	$24\,^{3}/_{4}$	$48\,^{3}/_{4}$	192
	21	69-72	$24\,^{3}/_{4}$	$48\,^{3}/_{4}$	168
	18	59-62	$24\,^{3}/_{4}$	$48\,^{3}/_{4}$	144
	15	48-50	$24\,^{3}/_{4}$	$48\,^{3}/_{4}$	120
	12	40-42	$24\,^{3}/_{4}$	$48\,^{3}/_{4}$	96

Elaborado por: Semes Suarez María

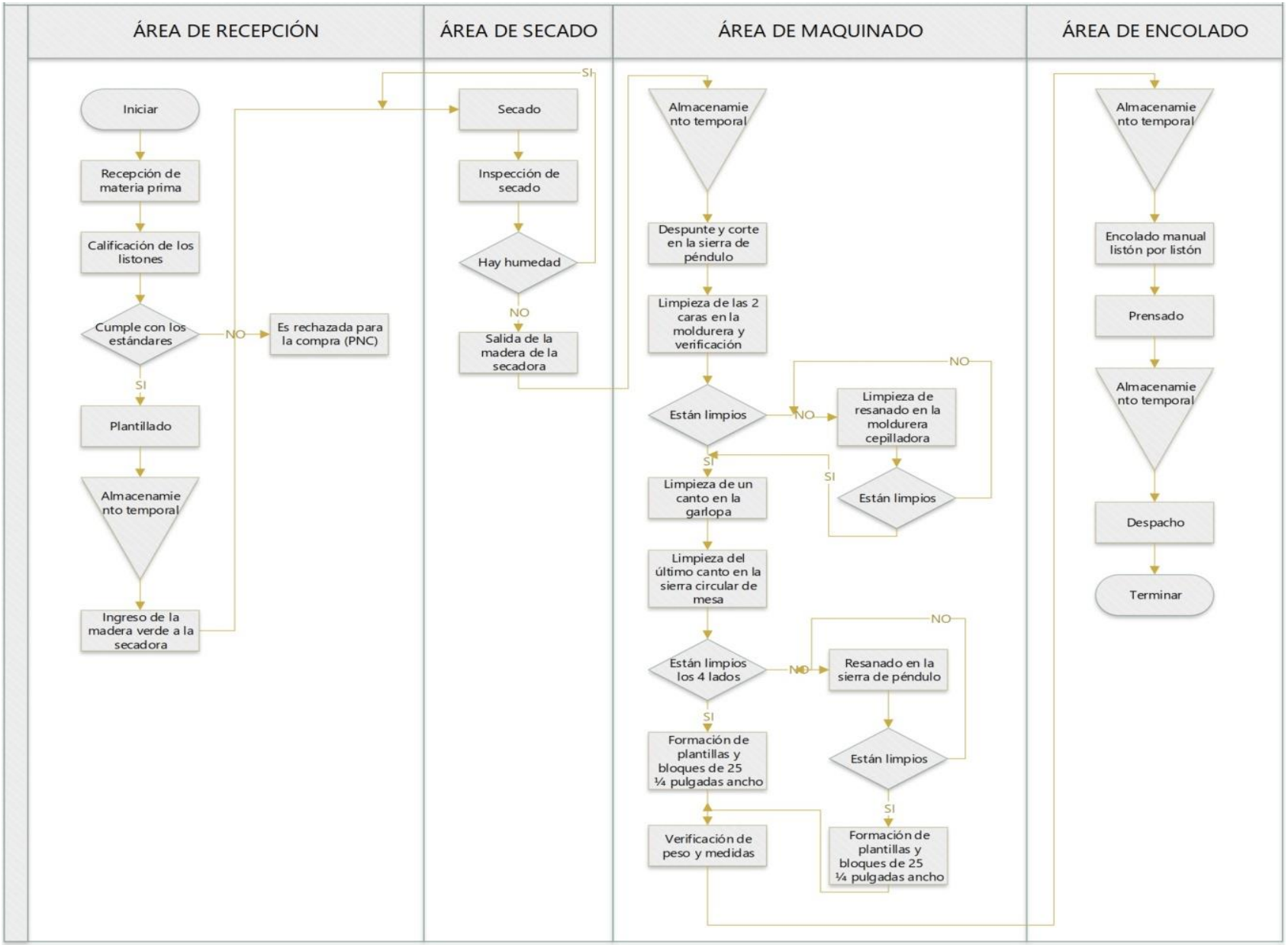
Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

4.1.1.3.4. Área de encolado

Se ha designado para esta área un aproximado 1000 m^2, en la cual encontramos 4 prensas semi-hidráulicas. El proceso inicia realizando el pegado de listón a listón mediante la encoladora manual hasta completar la plantilla y bloque, completada esta actividad se procede al prensado de los bloques en un tiempo de media hora.

Posteriormente se efectúa un control mediante la hoja de **"***Registro de control de calidad de bloques encolados"* (Ver anexo 7) para finalizar este proceso se lleva a cabo un almacenamiento temporal de bloques encolados de balsa donde puede ser despachado inmediatamente o almacenados hasta 15 días.

Gráfico 3. Diagrama de flujo del proceso de producción



Norma: Ansi (American National Standard Institute)

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 4. Cursograma Analítico del área de producción.

CURSOGRAMA ANALÍTICO			**Operario / Material / Equipo**			
Diagrama Nº 1 **Hoja:** 1 **de** 2			**Resumen**			
Producto: Bloques encolados de balsa			**Actividad**	**Actual**	**Propuesto**	**Economía**
			Operación	**13**		
			Inspección	**3**		
Actividad: Producción de balsa			**Espera**	**-**		
			Transporte	**2**		
			Almacenamiento	**4**		
Método: **actual**/propuesto			**Distancia (mts)**	**21**		
Lugar: Área de producción			**Tiempo (hrs-hom.)**	**183**		
Operario(s): 59	**Ficha Nº: 1**		**Costo**			
Compuesto por:	**Fecha:** Octubre/2018		**Mano de obra**			
Semes María	**Fecha:** Octubre/2018		**Material**			
Aprobado por:	Ing. Omar Figueroa		**Total**			

Descripción	**Distancia**	**Tiempo**	**Actividad**	**Observaciones**
		minutos		
Descarga del camión		1053		Se lo realiza de forma manual
Calificado		526		
Plantillado		579		Las medidas de los listones se encuentran en la tabla #2
Almacenamiento temporal		2 Días		Tiempo para completar el llenado cámara de secado
Traslado de la madera verde a la secadora	13 m	160		A través del montacargas y carretillas hidráulicas
Secado		11 Días		Puede durar de 10 a 12 días
Traslado de la madera hacia el área de maquinado	8 m	130		A través del montacargas y carretillas hidráulicas
Almacenamiento temporal		8 Horas		Tiempo en que terminan una carga (30 000 Bft)
Despunte y corte de los listones		1320		
Limpieza de las 2 caras		1320		
Verificación de la limpieza de caras		1320		Se realiza en conjunto con la operación anterior
Resanado en la moldurera cepilladora				Forma parte del proceso cuando existe residuos del paso anterior
Limpieza de un canto		1320		
Limpieza del último canto		1320		
Resanado en la sierra péndulo				Forma parte del proceso cuando existe residuos del paso anterior
Formación de las plantillas y bloques		1320		Las medidas de los listones se encuentran en la tabla #3
Inspección de peso y medidas		1320		A través de una balanza y metro
Almacenamiento temporal		2 Días		Tiempo en ser procesado en el área de encolado

CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario / Material / Equipo			
Diagrama Nº 1 **Hoja:** 2 **de** **2**		**Resumen**			
Producto: Bloques encolados de balsa		**Actividad**	**Actual**	**Propuesto**	**Economía**
		Operación	**13**		
		Inspección	**3**		
Actividad: Producción de balsa		**Espera**			
		Transporte	**2**		
		Almacenamiento	**4**		
Método: actual/propuesto		**Distancia (mts)**	**21**		
Lugar: Área de producción		**Tiempo (hrs-hom.)**	**183**		
Operario(s): 59	**Ficha Nº: 2**	**Costo**			
Compuesto por:	**Fecha:** Octubre/2018	**Mano de obra**			
Semes María	**Fecha:** Octubre/2018	**Material**			
Aprobado por:	Ing. Omar Figueroa	**Total**			

Descripción	Distancia	Tiempo	Actividad	Observaciones
		minutos		
Encolado manual listón por listón		230		
Prensado		287		
Almacenamiento temporal		2 Días		Tiempo de una producción promedio
Despacho		95		A través del montacargas y carretillas hidráulicas

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Tabla 10. *Resumen de actividades del Cursograma analítico.*

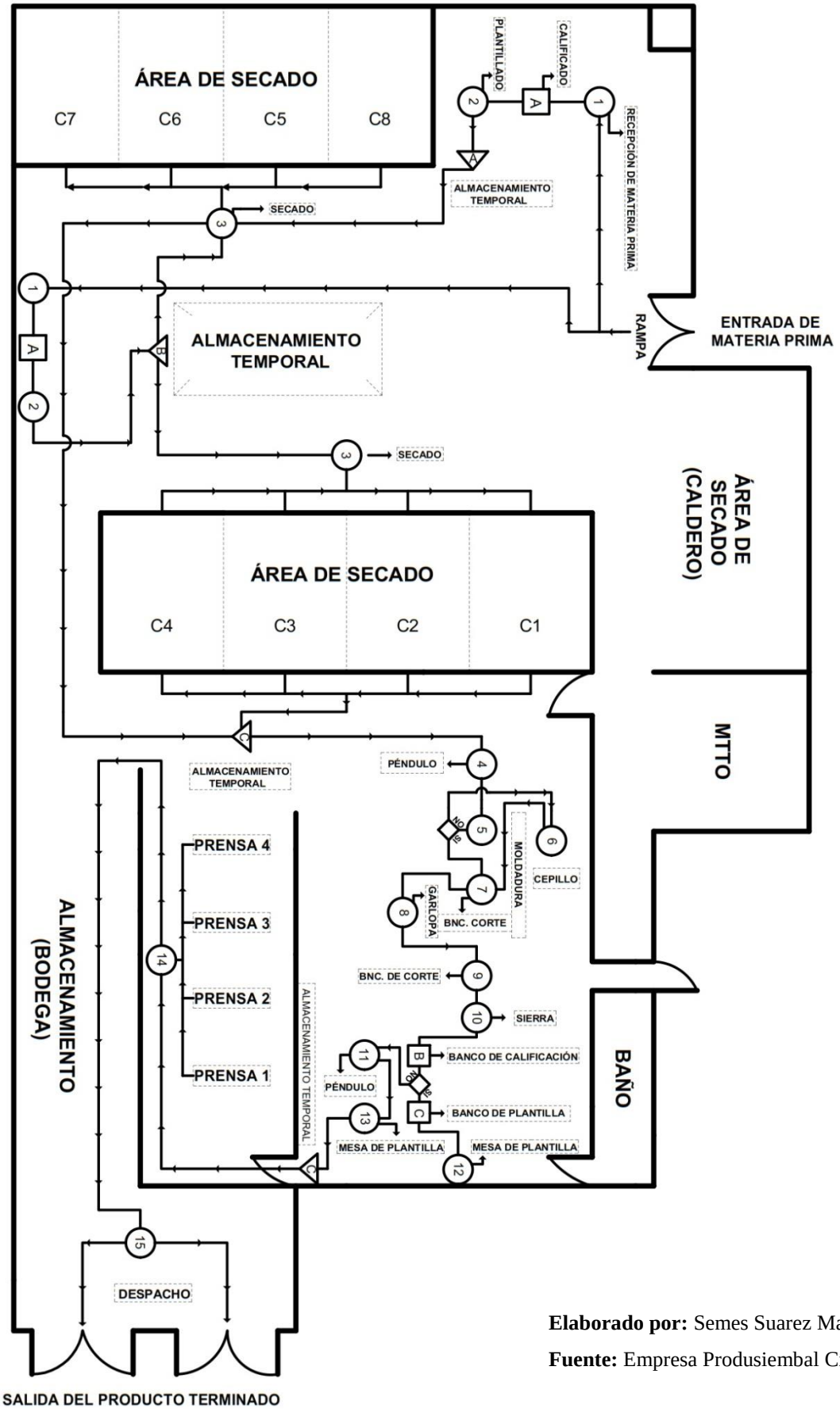
Evento	Número
Operación	13
Transporte	2
Inspección	3
Almacenamiento	4
Total	**22**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Al ser un proceso continuo las actividades fueron calculadas como horas- hombres, donde se consideró el tiempo de cada actividad basándose en un volumen de 30 000 Bft. (volumen que ingresa) que al ser transformado se deduce a una producción de 24 600 Bft (volumen que sale), obteniendo un rendimiento del 82% de volumen del proceso.

Gráfico 5. Diagrama de recorrido del proceso de producción.



Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

4.1.1.4. Encuestas realizadas a los colaboradores del departamento de producción

Se realizó la encuesta en el área de producción haciendo énfasis en los departamentos de recepción, maquinado y encolado. Se consideró estas áreas debido a que aquí se encuentran la mayor parte de la población, por ende existe mayor flujo de movimientos que nos dará información sobre el estado actual del proceso productivo.

4.1.1.4.1. Encuesta realizada en el área de recepción

1.- Dentro del proceso de fabricación, ¿Cuál cree usted que es la causa más frecuente de los retrasos en su área?

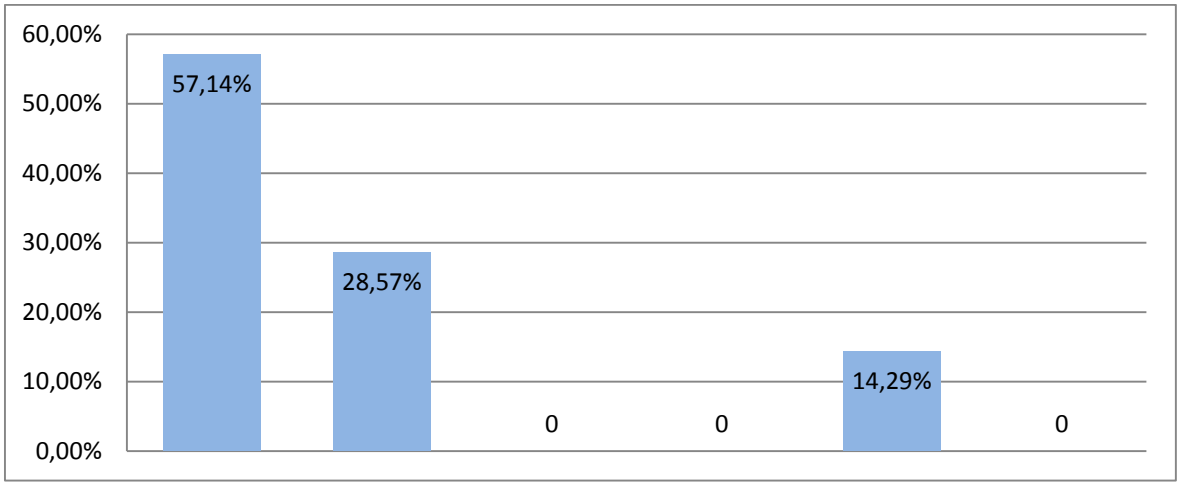
Tabla 11. *Pregunta uno. Área de recepción.*

	Encuestados	**Porcentaje**
Escasez de materia prima	4	57.14%
Retraso ocasionados por mantenimiento correctivo o Fallos en las máquinas	2	28.57%
Problemas de comunicación entre el personal	0	--
Retrasos producidos en el proceso anterior	0	--
No considera que existan fallas	1	14.29%
Otras	0	--
Total	**7**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 6. Pregunta uno. Área de recepción.



Interpretación: La escasez de la materia prima es ocasiona por la fluctuación de los proveedores los mismos que son provenientes de la distintas provincias del Ecuador, principalmente de la de Manabí, Esmeraldas y el Oriente.

Por tal razón la producción se ve afectada, debido a la poca cantidad de materia prima que va desde los 450 000 Bft mensual hasta los 275 000 Bft.

2.- Dentro de su área de trabajo, ¿Usted considera que cuenta con los equipos y herramientas necesarias para desempeñar su actividad correctamente?

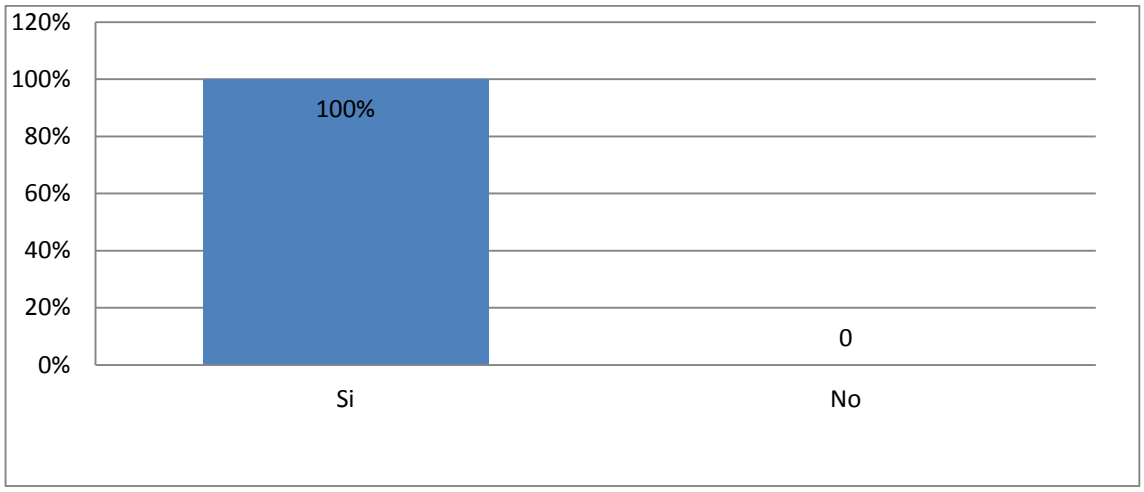
Tabla 12. *Pregunta dos. Área de recepción.*

	Encuestados	**Porcentaje**
Si	7	100%
No	0	--
Total	**7**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 7. Pregunta dos. Área de recepción.



Interpretación: La primera etapa para la elaboración de bloques encolados de balsa, empieza en recepción, donde es muy importante la clasificación de los listones para poder fabricar los bloques y que cumplan con los parámetros establecidos por el cliente.

En una entrevista realizada al jefe de producción manifestó que la empresa proporciona a sus colaborados todas las herramientas, máquinas y equipos necesarios para la realización de sus actividades. Misma información que fue corroborada en esta encuesta por los colaboradores

3.- ¿Considera usted que existe dificultad para localizar las herramientas o equipos necesarios para desempeñar su trabajo?

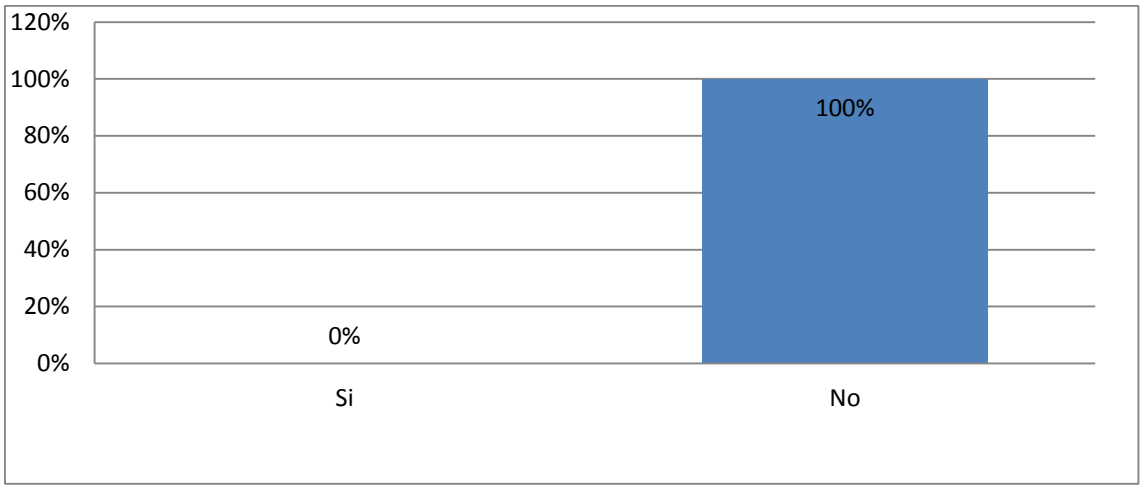
Tabla 13. *Pregunta tres. Área de recepción.*

	Encuestados	**Porcentaje**
Si	0	--
No	7	100%
Total	**7**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 8. Pregunta tres. Área de recepción.



Interpretación: Las herramientas, máquinas y equipos proporcionados por la empresa son guardados por los mismos colaboradores en un área establecida. Razón por la cual se les facilita la localización de los mismos.

4.- Al finalizar su jornada laboral, ¿usted limpia su área de trabajo?

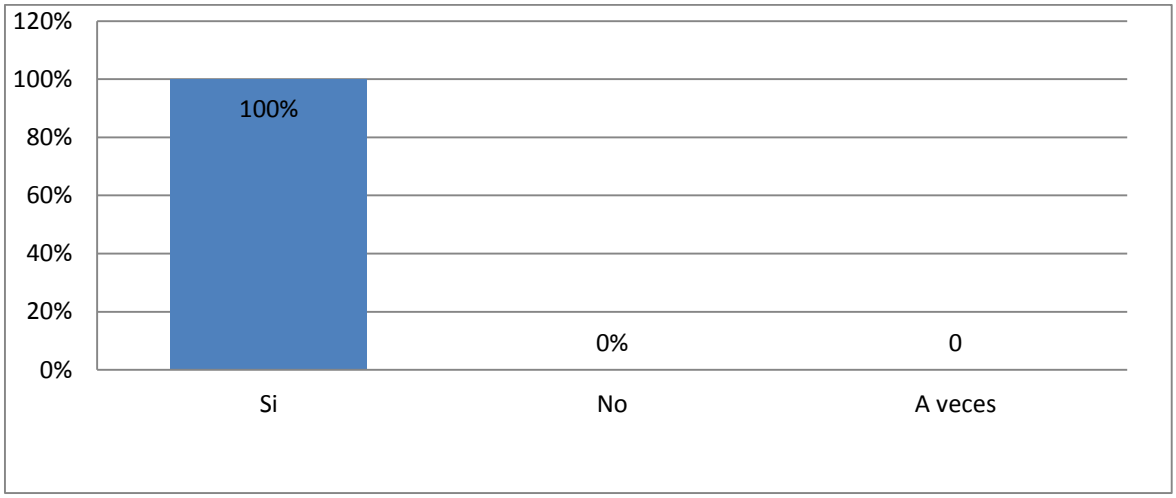
Tabla 14. *Pregunta cuatro. Área de recepción.*

	Encuestados	**Porcentaje**
Si	7	100%
No	0	--
A veces	0	--
Total	**7**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 9. Pregunta cuatro. Área de recepción.



Interpretación: Dentro de las políticas establecidas en la empresa, se encuentra la limpieza de su área de trabajo, razón por la cual los colaboradores deben recoger y guardar sus herramientas, al igual que ubicar los equipos y máquinas en un lugar que no obstruya el recorrido de la materia prima y personal de la planta.

Cabe recalcar que esta área de bodega no está establecida por la empresa si no por los trabajadores

5. ¿Con qué frecuencia se realizan capacitaciones sobre seguridad y salud en el trabajo?

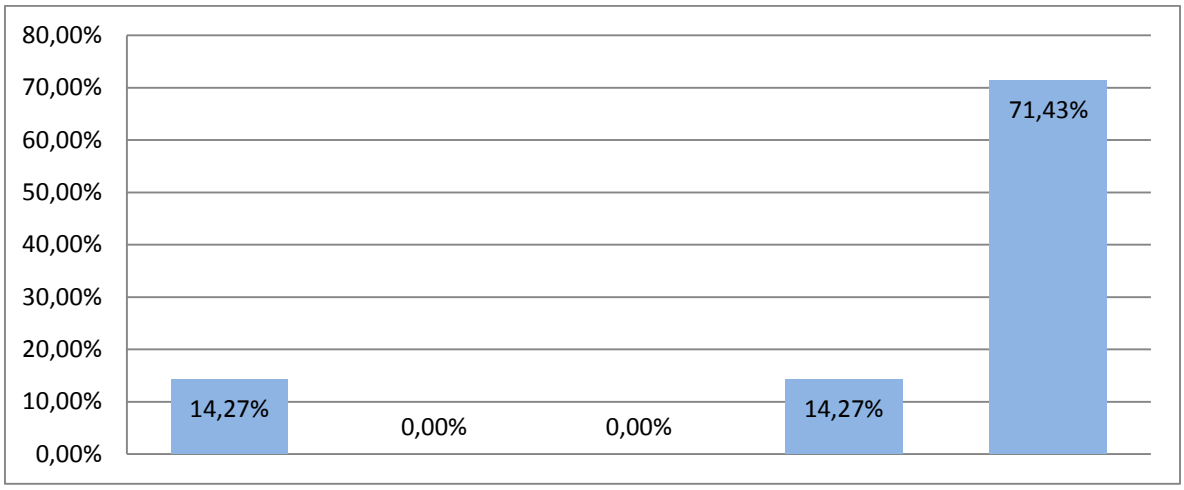
Tabla 15. *Pregunta cinco. Área de recepción.*

	Encuestados	**Porcentaje**
Al ingresar a trabajar	1	14.27%
Una vez al año	0	--
Cada 6 meses	0	--
No se recibe una capacitación apropiada	1	14.27%
Otras	5	71.43%
Total	**7**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 10. Pregunta cinco. Área de recepción.



Interpretación: La empresa realiza capacitaciones a sus colaboradores cada dos meses, dirigidas por el asistente de jefe de producción y jefe de seguridad industrial y salud ocupacional.

Adicionalmente se realizan capacitaciones sobre salud ocupacional dirigida por la doctora de la empresa cada tres o seis meses.

6. ¿Qué considera usted que se debería implementar y/o incrementar para desarrollar su trabajo con mayor eficiencia?

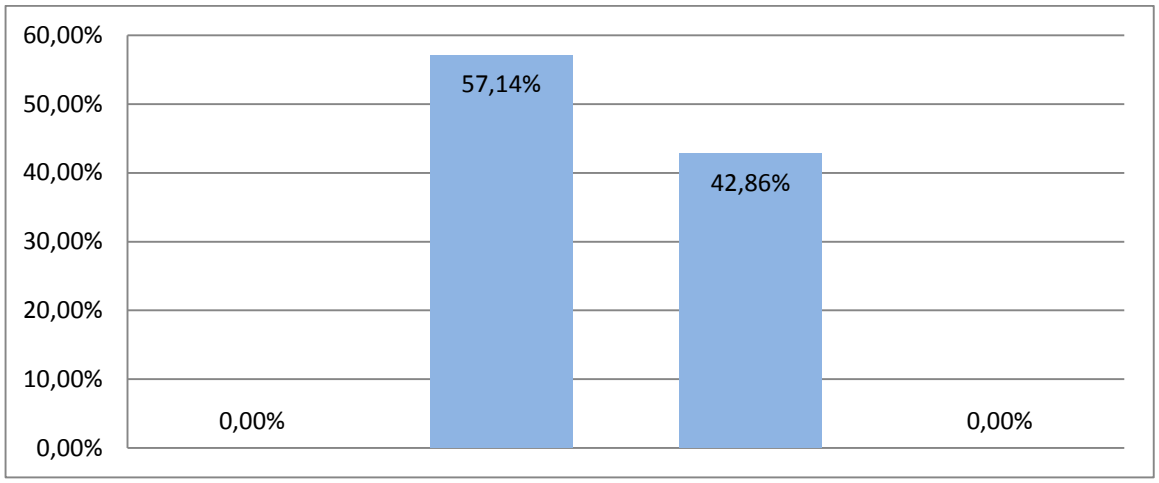
Tabla 16. *Pregunta seis. Área de recepción.*

	Encuestados	**Porcentaje**
Herramientas y equipos adecuados	0	--
Capacitación	4	57.14%
Motivación y/o incentivos	3	42.86%
Mayor seguridad en el área de trabajo	0	--
Total	**7**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 11. Pregunta seis. Área de recepción.



Interpretación: El 57.14% de los encuestados consideran que la capacitación es la mejor herramienta para mejorar el rendimiento productivo dentro de una empresa. Mientras que el 42.86% considera que para incrementar la eficiencia es necesario mayor motivación y/o incentivos que conlleven a generar acciones, motivos y resultados.

7.- Dentro de su área de trabajo, ¿Usted considera que existe suficiente espacio para almacenamiento?

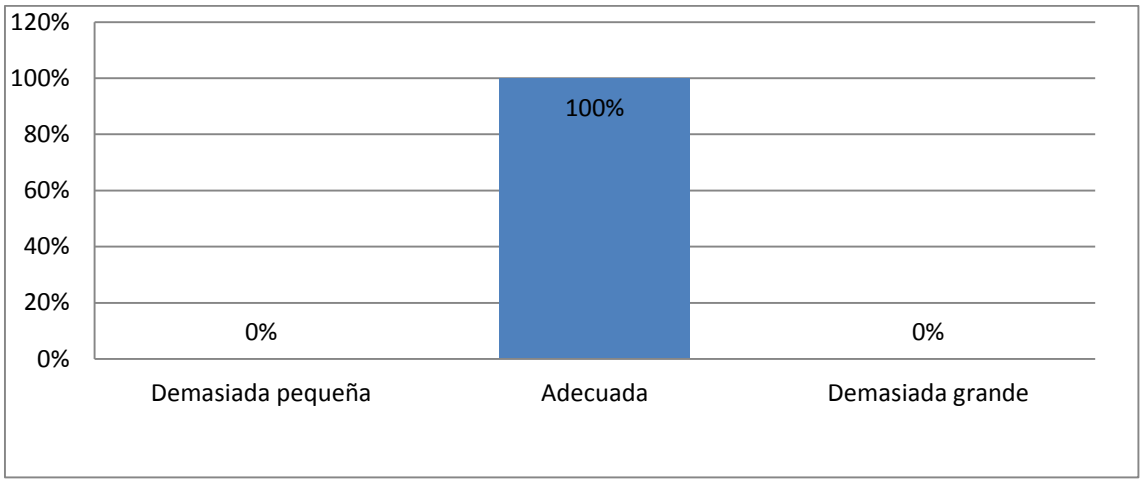
Tabla 17. *Pregunta siete. Área de recepción.*

	Encuestados	**Porcentaje**
Demasiada pequeña	0	--
Adecuada	7	100%
Demasiada grande	0	--
Total	**7**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 12. Pregunta siete. Área de recepción.



Interpretación: De los colaboradores encuestados el 100% manifestó que el área de recepción es adecuada para la cantidad de materia prima que ingresa a la empresa. Sin embargo el jefe de esta área especificó que el inconveniente de falta de espacio se debe cuando existe más de 20% de PNC (Producto No Conforme) en el área, misma que es utiliza como combustible para el caldero, por ende, tarda más de 3 o 4 días en desocupar dicho espacio. Así mismo supo manifestar que estos casos no se registran de forma seguida en la planta.

4.1.1.4.2. Encuesta realizada en el área de maquinado

1.- Dentro del proceso de fabricación, ¿Cuál cree usted que es la causa más frecuente de los retrasos en su área?

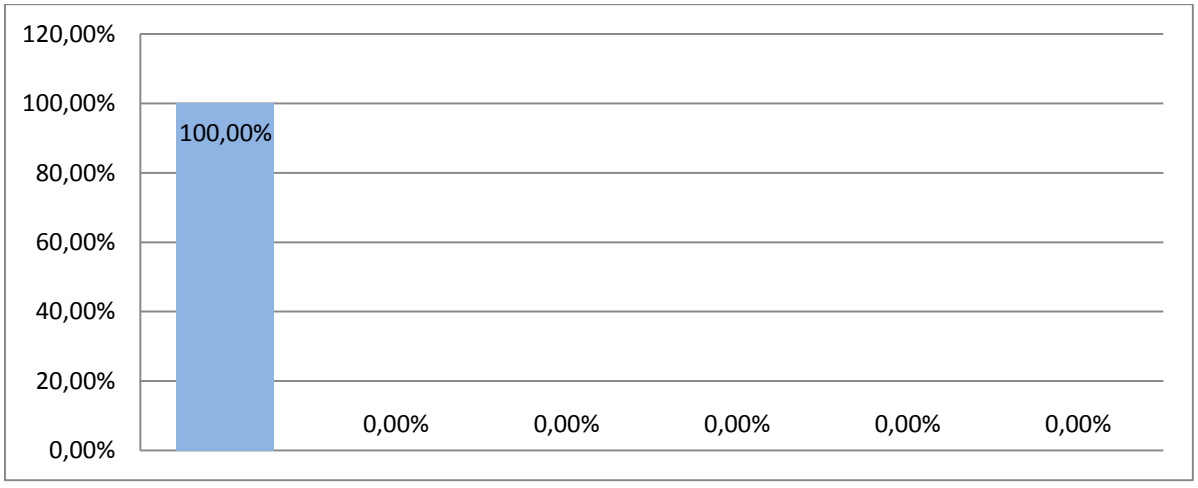
Tabla 18. *Pregunta uno. Área de maquinado.*

	Encuestados	Porcentaje
Escasez de materia prima	13	100%
Retraso ocasionados por mantenimiento correctivo o Fallos en las máquinas	0	--
Problemas de comunicación entre el personal	0	--
Retrasos producidos en el proceso anterior	0	--
No considera que existan fallas	0	--
Otras	0	--
Total	**13**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 13. Pregunta uno. Área de maquinado.



Interpretación: La escasez de la materia prima se muestra en el área de recepción, y al ser un proceso continuo esto se refleja en el funcionamiento de las cámaras de secado, lo cual

tiene como efecto, menor cantidad de material para el área de maquinado. Causando así menos horas laborables o cambios de turno.

2.- Dentro de su área de trabajo, ¿Usted considera que cuenta con los equipos y herramientas necesarias para desempeñar su actividad correctamente?

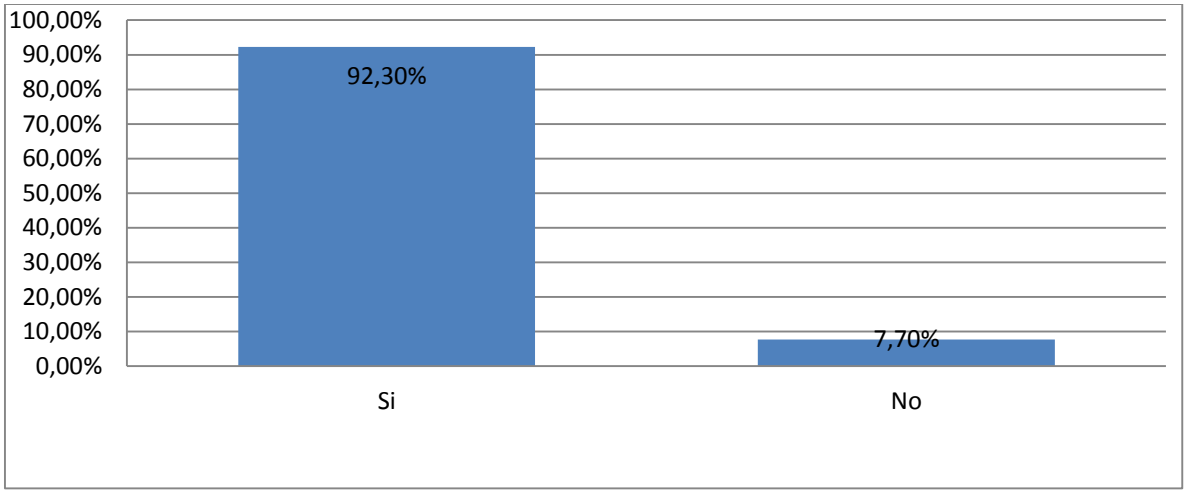
Tabla 19. *Pregunta dos. Área de maquinado.*

	Encuestados	**Porcentaje**
Si	12	92.31%
No	1	--
Total	**13**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 14. Pregunta dos. Área de maquinado.



Interpretación: El 92.3% de los encuestados coinciden que la empresa si les proporciona los equipos y herramientas necesarias para desempeñar sus actividades correctamente. Por ende se deberá considerar que la empresa promueve el bienestar de sus colaboradores lo que conlleva a aumentar y acelerar los procesos de producción.

3.- ¿Considera usted que existe dificultad para localizar las herramientas o equipos necesarios para desempeñar su trabajo?

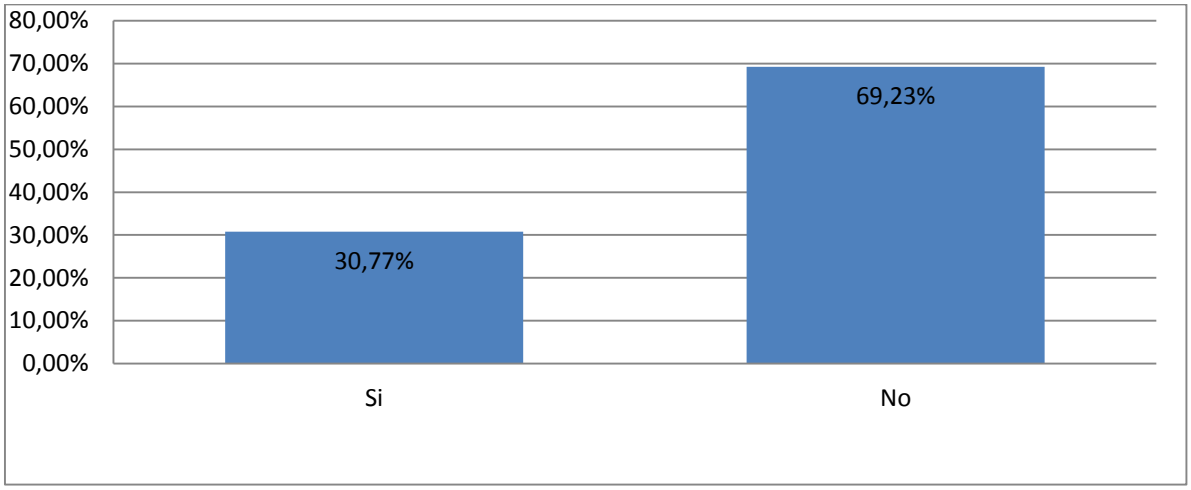
Tabla 20. *Pregunta tres. Área de maquinado.*

	Encuestados	Porcentaje
Si	2	30.77%
No	9	63.23%
Total	**13**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 15. Pregunta tres. Área de maquinado.



Interpretación: La falta de organización en el área no es un problemática que se note a simple vista, no obstante el 69, 23% de los encuestados coinciden en que no poseen dificultad al momento de localizar sus materiales de trabajo, sin embargo muchas veces el entorno (exceso de materia prima) ocasiona contratiempos en la colocación de cada artículo.

4.- Al finalizar su jornada laboral, ¿Usted limpia su área de trabajo?

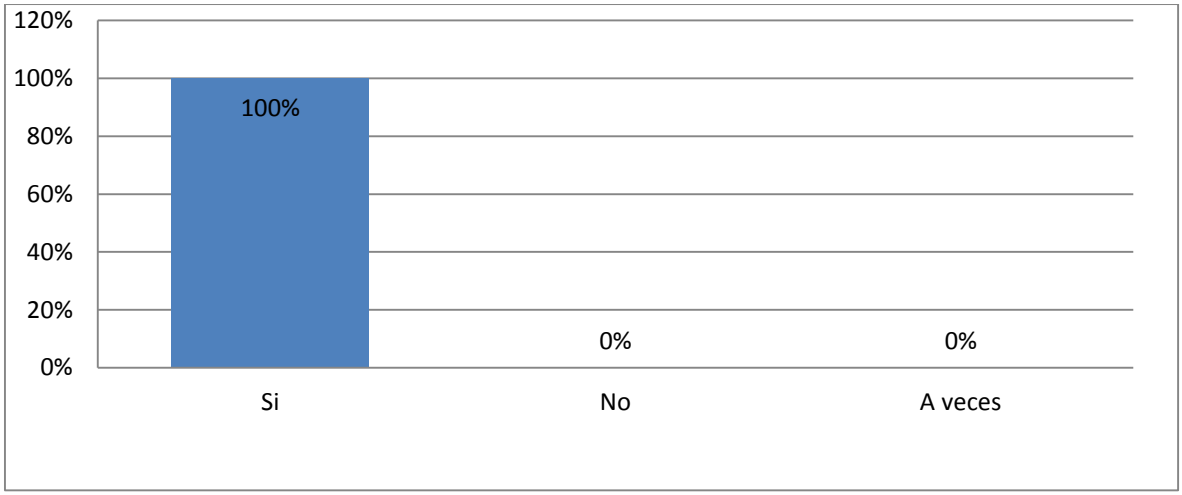
Tabla 21. *Pregunta cuatro. Área de maquinado.*

	Encuestados	Porcentaje
Si	13	100%
No	0	--
A veces	0	--
Total	13	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 16. Pregunta cuatro. Área de maquinado.



Interpretación: De las 13 personas encuestadas el 100% confirmó la existencia de la limpieza de su lugar de trabajo. Siendo al igual una de las políticas de la empresa.

Esta encuesta se realizó en los dos horarios laborales, por ende, al existir doble jornada en esta área, los colaboradores deben recoger, organizar y limpiar su lugar de trabajo.

5. ¿Con qué frecuencia se realizan capacitaciones sobre seguridad y salud en el trabajo?

Tabla 22. *Pregunta cinco. Área de maquinado.*

	Encuestados	Porcentaje
Al ingresar a trabajar	3	23.08%
Una vez al año	0	--
Cada 6 meses	0	--
No se recibe una capacitación apropiada	0	--
Otras	10	76.92%
Total	**13**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 17. Pregunta cinco. Área de maquinado.

Interpretación: De los 13 colaboradores encuestados el 76.92% coinciden en que la empresa les brinda capacitaciones cada dos meses, dirigidas por el asistente de jefe de producción y jefe de seguridad industrial y salud ocupacional.

Adicionalmente se realizan capacitaciones sobre salud ocupacional dirigida por la doctora de la empresa cada tres meses.

6. ¿Qué considera usted que se debería implementar y/o incrementar para desarrollar su trabajo con mayor eficiencia?

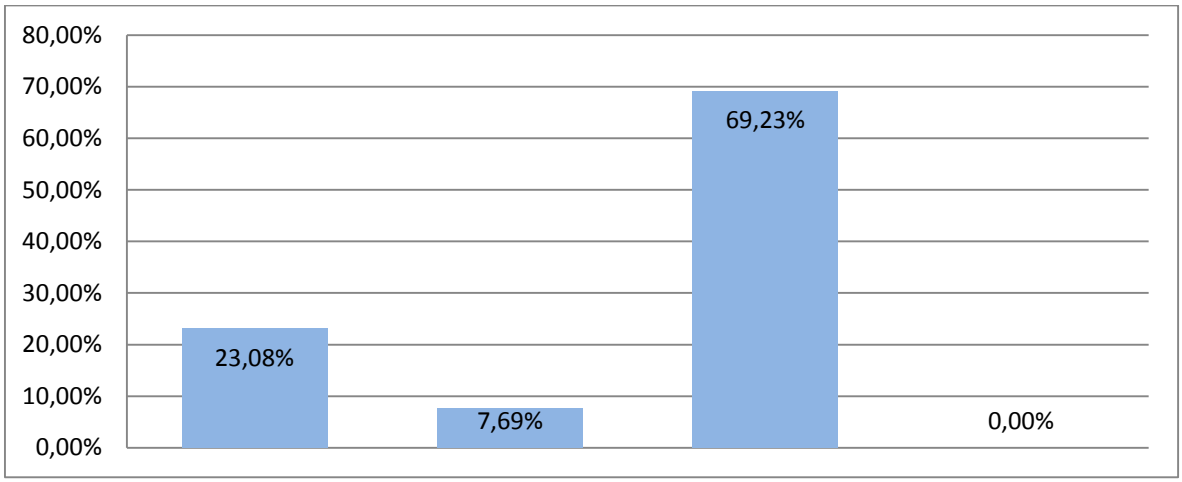
Tabla 23. *Pregunta seis. Área de maquinado.*

	Encuestados	Porcentaje
Herramientas y equipos adecuados	3	23.08%
Capacitación	1	7.69%
Motivación y/o incentivos	9	69.23%
Mayor seguridad en el área de trabajo	0	--
Total	**13**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 18. Pregunta seis. Área de maquinado.



Interpretación: De las 13 personas encuestadas el 69.23% consideró que la motivación y/o incentivos será una buena herramienta para mejorar su productividad. Por tal razón la empresa debería considerar proporcionarles incentivos económicos y no económicos, los cuales pueden ser horarios flexibles y horas libres, según lo manifestado

7.- Dentro de su área de trabajo, ¿Usted considera que existe suficiente espacio para almacenamiento?

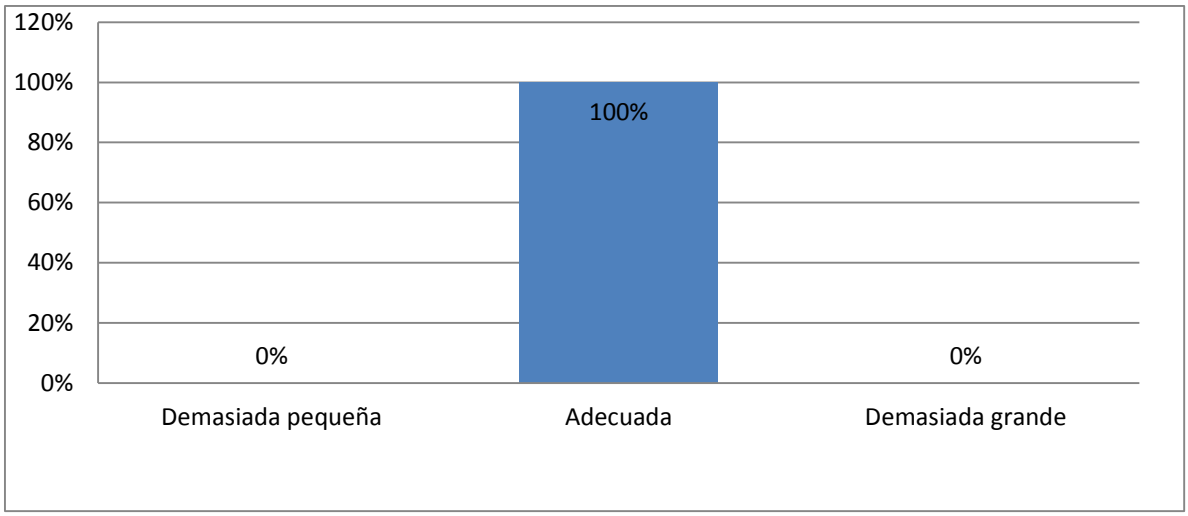
Tabla 24. *Pregunta siete. Área de maquinado.*

	Encuestados	Porcentaje
Demasiada pequeña	0	--
Adecuada	13	100%
Demasiada grande	0	--
Total	**13**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 19. Pregunta siete. Área de maquinado.



Interpretación: De los colaborados encuestados el 100% manifestó que el área de maquinado es adecuada para la cantidad de materia prima que ingresa a la empresa. No obstante, en caso de que existe gran cantidad de materia prima esta es almacenada temporalmente en el área de encolado y maquinado donde no obstruye los espacios establecidos por la empresa. Para el paso y recorrido de la misma.

4.1.1.4.3. Encuesta realiza en el área de encolado.

1.- Dentro del proceso de fabricación, ¿Cuál cree usted que es la causa más frecuente de los retrasos en su área?

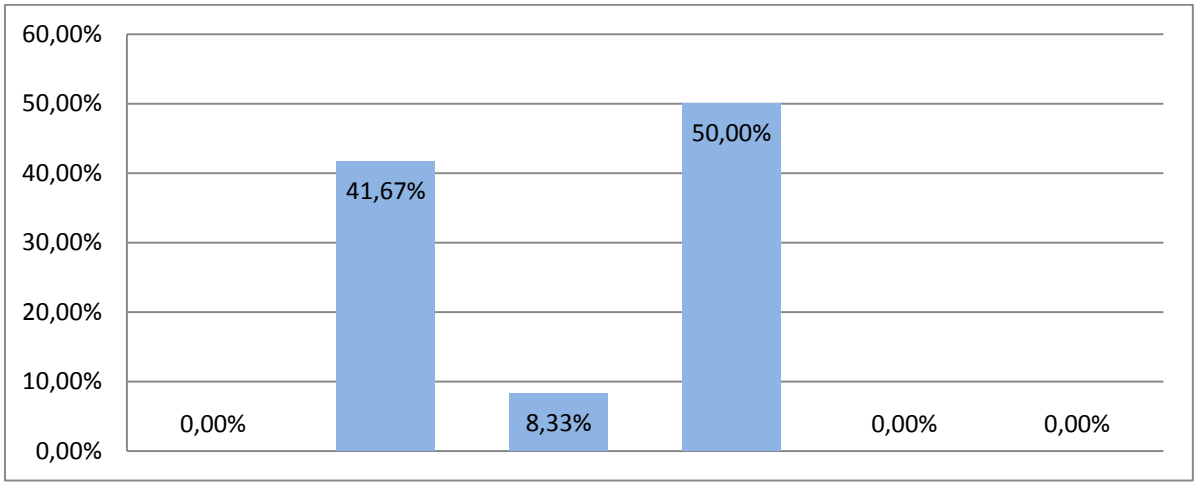
Tabla 25. *Pregunta uno. Área de encolado.*

	Encuestados	Porcentaje
Escasez de materia prima	0	--
Retraso ocasionados por mantenimiento correctivo o fallos en las máquinas	5	41.67%
Problemas de comunicación entre el personal	1	8.33%
Retrasos producidos en el proceso anterior	6	50%
No considera que existan fallas	0	--
Otras	0	--
Total	**6**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 20. Pregunta uno. Área de encolado.



Interpretación: De las 6 personas encuestadas el mayor porcentaje escogieron dos opciones, el retraso ocasionado en el proceso anterior que es producido por la escasez de materia prima y al ser un proceso continuo esto se ve reflejado en la producción.

Otra de las opciones elegidas por el personal es el retraso que se produce por fallos en las máquinas o por mantenimiento correctivo lo que conlleva a la reducción de horas laborables o cambio de turnos de los colaboradores.

2.- Dentro de su área de trabajo, ¿Usted considera que cuenta con los equipos y herramientas necesarias para desempeñar su actividad correctamente?

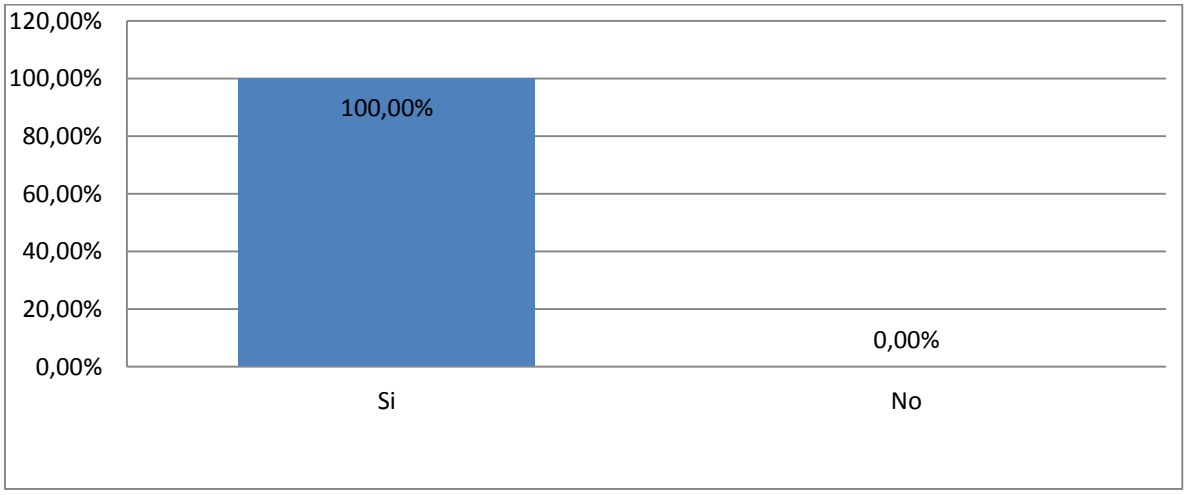
Tabla 26. *Pregunta dos. Área de encolado.*

	Encuestados	**Porcentaje**
Si	6	100%
No	0	--
Total	**6**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 21. Pregunta dos. Área de encolado.



Interpretación: El 100% de los encuestados considera que cuentan con todos los equipos y herramientas necesarias para desempeñar sus actividades correctamente. Sin embargo indican que les gustarías que las máquinas, de "prensas de sistemas de bombas manuales", fueran reemplazadas por prensas de sistemas de bombas hidráulicas que conlleven a menor esfuerzo físico, golpes y/o dislocamiento.

3.- ¿Considera usted que existe dificultad para localizar las herramientas o equipos necesarios para desempeñar su trabajo?

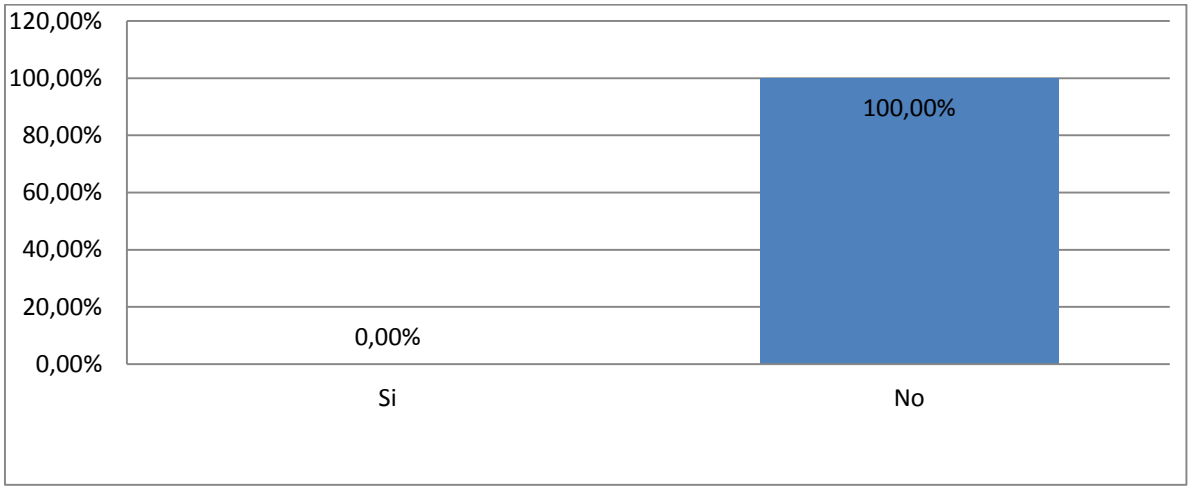
Tabla 27. *Pregunta tres. Área de encolado.*

	Encuestados	Porcentaje
Si	0	--
No	6	100%
Total	**6**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 22. Pregunta tres. Área de encolado.



Interpretación: El 100% de los encuestados coinciden que no poseen problemas y/o dificultad para localizar las herramientas o equipos al momento de ejercer sus actividades; no obstante manifestaron que sería de gran utilidad una rampa para el despacho de los bloques encolados hacia el camión o tráiler.

4.- Al finalizar su jornada laboral, ¿Usted limpia su área de trabajo?

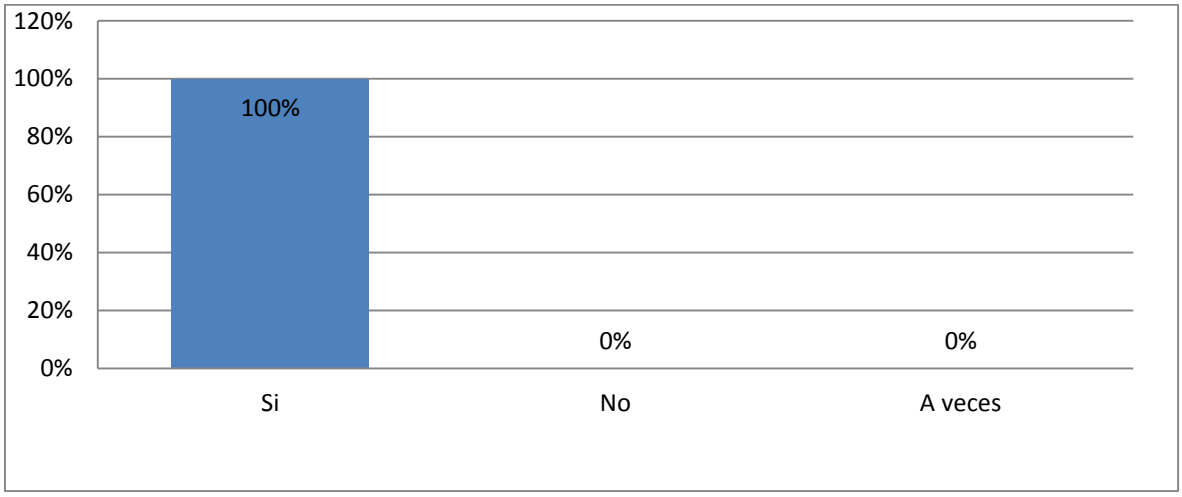
Tabla 28. *Pregunta cuatro. Área de encolado.*

	Encuestados	Porcentaje
Si	6	100%
No	0	--
A veces	0	--
Total	6	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 23. Pregunta cuatro. Área de encolado.



Interpretación: Al igual que las áreas anteriores los colaboradores deben recoger, organizar y limpiar su lugar de trabajo; siendo esta una de las políticas de la empresa, es aplicaba para las dos jornadas laborables.

5. ¿Con qué frecuencia se realizan capacitaciones sobre seguridad y salud en el trabajo?

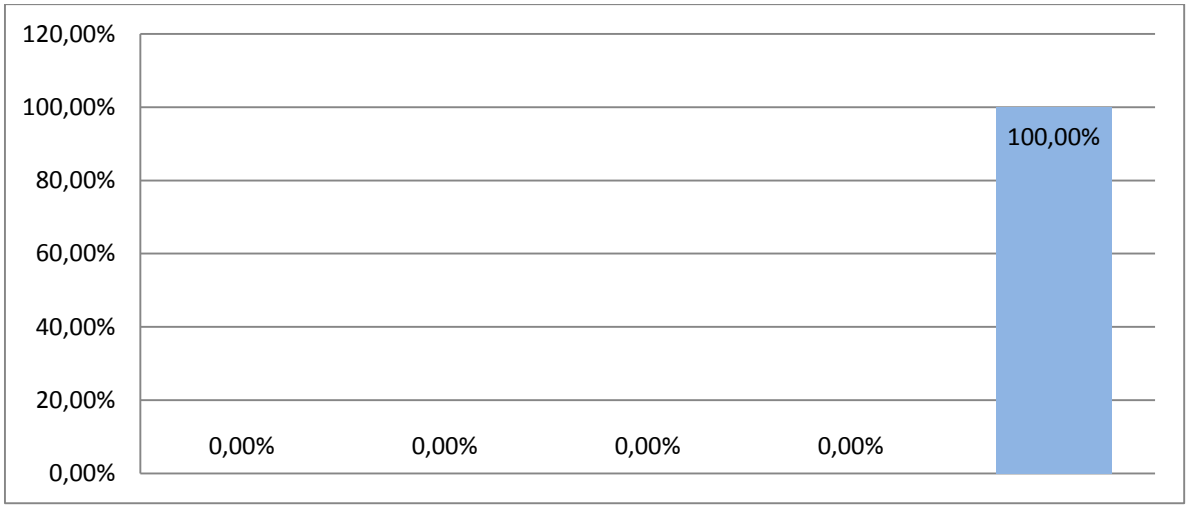
Tabla 29. *Pregunta cinco. Área de encolado.*

	Encuestados	Porcentaje
Al ingresar a trabajar	0	--
Una vez al año	0	--
Cada 6 meses	0	--
No se recibe una capacitación apropiada	0	--
Otras	6	100%
Total	**6**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 24. Pregunta cinco. Área de encolado.



Interpretación: Al igual que en las áreas anteriores, la empresa imparte capacitaciones a sus colaboradores cada dos meses, dirigidas a la producción y a la seguridad industrial y salud ocupacional.

6. ¿Qué considera usted que se debería implementar y/o incrementar para desarrollar su trabajo con mayor eficiencia?

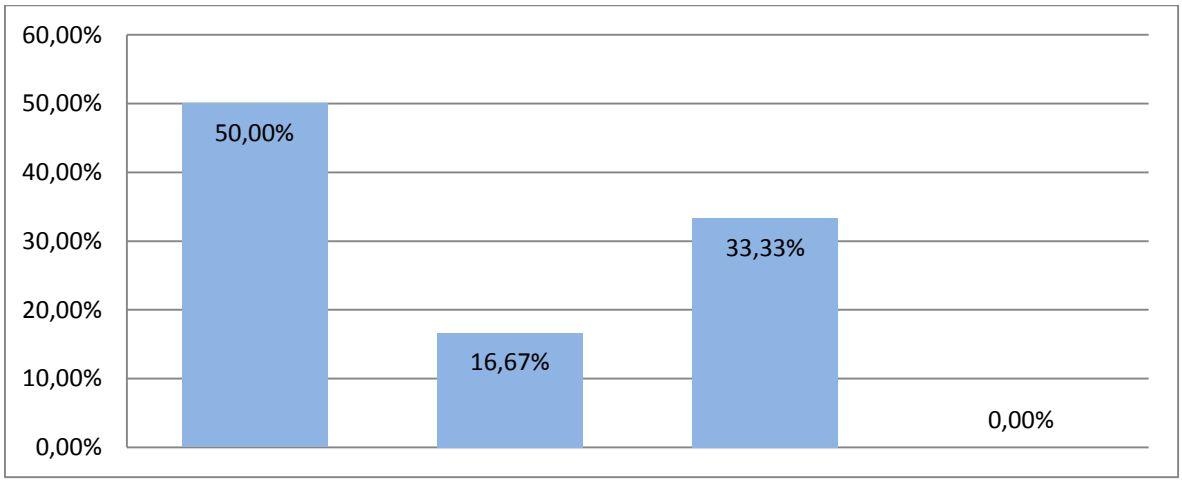
Tabla 30. *Pregunta seis. Área de encolado.*

	Encuestados	Porcentaje
Herramientas y equipos adecuados	6	100%
Capacitación	2	33.33%
Motivación y/o incentivos	4	66.67%
Mayor seguridad en el área de trabajo	0	--
Total	**6**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 25. Pregunta seis. Área de encolado.



Interpretación: Los resultados de esta pregunta refleja que el 100% de los encuestados coinciden en la necesidad de nuevas adquisiciones de herramientas y equipos, haciendo referencia al uso de la prensas de sistemas de bombas manuales, por lo que concuerdan en la adquisición de prensas de sistemas de bombas hidráulicas, lo que les evitaría el esfuerzo físico, y /o golpes.

Otra de las opciones refleja que el 33.33% de los colaboradores consideran que para aumentar su eficiencia es necesario el aumento de motivaciones y/o incentivos que conlleven al mejoramiento de la productividad.

7.- Dentro de su área de trabajo, ¿Usted considera que existe suficiente espacio para almacenamiento?

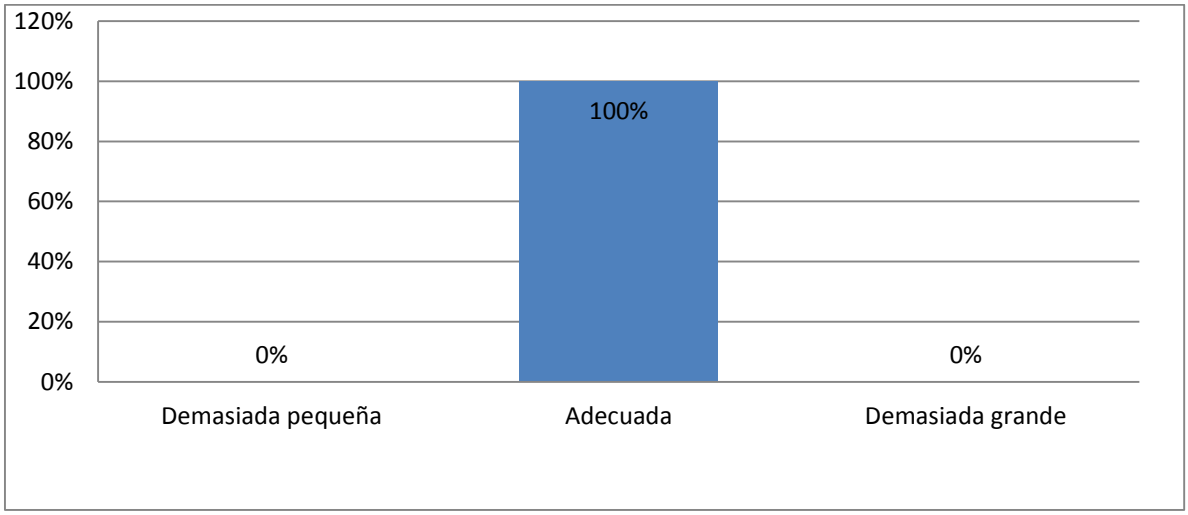
Tabla 31. *Pregunta siete. Área de encolado.*

	Encuestados	Porcentaje
Demasiada pequeña	0	--
Adecuada	6	100%
Demasiada grande	0	--
Total	**6**	**100%**

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Gráfico 26. *Pregunta siete. Área de encolado.*



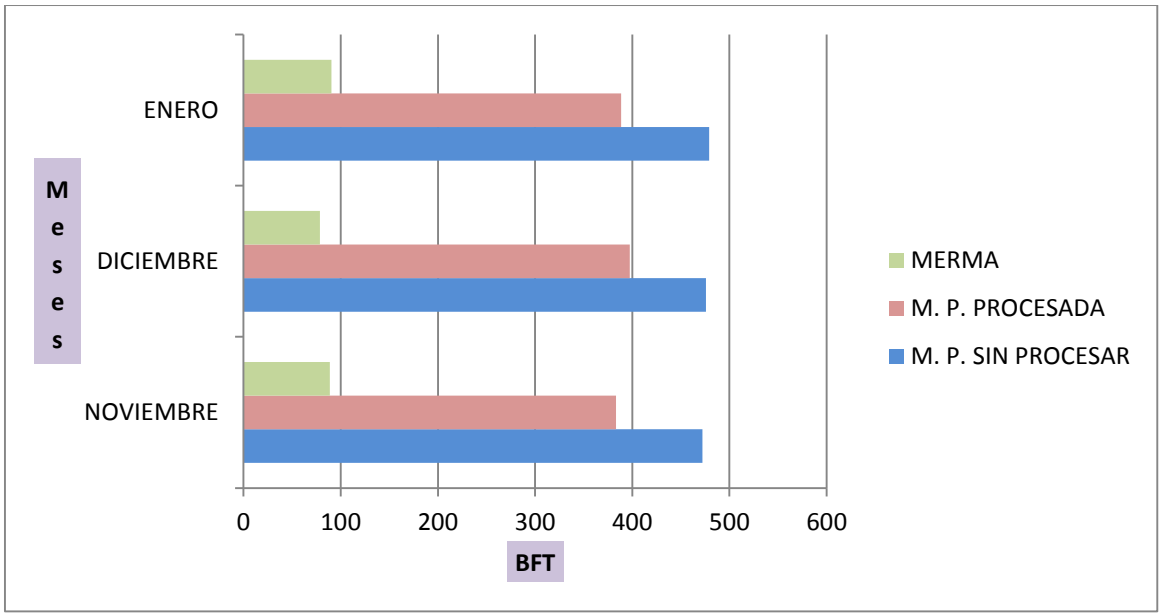
Interpretación: El 100% de los colaboradores encuestados manifestaron que el lugar esta adecuado para almacenar la materia prima. Y en caso de existir en exceso los colaboradores lo ingresan entre el área de maquinado y encolado

4.1.1.5. Capacidad productiva.

El nivel de producción de la empresa es una variable que depende de la demanda generada por su principal comprador, la empresa Balsaflex. Asimismo, influye en esta, la cantidad de materia prima (Bft de balsa) recibida, debido a que sus proveedores son fluctuantes.

Dichas variables afectan de manera directa la producción, sin embargo la empresa genera un promedio de 370 000 000 a 415 000 Bft., mensualmente. A continuación se presenta un histórico de 3 meses de la producción obtenida antes de la aplicación de las herramientas Lean manufacturing.

Gráfico 27. Detalle de la producción antes de la aplicación de las herramientas Lean manufacturing.



Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

El porcentaje del volumen de merma de la materia prima (V.C.) de los meses de noviembre, diciembre y enero son: 18.81 %, 16.50% y 18.90% respectivamente. (Ver anexo 14, 15 y 16). El valor de1 Bft está a 6 centavos.

Tabla 32. *Resultados del antes y después de la auditoria interna.*

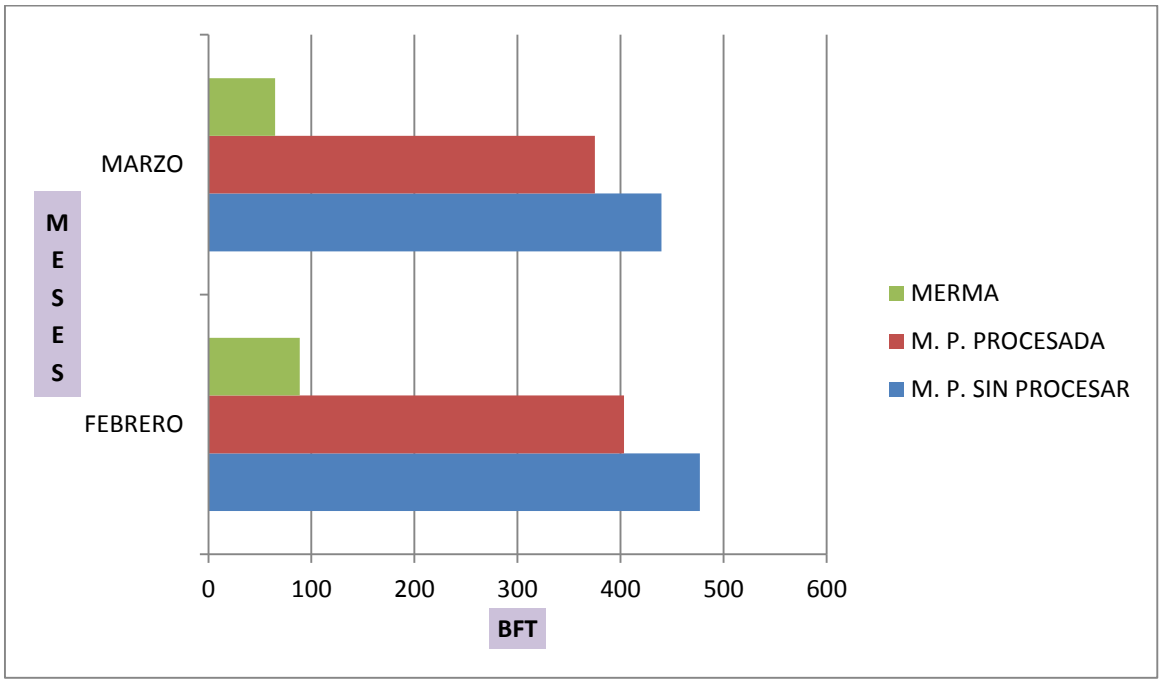
Área	Antes	Después	Diferencia
Recepción	31	48	17
Maquinado	35	50	15
Encolado	41	49	8

Elaborado por: Semes Suarez María
Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

La diferencia de los resultados expresados en la tabla anterior se dio entre los meses de enero (antes), febrero el mes de charla y aplicación de las herramientas 5S y marzo (después). Ver anexos (19, 20, 21, 22, 23 y 24).

En las áreas de recepción y maquinado al ser lugares con el mayor número de personal, es más difícil crear una cultura diferente, aunque la empresa cuente la política de limpiar sus lugares de trabajo 10 minutos antes de ir a almorzar y antes de finalizar su horario de trabajo.

Gráfico 28. Detalle de la producción después de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing.



Elaborado por: Semes Suarez María
Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

El porcentaje del volumen de merma de la materia prima (V.C.) de los meses de febrero y marzo son: 15.43% y 14.74% respectivamente. (Ver anexo 17 y 18). El valor de1 Bft está a 6 centavos.

La empresa al poseer proveedores fluctuantes, el porcentaje de la merma de la materia prima es variada, debido a la cantidad de humedad, enfermedades, rasgos, etc., que presenten los listones, sin embargo existe una promedio de entre el 20% y el 15%. Misma que se ha reducido un 0.26% desde la aplicación de las herramientas lean manufacturing.

4.1.2. Procedimiento de implementación de las herramientas 5 s y Kaizen en la línea de producción.

4.1.2.1. Promover la implementación de las herramientas dentro de la empresa.

Considerando las áreas previamente estudiadas, recepción, maquinado y encolado, el resultados de las encuestas y análisis obtenido después de la observación se procede a aplicar las herramientas Lean manufacturing partiendo de la detección de los problemas dentro de la línea productiva que afecte los procesos de producción.

Una vez concluido el programa que se muestra en la Tabla 33, y se haya obtenido resultados favorables se podrá considerar la aplicación del mismo dentro de las demás áreas de la empresa.

Cabe recalcar que después de concluir con el primer paso es muy importante que se conozca el sistema actual de los colaboradores de esa área, realizando encuestas, entrevistas o conversaciones; además de normas y procedimientos a seguir para la aplicación de estas herramientas.

Tabla 33. *Estructura del programa.*

	Estructura de orden	**Indicaciones**
Primer paso	Presentación del plan como proyecto de investigación a la gerencia	Presentación de la metodología a utilizar para lograr los objetivos planteados.
Segundo paso	Reunión con los jefes de áreas, se definirá estructura y control del programa	Se realizará la planeación, se indica cómo se va hacer, se evalúa lo que hay que realizar y se procederá a actuar
Tercer paso	Capacitación de los colaboradores	Charlas a los empleados y al equipo auditor.

Cuarto paso	Identificación de los problemas	Identificar visualmente los problemas relacionados a la producción y posibles soluciones por medios de tarjetas
Quinto paso	Aplicación del programa	Solución de los problemas encontrados de una forma simple.
Sexto paso	Capacitación al personal	Hacer visibles los cambios realizados.

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

4.1.2.2. Aplicación de las herramientas 5S y Kaizen en el área de producción.

Para la aplicación de las herramientas de las 5 s y Kaizen se procedió a realizar una capacitación al personal donde se destacó la importancia del orden y la limpieza en la vida diaria. Este proceso nos conllevó a la aplicación de la cada una de las etapas de la metodología de las 5S.

Mediante la observación y la aplicación de las tarjetas rojas se procedió a la solución de los problemas encontrados de una manera simple.

4.1.2.2.1. Seiri (Organización).

Para la aplicación de la primera "S" se procedió a realizar una lista de los elementos innecesarios encontrados en las diferentes áreas, tales como equipos de protección personal en lugares no apropiados como las vigas, herramientas de trabajo como que no son utilizadas continuamente, materia prima mal ubicada, entre otros.

a) Elementos innecesarios.

A continuación se muestra una lista de elementos innecesarios encontrados en las distintas áreas de producción, mismos que deben ser retirados para liberar espacios que son producidos por almacenamientos temporales que en ocasiones se convierten en permanente, lo cual dificulta el control visual, la circulación del personal o equipos dentro

de las áreas de trabajo que pueden llevar a ocasionar accidentes o a cometer errores con la manipulación de la materia prima.

Tabla 34. *Lista de elementos innecesarios dentro de las áreas de producción.*

Nº	Elemento (descripción)	Ubicación	Cantidad	Causa de almacenamiento	Sugerencia
1	Equipo de protección individual (casco)	Recepción, dentro de en una columna	1	Olvido por parte del trabajador	Control de uso
2	Mochilas, plantilla y casco	Recepción, dentro de en una columna	1	Mal ubicación por parte de los trabajadores	Guardar en los casilleros y control de uso del casco
3	Escaleras	Recepción, pasillos	2	Mal ubicación por parte de los trabajadores	Guardar en bodega después de su uso
4	Mal ubicación de la materia prima	Recepción	Ocasional	Mal ubicación por parte de los trabajadores	Designar un lugar específico
5	Elementos de limpieza	Maquinado	6	Olvido por parte del trabajador	Control de uso y guardar en bodega
6	Herramientas de transporte	Maquinado	5	Olvido por parte del trabajador	Control de uso
7	Frasco o recipientes de bebidas	Maquinado, en columnas u otros lugares	8	Olvido por parte del trabajador	Desechar
8	Báscula	Báscula	1	Servirá en causa de dañarse la báscula electrónica	Guardar en bodega
9	Moldurera	Moldurera	1	Dañada	Pendiente de arreglar o vender

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

b) Tarjeta de color.

Para destacar en el área o lugar de trabajo los elementos innecesario se procedió a la utilización de las tarjetas rojas.

Tarjeta Roja: Estas tarjetas al ser de color llamativo nos facilitó el resaltar cuando algún elemento no pertenece al área de trabajo, como elementos personales, envases de alimentos o bebidas, herramientas innecesarias, etc. (Ver anexo 8)

c) Plan de acción de elementos innecesarios e informe final.

Una vez concluida con la lista de elementos innecesarios se procede a eliminar los mismos, en muchas ocasiones por cuestiones de políticas, problemas técnicos o por no tener una decisión clara de lo que se debe realizar, es posible que queden muchos elementos como, herramientas, equipos o algún objeto que no aporte valor en el área.

A continuación se muestra en la tabla 35, cada uno de los elementos innecesarios y cantidad encontrados. Asimismo se describe la acción a realizar tales como reciclar, mover o mantener en el sitio, o eliminar paulatinamente.

Tabla 35. *Formato del informe final.*

Nº	Elemento (descripción)	Cantidad	Acción y fecha de eliminación	Responsables	Sugerencia
1	Equipo de protección individual (casco)	1	Retiro por parte del personal, febrero de 2019	Jefe de recepción y personal	Control de acción
2	Mochilas, plantilla y casco	1	Retiro por parte del personal, febrero de 2019	Jefe de recepción y personal	Control de acción
3	Escaleras	2	Retiro por parte del personal, febrero de 2019	Jefe de recepción y personal	Control de acción
4	Mal ubicación de la materia prima	Ocasional	Acción. Mazo de 2019	Personal	Control en proceso
5	Elementos de limpieza	6	Retiro por parte del personal, febrero de 2019	Jefe de maquinado, personal	Control de acción
6	Herramientas de transporte	5	Retiro por parte del personal, febrero de 2019	Jefe de maquinado, personal	Control de acción
7	Frasco o recipientes de bebidas	8	Desechadas, febrero de 2019	Jefe de maquinado, personal	Control de acción
8	Báscula	1	Retiro por parte del personal, febrero de 2019	Jefe de encolado y de producción	Control de acción
9	Moldurera	1	Acción, febrero de 2019	Jefe de producción	Control en proceso

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

4.1.2.2.2. Seiton (Ordenar).

Una vez concluida la primera "S" (Seiri o arreglar) eliminando todos los elementos innecesarios del área de trabajo, se procede a clasificar u ordenar los elementos en un lugar donde su uso y disponibilidad disminuya el tiempo de búsqueda. Asimismo, evite posibles tropiezos, golpes o mala manipulación de la materia prima ocasionados por obstrucción de herramientas o a su vez la misma materia prima mal ubicada dentro de los corredores o áreas no designadas.

El objetivo de esta segunda estrategia es que cada elemento tenga un área específica designada para cada uno de ellos, esto se puede dar a través de marcas en el piso, lo cual facilitará su evidencia al momento de una desviación o mala colocación de los mismos.

Por cuestiones de política de la empresa solo se procedió a la eliminación y limpieza de los elementos innecesarios encontrados.

a) Beneficios que aporta el Seiton.

- Cualquier miembro del personal puede encontrar fácil y ágilmente lo que estaba buscando.
- La empresa contaría con un sistema de control visual simple de materiales, herramientas y equipos.
- Se facilita la localización de los elementos para la realización de sus labores.
- El área de trabajo se mantiene limpia y se promueve la seguridad y presentación de la empresa.
- Se fortalece la comunicación y compromiso en el trabajo de cada uno.
- El ambiente de trabajo es más agradable, existe orden y responsabilidad.
- Se libera espacio

b) La introducción del Seiton en la empresa.

En este paso es necesario que todos los empleados desarrollen métodos de identificación y control.

Control visual: Para este paso se recomienda seguir utilizando las tarjetas rojas, debido a que nos permiten ir mejorando cosas o elementos que no beneficien a los colaboradores dentro de sus áreas de trabajo. Además, es una herramienta sencilla y fácil de usar.

4.1.2.2.3. Seiso (Limpiar).

El objetivo de esta estrategia consiste en que cada persona debe detectar fuentes de suciedad y eliminarlos de su lugar de trabajo. Esta actividad permite la disminución de problemas de contaminación y de proporcionar un lugar más amigable, factores que conllevan a un lugar más limpio y con las herramientas, equipos o materiales siempre a mano.

Seiso permite establecer una etapa de aprendizaje tanto a los operarios como a la alta gerencia, debido que a través de la limpieza diaria se pueden identificar, limitaciones, áreas de peligro, señalización, entre otras. Este paso conlleva a generar mayor seguridad entre los empleados.

A continuación se muestran unas fotografías tomadas antes y después en las distintas áreas seleccionadas previamente, las mismas que pueden ser utilizadas como una herramienta de control visual sobre los beneficios e importancia del orden y la limpieza en sus lugares de trabajo:

a) Área de recepción.

Antes	Después
Mal ubicación del casco de seguridad en la entrada de recepción	

Antes	Después
Mal ubicación de las pertenencias de los trabajadores y colocación de los listones de balsa	

Antes	Después
Desorden al colocar la materia prima hacia el área de maquinado en la parte de atrás de la empresa	

Antes	Después
Desorden de materia prima y/u objetos utilizados en el área cerca de las cámaras de secado	

Antes	Después
Mal ubicación de los listones después del proceso de plantillado	

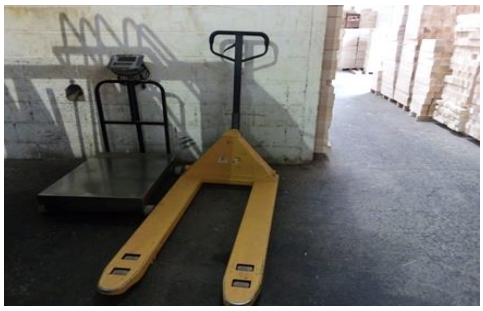
b) Área de maquinado.

Antes	Después
Mal ubicación de las herramientas de limpieza	

Antes	Después
Mal ubicación de las herramientas en la entrada al área de maquinado	

Antes	Después
Colocación de botellas sobre los transformadores en el área de maquinado	

c) Área de encolado.

Antes	Después
	
Mal ubicación de las herramientas utilizadas para pesar y transportar los bloques desde el área de maquinado hacia encolado, ocupando el paso peatonal	

Antes	Después
Desaseo en el área del dispensador de cola y mal ubicación de la balanza, las misma que se utiliza cuando existe fallas en la balanza electrónica	

Herramientas, máquinas y equipos en mal estado que necesitan arreglo o venta	
Máquina ubicada en el área de encolado desde hace 2 meses.	Máquina utilizada en el área de maquinado, dañada la tubería de succión de polvos y virutas producidos por la limpieza de los listones.

4.1.2.2.4. Seiketsu (Mantener).

El objetivo de esta estrategia es mantener las tres fases anteriores (Seiri, Seiton, Seiso), consiste en aplicar, replicar y mantener las actividades desarrolladas hasta esta fase. Más que una actividad se trata de una condición permanente, un cambio de cultura en la organización.

Con las primeras fases hemos logrado un lugar más limpio, ordenado y que funciona de forma más óptima, no obstante, no existe un proceso que permita conservar los avances

obtenidos, puesto que posiblemente vuelvan a acumular elementos innecesarios en sus lugares o áreas de trabajo.

Por lo tanto, es imprescindible estandarizar las soluciones mediante un control visual, donde se permita diferenciar de forma inmediata una situación como la falta de una herramienta, equipos u objetos en el área de trabajo.

Como alternativa sustitutiva se utilizó una pizarra donde se mostraron las fotos del antes y después.

4.1.2.2.5. Shitsuke (Disciplina).

Esta estrategia consiste en crear hábitos basados en las fases anteriores. Implica un desarrollo de cultura, de respetar y mantener los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.

En esta fase la alta gerencia o dirección de la empresa debe estimular a cada uno de los integrantes que aplique las fases anteriores, lo que conlleva a la aplicación del *Ciclo Deming* o mejora continua.

4.1.3. Elaboración de un plan de mejora continua.

Fase 1: Formación del comité.

a) Formar un comité que pueda coordinar el programa dentro de la empresa, permitiendo controlar el buen funcionamiento de mismo.

El comité podrá:

- Dar seguimiento una vez aplicado el programa dentro de las áreas seleccionadas.
- Contribuir a la realización correcta de los trabajos
- Coordinar para obtención de los resultados deseados.
- Realizar y mantener una revisión mensual de las evaluaciones de la efectividad del programa aplicado
- Planificar reuniones periódicas que no excedan de 15 minutos en caso de que haya existido problemas para alcanzar los objetivos o mejoras planteadas.
- Aplicar el programa en el resto de la empresa donde no hayan sido aplicadas.

Las responsabilidades para cada miembro de los integrantes del comité son:

- **Encargado de la capacitación:** Parte de su responsabilidad radica en que debe velar que todos los colaboradores sepan el concepto de Kaizen y 5S
- **Encargado del control visual: Debe** coordinar los recursos visuales para el buen funcionamiento del programa. Además debe orientar a los demás colaborados a la ejecución de los programas.

- **Secretario del comité:** Su objetivo es trabajar con el coordinador para buscar la aplicación correcta al momento de aplicar el programa; además de llevar un control de las anotaciones y memorandos de las reuniones.

- **Coordinador:** Convoca y dirige las reuniones, supervisa el avance de la aplicación del programa es mediador con los conflictos que se den aquí, guía y mantiene al equipo concentrado en el proyecto.

Tabla 36. *Formación del Comité*

Cargo	Responsable	Cargo dentro de la empresa
Encargado de la capacitación	Ing. Omar Figueroa	Asistente de producción y Supervisor de SSO.
Encargado del control visual	Sr. Jhonny Barahona	Jefe de Recepción
	Sr. Juan Carlos Barahona	Jefe de Maquinado
	Sr. Geovanny Muñoz	Jefe de Encolado
Secretario de comité	Sr. Washington Yepez	Jefe de mantenimiento
Coordinador	Ing. Alfredo Pinto	Jefe de producción.

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Fase 2: Capacitación.

b) Realizar capacitaciones tanto al comité como a los demás colaborados del área de producción. Para que no exista la falta de compromiso.

- Se debe realizar una charla teórica acerca de los principios y disciplina para la resolución de las dudas

- La segunda charla se habla de la metodología 5S y Kaizen, su aplicación, participación, beneficios y ventajas tanto personales como laborales

- Tercera charla se explica el objetivo de la formación del comité.

Fase 3: Aplicación

- Una vez comprendidos los conceptos y responsabilidades, en la primera semana los colaboradores aplicaran la primera S, de tal manera que durante una semana se dedicaran a arreglar todo aquello que sea innecesario.

- Durante la siguiente semana se dedican a ordenar los elementos mal ubicados. Además de identificar los sitios donde se ubicaran las coas.

- La aplicación de esta S se la realizara en una semana

- Para la cuarta S el comité tratara de observar el estado de la organización, orden y limpieza, utilizando fotografías como estándar de la mejora continua

- En la aplicación de esta S, se deberá establecer auditorías, inspecciones y reuniones, una vez a la semana.

Fase 4: Seguimiento.

Se recomienda realizar un control una vez concluida las 4 primeras S, para lograr mayor disciplina en el área. Así mismo, se recomienda realizar una auditoría interna, para conocer los factores a mejorar antes de la siguiente auditoría para lo cual se ha diseñado un formato que se muestra en la tabla 37.

Tabla 37. *Formato para la aplicación de las auditorias mensuales.*

ÁREA DE PRODUCCIÓN				CALIFICACIÓN	1	MUY MALO
					2	MALO
					3	BUENO
AUDITORIA INTERNA. PROGRAMA 5 S					4	MUY BUENO
ÁREA ESPECÍFICA:		FECHA:				

	Nº	PREGUNTAS	CALIFICACION	COMENTARIOS
SELECCIÓN	1	¿Existe elementos innecesarios?		
	2	¿Las herramientas y equipos están arregladas de forma sanitaria y segura?		
	3	¿Se encuentras despejados los correderos?		
ORDENAMIENTO	1	¿Existe un lugar específico para las herramientas y equipos utilizados en esta área?		
	2	¿Colocan las herramientas en su lugar después de utilizarlas?		
	3	¿Existe un lugar específico para los productos defectuosos?		
	4	¿Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?		
LIMPIEZA	1	¿El área de trabajo se encuentra limpia?		
	2	¿Las maquinas se encuentran en buenas condiciones y limpias?		
	3	¿Existe un lugar para los implementos de limpieza?		
	4	¿Es fácil localizar los implementos de limpieza?		
	5	¿Cumplen con las medidas y horarios de limpieza?		
ESTANDARIZACIÓN	1	¿Disponen de información y elementos necesarios para la elaboración de su trabajo?		
	2	¿Se utilizan recursos de control visual para resaltar información importante?		
DISCIPLINA	1	¿Respetan los procedimientos de seguridad establecidos por la empresa?		
	2	¿Se siguen los estándares establecidos para preservar la limpieza del lugar de trabajo?		
TOTAL				
PUNTAJES	1 a 16	No se realiza alguna actividad para tener un cambio		
	17 a 40	Se realiza algún cambio pero falta actividades de mejoramiento		
	41 a 63	Existe mejoramiento visibles pero se debe continuar con los cambios para alcanzar la meta		
	64	Excelente, se cumple satisfactoriamente lo planificado		

Elaborado por: Semes Suarez María

4.1.4. Discusión.

- Para Francisco Madariaga [36], el sistema lean manufacturing hace referencia al liderazgo, respeto, confianza y cooperación; debido a que la implementación de sus metodologías o herramientas están sujetas a la actitud y nivel de participación de las personas

- Para Manuel Rajadell y José Luis Sánchez [10], las 5 S forman una parte esencial para implementación de cualquier programa de manufactura esbelta, debido a que los beneficios se logran sumando esfuerzos de todos los colaboradores, acción que conlleva a obtener un lugar o área de trabajo en mejores condiciones, tales que logre contribuir a la disminución de desperdicios además de mejorar la moral de la personas en cuanto a la participación en la empresa.

- La empresa Produsiembal Cía. Ltda., tiene una producción promedio de 370000 a 420000 Bft con una merma del 15% a 20% máximo. Para Carlos Cuevas Villegas [37] la merma en un proceso de producción es inevitable, donde sugiere que las normas y los daños son similares, por ende se deben establecer límites aceptables de los daños, lo cual se vio reflejado en la producción de los meses de noviembre, diciembre y enero, mismo que redujeron un 0.26% hasta el mes de marzo.

- Para Ana María Godínez y Gustavo Hernández [38], la metodología Kaizen es una cultura que nos permite hacer pequeños cambios o cosas diferentes con el objetivo de mejorar diariamente. Mismos cambios que se ven reflejados en las auditorías internas en las distintas áreas aplicadas, recepción, maquinado y encolado, donde obtuvimos una diferencia de puntos de 17, 15 y 8 respectivamente antes y después de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

- La aplicación del sistema Lean Manufacturing dentro del proceso productivo mejoró la participación y moral de los colaboradores, donde la estimulación para resolver problemas diarios dentro de su área de trabajo les trajo un lugar más limpio y con menos posibilidades de cometer errores.

- Actualmente, el proceso de producción de bloques encolados de balsa se enfoca en mantener la calidad que ofrece, además posee una cultura de limpieza empírica donde los colaboradores limpian sus lugares de trabajo por política y no por mejorar el área o lugar de labores.

- Al aplicar el programa lean manufacturing, 5S y Kaizen, en el área de producción se estimuló la participación de todos los colaboradores en la aplicación y practica de las mismas, enfocándose en crear una cultura en donde puedan ir mejorando pequeñas cosas diariamente.

- La introducción de un programa de mejora continua en la empresa, necesitará de una constante capacitación, que involucre a todos los colaboradores, con el objetivo de disminuir la resistencia al cambio.

5.2. Recomendaciones

- Con los resultados obtenidos en las áreas de recepción, maquinado y encolado, se sugiere aplicar el programa propuesto, en las áreas de secado, mantenimiento y demás departamentos de la empresa para de mejorar el ambiente de trabajo y las condiciones que conlleven a aumentar la vida útil de los equipos, debido a la constante inspección y control, mismos resultados que permitan ser más competitiva y productiva a la empresa.

- Se recomienda implementar señalizaciones como las marcas en el piso que permitan crear un espacio para almacenar los productos no conforme (color rojo), para delimitar pasillos o áreas seguras; además permite saber cuándo se encuentra en uso una herramienta o equipo. Así mismo los tableros de resultados donde se puedan reflejar el antes y después de las mejoras realizadas en las áreas por medio de fotografías.

- Para crear una cultura se sugiere asignar responsabilidades en cada puesto de trabajo, fomentar al personal la necesidad de mejorar continuamente, además de crear por parte de la dirección disponibilidad de tiempo y participación activa.

- Se sugiere realizar la auditoría interna mensual para evaluar la mejora de los colaboradores además de una capacitación cada dos meses durante las capacitaciones ya establecidas por la empresa. Así mismo planificar reuniones de 15 minutos semanales en caso de que no se hayan alcanzado los objetivos planteados de acuerdo a los resultados previamente obtenidos de la auditoría.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

[1] J. Avila, Introducción a la economía, Mexico: Plaza y Valdez S. A., 2004.

[2] G. Chávez y Y. García, Manual para el diseño de sistemas de calidad basados en competencias laborales: aplicación del análisis crítico de competencias laborales (ACCL), México: Panorama Editorial, 2003.

[3] E. Vértice, La gestión del marketing, producción y calidad en las pymes, España: Editorial Vértice, 2010.

[4] P. Ruiz, La gestión de costes en lean manufacturing: cómo evaluar las mejoras en costes en un sistema lean, Madrid: Gesbiblo, S. L., 2007.

[5] J. Dumser, «El mapa del flujo de valor: Los secretos de la herramienta clave del Lean Manufacturing,» *50 minutos.es - Economía y empresa,* 2017.

[6] P. Belohlavek, Effectiveness, OEE: Overall Equipment, Buenos Aires: Blue Eagle Group, 2006.

[7] J. Vilar, F. Gómez y M. Tejero, Las siete nuevas herramientas para la mejora de la calidad. 2° edición., Madrid: FC Editorial, 1997.

[8] W. Lareau y R. Kaufman, Office Kaizen: Cómo Controlar y Reducir Los Costes de Gestión en la Empresa, Madrid: FC editorial, 2003.

[9] L. Cuatrecasas, Claves de Lean Management. Un enfoque para la alta competitividad en un mundo globalizado, Barcelona: Ediciones Gestion 2000, 2006.

[10] M. Rajadell y J. Sanchez, lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad., Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2011.

[11] V. Amaro, Evolver - A Practitioner's Guide to Lean Manufacturing - 5S Edition (Spanish), California: Editorial Reviews, 2007.

[12] J. Aldavert, E. Vidal, L. J. y X. Aldavert, 5S Para la mejora continua, Editorial Cims , 2016.

[13] F. Rey Sacristan, Las 5S: Orden y limpieza en el puesto de trabajo, Madrid: FC Editorial, 2005.

[14] A. Delers, «La filosofía del Kaizen: Pequeños cambios con grandes consecuencias,» *50 minutos.es - Economía y empresa,* 2016.

[15] M. Lefcovich, «Ilustrados,» Mayo 2010. [En línea]. Available:

http://www.ilustrados.com/tema/5476/Ventajas-beneficios-Kaizen.html.

[16] F. Vogt, Residential Construction Academy, California: Editorial Reviews, 2014.

[17] J. C. Carpio, Implementación de Manufactura Esbelta en la línea de produccón de la Empresa SEDEMI S.C.C., Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2012.

[18] A. Suñe, G. F. y I. Arcusa, Manual práctico de diseño de sistemas productivos, Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010.

[19] G. Velásquez, Administración de los sistemas de producción, México D.F.: Limusa , 2004.

[20] A. Pesántez, Elaboración de un plan de mantenimiento predictivo y preventivo en funcion de la criticidad de los equipos del preoceso productivo de una empresa empacadora de camarón, Quito: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2007.

[21] G. Baca, M. Cruz, I. Cristobal, G. C. Baca, J. Gutierrez, A. Pacheco, Á. Rivera, I. Rivera y O. M., Introducción a la Ingeniería Industrial, México: Grupo Editorial Patria, 2014.

[22] V. Ibarra y L. Ballesteros, «Manufactura Esbelta, Lean Manufacturing,» *ConCiencia Tecnológica Núm. 53, Instituto Tecnológico de Piedras Negras* , 2017.

[23] M. Hernandez, Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implementación, Madrid: Fundación EoI, 2013.

[24] P. P. Ballesteros Silva, «ALGUNAS REFLEXIONES PARA APLICAR LA MANUFACTURA ESBELTA EN EMPRESAS COLOMBIANAS.,» *Scientia et Technica Año XIV. Nº 38,* p. 226, 2008.

[25] J. C. González, Las 5S una herramienta para mejorar la calidad, en la oficina tributaria de Quetzaltenango, de la superintendencia de administración tributaria en la región occidente, Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, 2013.

[26] A. Villaseñor y E. Galindo, Manual de Lean Manufacturing. Guía básica, México: Limusa, 2007.

[27] L. Ahuja, «¿Por qué implementar las 5s en la era de la innovación?,» *Entorno Empresarial,* 2017.

[28] K. Antosz y D. Stadnicka, «Lean Philosophy Implementation in SMEs – Study Results,» *Procedia Engineering,* 2017.

[29] J. Berganzo, «Lean Manufacturing,» *Sitemas OEE Technology to improve,* 2016.

[30] M. Flores, Aplicación del sistema Kaizen en la industria de empaques flexibles, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2003.

[31] E. Chicano, «Método de Kaizen. Mejora continua hacia la excelencia,» *Revista digital INESEM*, 2016.

[32] J. García, «Beneficios del Kaizen en la Industria,» *Cuba Industria*, 2014.

[33] R. Fernández, La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa, San Vicente, Alicante: Editorial Club Universitario, 2013.

[34] J. Yenque, M. García y L. Raez, «Kaizen o La Mejora Continua,» *Industrial Data*, 2002.

[35] J. Para, «Kaizen: cuando la mejora se hace realidad,» *Técnica Industrial*, 2007.

[36] F. Madarriaga, Lean Manufacturing, Bubok Publishimg S. L., 2013.

[37] C. Cuevas, Contabilodad de costos, Bogotá: Pearson, 2001.

[38] A. M. Godinez y G. Hernández, Poder Kaizen: El método preferido de MEJORA CONTINUA maximiza los resultados de toda organización, Ignius Media Innovation (Licence de droit d'auteur standard), 2018.

[39] B. Salazar, «Acerca de nosotros: Ingeniería Industrial Online.com,» 2016. [En línea]. Available: https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/. [Último acceso: 19 Marzo 2019].

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta realizada a los colaboradores del área de producción

Área: _____

1.- Dentro del proceso de fabricación, ¿Cuál cree usted que es la causa más frecuente de los retrasos en su área?

Escasez de materia prima ☐

Retraso ocasionados por mantenimiento correctivo o fallos en las máquinas ☐

Problemas de comunicación entre el personal ☐

Retrasos producidos en el proceso anterior ☐

No considera que existan fallas ☐

Otras ☐

Especifique:

2.- Dentro de su área de trabajo, ¿Usted considera que cuenta con los equipos y herramientas necesarias para desempeñar su actividad correctamente?

Si ☐

No ☐

3.- ¿Considera usted que existe dificultad para localizar las herramientas o equipos necesarios para desempeñar su trabajo?

Si ☐

No ☐

4.- Al finalizar su jornada laboral, ¿Usted limpia su área de trabajo?

Si ☐

No ☐

A veces ☐

5. ¿Con qué frecuencia se realizan capacitaciones sobre seguridad y salud en el trabajo?

Al ingresar a trabajar ☐

Una vez al año ☐

Cada 6 meses ☐

No se recibe una capacitación apropiada ☐

Otra ☐

Especifique:

---

6. ¿Qué considera usted que se debería implementar y/o incrementar para desarrollar su trabajo con mayor eficiencia?

Herramientas y/o equipos adecuados ☐

Capacitación ☐

Motivación y/o incentivos ☐

Mayor seguridad en el área de trabajo ☐

7.- Dentro de su área de trabajo, ¿Usted considera que existe suficiente espacio para almacenamiento?

Demasiada pequeña ☐

Adecuada ☐

Demasiada grande ☐

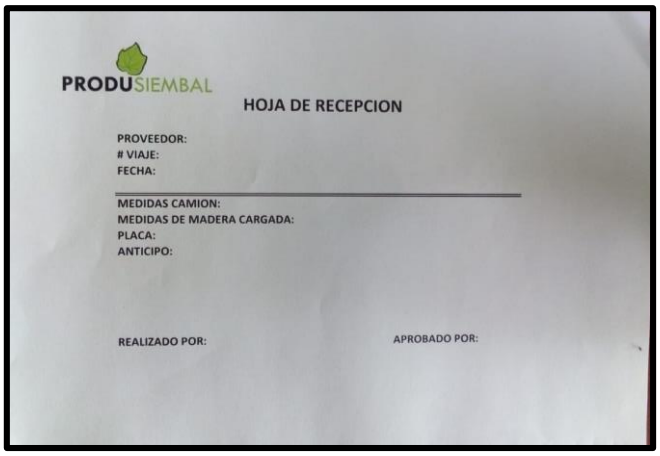
Anexo 2. Tarjeta roja aplacada para la identificación de fallos o problemas

CATEGORÍA	
Accesorios o herramientas	
Cubetas, recipientes	
Instrumentos de medición	
Maquinaria	
Materia prima	
Producto terminado	
Producto en proceso	
Material de empaque	
Stock en proceso	
Repuesto	
Piezas	
Otro (especifique)	
RAZÓN	
Material obsoleto	
Defectuoso	
Descompuesto	
Desperdicio	
No se necesita	
No se necesita pronto	
Uso desconocido	
Otro (especifique)	
DESTINO FINAL	
Pendiente de deshechar	
Pendiente de reparar	
Pendiente de vender	
Realizado por:	

Elaborado por: Semes Suarez María

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Anexo 3. Hoja de recepción de la materia prima



PRODUSIEMBAL

HOJA DE RECEPCION

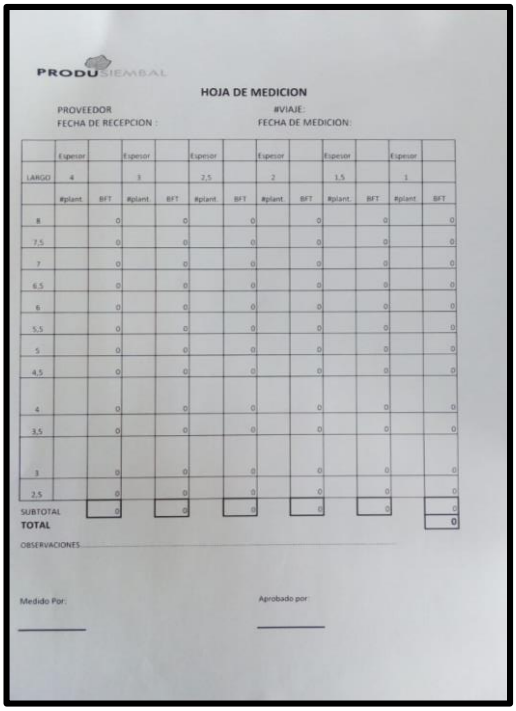
PROVEEDOR:
VIAJE:
FECHA:

MEDIDAS CAMION:
MEDIDAS DE MADERA CARGADA:
PLACA:
ANICIPO:

REALIZADO POR:

APROBADO POR:

Anexo 4. Hoja de medición de la recepción de la materia prima



PRODUSIEMBAL

HOJA DE MEDICION

PROVEEDOR
FECHA DE RECEPCION :

#VIAJE:
FECHA DE MEDICION:

	Espesor		Espesor		Espesor		Espesor		Espesor		Espesor	
LARGO	4		3		2,5		2		1,5		1	
	#plant.	BFT	#plant.	BFT	#plant.	BFT	#plant.	BFT	#plant.	BFT	#plant.	BFT
8		0		0		0		0		0		0
7,5		0		0		0		0		0		0
7		0		0		0		0		0		0
6,5		0		0		0		0		0		0
6		0		0		0		0		0		0
5,5		0		0		0		0		0		0
5		0		0		0		0		0		0
4,5		0		0		0		0		0		0
4		0		0		0		0		0		0
3,5		0		0		0		0		0		0
3		0		0		0		0		0		0
2,5		0		0		0		0		0		0
SUBTOTAL		0		0		0		0		0		0
TOTAL												0

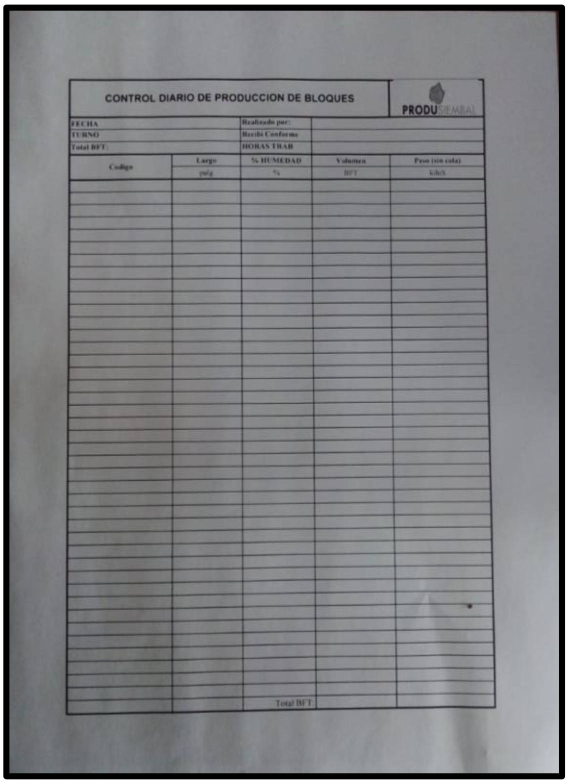
OBSERVACIONES

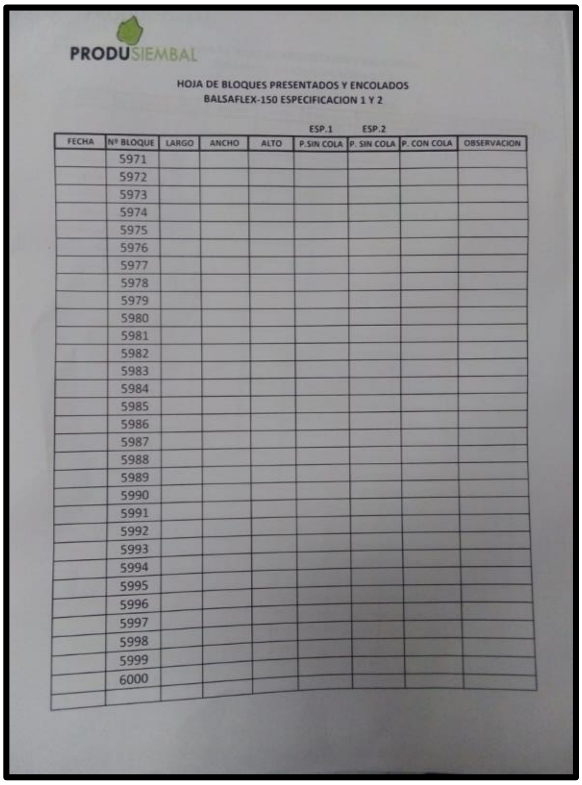
Medido Por:

Aprobado por

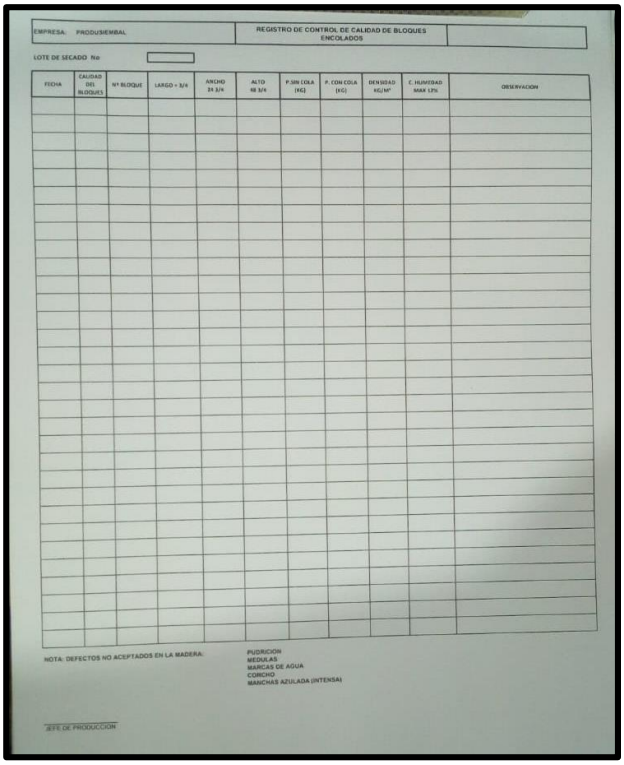
Anexo 5. Hoja del programa de secado

Anexo 6. Hoja de control de producción de bloques





Anexo 7. Hoja de control de área de encolado



EMPRESA: PRODUSEMBAL

REGISTRO DE CONTROL DE CALIDAD DE BLOQUES ENCOLADOS

LOTE DE SECADO No

FECHA	CALIDAD DEL BLOQUES	Nº BLOQUE	LARGO + 3/4	ANCHO 24 3/4	ALTO 48 3/4	P.SIN COLA (KG)	P. CON COLA (KG)	DENSIDAD KG/M³	C. HUMEDAD MAX 12%	OBSERVACION

NOTA: DEFECTOS NO ACEPTADOS EN LA MADERA:

PUDRICION
MEDULAS
MARCAS DE AGUA
CORCHO
MANCHAS AZULADA (INTENSA)

JEFE DE PRODUCCION

Anexo 8. Área de recepción

Anexo 8.1. Calificado de materia prima.

Anexo 8.2. Almacenamiento de materia prima antes y después del plantillado

Anexo 9. Área de secado

Anexo 9.1. Almacenamiento de producto no conforme y demás utilizado para la alimentación del caldero.

Anexo 9.2. Cámaras de secado

Anexo 10. Área de maquinado

Anexo 10.1. Moldurera

Anexo 10.2. Mesa de calificado. (Antes de la ingletadora)

Anexo 10.3. Ingletadora

Anexo 10.4. Mesa de calificado para plantillado.

Anexo 11. Área de encolado y bodega.

Anexo 11.1. Bodega temporal antes del encolado

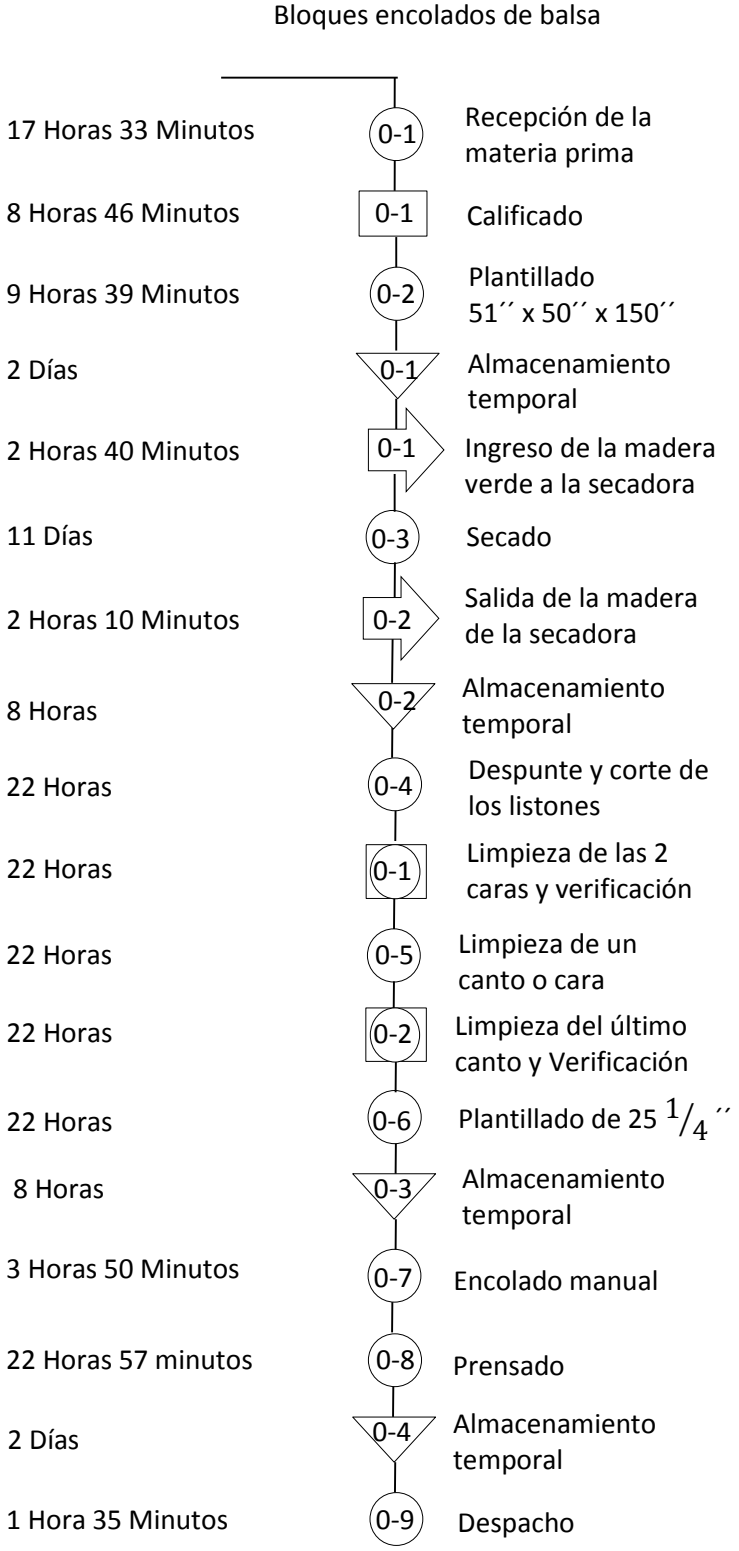
Anexo 11.2. Encolado manual, listón por listón**.**

Anexo 11.3. Almacenamiento antes de despachar.

Anexo 12. Charla y limpieza del área de producción.

Anexo 13. Diagrama de los procesos operativos.

Diagrama de Procesos Operativos
Dibujado por: Semes Suarez María



Anexo 14. Tabla del cálculo desperdicio del mes de Noviembre de 2018

CÁLCULO DE DESPERDICIO MES DE NOVIEMBRE DEL 2018		
INVENTARIO AL 31 DE OCTUBRE		
MADERA SIN PROCESAR	335,142	B.F.T.
MADERA PROCESADAS EN BLOQUES	85,643	B.F.T.
MADERA PROCESADA PRIMERA	0	B.F.T.
INVENTARIO AL 30 DE NOVIEMBRE		
MADERA SIN PROCESAR	343,127	B.F.T.
MADERA PROCESADO BLOQUES	83,817	B.F.T.
MADERA PROCESADA PRIMERA	0	B.F.T.
VENTAS BLOQUES NOVIEMBRE	385,142	B.F.T.
VENTAS BLOQUES PITH		B.F.T.
VENTAS ARBOLES DE BALSA T. AA		B.F.T.
VENTAS BLOQUES 100		B.F.T.
VENTAS ARBOLES BALSA T. A		B.F.T.
TOTAL DE VENTAS	**385,142**	B.F.T.
COMPRAS NOVIEMBRE	480,135	B.F.T.
1. DETERMINAR EL DESPERDICIO		
STOCK ANT. S/P + COMPRAS = TOTAL - TOT. STOCK ACTUAL S7P = M.P.		
	472,15	B.F.T.
	472,15	**B.F.T.** **MATERIA PRIMA**
2. PRODUCCIÓN DEL MES		
BLOQUES ENCOLADOS	359,478	B.F.T.
ARBOLES DE BALSA TIPO A.A		B.F.T.
BLOQUES PITH		B.F.T.
BLOQUES ENCOLADOS 100		B.F.T.
ARBOLES DE BALSA T.A		B.F.T.
3. VENTAS + TOT.STOCK ACTUAL PROC. = TOTAL - STOCK ANTERIOR/P = M.PROC.MES		
	383,316	B.F.T.
	383,316	**B.F.T.**
4. DESP =	MATERIA PRIMA - MATERIA P.PROCESADA	
	88,834	**MERMA**
% VC	18,81%	
% VP	23,18%	

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Anexo 15. Tabla del desperdicio del mes de diciembre

CÁLCULO DE DESPERDICIO MES DE DICIEMBRE DEL 2018		
INVENTARIO AL 30 NOVIEMBRE		
MADERA SIN PROCESAR	343,127	B.F.T.
MADERA PROCESADAS EN BLOQUES	83,817	B.F.T.
MADERA PROCESADA PRIMERA	0	B.F.T.
INVENTARIO AL 31 DE DICIEMBRE		
MADERA SIN PROCESAR	364.246	B.F.T.
MADERA PROCESADO BLOQUES	86.147	B.F.T.
MADERA PROCESADA PRIMERA	0	B.F.T.
VENTAS BLOQUES DICIEMBRE	395,145	B.F.T.
VENTAS BLOQUES PITH		B.F.T.
VENTAS ARBOLES DE BALSA T. AA		B.F.T.
VENTAS BLOQUES 100		B.F.T.
VENTAS ARBOLES BALSA T. A		B.F.T.
TOTAL DE VENTAS	**395,145**	B.F.T.
COMPRAS DICIEMBRE	497,124	B.F.T.
1. DETERMINAR EL DESPERDICIO		
STOCK ANT. S/P + COMPRAS = TOTAL - TOT. STOCK ACTUAL S7P = M.P.		
	476,005	B.F.T.
	476.005	**B.F.T.** **MATERIA PRIMA**
2. PRODUCCIÓN DEL MES		
BLOQUES ENCOLADOS	397.146	B.F.T.
ARBOLES DE BALSA TIPO A.A		B.F.T.
BLOQUES PITH		B.F.T.
BLOQUES ENCOLADOS 100		B.F.T.
ARBOLES DE BALSA T.A		B.F.T.
3. VENTAS + TOT.STOCK ACTUAL PROC. = TOTAL - STOCK ANTERIOR/P = M.PROC.MES		
	397.475	B.F.T.
	397.475	**B.F.T.**
4. DESP =	MATERIA PRIMA - MATERIA P.PROCESADA	
	78.53	**MERMA**
% VC	16.50%	
% VP	19.76%	

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Anexo 16. Tabla del cálculo de desperdicio del mes de Enero

CALCULO DE DESPERDICIO MES DE ENERO DEL 2019		
INVENTARIO AL 31 DE DICIEMBRE		
MADERA SIN PROCESAR	364.246	B.F.T.
MADERA PROCESADAS EN BLOQUES	86.147	B.F.T.
MADERA PROCESADA PRIMERA	0	B.F.T.
INVENTARIO AL 31 DE ENERO		
MADERA SIN PROCESAR	395.142	B.F.T.
MADERA PROCESADO BLOQUES	102.643	B.F.T.
MADERA PROCESADA PRIMERA	0	B.F.T.
VENTAS BLOQUES ENERO	372,172	B.F.T.
VENTAS BLOQUES PITH		B.F.T.
VENTAS ARBOLES DE BALSA T. AA		B.F.T.
VENTAS BLOQUES 100		B.F.T.
VENTAS ARBOLES BALSA T. A		B.F.T.
TOTAL DE VENTAS	**372,172**	B.F.T.
COMPRAS ENERO	510,143	B.F.T.

1. DETERMINAR EL DESPERDICIO

STOCK ANT. S/P + COMPRAS = TOTAL - TOT. STOCK ACTUAL S7P = M.P.

479.247 B.F.T.

479.247 B.F.T. MATERIA PRIMA

2. PRODUCCIÓN DEL MES

BLOQUES ENCOLADOS	376,142	B.F.T.
ARBOLES DE BALSA TIPO A.A		B.F.T.
BLOQUES PITH		B.F.T.
BLOQUES ENCOLADOS 100		B.F.T.
ARBOLES DE BALSA T.A		B.F.T.

3. VENTAS + TOT.STOCK ACTUAL PROC. = TOTAL - STOCK ANTERIOR/P = M.PROC.MES

388.688 B.F.T.

388.668 **B.F.T.**

4. DESP = MATERIA PRIMA - MATERIA P.PROCESADA

90.579 **MERMA**

% VC	18.90%
% VP	23.30%

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Anexo 17. Tabla del cálculo de desperdicio del mes de Febrero

CALCULO DE DESPERDICIO MES DE FEBRERO DEL 2019		
INVENTARIO AL 31 DE ENERO		
MADERA SIN PROCESAR	395,142	B.F.T.
MADERA PROCESADAS EN BLOQUES	102,643	B.F.T.
MADERA PROCESADA PRIMERA	0	B.F.T.
INVENTARIO AL 28 DE FEBRERO		
MADERA SIN PROCESAR	368,143	B.F.T.
MADERA PROCESADO BLOQUES	92,032	B.F.T.
MADERA PROCESADA PRIMERA	0	B.F.T.
VENTAS BLOQUES FEBRERO	414,152	B.F.T.
VENTAS BLOQUES PITH		B.F.T.
VENTAS ARBOLES DE BALSA T. AA		B.F.T.
VENTAS BLOQUES 100		B.F.T.
VENTAS ARBOLES BALSA T. A		B.F.T.
TOTAL DE VENTAS	**414,152**	B.F.T.
COMPRAS FEBRERO	450,144	B.F.T.
1. DETERMINAR EL DESPERDICIO		
STOCK ANT. S/P + COMPRAS = TOTAL - TOT. STOCK ACTUAL S7P = M.P.		
	477,143	B.F.T.
	477,143	**B.F.T.** **MATERIA PRIMA**
2. PRODUCCIÓN DEL MES		
BLOQUES ENCOLADOS	397,140	B.F.T.
ARBOLES DE BALSA TIPO A.A		B.F.T.
BLOQUES PITH		B.F.T.
BLOQUES ENCOLADOS 100		B.F.T.
ARBOLES DE BALSA T.A		B.F.T.
3. VENTAS + TOT.STOCK ACTUAL PROC. = TOTAL - STOCK ANTERIOR/P = M.PROC.MES		
	403,541	B.F.T.
	403,541	**B.F.T.**
4. DESP =	MATERIA PRIMA - MATERIA P.PROCESADA	
	73,602	**MERMA**
% VC	15,43%	
% VP	18,24%	

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Anexo 18. Tabla del cálculo de desperdicio del mes de Marzo

CALCULO DE DESPERDICIO MES DE MARZO DEL 2019		
INVENTARIO AL 28 DE FEBRERO		
MADERA SIN PROCESAR	368.143	B.F.T.
MADERA PROCESADAS EN BLOQUES	92.032	B.F.T.
MADERA PROCESADA PRIMERA	0	B.F.T.
INVENTARIO AL 31 DE MARZO		
MADERA SIN PROCESAR	338.468	B.F.T.
MADERA PROCESADO BLOQUES	81.1893	B.F.T.
MADERA PROCESADA PRIMERA	0	B.F.T.
VENTAS BLOQUES MARZO	385.845	B.F.T.
VENTAS BLOQUES PITH		B.F.T.
VENTAS ARBOLES DE BALSA T. AA		B.F.T.
VENTAS BLOQUES 100		B.F.T.
VENTAS ARBOLES BALSA T. A		B.F.T.
TOTAL DE VENTAS	**385.845**	B.F.T.
COMPRAS MARZO	410.144	B.F.T.
1. DETERMINAR EL DESPERDICIO		
STOCK ANT. S/P + COMPRAS = TOTAL - TOT. STOCK ACTUAL S7P = M.P.		
	439.819	B.F.T.
	439.819	**B.F.T.** **MATERIA PRIMA**
2. PRODUCCIÓN DEL MES		
BLOQUES ENCOLADOS	397.140	B.F.T.
ARBOLES DE BALSA TIPO A.A		B.F.T.
BLOQUES PITH		B.F.T.
BLOQUES ENCOLADOS 100		B.F.T.
ARBOLES DE BALSA T.A		B.F.T.
3. VENTAS + TOT.STOCK ACTUAL PROC. = TOTAL - STOCK ANTERIOR/P = M.PROC.MES		
	375.002	B.F.T.
	375.002	**B.F.T.**
4. DESP =	MATERIA PRIMA - MATERIA P.PROCESADA	
	64.817	**MERMA**
% VC	14.74%	
% VP	17.28%	

Fuente: Empresa Produsiembal Cía. Ltda.

Anexo 19. Auditoría aplicada en el mes de enero. Recepción

ÁREA DE PRODUCCIÓN

CALIFICACIÓN	
1	MUY MALO
2	MALO
3	BUENO
4	MUY BUENO

AUDITORIA INTERNA. PROGRAMA 5 S

ÁREA ESPECIFICA: Recepción FECHA: 6/10/2019

	Nº	PREGUNTAS	CALIFICACION	COMENTARIOS
SELECCIÓN	1	¿Existe elementos innecesarios?	1	
	2	¿Las herramientas y equipos están arregladas de forma sanitaria y segura?	1	
	3	¿Se encuentras despejados los correderos?	1	Existen cajas
ORDENAMIENTO	1	¿Existe un lugar específico para las herramientas y equipos utilizados en esta área?	3	Hay herramientas
	2	¿Colocan las herramientas en su lugar después de utilizarlas?	2	Las colocan en su lugar
	3	¿Existe un lugar específico para los productos defectuosos?	2	
	4	¿Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?	1	
LIMPIEZA	1	¿El área de trabajo se encuentra limpia?	2	Solo recogen empaques
	2	¿Las maquinas se encuentran en buenas condiciones y limpias?	2	
	3	¿Existe un lugar para los implementos de limpieza?	2	
	4	¿Es fácil localizar los implementos de limpieza?	1	
	5	¿Cumplen con las medidas y horarios de limpieza?	3	6 meses
ESTANDARIZACIÓN	1	¿Disponen de información y elementos necesarios para la elaboración de su trabajo?	3	
	2	¿Se utilizan recursos de control visual para resaltar información importante?	1	
DISCIPLINA	1	¿Respetan los procedimientos de seguridad establecidos por la empresa?	2	No respetan todos los
	2	¿Se siguen los estándares establecidos para preservar la limpieza del lugar de trabajo?	3	Hacen mejoras
		TOTAL	31	

PUNTAJES				
	1 a 16	No se realiza alguna actividad para tener un cambio		
	17 a 40	Se realiza algún cambio pero falta actividades de mejoramiento	31	
	41 a 63	Existe mejoramiento visibles pero se debe continuar con los cambios para alcanzar la meta		
	64	Excelente, se cumple satisfactoriamente lo planificado		

Anexo 20. Auditoría aplicada en el mes de enero. Maquinado

ÁREA DE PRODUCCIÓN

CALIFICACIÓN	
1	MUY MALO
2	MALO
3	BUENO
4	MUY BUENO

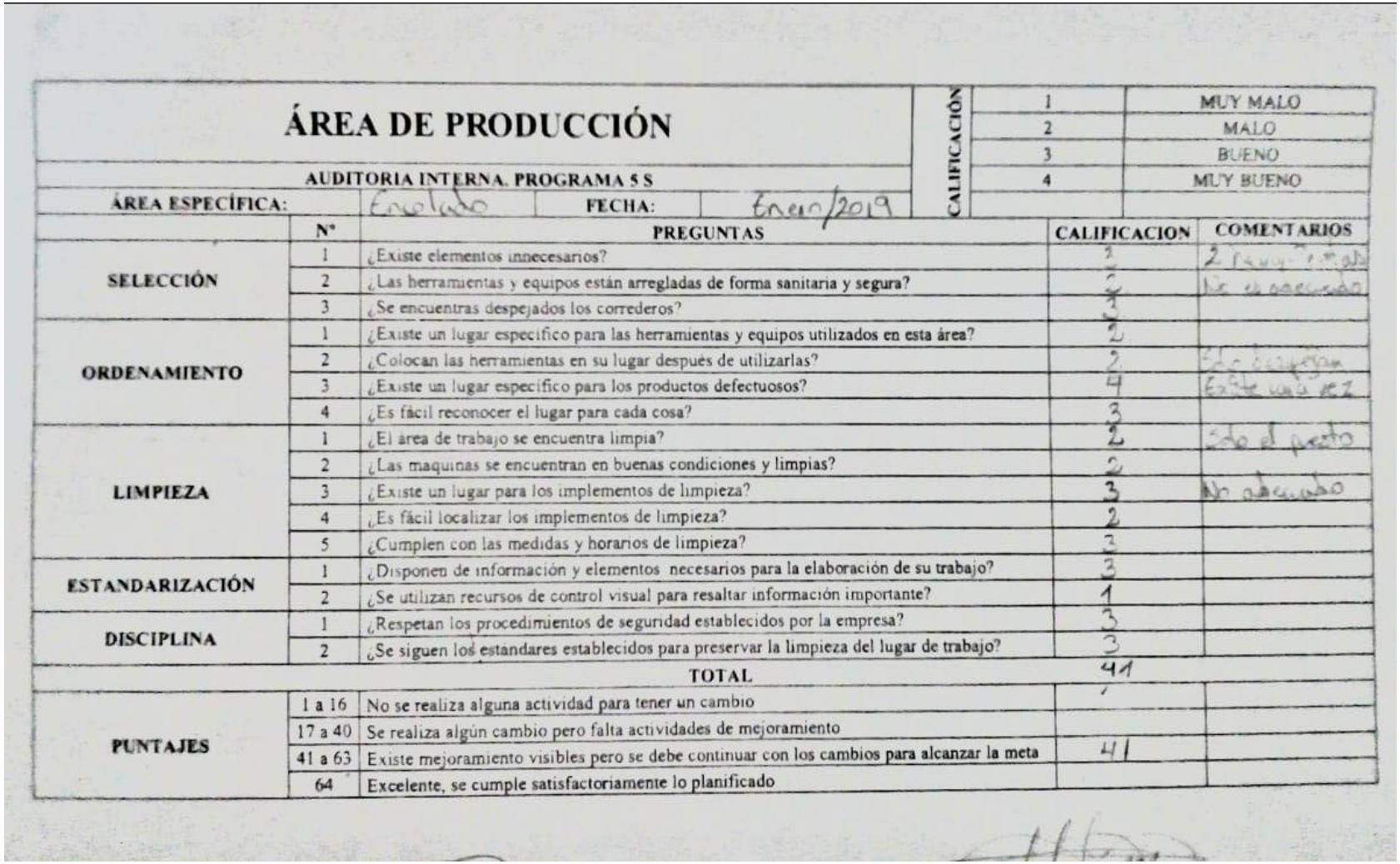
AUDITORIA INTERNA. PROGRAMA 5 S

ÁREA ESPECÍFICA: Maquinado FECHA: Enero/2019

	Nº	PREGUNTAS	CALIFICACION	COMENTARIOS
SELECCIÓN	1	¿Existe elementos innecesarios?	2	
	2	¿Las herramientas y equipos están arregladas de forma sanitaria y segura?	2	No es el adecuado
	3	¿Se encuentras despejados los correderos?	2	No es el adecuado
ORDENAMIENTO	1	¿Existe un lugar especifico para las herramientas y equipos utilizados en esta área?	3	No está ordenado
	2	¿Colocan las herramientas en su lugar después de utilizarlas?	2	
	3	¿Existe un lugar especifico para los productos defectuosos?	2	No adecuado
	4	¿Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?	1	
LIMPIEZA	1	¿El área de trabajo se encuentra limpia?	2	No totalmente.
	2	¿Las maquinas se encuentran en buenas condiciones y limpias?	2	
	3	¿Existe un lugar para los implementos de limpieza?	2	
	4	¿Es fácil localizar los implementos de limpieza?	2	No adecuado
	5	¿Cumplen con las medidas y horarios de limpieza?	3	Establecido por la empresa
ESTANDARIZACIÓN	1	¿Disponen de información y elementos necesarios para la elaboración de su trabajo?	3	
	2	¿Se utilizan recursos de control visual para resaltar información importante?	1	
DISCIPLINA	1	¿Respetan los procedimientos de seguridad establecidos por la empresa?	3	
	2	¿Se siguen los estándares establecidos para preservar la limpieza del lugar de trabajo?	3	Cuenta con horario
TOTAL			35	

PUNTAJES			
	1 a 16	No se realiza alguna actividad para tener un cambio	
	17 a 40	Se realiza algun cambio pero falta actividades de mejoramiento	35
	41 a 63	Existe mejoramiento visibles pero se debe continuar con los cambios para alcanzar la meta	
	64	Excelente, se cumple satisfactoriamente lo planificado	

Anexo 21. Auditoría aplicada en el mes de enero. Encolado



ÁREA DE PRODUCCIÓN

CALIFICACIÓN		
	1	MUY MALO
	2	MALO
	3	BUENO
	4	MUY BUENO

AUDITORIA INTERNA. PROGRAMA 5 S

ÁREA ESPECÍFICA: Encolado **FECHA:** Enero/2019

	Nº	PREGUNTAS	CALIFICACION	COMENTARIOS
SELECCIÓN	1	¿Existe elementos innecesarios?	1	2 muy malo
	2	¿Las herramientas y equipos están arregladas de forma sanitaria y segura?	2	No ordenado
	3	¿Se encuentras despejados los correderos?	1	
ORDENAMIENTO	1	¿Existe un lugar especifico para las herramientas y equipos utilizados en esta área?	2	
	2	¿Colocan las herramientas en su lugar después de utilizarlas?	2	No siempre
	3	¿Existe un lugar específico para los productos defectuosos?	4	Existe uno
	4	¿Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?	3	
LIMPIEZA	1	¿El área de trabajo se encuentra limpia?	2	Sólo el piso
	2	¿Las maquinas se encuentran en buenas condiciones y limpias?	2	
	3	¿Existe un lugar para los implementos de limpieza?	3	No adecuado
	4	¿Es fácil localizar los implementos de limpieza?	2	
	5	¿Cumplen con las medidas y horarios de limpieza?	3	
ESTANDARIZACIÓN	1	¿Disponen de información y elementos necesarios para la elaboración de su trabajo?	3	
	2	¿Se utilizan recursos de control visual para resaltar información importante?	1	
DISCIPLINA	1	¿Respetan los procedimientos de seguridad establecidos por la empresa?	3	
	2	¿Se siguen los estandares establecidos para preservar la limpieza del lugar de trabajo?	3	
TOTAL			41	

PUNTAJES			
	1 a 16	No se realiza alguna actividad para tener un cambio	
	17 a 40	Se realiza algún cambio pero falta actividades de mejoramiento	
	41 a 63	Existe mejoramiento visibles pero se debe continuar con los cambios para alcanzar la meta	41
	64	Excelente, se cumple satisfactoriamente lo planificado	

Anexo 22. Auditoría aplicada en el mes de marzo. Recepción

ÁREA DE PRODUCCIÓN

AUDITORIA INTERNA. PROGRAMA 5 S

ÁREA ESPECÍFICA: Recepción | FECHA: Marzo/2019

CALIFICACIÓN	
1	MUY MALO
2	MALO
3	BUENO
4	MUY BUENO

	Nº	PREGUNTAS	CALIFICACION	COMENTARIOS
SELECCIÓN	1	¿Existe elementos innecesarios?	2	
	2	¿Las herramientas y equipos están arregladas de forma sanitaria y segura?	2	
	3	¿Se encuentras despejados los correderos?	3	
ORDENAMIENTO	1	¿Existe un lugar específico para las herramientas y equipos utilizados en esta área?	3	
	2	¿Colocan las herramientas en su lugar después de utilizarlas?	3	
	3	¿Existe un lugar específico para los productos defectuosos?	2	
	4	¿Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?	3	
LIMPIEZA	1	¿El área de trabajo se encuentra limpia?	2	
	2	¿Las maquinas se encuentran en buenas condiciones y limpias?	3	
	3	¿Existe un lugar para los implementos de limpieza?	3	
	4	¿Es fácil localizar los implementos de limpieza?	3	
	5	¿Cumplen con las medidas y horarios de limpieza?	3	
ESTANDARIZACIÓN	1	¿Disponen de información y elementos necesarios para la elaboración de su trabajo?	4	
	2	¿Se utilizan recursos de control visual para resaltar información importante?	2	
DISCIPLINA	1	¿Respetan los procedimientos de seguridad establecidos por la empresa?	3	
	2	¿Se siguen los estándares establecidos para preservar la limpieza del lugar de trabajo?	3	
TOTAL				

PUNTAJES		
	1 a 16	No se realiza alguna actividad para tener un cambio
	17 a 40	Se realiza algún cambio pero falta actividades de mejoramiento
	41 a 63	Existe mejoramiento visibles pero se debe continuar con los cambios para alcanzar la meta
	64	Excelente, se cumple satisfactoriamente lo planificado

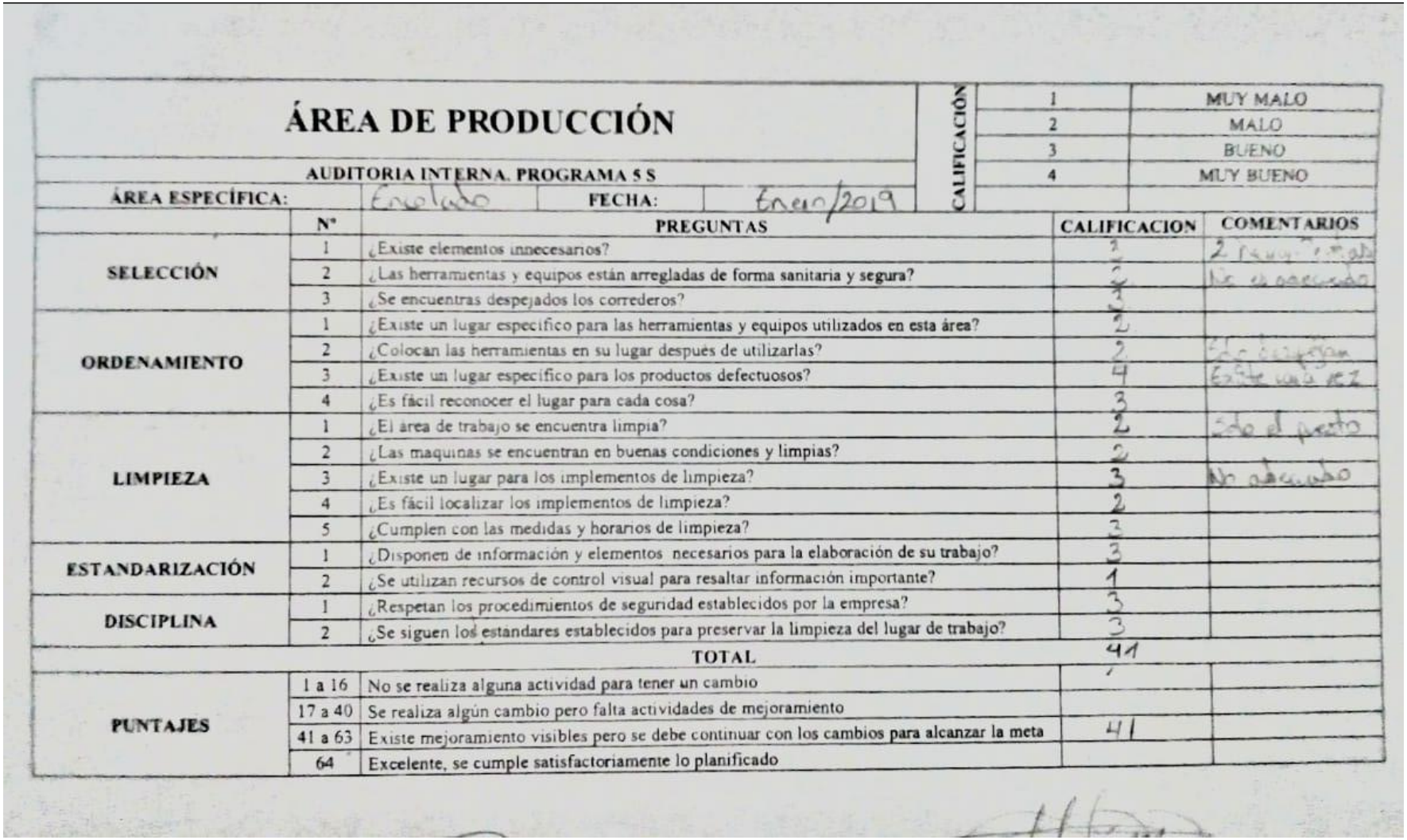
48

Anexo 23. Auditoría aplicada en el mes de marzo. Maquinado

ÁREA DE PRODUCCIÓN					CALIFICACIÓN	1	MUY MALO
						2	MALO
						3	BUENO
AUDITORIA INTERNA. PROGRAMA 5 S						4	MUY BUENO
ÁREA ESPECÍFICA:	Maquinado	FECHA:	Marzo/2019				

	N°	PREGUNTAS	CALIFICACION	COMENTARIOS
SELECCIÓN	1	¿Existe elementos innecesarios?	3	[illegible]
	2	¿Las herramientas y equipos están arregladas de forma sanitaria y segura?	3	No se indica
	3	¿Se encuentras despejados los correderos?	3	
ORDENAMIENTO	1	¿Existe un lugar específico para las herramientas y equipos utilizados en esta área?	3	No específico
	2	¿Colocan las herramientas en su lugar después de utilizarlas?	3	
	3	¿Existe un lugar específico para los productos defectuosos?	3	Falta control
	4	¿Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?	3	
LIMPIEZA	1	¿El área de trabajo se encuentra limpia?	3	Hay mas artículos e-
	2	¿Las maquinas se encuentran en buenas condiciones y limpias?	3	Falta limpieza profunda
	3	¿Existe un lugar para los implementos de limpieza?	2	Mas calidad.
	4	¿Es fácil localizar los implementos de limpieza?	3	Mas control
	5	¿Cumplen con las medidas y horarios de limpieza?	4	
ESTANDARIZACIÓN	1	¿Disponen de información y elementos necesarios para la elaboración de su trabajo?	3	Falta charlas
	2	¿Se utilizan recursos de control visual para resaltar información importante?	3	Estructura básica
DISCIPLINA	1	¿Respetan los procedimientos de seguridad establecidos por la empresa?	3	Le falta
	2	¿Se siguen los estándares establecidos para preservar la limpieza del lugar de trabajo?	4	Ya establecidos
TOTAL				
PUNTAJES	1 a 16	No se realiza alguna actividad para tener un cambio		
	17 a 40	Se realiza algún cambio pero falta actividades de mejoramiento		
	41 a 63	Existe mejoramiento visibles pero se debe continuar con los cambios para alcanzar la meta	50	Mejoró
	64	Excelente, se cumple satisfactoriamente lo planificado		

Anexo 24. Auditoría aplicada en el mes de marzo. Encolado



ÁREA DE PRODUCCIÓN

CALIFICACIÓN		
	1	MUY MALO
	2	MALO
	3	BUENO
	4	MUY BUENO

AUDITORIA INTERNA. PROGRAMA 5 S

ÁREA ESPECÍFICA: Encolado **FECHA:** Enero/2019

	N°	PREGUNTAS	CALIFICACION	COMENTARIOS
SELECCIÓN	1	¿Existe elementos innecesarios?	2	2 muy malo
	2	¿Las herramientas y equipos están arregladas de forma sanitaria y segura?	2	No adecuado
	3	¿Se encuentras despejados los correderos?	1	
ORDENAMIENTO	1	¿Existe un lugar especifico para las herramientas y equipos utilizados en esta área?	2	
	2	¿Colocan las herramientas en su lugar después de utilizarlas?	2	No colocan
	3	¿Existe un lugar especifico para los productos defectuosos?	4	Existe más no
	4	¿Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?	3	
LIMPIEZA	1	¿El área de trabajo se encuentra limpia?	2	Solo el piso
	2	¿Las maquinas se encuentran en buenas condiciones y limpias?	2	
	3	¿Existe un lugar para los implementos de limpieza?	3	No adecuado
	4	¿Es fácil localizar los implementos de limpieza?	2	
	5	¿Cumplen con las medidas y horarios de limpieza?	3	
ESTANDARIZACIÓN	1	¿Disponen de información y elementos necesarios para la elaboración de su trabajo?	3	
	2	¿Se utilizan recursos de control visual para resaltar información importante?	1	
DISCIPLINA	1	¿Respetan los procedimientos de seguridad establecidos por la empresa?	3	
	2	¿Se siguen los estandares establecidos para preservar la limpieza del lugar de trabajo?	3	
TOTAL			41	

PUNTAJES	1 a 16	No se realiza alguna actividad para tener un cambio		
	17 a 40	Se realiza algún cambio pero falta actividades de mejoramiento		
	41 a 63	Existe mejoramiento visibles pero se debe continuar con los cambios para alcanzar la meta	41	
	64	Excelente, se cumple satisfactoriamente lo planificado		