



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

***PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y
DE PRODUCCIÓN DE SUELAS DE CALZADO, MODELO
“MARÍA PÍA”, PARA REDUCIR COSTOS OPERACIONALES
DE LA EMPRESA CONFORFLEX S.A.C.***

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORES:

Bach. Castro Malaver, Tatiana Mayte

Bach. Cedillo Lozada, Lizzett

ASESOR:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

TRUJILLO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A Dios.

Por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor. Gracias Padre Celestial por haber forjado nuestros caminos por el sendero correcto y ayudarnos a aprender de nuestros errores. Eres tú quien guía el destino de nuestras vidas.

A nuestros padres.

Por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A nuestros hermanos.

Por estar con nosotras y apoyarnos en todo momento; y por su amor incondicional los queremos mucho.

A nuestro asesor Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza.

Por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis, gracias por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

EPÍGRAFE

“Los grandes líderes no buscan poder, son llamados por la necesidad”

(Anónimo)

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad, y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo de felicidad.

Le damos gracias a nuestros padres por apoyarnos en todo momento, por los valores inculcados y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestra vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A nuestros hermanos, por ser parte importante en nuestra vida y representar la unidad familiar. Por llenar nuestra vida de alegrías y amor cuando más lo hemos necesitado.

A usted Ingeniero Miguel Ángel, por su apoyo brindado en la elaboración de la presente tesis. Sin su apoyo esto no fuera posible. Mil gracias.

A nuestros docentes, que compartieron con nosotras sus conocimientos para convertirnos en profesionales, por su tiempo, dedicación y por su pasión por la actividad docente.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial, pongo a vuestra consideración el presente proyecto intitulado:

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y DE PRODUCCIÓN DE SUELAS DE CALZADO, MODELO “MARÍA PÍA”, PARA REDUCIR COSTOS OPERACIONALES DE LA EMPRESA CONFORFLEX S.A.C.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante el año 2017, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros proyectos o investigaciones.

Bach. Castro Malaver, Tatiana Mayte

Bach. Cedillo Lozada, Lizzett

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Jurado 1:

Ing. Mario Alberto Alfaro Cabello

Jurado 2:

Ing. Miguel Enrique Alcalá Adrianzen

Jurado 3:

Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez

RESUMEN

La presente tesis tiene por objetivo determinar el impacto de la Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de las suelas de calzado modelo “María Pía”, sobre los Costos Operacionales de la empresa CONFORFLEX S.A.C. Para llevar a cabo ello, primero se desarrollará una etapa diagnóstica donde se empleará las siguientes técnicas: Diagrama de Ishikawa, Encuesta, Matriz de Priorización, Diagrama de Pareto, y Matriz de Indicadores, y a partir de ello se identificó que actualmente las pérdidas generadas por el área Logística son de 462,586.11 soles y representan el 61.61% de las pérdidas totales; mientras que las pérdidas ocasionadas por el área de Producción son de 288,296.91 soles y representan el 38.39 % de las pérdidas totales. Luego, se realizará una propuesta de mejora mediante la aplicación de herramientas, enfocadas en reducir los costos operacionales que actualmente están supeditados a la empresa. Posteriormente como resultados, se puede decir que mediante la implementación del ABC, Codificación, Kardex, Acondicionamiento de almacén y Layout, se obtuvo beneficios económicos, de 105,357.82 soles, con tan solo una inversión de 5,888.42 soles. Mientras que gracias al DAP, MOF, Evaluación y selección de proveedores, documentación del proceso y SMED, se logró beneficios económicos, de 246,109.79 soles. Por otro lado, se desarrolló la herramienta de mejora del MRP II, a través de la cual se obtuvo beneficios económicos, de 333,396.50 soles. El Plan de inspección del área de Inyectado, los indicadores de productividad, y la elaboración de un cronograma de asignación de tareas, obtuvieron 14,875.45 soles de beneficio económico. El desarrollo de un Plan de capacitación, generó beneficios económicos, de 46,740.34 soles. Y por último, la elaboración de un Programa de mantenimiento preventivo para la máquina inyectora, a través de la cual se obtuvo beneficios económicos, de 1,428.04 soles.

Es así como, con una inversión total de 111,742.63 soles y con un costo de oportunidad de 10%, la implementación de esta Propuesta de Mejora en la empresa CONFORFLEX S.A.C. resulta rentable; ya que el VAN al ser igual a 148,523.99 (resultado mayor a 0), refleja que el beneficio neto actual es mucho mayor que la inversión, e incluso ha generado beneficios adicionales. Asimismo, con el cálculo la TMAR, en base a la Tasa de la Inflación del país, (2.22%) y considerando el Riesgo de la Inversión de un 10 % (siendo este un riesgo medio asignado a proyectos que tienen una demanda variable y competencia considerable, como es el caso de la industria de suelas de calzado); se puede concluir que por ser el TIR (35.80%) mayor que la TMAR (12.22%) el proyecto es rentable. De la misma forma, el indicador PRI, nos muestra que el retorno de la inversión se obtendrá en el cuarto año luego de haber

implementado la propuesta de mejora en CONFORFLEX S.A.C. Finalmente, se puede decir que este proyecto sí es viable, dado que la relación Beneficio/Costo resulta mayor a uno, lo que significa que por cada sol de costo, obtengo 10 céntimos más en beneficio.

Palabras clave: Costos Operacionales; ABC; Codificación; Kardex; Acondicionamiento de almacén y Layout; DAP; MOF; Evaluación y selección de proveedores; Documentación del proceso; SMED; MRP II; Plan de Inspección; Plan de Capacitación; Programa de mantenimiento preventivo; VAN; TIR; PRI; B/C.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to determine the impact of the Improvement Proposal in the Logistics and Production Management of the "María Pía" footwear soles, on the Operational Costs of the company CONFORFLEX S.A.C. To carry out this, first a diagnostic stage will be developed where the following techniques will be used: Ishikawa Diagram, Survey, Prioritization Matrix, Pareto Diagram, and Indicator Matrix, and from that it was identified that currently the losses generated by the Logistics area are of 462,586.11 soles and represent 61.61% of the total losses; while the losses caused by the Production area are 288,296.91 soles and represent 38.39% of the total losses. Then, an improvement proposal will be made through the application of tools, focused on reducing the operational costs that are currently subject to the company. Subsequently as results, it can be said that through the implementation of ABC, Coding, Kardex, Storage Conditioning and Layout, economic benefits were obtained, of 105,357.82 soles, with only an investment of 5,888.42 soles. While thanks to the DAP, MOF, Evaluation and selection of suppliers, documentation of the process and SMED, economic benefits were achieved, of 246,109.79 soles. On the other hand, the MRP II improvement tool was developed, through which economic benefits of 333,396.50 soles were obtained. The Inspection Plan of the Injected area, the productivity indicators, and the elaboration of a task assignment schedule, obtained 14,875.45 soles of economic benefit. The development of a Training Plan generated economic benefits of 46,740.34 soles. And finally, the development of a preventive maintenance program for the injection machine, through which economic benefits of 1,428.04 soles were obtained.

This is how, with a total investment of 111,742.63 soles and an opportunity cost of 10%, the implementation of this Improvement Proposal in the company CONFORFLEX S.A.C. it is profitable; since the NPV, being equal to 148,523.99 (result greater than 0), reflects that the current net benefit is much greater than the investment, and has even generated additional benefits. Also, with the TMAR calculation, based on the country's Inflation Rate, (2.22%) and considering the Investment Risk of 10% (this being a medium risk assigned to projects that have a variable demand and competition considerable, as is the case with the shoe sole industry); it can be concluded that because the IRR (35.80%) is greater than the TMAR (12.22%), the project is profitable. In the same way, the PRI indicator shows that the return on investment will be obtained in the fourth year after having implemented the improvement proposal in CONFORFLEX S.A.C. Finally, it can be said that this project is viable, given

that the Benefit / Cost ratio is greater than one, which means that for every cost sun, I get 10 cents more in profit.

Keywords: Operational Costs; ABC; Coding; Kardex; Warehouse conditioning and Layout; DAP; MOF; Evaluation and selection of suppliers; Documentation of the process; SMED; MRP II; Inspection Plan; Training Plan; Preventive maintenance program; VAN; TIR; PRI; B/C.

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO 1

| | |
|--|----|
| GENERALIDADES DE LA INVESTIGACION | 1 |
| 1.2 Descripción del problema de investigación..... | 2 |
| 1.3 Formulación del Problema..... | 13 |
| 1.4 Delimitación de la investigación: | 13 |
| 1.5 Objetivos..... | 13 |
| 1.6 Justificación. | 13 |
| 1.7 Tipo de Investigación | 14 |
| 1.8 Hipótesis | 15 |
| 1.9 Variables..... | 15 |
| 1.10 Diseño de la Investigación..... | 18 |

CAPITULO 2

| | |
|--|----|
| REVISIÓN DE LITERATURA | 19 |
| 2.1 Antecedentes de la Investigación | 20 |
| 2.1.1 Internacionales | 20 |
| 2.1.2 Nacionales | 21 |
| 2.1.3 Locales | 22 |
| 2.2 Base Teórica | 24 |
| 2.2.1 Metodologías..... | 24 |
| 2.2.2 Variables..... | 31 |
| 2.3 Definición de Términos | 69 |

CAPITULO 3

| | |
|--|----|
| DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL | 76 |
| 3.1. Descripción General de la empresa | 77 |
| 3.1.1. Breve descripción general de CONFORFLEX S.A.C. | 77 |
| 3.1.2. Organigrama..... | 77 |
| 3.1.3. Misión de la empresa..... | 77 |
| 3.1.4. Visión de la empresa | 78 |
| 3.1.5. Análisis FODA de la empresa..... | 78 |

| | |
|--|-----|
| 3.1.6. Clientes..... | 78 |
| 3.1.7. Principales competidores..... | 79 |
| 3.1.8. Proveedores | 79 |
| 3.1.9. Productos..... | 79 |
| 3.2. Descripción particular del Área de la empresa en objeto de análisis | 80 |
| 3.2.1. Descripción del Área de Logística | 80 |
| 3.2.2. Descripción del Área de Producción..... | 84 |
| 3.3. Identificación de las causas raíces | 87 |
| 3.3.1. Identificación de las causas raíces del Área de Logística | 87 |
| 3.3.2. Identificación de las causas raíces del Área de Producción..... | 88 |
| 3.3.3. Priorización de Causas Raíces..... | 93 |
| 3.4. Identificación de los Indicadores | 93 |
| 3.4.1. Identificación de los Indicadores del área Logística | 95 |
| 3.4.2. Identificación de los Indicadores del área de Producción | 95 |
| CAPITULO 4 | |
| SOLUCION PROPUESTA | 98 |
| 4.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables..... | 99 |
| 4.2. Propuestas..... | 101 |
| 4.2.1. Sistema ABC, Codificación y Kardex..... | 101 |
| 4.2.2. Acondicionamiento de almacén y Layout de Planta | 124 |
| 4.2.3. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), Manual de Organización y Funciones (MOF), Evaluación y Selección de Proveedores, y Documentación del Proceso..... | 132 |
| 4.2.4. Metodología Single Minute Exchange of Die (SMED)..... | 154 |
| 4.2.5. Planificación de Recursos de Manufactura (MRP II) | 164 |
| 4.2.6. Plan de Inspección del Área de Inyectado | 225 |
| 4.2.7. Indicadores de productividad | 225 |
| 4.2.8. Cronograma y asignación de tareas en producción | 225 |
| 4.2.9. Plan de Capacitación | 242 |
| 4.2.10. Programa de Mantenimiento Preventivo para la Máquina Inyectora..... | 256 |

| | |
|--|-----|
| CAPITULO 5 | |
| EVLUACIÓN ECONOMICO FINANCIERA | 274 |
| 5.1. Inversión de la Propuesta de Mejora | 275 |
| 5.2. Evaluación Económica Financiera | 278 |
| CAPITULO 6 | |
| RESULTADOS Y DISCUSION | 281 |
| CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES | 287 |
| 7.1. Conclusiones..... | 288 |
| 7.2. Recomendaciones | 289 |
| Bibliografía..... | 290 |
| ANEXOS | 295 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla N° 01: Tiempos de demora del abastecimiento de materia prima y otras tareas logísticas..... | 4 |
| Tabla N° 02: Total porcentual de material sustituto (Caucho termoplástico) empleado mensualmente..... | 4 |
| Tabla N° 03: Total porcentual de clientes insatisfechos por demoras en la atención de su pedido..... | 5 |
| Tabla N° 04: Total porcentual de clientes insatisfechos por la calidad de su pedido..... | 5 |
| Tabla N° 05: Tiempos muertos e Improductividad laboral por mes..... | 6 |
| Tabla N° 06: Porcentaje de Mermas por calibración de cada máquina inyectora..... | 7 |
| Tabla N° 07: Porcentaje de Mermas promedio por calibración de máquina inyectora..... | 7 |
| Tabla N° 08: Tiempo improductivo promedio en línea de inyectado de suelas PVC (Turno 1)..... | 8 |
| Tabla N° 09: Porcentaje de Tiempo improductivo promedio en línea de inyectado de suelas PVC..... | 8 |
| Tabla N° 10: Porcentaje de Material de PVC a reprocesar en línea de inyectado..... | 9 |
| Tabla N° 11: Porcentaje de Productos defectuosos (PVC a reprocesar) en línea de inyectado..... | 9 |
| Tabla N° 12: Costos Totales por falta de capacitación y un plan de motivación dirigido hacia los empleados de CONFORFLEX S.A.C..... | 10 |
| Tabla N° 13: Operacionalización de Variables..... | 16 |
| Tabla N° 14: Principales conceptos de logística consultados..... | 32 |
| Tabla N° 15: Análisis FODA de CONFORFLEX S.A.C..... | 78 |
| Tabla N° 16: Lista de Proveedores de CONFORFLEX S.A.C..... | 79 |
| Tabla N° 17: Cuadro Resumen de Tiempos del Proceso productivo de suelas de calzado de modelo “María Pía”..... | 87 |
| Tabla N° 18: Cuadro resumen de Ishikawa del área de Logística..... | 90 |
| Tabla N° 19: Cuadro resumen de Ishikawa del área de Producción..... | 92 |
| Tabla N° 20: Causas raíces de las áreas de estudio de acuerdo a su nivel de influencia..... | 93 |
| Tabla N° 21: Identificación de indicadores en el área de logística..... | 96 |
| Tabla N° 22: Identificación de indicadores en el área de producción..... | 97 |
| Tabla N° 23: Matriz resumen de indicadores de valores..... | 100 |
| Tabla N° 24: Cantidades de Materia Prima perdida (Kg), durante en el año 2016..... | 102 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N° 25: Costos de Materia Prima | 102 |
| Tabla N° 26: Costos Totales por pérdidas de Materia Prima, durante el año 2016..... | 103 |
| Tabla N° 27: Cantidades de Producto Terminado robado (docenas), durante en el año 2016 | 103 |
| Tabla N° 28: Costos de producir suelas de calzado, de acuerdo al tipo de material empleado | 103 |
| Tabla N° 29: Costos Totales por pérdidas de Suelas de Calzado durante en el año 2016. | 103 |
| Tabla N° 30: Cantidades de Insumos reportados (unidades), durante en el año 2016 | 104 |
| Tabla N° 31: Costos de Insumos..... | 104 |
| Tabla N° 32: Costos Totales por pérdidas de Insumos robados durante en el año 2016... | 104 |
| Tabla N° 33: Cantidades de Accesorios robados, durante en el año 2016 | 104 |
| Tabla N° 34: Costos de Accesorios | 104 |
| Tabla N° 35: Costos Totales por pérdidas de Accesorios reportados, durante en el año 2016 | 105 |
| Tabla N° 36: Cantidades de Máquinas Herramientas robadas, durante en el año 2016 | 105 |
| Tabla N° 37: Costos de Máquinas Herramientas | 105 |
| Tabla N° 38: Costos Totales por pérdidas de Máquinas Herramientas, durante en el año 2016 | 105 |
| Tabla N° 39: Costos Totales por robos reportados durante el año 2016 | 106 |
| Tabla N° 40: Cantidad de insumos vencidos durante el año 2016 | 106 |
| Tabla N° 41: Costo de insumos | 106 |
| Tabla N° 42: Costo Total de insumos vencidos durante el año 2016 | 106 |
| Tabla N° 43: Cantidad de accesorios deteriorados, durante el año 2016..... | 107 |
| Tabla N° 44: Costo de accesorios | 107 |
| Tabla N° 45: Costo Total de Accesorios deteriorados, durante el año 2016 | 107 |
| Tabla N° 46: Costos Mensuales incurridos en el almacén..... | 107 |
| Tabla N° 47: Inventario de MP, y PT, durante los meses de Enero y Diciembre del año 2016 | 108 |
| Tabla N° 48: Costos Totales de almacenaje, incurridos durante el año 2016..... | 108 |
| Tabla N° 49: Codificación de Materiales del Almacén, según método de las familias..... | 110 |
| Tabla N° 50: Codificación final de los materiales en el Almacén de CONFORFLEX S.A.C. | 111 |
| Tabla N° 51: Codificación de Ubicación Inicial de Almacén de Materiales – CONFORFLEX S.A.C | 113 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N° 52: Patrón para la ubicación de materiales | 113 |
| Tabla N° 53: Sistema ABC según costo total del producto | 114 |
| Tabla N° 54: Sistema ABC según consumo anual del producto | 116 |
| Tabla N° 55: Nueva codificación de ubicación de almacén | 120 |
| Tabla N° 56: Tiempo promedio para ubicar materiales..... | 125 |
| Tabla N° 57: Tiempo promedio para ubicar materiales..... | 126 |
| Tabla N° 58: Costo Total por demora en ubicación de materia prima y producto terminado, durante el año 2016..... | 126 |
| Tabla N° 59: Producción de docena de pares de suelas modelo “María Pía” por minuto. 127 | |
| Tabla N° 60: Cálculo del sobretiempo diario en minutos..... | 127 |
| Tabla N° 61: Cálculo del Salario del operario por minuto | 128 |
| Tabla N° 62: Costo de sobretiempo por minuto | 128 |
| Tabla N° 63: Costo del sobretiempo anual por interrupción del flujo productivo | 128 |
| Tabla N° 64: Área total de la planta de producción..... | 130 |
| Tabla N° 65: Costo por tiempo perdido en el Área Logística | 133 |
| Tabla N° 66: Costo Total debido a ausencia de procedimientos logísticos, durante el año 2016 | 133 |
| Tabla N° 67: Tiempo óptimo de realización de cada una de las tareas del área de Logística | 134 |
| Tabla N° 68: Cuadro Resumen del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), del área de Logística de CONFORFLEX S.A.C. | 136 |
| Tabla N° 69: Criterios de Selección de Proveedores | 149 |
| Tabla N° 70: Puntaje según Tiempo de Antigüedad..... | 150 |
| Tabla N° 71: Puntaje según Localización del proveedor..... | 150 |
| Tabla N° 72: Puntaje según Facilidades de pago..... | 150 |
| Tabla N° 73: Puntaje según Rapidez de entrega..... | 150 |
| Tabla N° 74: Improductividad total al año traducida en pares de suelas..... | 156 |
| Tabla N° 75: Costos de oportunidad debido a la ausencia de una metodología de reducción de tiempos..... | 157 |
| Tabla N° 76: Costos por tiempo muerto durante el periodo programado de producción .. | 157 |
| Tabla N° 77: Costos por tiempo muerto durante el periodo de trabajo del encargado de almacén..... | 158 |
| Tabla N° 78: Pérdidas por demoras en la atención de los clientes, con respecto al Modelo María Pía | 166 |

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 79: Pérdidas por reembolso de dinero a clientes insatisfechos por la calidad de su lote de pedido | 167 |
| Tabla N° 80: Costo de oportunidad por entrega de producto terminado defectuoso del modelo María Pía | 167 |
| Tabla N° 81: Tiempos de demora en la realización de tareas logísticas..... | 168 |
| Tabla N° 82: Costos por retrasos en abastecimiento | 170 |
| Tabla N° 83: Relación del DAP en cuanto a producción | 200 |
| Tabla N° 84: Datos históricos de la demanda del año 2016 | 201 |
| Tabla N° 85: Pronóstico a través de Promedio Móvil, respecto a 3 períodos precedentes | 201 |
| Tabla N° 86: Pronóstico de ventas (en docenas) de suelas modelo “María Pía” para el año 2017 | 202 |
| Tabla N° 87: Lista de Necesidades según almacén de producto terminado | 203 |
| Tabla N° 88: Lista de recepciones | 204 |
| Tabla N° 89: Planeación de requerimientos para el Centro de Comercialización Conforflex | 205 |
| Tabla N° 90: Planeación de requerimientos para el Centro de Comercialización Caruzina | 205 |
| Tabla N° 91: Planeación de requerimientos para el Centro de Comercialización La Garota | 206 |
| Tabla N° 92: Planeación de requerimientos para el Almacén Trujillo | 206 |
| Tabla N° 93: Planeación de requerimientos para Almacén Lima..... | 207 |
| Tabla N° 94: Planeación de requerimientos para el Almacén Ecuador | 207 |
| Tabla N° 95: Maestro de Materiales | 208 |
| Tabla N° 96: Plan Maestro de Producción (PMP)..... | 208 |
| Tabla N° 97: Plan de Requerimiento de Materiales de las suelas de calzado modelo “Maria Pia” | 209 |
| Tabla N° 98: Plan de Requerimiento de Materiales para el Componente 1: PVC | 209 |
| Tabla N° 99: Plan de Requerimiento de Materiales para el Componente 4: Pintura..... | 210 |
| Tabla N° 100: Plan de Requerimiento de Materiales para el Componente 5: Filetes | 211 |
| Tabla N° 101: Plan de Requerimiento de Materiales para el Componente 6: Remaches.. | 212 |
| Tabla N° 102: Plan de Requerimiento de Materiales para el Componente 7: Pegamento | 213 |
| Tabla N° 103: Órdenes de Aprovisionamiento..... | 214 |
| Tabla N° 104: Maestro de Puestos de Trabajo..... | 215 |
| Tabla N° 105: Hoja de ruta para el cálculo de Capacidades..... | 216 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N° 106: Lista de Capacidades (BOC) Min/und – parte 1 | 217 |
| Tabla N° 107: Lista de Capacidades (BOC) Min/und – parte 2 | 218 |
| Tabla N° 108: Lista de Capacidades (BOC) Min/und – parte 3 | 219 |
| Tabla N° 109: Lista de Capacidades (BOC) Min/und – parte 4 | 220 |
| Tabla N° 110: Planeación de Necesidades de Capacidad (CRP)- parte 1 | 221 |
| Tabla N° 111: Planeación de Necesidades de Capacidad (CRP)- parte 2 | 222 |
| Tabla N° 112: Planeación de Necesidades de Capacidad (CRP)- parte 3 | 223 |
| Tabla N° 113: Planeación de Necesidades de Capacidad (CRP)- parte 4 | 224 |
| Tabla N° 114: Porcentaje de PVC procesado en línea de inyectado | 226 |
| Tabla N° 115: Cotos de oportunidad para los productos defectuosos que pudieron venderse "a la primera" en el año 2016 | 227 |
| Tabla N° 116: Costos totales por reprocesar una docena de suelas de zapatos modelo “Maria Pia” | 227 |
| Tabla N° 117: Determinación de los costos totales por reprocesar suelas de calzado modelo “María Pía” durante el año 2016 | 228 |
| Tabla N° 118: Costo de oportunidad para los productos que pudieron fabricarse en vez de consumir tiempo por reprocesar - año 2016 | 228 |
| Tabla N° 119: Plan de Calidad para los productos – suelas de zapato modelo “MariaPia” | 229 |
| Tabla N° 120: Especificaciones de las Suelas | 231 |
| Tabla N° 121: Formatería – Especificación Técnica del Proceso..... | 233 |
| Tabla N° 122: Formatería Control de Productos | 234 |
| Tabla N° 123: Formatería – Registro de Fallas | 235 |
| Tabla N° 124: Evaluación del Desempeño del Almacenero para proponer indicadores... | 236 |
| Tabla N° 125: Evaluación del Desempeño al Asistente de Logística para proponer indicadores..... | 237 |
| Tabla N° 126: Evaluación del Desempeño al Jefe de Logística para proponer indicadores | 238 |
| Tabla N° 127: Evaluación del Desempeño a operarios de Producción para proponer indicadores..... | 239 |
| Tabla N° 128: Propuesta de indicadores de productividad en el área de logística y producción de la empresa CONFORFLEX S.A.C. | 240 |
| Tabla N° 129: Cronograma de asignación de tareas para el personal del área de producción | 241 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N° 130: Tiempo improductivo observado y traducido en pérdidas productivas | 243 |
| Tabla N° 131: Tiempo improductivo de los operarios en la línea de inyectado..... | 244 |
| Tabla N° 132: Costos de oportunidad por no fabricar durante el año 2016 | 244 |
| Tabla N° 133: Tiempos de demora en la realización de tareas logísticas..... | 245 |
| Tabla N° 134: Pérdidas por demora en atención del encargado de almacén..... | 246 |
| Tabla N° 135: Pérdidas por costos de oportunidad en almacén | 246 |
| Tabla N° 136: Asignación de Gravedad de problemas detectados según técnicas de detección de necesidades de capacitación..... | 251 |
| Tabla N° 137: Mermas producidas por la mala calibración de máquina respecto al modelo “María Pía” | 257 |
| Tabla N° 138: Costo de oportunidad para la MP desperdiciada (merma) con el que se pudo fabricar suelas "a la primera" en el año 2016 | 258 |
| Tabla N° 139: Costo por reprocesar las suelas que salieron de la calibración como merma en el año 2016, para el modelo “María Pía” | 258 |
| Tabla N° 140: Costo de oportunidad para los productos que pudieron fabricarse en vez de reprocesar las mermas por la inadecuada calibración de las inyectoras - año 2016..... | 259 |
| Tabla N° 141: Orden de Trabajo para emplear el mantenimiento preventivo..... | 260 |
| Tabla N° 142: Hoja de Revisión Al Inicio Del Turno: Máquinas, Equipos e Instalaciones | 261 |
| Tabla N° 143: Hoja de Inspección de Mantenimiento Preventivo de Enero - Febrero | 262 |
| Tabla N° 144: Hoja de Inspección de Mantenimiento Preventivo de Marzo-Abril | 263 |
| Tabla N° 145: Hoja de Inspección de Mantenimiento Preventivo de Mayo-Junio | 264 |
| Tabla N° 146: Hoja de Inspección de Mantenimiento Preventivo de Julio-Agosto | 265 |
| Tabla N° 147: Hoja de Inspección de Mantenimiento Preventivo de Setiembre-October | 266 |
| Tabla N° 148: Hoja de Inspección de Mantenimiento Preventivo de Noviembre-Diciembre | 267 |
| Tabla N° 149: Descripción de las actividades de mantenimiento preventivo | 268 |
| Tabla N° 150: Carga Horaria del mantenimiento preventivo | 273 |
| Tabla N° 151: Inversión realizada por la implementación de Sistema ABC, Codificación y Kardex | 275 |
| Tabla N° 152: Inversión realizada por el Acondicionamiento de Almacén y Layout..... | 275 |
| Tabla N° 153: Inversión realizada por la implementación de DAP, MOF, Evaluación y Selección de proveedores y Documentación del proceso..... | 276 |
| Tabla N° 154: Inversión realizada por la implementación de SMED | 276 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N° 155: Inversión realizada por la implementación del Sistema MRP II..... | 277 |
| Tabla N° 156: Inversión realizada por la implementación del Plan de Capacitación..... | 277 |
| Tabla N° 157: Inversión realizada por la implementación de Sistema ABC, Codificación y Kardex | 277 |
| Tabla N° 158: Inversión Total realizada..... | 278 |
| Tabla N° 159: Evaluación Económica Financiera | 279 |
| Tabla N° 160: Análisis de indicadores financieros..... | 280 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura N° 01: Diagrama Ishikawa del área de logística de CONFORFLEX S.A.C..... | 11 |
| Figura N° 02: Diagrama Ishikawa del área de producción de CONFORFLEX S.A.C. | 12 |
| Figura N° 03: Planificación de recursos de manufactura | 52 |
| Figura N° 04: Plan de mantenimiento..... | 64 |
| Figura N° 05: Organigrama de la empresa CONFORFLEX S.A.C. | 77 |
| Figura N° 06: Diagrama de Flujo para el proceso de Requerimiento y Compras en CONFORFLEX S.A.C. | 81 |
| Figura N° 07: Diagrama de Flujo para el proceso de Almacén en CONFORFLEX S.A.C. | 82 |
| Figura N° 08: Diagrama de Flujo para el proceso de Distribución en CONFORFLEX S.A.C. | 83 |
| Figura N° 09: Diagrama de Flujo para el proceso de Producción de suelas de calzado en CONFORFLEX S.A.C. | 85 |
| Figura N° 10: Diagrama de Análisis de Procesos del Proceso de Producción de suelas modelos “María Pía” en CONFORFLEX S.A.C..... | 86 |
| Figura N° 11: Diagrama Ishikawa del área de logística de la empresa CONFORFLEX S.A.C. | 89 |
| Figura N° 12: Diagrama Ishikawa del área de producción de la empresa CONFORFLEX S.A.C. | 91 |
| Figura N° 13: Diagrama Pareto de las Causas raíces..... | 94 |
| Figura N° 14: Ubicación Inicial de los Productos en Almacén de Materiales de CONFORFLEX S.A.C., según Familia..... | 112 |
| Figura N° 15: Nueva distribución de productos en el almacén de CONFORFLEX S.A.C. según sistema ABC..... | 119 |
| Figura N° 16: Formato de Nota de Ingreso de la empresa CONFORFLEX S.A.C..... | 123 |
| Figura N° 17: Formato de Nota de Salida de la empresa CONFORFLEX S.A.C..... | 123 |
| Figura N° 18: Formato de Control de Existencias de la empresa CONFORFLEX S.A.C. | 124 |
| Figura N° 19: Layout mejorado del almacén de materiales de la empresa CONFORFLEX S.A.C. | 129 |
| Figura N° 20: Layout mejorado de la planta de la empresa CONFORFLEX S.A. | 131 |
| Figura N° 21: Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), del área de Logística de CONFORFLEX S.A.C. | 135 |
| Figura N° 22: Organigrama de la empresa CONFORFLEX S.A.C. | 138 |

| | |
|--|-----|
| Figura N° 23: Formato de Procedimientos de Evaluación de Proveedores | 152 |
| Figura N° 24: Formato de Registro de Proveedores Aprobados | 153 |
| Figura N° 25: Formato de Nota de Ingreso para KARDEX | 153 |
| Figura N° 26: Formato de Nota de Salida para KARDEX | 154 |
| Figura N° 27: Formato de Control de Existencias (KARDEX)..... | 154 |
| Figura N° 28: DAP CONFORFLEX S.A.C. mejorado | 199 |
| Figura N° 29: Lista de Distribución de producto terminado | 203 |
| Figura N° 30: BOM (Bill Of Materials) – Diseño padre-hijo..... | 208 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Gráfico N° 01: Señal de Rastreo obtenida del pronóstico de suelas modelo “María Pía”. 202 | |
| Gráfico N° 02: Costos perdidos actuales | 282 |
| Gráfico N° 03: Comparación de costos perdidos antes y después de las propuestas de mejora | 282 |
| Gráfico N° 04: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del Sistema ABC, Codificación, Kardex, Acondicionamiento de Almacén y Layout de la Planta..... | 283 |
| Gráfico N° 05: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del DAP, MOF, Evaluación y Selección de Proveedores, Documentación del Proceso y SMED | 283 |
| Gráfico N° 06: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del Sistema MRP II..... | 284 |
| Gráfico N° 07: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del Plan de Inspección - Inyectado, Indicadores de Productividad y Cronograma de Asignación de Tareas en Producción..... | 284 |
| Gráfico N° 08: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del Plan de Capacitación.... | 285 |
| Gráfico N° 09: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del Programa de Mantenimiento Preventivo Máquina Inyectora..... | 285 |

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, la presente tesis titulada: “Propuesta de mejora en la gestión logística y de producción de suelas de calzado, modelo “María Pía”, para reducir costos operacionales de la empresa CONFORFLEX S.A.C.”, describe lo siguiente en cada uno de los capítulos:

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación.

En el Capítulo III, se describe el diagnóstico de la realidad actual de la empresa mediante el empleo de técnicas tales como: Diagrama de Ishikawa, Encuesta, Matriz de Priorización, Diagrama de Pareto, y Matriz de Indicadores, y a partir de ello se identificó que las pérdidas actuales generadas en las área de logística y de producción.

En el Capítulo IV, se desarrolló la propuesta de mejora mediante la aplicación de herramientas, enfocadas en reducir los costos operacionales que actualmente están supeditados a la empresa. Ellos e logró mediante la propuesta de implementación del: ABC, Codificación, Kardex, Acondicionamiento de almacén, Layout, DAP, MOF, Evaluación y selección de proveedores, documentación del proceso, SMED, MRP II, Plan de inspección del área de Inyectado, los indicadores de productividad, elaboración de un cronograma de asignación de tareas, el desarrollo de un Plan de capacitación y de un Plan de Mantenimiento Preventivo orientado a las máquinas inyectoras.

En el Capítulo V, se lleva a cabo la evaluación económica financiera, para analizar mediante indicadores como el VAN, TIR, Relación Beneficio/Costo, si la implementación de las herramientas de mejora es viable para la empresa.

En el Capítulo VI, se explica claramente la obtención de los datos y resultados de la propuesta de mejora, mediante métodos estadísticos empleados para su análisis.

Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.

CAPITULO 1

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACION

1.2 Descripción del problema de investigación

CONFORFLEX S.A.C. es una empresa que se dedica al diseño, confección y distribución de suelas de calzado para damas y niñas; los principales recursos que utiliza para elaborar las suelas son el PVC o TR, Expanso y Hule vulcanizado reciclado. El producto final es almacenado en grandes volúmenes para ser distribuido a nivel local, nacional (Lima), e internacional (Ecuador). Es así como, a nivel local, cuenta con 3 centros de comercialización: “Conforflex”, “Caruzina” y “La Garota”. CONFORFLEX S.A.C. tiene como dirección de domicilio fiscal en Mza. C03 Lote. 14 Urb. Parque Industrial (Frente Balanza Electrónica) La Libertad – Trujillo – La Esperanza, y se consolidó como tal en el año 1,985 teniendo como dueño y propietario a Leonardo Quiñones Vásquez. En este momento, tiene como Gerente General y Representante Legal a Manuel Mariano Díaz Villanueva identificado con DNI N° 42569577 y cuenta con 19 trabajadores en el área de producción y 5 en el área administrativa.

Actualmente, CONFORFLEX S.A.C. se encuentra en una posición estratégica adecuada para el desarrollo de este tipo de industria, lo cual le facilita la captación y desplazamiento de mano de obra, así como el contacto con sus principales proveedores de materia prima que operan en el área nacional, tales como: pigmentos, expanso, PVC molido y compuestos, thinner acrílico, plástico molido, hule vulcanizado molido, pinturas, pastas, anilinas, y otros materiales indirectos que participan en la producción de suelas de calzado como filetes, hilos y parches.

Sin embargo, hoy en día la empresa se enfrenta a una gran cantidad de preocupaciones y retos para superar los cambios generados por la globalización, la alta competitividad que exige el mercado y el dinamismo con que se manejan los negocios. Estas preocupaciones han hecho que CONFORFLEX S.A.C. busque planificar estrategias para reducir los altos costos operacionales y aumentar la eficiencia de los procesos sin comprometer el potencial de crecimiento, buscando crear ventajas competitivas que aumenten la rentabilidad de la organización.

Para reducir los costos es importante analizar los procesos de diferentes áreas y estar abiertos a perfeccionarlos, porque siempre hay alternativas para mejorar. Para el caso de esta empresa, las áreas que presentan mayores costos son producción y logística.

Como se ha mencionado anteriormente, la empresa CONFORFLEX S.A.C. emplea para la elaboración de sus suelas de calzado, tres tipos principales de materia prima, tales como: PVC o TR, Materiales expandidos (Expanso), y Caucho o Hule Vulcanizado. Los proveedores de materia prima, en su mayoría se encuentran ubicados en la ciudad de Lima y estos son: Europlast, localizado en Ate Vitarte, Lima, quien es proveedor de PVC; por otro lado: Global Rubber Corp. localizado también en la ciudad de Lima, exactamente en Cercado de Lima, quien es proveedor de Caucho. Con respecto al proveedor de Expanso, la empresa Gracimar E.I.R.L., localizada en Independencia, Lima, es quien proporciona este material. Cabe mencionar que se emplean otros materiales más en el proceso productivo, tales como hilos, filetes y demás insumos , pero estos son adquiridos a proveedores localizados en la ciudad de Trujillo.

El proceso productivo de la empresa, inicia con el abastecimiento de la materia prima. Los proveedores por lo general tardan entre 10 a 20 días en abastecer los requerimientos, una vez emitidas las órdenes de compra, y esto se debe a que la principal materia prima del proceso productivo es abastecida vía terrestre por la ciudad de Lima y ello implica una demora. Asimismo, en el proceso logístico de compras se encuentra deficiencias, dado que el Área de Producción hace los requerimientos de sus necesidades de materiales, consecuentemente estos deben ser aprobados por el Jefe de Logística y aquí debería culminar el proceso. Pero, dado que CONFORFLEX S.A.C. es una mediana empresa, el Gerente General ha establecido la política de re aprobación por parte de su persona. Todo este proceso de aprobación tarda entre 1.19 a 3 días, y sumando la demora de 10 a 20 días por parte del proveedor, esta demora asciende sustantivamente entre 11.19 y 23 días en que la materia prima llegará a la empresa, provocando retrasos en la producción, y por ende el uso de un material sustituto, el cual en promedio corresponde a un 32.51% del material total empleado, con la consecuente compra urgente de los materiales a empresas proveedoras locales, acarreando mayores costos de producción y también incumplimiento e insatisfacción por parte de los clientes finales, debido a que este material sustituto es ligeramente más sensible, generando en promedio mensual de 2.19 % de clientes disconformes debido a dichos retrasos , y también un 1.05 % debido a la insatisfacción por la calidad no requerida.

Tabla N° 01: Tiempos de demora del abastecimiento de materia prima y otras tareas logísticas.

| Área | Motivos de demora | Tiempo mínimo(horas) | Tiempo mínimo(días) | Tiempo máximo(horas) | Tiempo máximo(días) |
|-------------------------------|--|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Compras | Análisis/cambios de la solicitud de pedido | 3.00 | 0.38 | 8.00 | 1.00 |
| | Cotización de productos nuevos | 0.00 | 0.00 | 8.00 | 1.00 |
| | Evaluación financiera/selección de proveedor | 0.00 | 0.00 | 8.00 | 1.00 |
| | Elaboración de O/C | 0.50 | 0.06 | 1.00 | 0.13 |
| | Aprobación de O/C del Área de Logística | 1.50 | 0.19 | 8.00 | 1.00 |
| | Aprobación de O/C de la Gerencia | 8.00 | 1.00 | 16.00 | 2.00 |
| | Abastecimiento del proveedor | 160.00 | 10.00 | 320.00 | 20.00 |
| | Demora en Compras | 173.00 | 11.63 | 369.00 | 26.13 |
| Almacén | Recepción/verificación de materiales | 0.25 | 0.03 | 0.50 | 0.06 |
| | Ingreso de materiales al almacén | 0.50 | 0.06 | 1.00 | 0.13 |
| | Despacho de materiales del almacén | 0.25 | 0.03 | 0.50 | 0.06 |
| | Demora en Almacén | 1.00 | 0.13 | 2.00 | 0.25 |
| Tiempo total de demora | | 174.00 | 11.75 | 371.00 | 26.38 |

Fuente: Área de Logística de la Empresa CONFORFLEX S.A.C.

Tabla N° 02: Total porcentual de material sustituto (Caucho termoplástico) empleado mensualmente.

| AÑO 2016 | %Insumo TR (Caucho termoplástico) empleado |
|-----------------|--|
| Enero | 50.00% |
| Febrero | 28.57% |
| Marzo | 50.00% |
| Abril | 23.08% |
| Mayo | 30.00% |
| Junio | 54.55% |
| Julio | 46.67% |
| Agosto | 22.22% |
| Setiembre | 33.33% |
| Octubre | 23.08% |
| Noviembre | 28.57% |
| Diciembre | 0.00% |
| Promedio | 32.51% |

Fuente: Área de Logística de la Empresa CONFORFLEX S.A.C.

Tabla N° 03: Total porcentual de clientes insatisfechos por demoras en la atención de su pedido.

| AÑO 2016 | % Clientes insatisfechos |
|-----------------|---------------------------------|
| Enero | 4.55% |
| Febrero | 0.00% |
| Marzo | 2.63% |
| Abril | 2.56% |
| Mayo | 2.50% |
| Junio | 0.00% |
| Julio | 4.44% |
| Agosto | 0.00% |
| Setiembre | 0.00% |
| Octubre | 2.94% |
| Noviembre | 2.44% |
| Diciembre | 4.17% |
| Promedio | 2.19% |

Fuente: Empresa CONFORFLEX S.A.C.

Tabla N° 04: Total porcentual de clientes insatisfechos por la calidad de su pedido.

| AÑO 2016 | % Clientes insatisfechos |
|-----------------|---------------------------------|
| Enero | 2.27% |
| Febrero | 0.00% |
| Marzo | 2.63% |
| Abril | 0.00% |
| Mayo | 0.00% |
| Junio | 0.00% |
| Julio | 2.22% |
| Agosto | 0.00% |
| Setiembre | 3.33% |
| Octubre | 0.00% |
| Noviembre | 0.00% |
| Diciembre | 2.08% |
| Promedio | 1.04% |

Fuente: Empresa CONFORFLEX S.A.C.

Esto genera cuantiosos gastos para la empresa, ya que el cliente es la pieza fundamental de todo negocio, y por no contar con un programa de entrega de pedidos, ni con un plan de requerimiento de materiales, y mucho menos con procedimientos logísticos adecuados, CONFORFLEX S.A.C. se ve inmersa en pérdidas valorizadas en 67,931.72 soles.

Continuando con el proceso logístico, una vez que llega la materia prima a la empresa, hay una demora por parte del almacenero, y esta surge en la recepción de materiales y su corroboración con las guías de remisión, debido a la ineficiencia y al conocimiento

netamente empírico del encargado de almacén. Por otro lado, existe demora cuando el material tiene que ser transportado desde la puerta de ingreso de la empresa, hacia el almacén, y este transporte es realizado por el almacenero conjuntamente con algunos operarios, ocasionando tiempos muertos, aproximadamente de 15.50 horas al año y una improductividad (pares de suelas que se dejan de producir) de 409 al año, ya que los operarios paralizan su trabajo para poder apoyar al área de almacén.

Tabla N° 05: Tiempos muertos e Improductividad laboral por mes

| Meses del año 2016 | Tiempo muerto total por todos los operarios (horas/mes) | Tiempo muerto total por almacenero (horas/mes) | Se deja de producir en total (pares de suelas/mes) |
|--------------------|---|--|--|
| Enero | 1.00 | 0.83 | 27.00 |
| Febrero | 2.50 | 1.25 | 70.00 |
| Marzo | 0.50 | 0.42 | 12.00 |
| Abril | 1.00 | 0.83 | 27.00 |
| Mayo | 0.00 | 0.42 | 0.00 |
| Junio | 0.50 | 0.42 | 12.00 |
| Julio | 2.00 | 0.83 | 48.00 |
| Agosto | 1.00 | 0.83 | 27.00 |
| Setiembre | 1.00 | 0.83 | 24.00 |
| Octubre | 1.00 | 0.42 | 24.00 |
| Noviembre | 1.00 | 0.83 | 27.00 |
| Diciembre | 4.00 | 1.25 | 111.00 |
| Total | 15.50 | 9.17 | 409.00 |

Fuente. Empresa CONFORFLEX S.A.C.

Una vez que el almacenero tiene la materia prima en su almacén, no se registra el material que va a ingresar al almacén, es decir no hay un control del mismo ni una codificación de inventario. Otro problema observado es el excesivo desorden en el almacén debido a que no hay suficientes andamios, ni ubicaciones técnicas para los insumos, así también los empaques y cajas vacías no presentan una adecuada gestión de residuos ocasionando mayor desorden, y desperdicios.

Por otro lado, cuando los operarios solicitan material al almacén, no emplean procedimientos logísticos, dado que no se registra la salida de material en ningún formato, lo cual permite que no se sepa realmente cuánto sale y cuánto ingresa al almacén. E incluso, el almacenero no lleva un control de los insumos, no conoce realmente los stocks de los materiales y manifiesta al operario que el material se ha agotado, lo cual genera un nuevo requerimiento y la acumulación de materia prima en el

almacén, debido a que CONFORFLEX S.A.C. no cuenta con indicadores respecto a cantidades mínimas y máximas de stock de un determinado material; así también no presenta un plan de requerimiento de materiales.

Todo lo mencionado al final genera pérdidas colosales, ascendiendo a 105, 357.82 soles.

Continuando con el proceso, en el área de producción de suelas de calzado para damas y niñas, los altos costos operacionales se han visto afectados por una serie de factores como la falta de personal capacitado en calibración de máquinas y la inexistencia de un programa preventivo de calibración de máquina; las mismas que ocasionan la inestabilidad de las máquinas inyectoras, obteniendo así como consecuencia un promedio de 2.62% en mermas para la línea productiva. Esta situación se presenta, a menudo, durante la “calibración o ajuste de máquina empírica” al inicio de la jornada laboral.

Tabla N° 06: Porcentaje de Mermas por calibración de cada máquina inyectora

| Porcentaje de Mermas por calibración de cada máquina inyectora | | | | | | |
|--|----------------------|----------------------------|--------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------|
| Calibración empírica en Inyectora 2 | | | | Calibración empírica en Inyectora 4 | | |
| | MP ingresada (kg) | MP de salida (Merma en kg) | % Merma | MP ingresada (kg) | MP de salida (Merma en kg) | % Merma |
| Día 1 | 100.00 | 1.02 | 1.02% | 100.00 | 3.54 | 3.54% |
| Día 2 | 97.61 | 3.54 | 3.63% | 98.50 | 5.85 | 5.94% |
| Día 3 | 99.32 | 2.67 | 2.69% | 99.00 | 2.02 | 2.04% |
| Día 4 | 98.95 | 2.04 | 2.06% | 99.50 | 1.50 | 1.51% |
| Día 5 | 97.63 | 0.80 | 0.82% | 98.50 | 3.02 | 3.07% |
| Día 6 | 98.00 | 3.56 | 3.63% | 98.00 | 1.50 | 1.53% |
| TOTAL | Mermas iny. 2 | 13.63 | 2.31% | Mermas iny. 4 | 17.43 | 2.94% |

Fuente. Empresa CONFORFLEX S.A.C.

Tabla N° 07: Porcentaje de Mermas promedio por calibración de máquina inyectora

| Cuadro Resumen del % de mermas | |
|-------------------------------------|-------|
| Promedio al día en iny. 2 (kg) | 2.31% |
| Promedio al día en iny. 4 (kg) | 2.94% |
| Promedio al día en ambas inyectoras | 2.62% |

Fuente. Empresa CONFORFLEX S.A.C.

Esto, obviamente genera pérdidas monetarias para la empresa, pues debido a la inexistencia de un programa preventivo de calibración de las máquinas inyectoras, se valoriza en 1,428.04 soles.

A esto se suma, el no contar con un cronograma para la asignación de tareas en la línea de inyectado y la falta de motivación de los empleados, lo cual genera que la producción en esta línea sea lenta. Si se observa la tabla N° 08 y N° 09, el total del tiempo improductivo para el Turno 1 en promedio es de 0.57 horas, lo que significa que, la línea se encuentra un 7.08% más lenta e improductiva dejando de producirse hasta 8 pares de suelas de calzado aproximadamente, lo que a lo largo del año puede traducirse en una pérdida monetaria promedio de hasta 652.09 soles.

Tabla N° 08: Tiempo improductivo promedio en línea de inyectado de suelas PVC
(Turno 1)

| Tiempo improductivo promedio en línea de inyectado de suelas (TURNO 1) | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|
| | Tiempo improductivo Operario 2 (min) | Tiempo improductivo Operario 4 (min) | Total de tiempo Improductivo (hr) | Producción promedio de suelas modelo "Maria Pia" en el Turno (en pares de suelas/hr) | Se deja de producir: (pares de suelas) |
| Día 1 | 20.00 | 9.00 | 0.48 | 100.00 | 7.00 |
| Día 2 | 10.00 | 12.00 | 0.37 | 100.00 | 5.00 |
| Día 3 | 25.00 | 22.00 | 0.78 | 100.00 | 10.00 |
| Día 4 | 25.00 | 15.00 | 0.67 | 100.00 | 9.00 |
| Día 5 | 12.00 | 10.00 | 0.37 | 100.00 | 5.00 |
| Día 6 | 23.00 | 21.00 | 0.73 | 100.00 | 10.00 |
| | Promedio Diario | | 0.57 | 100.00 | 8.00 |

Fuente. Empresa CONFORFLEX S.A.C.

Tabla N° 09: Porcentaje de Tiempo improductivo promedio en línea de inyectado de suelas PVC

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Tpo disponible para producir (hr) | 8.00 |
| Tpo improductivo Turno 1 (hr) | 0.57 |
| % Tpo improductivo | 0.07 |

Fuente. Empresa CONFORFLEX S.A.C.

Adicionalmente, la inexistencia de un plan de inspección del producto y la falta de control de la producción dan como resultado un 13.10% de productos defectuosos en esta línea (ver tabla N°11); ya que luego de ingresar 100 kg de materia prima a la tolva, de ella solo están saliendo 82.8 kg como producto en proceso. Esto quiere decir, que se está aprovechando solo el 82.8% de materia prima en el proceso, dado que el 13.10% tiene que reprocesarse por ser defectuoso y el otro 4.1% simplemente deja de existir por evaporación (ver tabla N°10)

Tabla N° 10: Porcentaje de Material de PVC a reprocesar en línea de inyectado

| Porcentaje de PVC reprocesado en línea de inyectado | |
|--|---------------|
| Ingresas (kg de PVC) | 100.00 |
| Sale (kg de Prod. Interm.) | 82.80 |
| Productividad de PVC (%) | 82.80% |
| PVC perdido o evaporado (%) | 4.10% |
| Material PVC a reprocesar (%) | 13.10% |

Fuente. Empresa CONFORFLEX S.A.C.

Tabla N° 11: Porcentaje de Productos defectuosos (PVC a reprocesar) en línea de inyectado

| Porcentaje de productos defectuosos en Línea de Inyectado | |
|--|---------------|
| Ingresas (pares) | 500.00 |
| Sale (pares) | 414.00 |
| Productos defectuosos (pares) | 65.50 |
| Productos defectuosos (%) | 13.10% |

Fuente. Empresa CONFORFLEX S.A.C.

A esto se suma la falta de indicadores de productividad en la empresa CONFORFLEX S.A.C., que también es una de las principales causas por las que, al no poder medir los procesos, estos no se pueden controlar, ni mucho menos estandarizar; obteniendo de esta forma, tiempos muertos y por ende un sobrecosto.

En consecuencia, estos problemas recién mencionados, generan pérdidas innecesarias a la organización. Pues, por no vender “a la primera” aquellos productos que resultaron

defectuosos, se produce un costo de oportunidad anual de hasta 13,540.61 soles. Adicional a ello, se puede decir que existe un costo por reprocesar los productos defectuosos de hasta 4,110.24 soles anuales; además del costo de oportunidad por los productos que pudieron fabricarse en vez de consumir tiempo por reprocesar de 199.68 soles al año. En conjunto, debido a la inexistencia de un plan de inspección al producto en línea de inyectado, a la falta de indicadores de productividad y a la carencia de un cronograma para asignación de tareas en la línea de inyectado; CONFORFLEX S.A.C. totaliza 17,850.54 soles perdidos durante el año.

Finalmente, debido a la ausencia de un programa de capacitación de los trabajadores de almacén, se generan pérdidas para la compañía de hasta 46,088.25 soles al año. Así, podemos decir que a causa de la falta de motivación de los trabajadores de la línea de inyectado y la falta de capacitación de los trabajadores en almacén, se tiene un total de pérdidas monetarias de 46,740.34 soles al año tal como se observa en la Tabla N° 12.

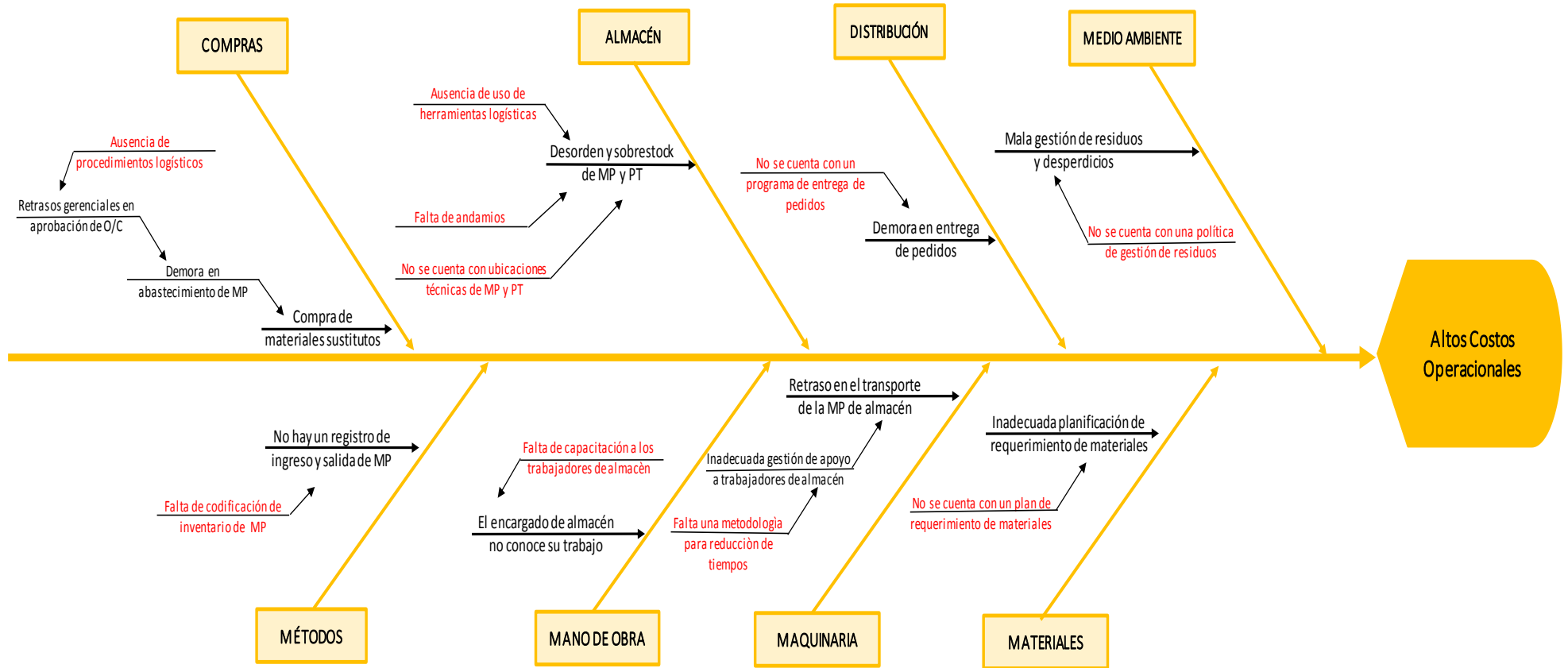
Tabla N° 12: Costos Totales por falta de capacitación y un plan de motivación dirigido hacia los empleados de CONFORFLEX S.A.C.

| | |
|---|-----------|
| Pérdidas por Falta de motivación de los empleados de la línea de inyectado | 652.09 |
| Pérdidas por Falta de capacitación de los trabajadores de almacén | 46,088.25 |
| Pérdidas Totales | 46,740.34 |

Fuente. Empresa CONFORFLEX S.A.C.

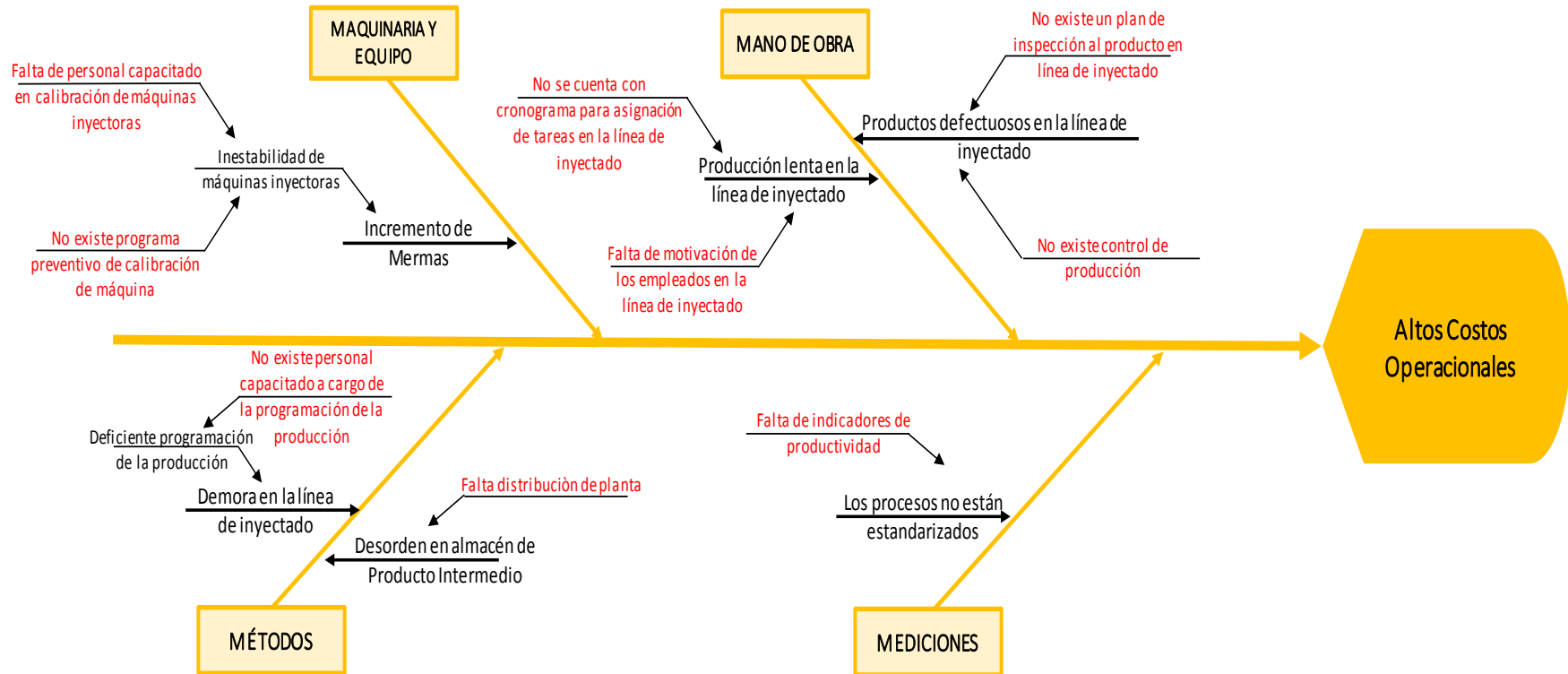
Por estas razones, la problemática se representa en los siguientes diagramas de Ishikawa:

Figura N° 01: Diagrama Ishikawa del área de logística de CONFORFLEX S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 02: Diagrama Ishikawa del área de producción de CONFORFLEX S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

1.3 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de suelas de calzado, modelo “María Pía”, sobre los Costos Operacionales de la empresa CONFORFLEX S.A.C.?

1.4 Delimitación de la investigación:

La presente investigación es desarrollada en la empresa de suelas de calzado CONFORFLEX S.A.C.

1.5 Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar el impacto de la Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de las suelas de calzado modelo “María Pía”, sobre los Costos Operacionales de la empresa CONFORFLEX S.A.C.

1.5.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la gestión Logística y de Producción de las suelas de calzado modelo “María Pía” en la empresa CONFORFLEX S.A.C.
- Desarrollar la Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de las suelas de calzado modelo “María Pía” en la empresa CONFORFLEX S.A.C.
- Evaluar económica y financieramente la Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de las suelas de calzado modelo “María Pía” en la empresa CONFORFLEX S.A.C.

1.6 Justificación.

Justificación Teórica

La presente tesis se realiza con el propósito de aportar alternativas de solución a las empresas dedicadas a la elaboración de suelas de calzado y en general, tal es el caso de la empresa CONFORFLEX S.A.C., mediante la identificación de problemas y deficiencias actuales en las áreas de logística y producción, y su consecuente diseño de propuestas de mejora a través de la ejecución de métodos y herramientas de ingeniería industrial ligadas a las áreas donde se desarrollarán. Obteniendo así, resultados

reflejados en la disminución de los costos operacionales de la empresa, logrando cumplir con los pedidos de clientes mediante una planificación oportuna y uso adecuado de herramientas logísticas; así como, un empleo adecuado de indicadores de la productividad para un mayor control de la producción.

Justificación Práctica

Este estudio es realizado, dado que existe la necesidad de disminuir los altos costos operacionales de la empresa fabricante de suelas de calzado CONFORFLEX S.A.C., con la aplicación de la propuesta de mejora, la cual logrará que la empresa cuente con herramientas de gestión tales como: contar con un programa de pedidos, codificar el inventario, llevar un registro de entradas y salidas del almacén, tener un cronograma de asignación de tareas en el área de producción, y contar con indicadores de productividad para tener un mayor control sobre la producción. Todo ello aunado a la mejora exhaustiva del producto terminado y el cumplimiento de los requerimientos del cliente.

Justificación Valorativa

El presente estudio se justifica en la necesidad de implementación de procedimientos logísticos y productivos, los cuales servirán de base a otras empresas del sector del calzado, asegurando la adecuada ejecución de su trabajo.

Justificación Académica

La realización de esta tesis se argumenta en la importancia del apoyo a futuras investigaciones de estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y afines, cuyo interés radique en optimizar procesos productivos y logísticos de alguna empresa de calzado, mediante la implementación de diversas herramientas y técnicas propias de la carrera de estudio.

1.7 Tipo de Investigación

De acuerdo al fin que se persigue: Aplicada

De acuerdo al diseño de investigación: Pre experimental

1.8 Hipótesis

La Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de suelas de calzado, modelo “María Pía”, reduce los Costos Operacionales de la empresa CONFORFLEX S.A.C.

1.9 Variables

1.9.1. Sistema de variables

Variable Independiente: Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de suelas de calzado, modelo “María Pía”.

Variable Dependiente: Costos Operacionales de la empresa CONFORFLEX S.A.C.

1.9.2. Operacionalización de Variables

Tabla N° 13: Operacionalización de Variables

| PROBLEMA | HIPÓTESIS | VARIABLES | INDICADORES | FÓRMULAS |
|--|--|--|---|--|
| ¿Cuál es el impacto de la Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de suelas de calzado, modelo “María Pía”, sobre los Costos Operacionales de la empresa | La Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de suelas de calzado, modelo “María Pía”, reduce los Costos Operacionales de la empresa CONFORFLEX S.A.C. | VI: Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de suelas de calzado, modelo “María Pía” | % de herramientas logísticas existentes | $\frac{\text{Herramientas logísticas existentes}}{\text{Herramientas logísticas requeridas}} * 100\%$ |
| | | | % de MP codificada | $\frac{\text{Cantidad de MP codificada}}{\text{total de MP}} * 100\%$ |
| | | | % de MP y PT técnicamente ubicados | $\frac{\text{Cantidad de MP y PT técnicamente ubicados}}{\text{total de MP y PT}} * 100\%$ |
| | | | % Área efectiva | $\frac{\text{Área efectiva en planta de producción}}{\text{Área total de planta de producción}} * 100\%$ |
| | | | % de etapas con procedimientos logísticos | $\frac{\text{Nº de etapas con procedimientos logísticos}}{\text{Total de etapas en el proceso logístico}} * 100\%$ |
| | | | % de clientes insatisfechos | $\frac{\text{Nº de clientes insatisfechos}}{\text{total de clientes}} * 100\%$ |
| | | | % de requerimientos a tiempo | $\frac{\text{Nº de abastecimientos a tiempo}}{\text{total de abastecimientos programados}} * 100\%$ |
| | | | % de Producción controlada | $\frac{\text{Producción controlada}}{\text{Producción total}} * 100\%$ |
| | | | % de producto inspeccionado | $\frac{\text{Producto inspeccionado}}{\text{Producto total}} * 100\%$ |
| | | | % procesos con indicadores de productividad | $\frac{\text{Nº de procesos con indicadores de productividad}}{\text{Total de procesos}} * 100\%$ |
| % Tareas programadas en la línea de inyectado. | $\frac{\text{Tareas de la línea de inyectado programadas}}{\text{Total de tareas en la línea de inyectado}} * 100\%$ | | | |

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|---|
| CONFORFLEX S.A.C.? | | | % de tiempo efectivo en abastecimiento de MP | $\frac{\text{Tiempo efectivo en el abastecimiento de la MP}}{\text{Tiempo total de abastecimiento de MP}} * 100\%$ | |
| | | | % de trabajadores capacitados en almacén | $\frac{\text{Nº de trabajadores capacitados en almacén}}{\text{total de trabajadores}} * 100\%$ | |
| | | | % Trabajadores motivados | $\frac{\text{Trabajadores de la línea de inyectado motivados}}{\text{Total de trabajadores}} * 100\%$ | |
| | | | % de máquinas con plan de calibración | $\frac{\text{Máquinas con plan de calibración}}{\text{Total de máquinas}} * 100\%$ | |
| | VD: Costos Operacionales de la empresa CONFORFLEX S.A.C. | | | Valor Actual Neto (VAN) | $\sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$ <p> <i>V_t</i>: Representa los flujos de caja en cada periodo t. <i>I₀</i>: Es el valor del desembolso inicial de la inversión. <i>n</i>: Es el número de períodos considerado. <i>k</i>: Es el tipo de interés. </p> |
| | | | | Tasa Interna de Retorno (TIR) | $VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$ <p> <i>F_t</i>: Flujos de dinero en periodo t <i>I₀</i>: Es el valor del desembolso inicial de la inversión. <i>n</i>: Es el número de períodos considerado. </p> |
| | | | | Relación Beneficio Costo (B/C) | $\frac{\text{Valor Presente del Beneficio}}{\text{Valor Presente del Costo}}$ |
| | | | | Retorno de la Inversión (ROI) | $\frac{\text{Beneficio obtenido} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}}$ |
| | | | | Relación Costos Actuales vs. Costos Mejorados de la empresa | $\frac{\sum \text{Costos totales actuales} - \sum \text{Costos totales mejorados}}{\sum \text{Costos totales actuales}} * 100\%$ |

Fuente: Elaboración Propia

1.10 Diseño de la Investigación

De acuerdo al diseño, la investigación es Pre-experimental:

CAPITULO 2
REVISIÓN DE
LITERATURA

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Internacionales

“Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa CALZADO TIGER PATHFINDER” Trabajo de grado para optar el título profesional de Ingeniero Industrial realizado por Garavito Hernández, Edwin Alberto en la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia 2,015.

CALZADO TIGER PATHFINDER es una empresa familiar dedicada a la fabricación y venta al por mayor de calzado en cuero para hombre y niño, con suelas en caucho o TR (hule termoplástico). El principal propósito de este documento es analizar una a una las actividades que integran los procesos de logística interna, para así poder determinar qué parámetros permiten realizar mejoras en el funcionamiento de sus operaciones y así obtener una mayor productividad y/o reducción en los inventarios. Basados en esto, el presente trabajo se desarrolla en tres etapas; realizando un diagnóstico de todos los procesos con el que se pueda identificar las principales virtudes y los principales inconvenientes en el desarrollo de cada proceso. Luego de esto, se va más a fondo evaluando cada procedimiento y por último se identifica el nivel de importancia de estos dentro de cada proceso, la información obtenida de estas 3 etapas sirve como base sólida para generar propuestas que impacten de forma positiva la efectividad de las operaciones de la empresa. Además de esto, se dio inicio a jornadas de capacitación a las personas que efectúan las operaciones de los procesos logísticos que se requirieron mejorar, esto dio como resultado un aumento significativo en el nivel de implementación de cada uno de los módulos de software ERP ACCASOFT y una capacitación del sistema por parte de los encargados de los procesos. También se planifica y crea un cuadro de indicadores de gestión, para que la efectividad del sistema logístico interno sea medible y se pueda tomar decisiones en base a los resultados arrojados por dichos indicadores. Los objetivos planteados por el programa de ingeniería industrial fueron cumplidos en su totalidad gracias a la realización de este proyecto y a la buena actitud de cada persona que hizo parte de este.

“Planeación de requerimiento de materiales para la gestión y control de inventario de empaques en la empresa AMCOR RIGID PLASTICS Ecuador

S.A.” trabajo realizado por Obando Sandoval, Alejandro David en la Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador 2014.

En el presente trabajo de investigación se podrá apreciar el desarrollo de una herramienta basada en la metodología Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP), para la gestión y control del inventario de empaques en la empresa Amcor Rigid Plastics Ecuador S.A. ubicada en la ciudad de Guayaquil. La metodología MRP es frecuentemente utilizada en las empresas del sector industrial que poseen líneas de producción con requerimiento de diversas piezas o componentes para mantenerse operativas; es decir, que no solo requieren de materias primas. Las principales fuentes de información con las que cuenta la herramienta en mención son el Plan Maestro de Producción (MPS), mismo que la compañía desarrolla mensualmente y ajusta de manera semanal según las variaciones en la demanda o eventos no previstos como por ejemplo daños en las maquinarias, así coordina y ejecuta sus procesos productivos acorde a lo planificado, y las Listas de Materiales (BOM) que se encuentran detalladas dentro de la plataforma informática de la empresa. Dentro del presente proyecto también se explican los principales elementos que intervienen en la cadena de suministro, y cómo éstos afectan al costo y al nivel de servicio que finalmente se transmite al consumidor final. Con el desarrollo de la herramienta basada en la metodología MRP se busca la eliminación de rupturas de inventario, es decir, evitar que las existencias en bodega lleguen a cero, también, procurar no mantener excesivos niveles de empaques almacenados, debido a que estarían expuestos a deterioros y no podrían ser utilizados dentro de los procesos productivos de la compañía; adicionalmente se pretende llevar a cabo la oportuna organización de los recursos necesarios para la recepción de despachos programados con los proveedores.

2.1.2 Nacionales

“Propuesta de un modelo de procesos de gestión logística para que una asociación de mypes de calzado de Lima pueda atender un pedido de gran volumen” Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial realizada por Contreras Ríos, Jhonny Frank & Díaz Martino, Víctor Alfonso en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Lima 2,013.

El tema que se aborda en esta tesis de investigación gira en torno a la investigación realizada dentro de las pequeñas y medianas empresas (Mype) de Lima del sector calzado y el diseño de una propuesta de un modelo de gestión logística a través de la

aplicación de la gestión de procesos usando como estrategia la asociatividad. En ese sentido, la hipótesis de este proyecto de investigación sostiene que mediante la aplicación de la gestión por procesos se puede lograr que un grupo asociado de Mype del sector calzado en Lima pueda cumplir con los requerimientos de pedidos de gran volumen, aplicando un modelo de gestión logística para mejorar los procesos de compras y abastecimiento, transporte y distribución y el almacenamiento. Se concluye que la propuesta de un modelo de gestión logística en una asociación de Mype, mediante la gestión por procesos, fomentaría la mejora de la rentabilidad de la empresa así como su mejora en el cumplimiento de entrega de pedidos, debido a que se reducirían los tiempos de abastecimiento y transporte, y se le daría un mejor uso a los almacenes, trayendo consigo la disminución de los costos logísticos. Asimismo, se fomentaría la creación de nuevas sociedades, tal es el caso de la relación con proveedores de materias primas y con empresas de transporte, con lo cual se incrementaría el empleo dentro del entorno que rodearía a la asociación.

2.1.3 Locales

“Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística para reducir los Costos en la empresa MOLINO EL CORTIJO S.A.C. – Trujillo” Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial realizada por Gálvez Peralta, José Fernando & Silva López, Jose Luis, en la Universidad Privada del Norte. Trujillo 2,015.

La presente tesis consiste en una propuesta de mejora en las áreas de producción y logística en la empresa Molino el cortijo S.A.C. que tiene como objeto reducir los costos de esta. Para lo cual se realizó un diagnóstico de la empresa y posteriormente se utilizaron métodos de ingeniería como: mantenimiento preventivo, plan maestro de producción Layout de planta, método 5'S, Kardex y método ABC. Posteriormente se realizó un análisis económico para comprobar que el estudio realizado es viable para la empresa. Los resultados de los análisis realizados con las metodologías nos permitió reducir un total de S/. 36,612.45 anuales. Los costos de almacén bajaron en un 4%, aumentaron las actividades productivas en un 13%, se logró reducir las paradas de máquina por mantenimiento correctivo, implementar control de inventarios, agilizar procesos de búsqueda y organizar los productos con una inversión que al año, nos permite llegar a obtener un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 2,851.19 nuevos soles y una Tasa Interna de Retorno del 25.38%.

“Propuesta de mejora de un Sistema Integrado de las áreas de producción y logística, para reducir los costos de la curtiembre PIELES INDUSTRIALES S.A.C. en la ciudad de Trujillo” Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial realizada por Espejo Gómez, Johny & Soto Solórzano, Catherine, en la Universidad Privada del Norte. Trujillo 2,014.

El presente trabajo tiene como objetivo general reducir los costos en la empresa PIELES INDUSTRIALES S.A.C. a través de la propuesta de mejora de un sistema integrado de las Áreas de Producción y Logística en la línea de fabricación de cuero grueso negro. Para el desarrollo de la investigación, se realizó un diagnóstico de las Áreas de Producción y Logística. Este diagnóstico permite evidenciar las principales causas de la problemática de cada Área, siendo los principales problemas en producción la deficiente planificación de la ésta, sumado al escaso control y seguimiento de la misma, mientras para el área Logística el alto índice de retraso en los procesos logísticos. Con la ayuda del diagnóstico realizado para las áreas estudiadas y el análisis de indicadores, se evidenció un costo de pérdida de S/ 43,755.10 para el área de producción, mientras que el Área de Logística refleja un pérdida de S/ 4,990.70 Es por ello, que se propuso un conjunto de metodologías para cada área de estudio que ayuden a mejorar dichos indicadores, así como también reduzcan los costos de pérdida y generen ahorros. Esta propuesta incluyó el desarrollo de metodologías y técnicas como: Gestión de personal, MRP I, TPM y Metodologías de SCM (Gestión de inventarios y Gestión de Compras). Con la ejecución de dichas propuesta se lograron mejorar los indicadores definidos para cada Área, siendo estas mejoras en Producción las siguientes: Se redujo la desviación entre el pronóstico, de la demanda y la demanda real en un 6%, también se mejoró la desviación en la elaboración del requerimiento de la producción en un 3.2%, también se redujo la tasa de sobrepago al contratar trabajadores en un 7.60/o además de que se redujo el costo por falta de capacitación a los trabajadores en S/ 3,416.00, además se redujo el índice de retraso del abastecimiento de materiales a las estaciones de trabajo de un 1.68% a un 0.84%, también se aumentó el índice de disponibilidad de maquinaria en planta a un 91 .6 %, también se incrementó el índice de estandarización de tiempos y métodos a 95% y 50% respectivamente y se incrementó la productividad en un 1.3%. En el caso del Área de Logística, el impacto de los indicadores fue el siguiente: Se aumentó el índice del nivel del cumplimiento con los clientes en un 10%, se redujeron los costos

unitarios de almacenamiento en un 50%, se mejoraron los indicadores de gestión de inventarios siendo el V.M.S de 101.50 kg/mes a 65.97 kg/mes, reduciéndose un 35%. Con estas mejoras, se logra un nuevo costo de pérdida en Producción de S/. 21,585.80 generando un ahorro de S/. 22,169.30, mientras que en logística el nuevo costo es de S/.1,094.20 y el ahorro generado es de S/. 3,896.50; con ellos se logra cumplir el objetivo general del estudio.

2.2 Base Teórica

2.2.1 Metodologías

2.2.1.1 Metodologías Diagnósticas

2.2.1.1.1 Diagrama Ishikawa

De acuerdo a Ishikawa, K. (2,013), el Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Causa Efecto (conocido también como Diagrama de Espina de Pescado dada su estructura) consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, lo cual la convierte en una herramienta de la Gestión de la Calidad ampliamente utilizada dado que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente.

La utilización del Diagrama de Ishikawa se complementa de buena forma con el Diagrama de Pareto el cual permite priorizar las medidas de acción relevantes en aquellas causas que representan un mayor porcentaje de problemas y que usualmente en términos nominales son reducidas.

La estructura del Diagrama de Ishikawa es intuitiva: identifica un problema o efecto y luego enumera un conjunto de causas que potencialmente explican dicho comportamiento. Adicionalmente cada causa se puede desagregar con grado mayor de detalle en sub causas.

Esto último resulta útil al momento de tomar acciones correctivas dado que se deberá actuar con precisión sobre el fenómeno que explica el comportamiento no deseado.

2.2.1.1.2 Encuesta

Según Stanton, Etzel y Walker (1,998), una encuesta consiste en reunir datos entrevistando a la gente.

Para Richard L. Sandhusen (1,999), las encuestas obtienen información sistemáticamente de los encuestados a través de preguntas, ya sea personales, telefónicas o por correo.

Según Naresh K. Malhotra (1,996), las encuestas son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado. Según el mencionado autor, el método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica

Para Trespacios, Vázquez y Bello (1,996), las encuestas son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo.

En síntesis, y teniendo en cuenta las anteriores definiciones, planteo la siguiente definición de encuesta:

La encuesta es un instrumento de la investigación de mercados que consiste en obtener información de las personas encuestadas mediante el uso de cuestionarios diseñados en forma previa para la obtención de información específica.

Complementando lo anterior, cabe señalar que el Diccionario de Marketing de Cultural S.A. define el término encuesta, como el método de recogida de información cuantitativa que consiste en interrogar a los miembros de una muestra, sobre la base de un cuestionario perfectamente estructurado.

2.2.1.1.3 Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales). Sales, M. (2,006).

Las ventajas del Diagrama de Pareto pueden resumirse en:

- Permite centrarse en los aspectos cuya mejora tendrá más impacto, optimizando por tanto los esfuerzos.
- Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas.
- Ayuda a evitar que se empeoren algunas causas al tratar de solucionar otras y ser resueltas.
- Su visión gráfica del análisis es fácil de comprender y estimula al equipo para continuar con la mejora.

2.2.1.2 Propuesta de mejora

De acuerdo a Cárdenas, L. (2,007), el mejoramiento continuo es una herramienta fundamental para todas las empresas porque les permite renovar los procesos administrativos que ellos realizan, lo cual hace que las organizaciones estén en constante actualización; además permite que sean más eficientes y competitivas, fortalezas que le ayudarán a permanecer en el mercado.

La propuesta de mejora, integra la decisión estratégica sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la organización, para que sean traducidos en un mejor servicio percibido. Dicha propuesta, además de servir de base para la detección de mejoras, debe permitir el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctoras ante posibles contingencias no previstas. Para su elaboración será necesario establecer los objetivos que se proponen alcanzar y diseñar la planificación de las tareas para conseguirlos. La propuesta de mejora permite:

- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.

- Identificar las acciones de mejora a aplicar.
- Analizar su viabilidad.
- Establecer prioridades en las líneas de actuación.
- Disponer de un plan de las acciones a desarrollar en un futuro y de un sistema de seguimiento y control de las mismas.
- Negociar la estrategia a seguir.
- Incrementar la eficacia y eficiencia de la gestión.
- Motivar a la comunidad universitaria a mejorar el nivel de calidad.

El plan elaborado en base a este documento permite tener de una manera organizada, priorizada y planificada las acciones de mejora. Su implantación y seguimiento debe ir orientado a aumentar la calidad de la enseñanza universitaria para que sea claramente percibida por su destinatario final.

2.2.1.3 Evaluación Económica Financiera

2.2.1.3.1 Flujo de Caja

Alzate, D., & Botero, S. (2013) manifestaron que un flujo de caja es la presentación sobre un cuadro, en cifras, para diversos períodos hacia el futuro, y para diversos ítems o factores, de cuando va a entrar o salir, físicamente, dinero.

El objetivo fundamental del flujo de caja es apreciar, por período, el resultado neto de Ingresos de dinero menos giros de dinero, es decir, en qué período va a sobrar o a faltar dinero, y cuánto, a fin de tomar decisiones sobre qué se hace:

O invertir el dinero cuando sobra, es decir, cuando hay excedente de caja, o conseguir el dinero que se necesita para operar, bien con socios o con financiadores.

El cuadro flujo de caja tiene tantas columnas como periodos (años, meses o semanas) para los que se vayan a establecer los Ingresos y

Egresos de dinero, y tantas filas como Ítems o factores cuyos ingresos o egresos se vayan a proyectar.

Las cifras contenidas en el " flujo de caja " son resultado del cálculo detallado que de ellas se ha hecho en otros cuadros.

El flujo de caja solo contiene movimientos de dinero (entrada o salida) en efectivo registrado en el periodo en que se prevea que ocurran físicamente.

Es decir, si existe un costo, que no se gira, como la "depreciación", no se incluye en él.

2.2.1.3.2 Estado de Resultados

De acuerdo a Vallado, R. (2,002), es un estado financiero básico que representa información relevante (resultado) acerca de las operaciones desarrolladas por una entidad durante un período determinado. Mediante la determinación de la utilidad neta y de la identificación de sus componentes, se mide el resultado de los logros (ingresos) y de los esfuerzos (costos y gastos) por una entidad durante un período determinado. Uno de los principales objetivos del estado de resultados es evaluar la rentabilidad de las empresas, es decir, su capacidad de generar utilidades, ya que éstas deben optimizar sus recursos de manera que al final de un periodo obtengan más de lo que invirtieron. Los elementos que lo integran son ingresos, costos, gastos y utilidad neta.

2.2.1.3.3 VAN, TIR, Relación Costo/Beneficio, ROI

Maria, C., Jose, C., & Williams, S. (1,998), en su trabajo de investigación titulado: "Evaluación de proyectos de inversión", mencionaron lo siguiente respecto a los indicadores financieros VAN, TIR, Relación B/C, y ROI.

2.2.1.3.3.1 Valor Actual Neto (VAN)

El VAN se concibe como la ganancia obtenida en dinero a valor actual. El VAN es la cantidad de dinero que ganamos en términos netos. El VAN sigue una relación inversa con la tasa de interés, a mayor interés menor VAN y viceversa, esto implica que los retornos en proyectos se reducen cuando los costos de capital aumentan.

El VAN tiene una gran potencia como indicador de rentabilidad de las inversiones a realizar o realizadas.

2.2.1.3.3.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR puede definirse en términos de cálculo financiero, del siguiente modo:

$$\text{Inversión} = \text{Flujo } 1 / (1 + \text{TIR}) + \text{Flujo } 2 / (1 + \text{TIR})^2 + \dots + \text{Flujo } n / (1 + \text{TIR})^n$$

La ecuación anterior señala que la TIR es la tasa a la cual los flujos de caja se hacen equivalentes a la inversión, en buena cuenta la generación de caja del negocio cubre la inversión a una tasa de ganancia que es la TIR.

Sin embargo, el proceso de evaluación con la TIR requiere de más información para saber si un negocio es rentable, para ello necesitamos conocer el costo de capital o el costo de los fondos puestos en el negocio. Si la TIR supera estos costos de capital, entonces se dirá que el proyecto es rentable.

2.2.1.3.3.3 Relación Costo/ Beneficio

Es un índice que señala si los flujos de caja cubren o no la inversión, en términos financieros viene a ser lo siguiente:

$$\text{BC} = \text{A} / \text{Inversión}$$

Donde:

$$A = \text{Flujo } 1 / (1 + i)^1 + \text{Flujo } 2 / (1 + i)^2 + \dots + \text{Flujo } n / (1 + i)^n$$

A equivale al valor actual de los flujos de caja netos, si A es igual a la inversión entonces el ratio BC es 1. Si A supera la inversión, entonces el ratio BC es mayor a uno, lo contrario sucede si A no supera la inversión, en este caso el ratio es menor a 1.

Entonces bajo el ratio BC, el criterio para elegir un proyecto es:

$$BC > 1$$

2.2.1.3.3.4 Retorno de la Inversión (ROI)

El ROI (Return On Investment) o retorno de la inversión es el valor económico generado como resultado de la realización de diferentes actividades de marketing. Con este dato, se puede medir el rendimiento que se ha obtenido de una inversión.

Gracias al ROI se puede evaluar cuánto se ha generado en ventas cada moneda invertida en una compañía.

El ROI es de gran utilidad para evaluar esta rentabilidad. Se convierte en la relación entre la inversión de marketing y los beneficios generados, bien sean ventas directas u obtención de clientes potenciales.

Para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{ROI} = (\text{Beneficio} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}$$

Este dato es fundamental para evaluar un proyecto. Si el ROI es positivo significa que el proyecto es rentable. En el caso

contrario si el resultado es negativo la inversión no es rentable y estaríamos perdiendo dinero.

Calcular el ROI es fundamental para tomar la decisión de inversiones futuras. De este modo se tendrá la información que se necesita para evaluar qué proyectos resultan más rentables y, por lo tanto, nos marcan el camino que tenemos que seguir en el futuro.

2.2.2 Variables

2.2.2.1 Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y de Producción de suelas de calzado, modelo María Pía

2.2.2.1.1 Logística

Los conceptos de logística han variado con el transcurso del tiempo. Los primeros conceptos de logística se referían a que cuando se almacena, se transporta y se distribuye una mercancía se forma una logística, posteriormente se comienzan a manejar otras definiciones más abarcadoras (Bonilla y Borroto, 2,009). Para Magee, (1,968) la logística es el movimiento de los materiales desde una fuente u origen hasta un destino o usuario. Por otra parte Lalonde (1,971) describen la logística como “La Unión de la Gestión de los Materiales con la Distribución Física”. Para esos tiempos se desarrolla el término “Business Logistics” o sea Logística de Negocios con el fin de diferenciarla de la logística militar. También Bowersox, (1,979) asocia este concepto a la aplicación del enfoque en sistema en la solución de los problemas de suministro y distribución de las empresas. Es decir que han sido disímiles las definiciones que se han encontrado del término Logística en la literatura y que precisamente de una manera u otra constituyen las bases de los enfoques actuales.

Tabla N° 14: Principales conceptos de logística consultados.

| Autor (año) | Concepto |
|---|--|
| <p>Centro Español de Logística (1,993)</p> | <p>Es una actividad que incluye dos funciones básicas: la gestión de los materiales, encargada de los flujos materiales en el aprovisionamiento de las materias primas y componentes y en las operaciones de fabricación, hasta el envase del producto terminado; y la gestión de distribución, que considera el embalaje, control de los inventarios de los productos terminados, pasando por los procesos de manipulación, almacenamiento y transporte hasta la entrega del producto al cliente.</p> |
| <p>Council of Supply Chain Management Professionals (1,998)</p> | <p>Es aquella parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente de bienes, servicios e información, desde el punto de origen al punto de consumo, para satisfacer los requerimientos del cliente.</p> |
| <p>Sahid C. (1,998)</p> | <p>Es una disciplina que tiene como misión diseñar, perfeccionar y gestionar un sistema capaz de integrar y cohesionar todos los procesos internos y externos de una organización, mediante la provisión y gestión de los flujos de energía, materia e información, para hacerla viable y más competitiva, y en últimas satisfacer las necesidades del consumidor final.</p> |
| <p>Council of Logistics Management, (2,000)</p> | <p>La logística es el proceso de planificar, implementar, controlar el flujo y el almacenaje de materias primas, productos semielaborados o terminados, y de manejar la información relacionada desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo, con el propósito de satisfacer los requerimientos de los clientes</p> |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Gómez Acosta & Acevedo Suárez (2,001) | Es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente de productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente. |
| Ferrel et al. (2,002) | Función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes. |
| Cespón Castro & Auxiliadora (2,003) | Proceso de gestionar los flujos material e informativo de materias primas, inventario en proceso, productos acabados, servicios y residuales desde el suministrador hasta el cliente, transitando por las etapas de gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales. |
| Torres Gemeil et al. (2,003) | La logística es un conjunto de técnicas que de por sí tienen cuerpo propio, no formando parte de ninguna en específico y sirviéndose de elementos de diferentes áreas como: la matemática, la informática económica, la administración de empresas y otras. |
| Franklin (2,004) | El movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado. |
| Lamb, Hair y McDaniel (2,004) | Proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo. |

Fuente: Elaboración propia a partir de Knudsen (2,004)

En los autores consultados existen algunas diferencias en cuanto a la definición del término logística, pero la generalidad coincide en cuanto

a que es un enfoque sistémico logrado desde el punto que se comienza en el suministrador y se termina por el cliente final. Mediante el análisis de estos criterios se puede definir que la logística es el proceso que garantiza las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales.

Estas actividades deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados, con elevada competitividad.

Exigencias y tendencias actuales para la logística

Según Carrasco, (2,000) los responsables del sistema logístico se enfrentan ineludiblemente a nuevos requerimientos. Por una parte, deberán considerar en un ámbito expandido el sistema logístico a gestionar, estableciendo nuevas relaciones con nuevos actores externos a la empresa y rediseñando el sistema para adecuarlo a la nueva situación. Por otra parte, deberán establecer nuevas prácticas de colaboración con otras funciones internas. Como consecuencia, deberán adaptar convenientemente el modo de funcionamiento del sistema logístico así configurado. Por último, deberán contribuir decididamente al proceso de determinación de la estrategia de la empresa y al éxito de su puesta en práctica.

Como complemento a esta perspectiva general, se destacan seguidamente las principales líneas de tendencia que se destacan actualmente:

- Enfocar a las aspiraciones de los usuarios finales.
- Mejorar la satisfacción de los requerimientos medioambientales.
- Concentrar los recursos propios en el núcleo del negocio.
- Desintegrar verticalmente, contratar servicios y gestionar la «cadena de suministro» resultante.

- Estructurar la cadena logística en relación con la estructura del producto.
- Rediseñar el sistema logístico propio.
- Rediseñar la organización orientándola a los procesos.
- Promover el desarrollo y la implicación del personal.
- Interconectar los sistemas de información.
- Cooperar en el desarrollo de productos.
- Promover el conocimiento en la cadena logística.
- Orientación estratégica y excelencia operativa.
- Esfuerzo permanente de mejora e innovación.

2.2.2.1.2 Proceso de Producción

De acuerdo a los autores Gaither, N., & Frazier, G. (2,000), en su libro Administración de producción y operaciones, mencionan que el área productiva o de fabricación es el proceso de mayor generación de valor agregado en cualquier organización.

Los sistemas productivos han sido el eje de los procesos de desarrollo de las empresas de manufactura e industria alrededor del mundo. Hoy por hoy, suele subestimarse el alcance de los sistemas productivos en el proceso de obtener una ventaja competitiva, dado a que distintos factores y prácticas de vanguardia como la innovación, la optimización de los flujos logísticos y la implementación de nuevos sistemas de información están dando resultados muy positivos. No obstante, los sistemas de producción son totalmente susceptibles de ser optimizados en materia de innovación, flexibilidad, calidad y costo, además de ser integrados a funciones tan importantes como la participación en el diseño y el mejoramiento continuo del producto, lo cual es totalmente compatible con las nuevas tendencias de orientar las organizaciones hacia un cliente mucho más exigente.

El desarrollo de los sistemas de producción está estrechamente ligado con el desarrollo de la ingeniería industrial misma, y se encuentran históricamente en la evolución de los sistemas productivos de una

producción artesanal (El más alto nivel de calidad y que representaba altos costos operativos) a una producción seriada (a causa de la segunda guerra mundial) en la cual primaba la fabricación repetitiva y de altos volúmenes, desde entonces la producción se ha convertido en el área más disciplinar de esta ingeniería y su desarrollo moderno redonda en los más afamados y eficientes sistemas productivos de la actualidad que permiten la implementación de flujos continuos de fabricación e incluso de la personalización masificada.

2.2.2.1.3 Sistema ABC

Del Río, C (2,000) explicó, que el Método de "Costos basado en actividades" (ABC) mide el costo y desempeño de las actividades, fundamentando en el uso de recursos, así como organizando las relaciones de los responsables de los Centros de Costos, de las diferentes actividades.

Se clasifican los artículos en clases, generalmente en tres (A, B o C), permitiendo dar un orden de prioridades a los distintos productos:

Artículos A: Los más importantes a los efectos del control.

Artículos B: Aquellos artículos de importancia secundaria.

Artículos C: Los de importancia reducida.

La designación de las tres clases es arbitraria, pudiendo existir cualquier número de clases. También el porcentaje exacto de artículos de cada clase varía de un inventario al siguiente. Los factores más importantes son los dos extremos: unos pocos artículos significativos y un gran número de artículos de relativa importancia. Esta relación empírica, ha demostrado ser una herramienta muy útil y sencilla de aplicar a la gestión empresarial. Permite concentrar la atención y los esfuerzos sobre las causas más importantes de lo que se quiere controlar y mejorar.

El método o gráfico ABC puede ser aplicado a:

- ✓ Las ventas de la empresa y los clientes con los que se efectúan las mismas (optimización de pedidos).
- ✓ El valor de los stocks y el número de ítems de los almacenes.
- ✓ Los costos y sus componentes.

Un aspecto importante para el análisis y la administración de un inventario es determinar qué artículos representan la mayor parte del valor del mismo, midiéndose su uso en dinero, y si justifican su consecuente inmovilización monetaria.

Estos artículos no son necesariamente ni los de mayor precio unitario, ni los que se consumen en mayor proporción, sino aquellos cuyas valorizaciones (precio unitario x consumo o demanda) constituyen porcentajes elevados dentro del valor del inventario total.

Generalmente sucede que, aproximadamente el 20% del total de los artículos, representan un 80% del valor del inventario, mientras que el restante 80% del total de los artículos inventariados, alcanza el 20% del valor del inventario total. El gráfico ABC (o regla del 80/20 o ley del menos significativo) es una herramienta que permite visualizar esta relación y determinar, en forma simple, cuáles artículos son de mayor valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y permitiendo tomas de decisiones más eficientes.

Cárdenas L. (1,995), lo define como un proceso gerencial que ayuda en la administración de actividades y procesos del negocio, en y durante la toma de decisiones estratégicas y operacionales.

Teniendo como objetivo, la asignación de costos en forma más racional para mejorar la integridad del costo de los productos o servicios. Prevé un enfrentamiento más cercano o igualación de costos y sus beneficios, combinando la teoría del costo absorbente con la del costeo variable, ofreciendo algo más innovador.

Por otro lado Horngren y Stratton. (2,001) lo describen como un sistema que primero acumula los costos indirectos de cada una de las actividades de una organización y después asigna los costos de actividades a productos, servicios u otros objetos de costo que causaron esa actividad.

Su metodología se basa en el tratamiento que se les da a los Gastos Indirectos de Producción (GIP) no fácilmente identificables como beneficios.

Muchos costos indirectos son fijos en el corto plazo, ABC toma la perspectiva de largo plazo, reconociendo que en algún momento determinado estos costos indirectos pueden ser modificados por lo tanto relevantes para la toma de decisiones.

Las actividades también reciben el nombre de "transacciones", los conductores de costos (cost drivers) son medidas del número de transacciones envueltas o involucradas en una actividad en particular. Los productos de bajo volumen usualmente causan más transacciones por unidad de producción, que los productos de alto volumen, de igual manera los procesos de manufactura altamente complejos tienen más transacciones que los procesos más simples. Entonces si los costos son causados por el número de transacciones, las asignaciones basadas en volumen, asignarán demasiados costos a productos de alto volumen y bajos costos a productos de poca complejidad.

Anteriormente en la mayoría de los centros de costos el único factor de medida para asignar los costos a los productos era usando factores en base a las horas máquina u horas hombre, que pueden reflejar mejor las causas de los costos en su ambiente específico.

El costo ABC utiliza tanto la asignación (Cost Drivers) basada en unidades, como los usados por otras bases, tratando de producir una mayor precisión en el costo de los productos.

2.2.2.1.4 KARDEX

De acuerdo a Saavedra, C. (2,005). El Kardex es un documento, tarjeta o registro utilizado para mantener el control de la mercadería cuando se utiliza el método de permanencia en inventarios, con este registro podemos controlar las entradas y salidas de las mercaderías y conocer las existencias de todos los artículos que posee la empresa para la venta.

Es un documento administrativo de control, el cual incluye datos generales del bien o producto, existen muchos tipos de Kardex, pero como se habla de inventarios se hace referencia a las tarjetas Kardex de inventario, las cuales permiten tener reportes con información resumida acerca de las transacciones de inventario de la compañía.

Se puede realizar un seguimiento de los movimientos de los inventarios y de los costos de mercancías en los almacenes. Estos costos se calculan de acuerdo a la compañía.

Lo verdaderamente importante de la tarjeta Kardex en los inventarios es que proporcionan información y ayudan al control de los mismos, pero para ello se debe tener un claro concepto de lo que son los inventarios y una buena clasificación de los mismos. Por tal motivo los principales tipos de inventarios son:

- Inventarios de Materias Primas.
- Inventarios de Productos en Proceso.
- Inventarios de Productos Terminados
- Inventarios de Mercancías no Fabricadas por la Empresa.
- Inventarios de Materiales, Repuestos y Accesorios
- Inventarios de Envases y Empaques.
- Inventarios en Tránsito.

Anteriormente se dijo que los tipos de inventarios dependen de la empresa, pues lo que para una empresa puede ser un producto terminado, para otra puede que no, y lo que para una empresa puede ser mercancías no fabricadas por la empresa, puede que para otra sean

materiales, repuestos y accesorios. Ejemplos: para el matadero la carne es un producto terminado pero para un restaurante es una materia prima y para un almacén de repuestos una llanta es una mercancía no fabricada por la empresa, mientras que para un taller es un repuesto.

Es por eso que los inventarios se clasifican de estas 7 formas y cada empresa clasifica según su objeto social. Para lograr una buena clasificación se ampliará la explicación de cada tipo de inventarios.

- Inventarios de Materias Primas: Son aquellos bienes adquiridos para una transformación obteniendo así un bien terminado. Ejemplo: en las panaderías la harina, azúcar y huevos hacen parte de las materias primas mientras que los panes y postres son los productos terminados.

- Inventarios de Productos en Proceso: Son aquellos bienes que no están listos para ser vendidos pero que ya tuvieron una transformación y no se clasifican en materias primas. Ejemplo: Una carpintería compra madera, pintura, y demás materiales para hacer muebles y venderlos, cuando tiene el producto sin terminar hace parte de los inventarios en proceso como lo es una cama que falta ser pintada para poder ser vendida.

- Inventarios de Productos Terminados: Son aquellos productos que ya cumplieron completamente con su proceso de transformación es decir la cama de la carpintería del ejemplo anterior pero ya pintada y lista para la venta. Esto son los productos terminados.

- Inventarios de Mercancías no Fabricadas por la Empresa: Son aquellos bienes que están terminados pero no son producidos por la misma empresa como ejemplo tenemos las comercializadoras que compran y venden la cama que para la carpintería es un producto terminado pues fue allí donde se

fabricó, es una mercancía no fabricada por la empresa para la comercializadora que la vende.

- Inventarios de Materiales, Repuestos y Accesorios: Son aquellos bienes que como su nombre lo indica, no son para ser vendidos ni transformados sino que ayudan al cumplir con la razón social de la empresa, las llantas para las flotas de transporte hacen parte de sus inventarios de materiales, repuestos y accesorios pues su finalidad es transportar personas pero para ello necesitan los buses y estos a su vez las llantas.
- Inventarios de Envases y Empaques: Son aquellos bienes que sirven de empaque y/o envase; como lo son las botellas para las empresas de bebidas, jugos y refrescos.
- Inventarios en Transito: Son aquellos productos que no se encuentran en la bodega de la compañía pero son de ella, este tipo de inventario se usa para la compra de productos importados que al entrar a las bodegas de la empresa pasan a ser otro tipo de inventario.

Teniendo un mejor conocimiento de los tipos de inventarios se puede entender cómo la tarjeta Kardex ayuda a tener un conocimiento y un control de los inventarios, pues muchas empresas no tienen un tipo de inventario, sino por el contrario, varios y en ocasiones pueden manejar los 7 inventarios al tiempo.

Las grandes empresas compran materia prima para elaborar productos terminados, para los cuales necesitan de maquinaria, las cuales pueden sufrir daños y necesitar de repuestos, repuestos que no son fabricados por la empresa sino que son comprados en otras y en muchos casos en el exterior pero para tener un control de los costos, tienen productos en proceso que finalmente se convierten en productos terminados pero para la comercialización de sus productos terminados necesitan

envases y empaque. Este es un claro ejemplo de una empresa que maneja los 7 tipos de inventarios.

Para la administración de los inventarios a través de la tarjeta kardex es necesario utilizar un método y un sistema de administración.

Los Sistemas de administración de inventarios son 2:

- ✓ Sistema periódico
- ✓ Sistema permanente

En el sistema periódico se realiza periódicamente mientras que el sistema permanente es de una forma más cotidiana es decir más repetitiva.

Los Métodos de administración de inventarios son 3:

- ✓ P.E.P.S.
- ✓ U.E.P.S
- ✓ Promedio Ponderado.

En el Método P.E.P.S consiste en dar salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron primero, por lo que en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más recientemente, por tal motivo se conoce como Primeros en Entrar, Primeros en Salir.

En el Método U.E.P.S consiste en dar salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron recientemente, por lo que en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más de forma más antigua, por tal motivo se conoce como Últimos en Entrar, Primeros en Salir.

Mientras que el Método del Promedio Ponderado consiste en dar salida a los inventarios de una forma, que los inventarios quedan tienen un valor equilibrado, por tal motivo se conoce con este nombre.

6.2.-
Importancia

Para poder hablar del Kardex y de su importancia en los inventarios de las empresas, se debe tener claro que inventario es todo aquel artículo o bien que adquiere una compañía, negocio u empresa con el fin de venderlo y/o utilizarlo para lograr su objeto social, su razón de ser.

2.2.2.1.5 Almacenes

Anaya J. (2,007) expresa que, un almacén puede considerarse como un centro de producción en el que se efectúa una serie de procesos relacionados con:

- ✓ Recepción, control, adecuación y colocación de productos recibidos.

- ✓ Almacenamiento de productos en condiciones eficaces.

- ✓ Recogida de productos y preparación de la expedición de acuerdo al requerimiento del cliente.

Tipos de almacenes

Dentro de los tipos de almacén existentes, menciona los siguientes:

- **Almacenes Industriales:**
Comprende el conjunto de almacenes de una industria para almacenar las materias primas y los productos terminados.

- **Almacén de Materia Prima:**
Almacena las materias primas que intervienen directamente en la composición de los productos terminados.

- **Almacén de Productos Semielaborados:**
Dedicado al almacenamiento de los materiales que han sufrido algunas transformaciones en el proceso productivo.

- **Almacén de Piezas de Recambio:**
Para almacenar piezas destinadas al servicio de posventa, con el objeto de efectuar reparaciones.

- **Almacén de Productos Terminados:**
Destinados al almacenamiento de productos para ser suministrados o entregados a los clientes.

- **Almacén de Herramientas y Utillaje:**
Controla todos los aspectos relativos al instrumental de producción, como herramientas, plantillas, matrices, etc.

- **Almacén de Aprovisionamiento en General:**
Para almacenamiento de insumos que intervienen indirectamente en la fabricación, tal es el caso de combustibles, aceites, lubricantes, material de embalaje.

- **Almacén de Distribución:**
Destinados a almacenar y vender artículos, productos, colocados a disposición del consumidor.

- **Depósitos:**
Lugar concebido y equipado para las mercaderías colocadas en depósitos por trato entre el depositante y el depositario, esto normalmente corresponde al concepto de Almacenera no hay que confundir con aquel que normalmente se utiliza para guardar los bienes que ya no se utilizan, es decir, los obsoletos, se guarda sin criterio sin orden.

Técnicas de almacenamiento

Con respecto a las técnicas de almacenamiento que se pueden aplicar, resaltan las mencionadas a continuación:

- **En estantería:**
El almacenamiento en estanterías y estructuras consiste en situar los distintos tipos y formas de carga en estantes y estructuras alveolares de altura variable, sirviéndose para ello de equipos de mantenimiento manual o mecánica. Se debe

calcular la capacidad y resistencia, los materiales más pesados, voluminosos y tóxicos, se deben almacenar en la parte baja.

Existen distintos tipos de almacenamiento en estanterías y estructuras:

- ✓ **Almacenamiento estático:** Sistemas en los que el dispositivo de almacenamiento y las cargas permanecen inmóviles durante todo el proceso.
 - ✓ **Almacenamiento móvil:** Sistemas en los que, si bien las cargas unitarias permanecen inmóviles sobre el dispositivo de almacenamiento, el conjunto de ambos experimenta movimiento durante todo el proceso.
- **En apilamiento ordenado:**

Tener en cuenta la resistencia estabilidad y facilidad de manipulación de embalaje. Se debe cubrir proteger el material cuando este lo requiera.

 - ✓ **Almacenaje al piso:** Se define como producto no pulverizable aquel que por sus dimensiones y características físicas no hagan posible su apilamiento en un pallet de 1x 1.2 m Una posición es un área de dimensiones 1 x 1 m.
 - ✓ **Sistemas de bloques apilados:** Consiste en ir apilando las cargas unitarias en forma de bloques separados por pasillos con el fin de tener un acceso fácil a cada uno de ellos. Éste sistema se utiliza cuando la mercancía está politizada y se recibe en grandes cantidades de distintas referencias. Se trata de una modalidad de almacenamiento que se puede usar en almacenes que tienen una altura limitada y donde el conjunto de

existencias está compuesto por un número reducido de referencias o productos.

Costos de Almacenamiento

Respecto a los costos de almacenamiento, según Parra (2005), la clasificación de los costos de almacenamiento que seguidamente se incluyen, se realiza por actividad (almacenaje y manutención), por imputabilidad (fija y variable) y por origen directo e indirecto.

Almacenar existencia supone altos costos mucho mayor que los antiguos administradores de empresas suponían, ya que aquellos costos que se consideraban, ahora se les añaden los costos nuevos y cada vez mayores son los costos de obsolescencia y de oportunidad". Es por ello, que actualmente se desea evitar los costos de almacenamiento. Los costos de almacenamiento, de mantenimiento o de posesión del Stock, incluyen todos los costos directamente relacionados con la titularidad de los inventarios tales como:

- Costos Financieros de las existencias.
- Gastos del Almacén.
- Seguros
- Deterioros, pérdidas y degradación de mercancía.

Dependen de la actividad de almacenaje, este gestionado por la empresa o no, o de que la mercancía este almacenada en régimen de depósito por parte del proveedor o de que sean propiedad del fabricante.

Para dejar constancia de esta complejidad, se incluye seguidamente una relación pormenorizado de los Costos de almacenamiento, mantenimiento o posesión de los stocks en el caso más general posible.

2.2.2.1.6 Codificación y Clasificación de Materiales

Según Vázquez, V. (2,011). Así clasificar un material es agruparlo de acuerdo con su dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización

etc. La clasificación debe hacerse de tal modo que cada género de material ocupe un lugar específico, que facilite su identificación y localización de la bodega. La codificación es una consecuencia de la clasificación de los artículos. Codificar significa representar cada artículo por medio de un código que contiene las informaciones necesarias y suficientes, por medio de números y letras. Los sistemas de codificación más usadas son:

- Código alfabético
- Código numérico
- Código alfanumérico

El sistema alfabético codifica los materiales con un conjunto de letras, cada una de las cuales identifica determinadas características y especificación. El sistema alfanumérico limita el número de artículos y es de difícil memorización, razón por lo cual es un sistema poco utilizado. El sistema alfanumérico es una combinación de letras y números y abarca un mayor número de artículos. Las letras representan la clase de material y su grupo en esta clase, mientras que los números representan el código indicador del artículo.

Para facilitar la localización de los materiales almacenados en la bodega, las empresas utilizan sistemas de codificación de materiales. Cuando la cantidad de artículos es muy grande, se hace casi imposible identificarlos por sus respectivos nombres, marcas, tamaños, etc. Para facilitar la administración de los materiales se deben clasificar los artículos con base en un sistema racional, que permita procedimientos de almacenaje adecuados en la bodega y control eficiente de las existencias. Se da el nombre de clasificación de artículos a la catalogación, simplificación, especificación, normalización, esquematización y codificación de todos los materiales que componen las existencias de la empresa.

Clasificar un material es agruparlo de acuerdo con su dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización etc. La clasificación debe

hacerse de tal modo que cada género de material ocupe un lugar específico, que facilite su identificación y localización de la bodega, la codificación es una consecuencia de la clasificación de los artículos. Codificar significa representar cada artículo por medio de un código que contiene las informaciones necesarias y suficientes, por medio de números y letras. Los sistemas de codificación más usadas son: códigos alfabéticos, numéricos y alfanuméricos. El sistema alfabético codifica los materiales con un conjunto de letras, cada una de las cuales identifica determinadas características y especificación. El sistema numérico limita el número de artículos y es de difícil memorización, razón por la cual es un sistema poco utilizado. El sistema alfanumérico es una combinación de letras y números y abarca un mayor número de artículos. Las letras representan la clase de material y su grupo en esta clase, mientras que los números representan el código indicador del artículo. El sistema alfa numérico de codificación de materiales es el más utilizado en las empresas por su simplicidad, facilidad de información e ilimitado número de artículos que abarca.

2.2.2.1.7 Distribución de Planta o Layout

De acuerdo a los autores De La Fuente, D., & Quesada, I. (2,005), en su libro Distribución de Planta, manifiestan que, consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos.

El principal objetivo es que esta disposición de elementos sea eficiente y se realice de forma tal, que contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa.

Otra visión del problema la proporciona aquella definición según la cual la distribución en planta es un compromiso entre los recursos que se poseen y los bienes y/o servicios que se quieren proporcionar.

Sea cual sea la situación desencadenante por la cual se acomete el estudio sobre la implantación de una distribución en planta y que necesariamente, se englobará dentro de alguna de las categorías mencionadas a continuación:

- Proyecto de una planta completamente nueva
- Expansión o traslado de una ya existente
- Reordenación de una distribución ya existente
- Ajustes menores en distribuciones ya existentes

Y, como ocurre con cualquier otro tipo de decisión, será conveniente en cualquier caso, seguir ordenadamente una serie de pasos, que pasarán por desarrollar, en primer lugar, una frase previa de recopilación de información acerca de, entre otros, cuáles son las circunstancias actuales de la empresa en la que se ha detectado tal necesidad, cuáles son las respuestas que se pretenden dar, etc., para continuar con el desarrollo propiamente dicho, ya que es preciso tener presente en todo momento que una vez implementado el proyecto, no suele ser sencillo ni tampoco barato(más bien al contrario, a no ser que tal modificación haya estado prevista en el diseño inicial) cambiarlo a corto plazo. La implementación de un proyecto de distribución en planta, supone en no pocos casos, la paralización parcial (o incluso total) de la actividad llevada a cabo en la empresa.

2.2.2.1.8 Diagrama de Operaciones

Según Blanco, S. (2,005). Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o procedimiento identificándolo mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza.

Incluye: toda la información que se considera necesaria para el análisis. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficientes es conveniente clasificar las acciones durante un proceso: Transportes-Inspecciones -Retrasos o demoras- Almacenajes. El

diagrama de proceso de operaciones es aplicable a la elaboración de un producto nuevo y de nuevas instalaciones así como al análisis de operaciones existentes. El diagrama de operaciones es una herramienta que nos permite representar de manera gráfica y simbólica las principales operaciones e inspecciones en la elaboración de un producto o servicio, detallando cada paso de manera ordenada.

2.2.2.1.9 Balance de Línea

De acuerdo a Aucapure, V. (2,001). El balance o balanceo de línea es una de las herramientas más importantes para el control de la producción, dado que de una línea de fabricación equilibrada depende la optimización de ciertas variables que afectan la productividad de un proceso, variables tales como los son los inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción. El objetivo fundamental de un balanceo de línea corresponde a igualar los tiempos de trabajo en todas las estaciones del proceso.

El balance de línea fue desarrollada por la compañía Goodyear Tire & Rubber Company en la década del cuarenta y posteriormente implementada por la armada norteamericana en la década del cincuenta. Fue aplicada inicialmente en la industria manufacturera como técnica de programación y control del flujo de la línea de producción de los productos terminados. Es una de las herramientas más importantes para el control de la producción, dado que de una línea de fabricación equilibrada depende la optimización de ciertas variables que afectan la productividad de un proceso, variables tales como los son los inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción.

2.2.2.1.10 MRP II

Según Castro G. (2001). MRP II (Manufacturing Resource Planning), planificación de los recursos de manufactura, es un concepto que ha comenzado y seguirá jugando un papel esencial para posibilitar la

integración de la cadena de suministro del producto, y además ofrece un marco para un sistema formal de planificación y control. En términos técnicos MRP II ofrece poco más que un sistema computarizado para trazabilidad de la orden de trabajo y materiales. Pero asociado con estrategias de Recursos Humanos, MRP II puede ser apreciado por lo que es, esto es un poderoso conjunto de herramientas para que una empresa alcance importantes resultados. MRP II ha sido definido como un método de planificación efectivo de todos los recursos para una compañía de manufactura. Su mecanismo comprende una variedad de funciones asociadas entre ellas. Estas son planificación comercial, Plan de Ventas y Operaciones, Programa de Producción Maestro, Planificación de Materiales, Planificación de Capacidad, y sistemas de ejecución asociados al taller.

Para cerrar los circuitos y proveer una integración eficiente, la gestión financiera esta también incluida dentro de MRP II. A través de la incorporación funciones de pronóstico financiero el sector de ventas y operaciones trabajan más eficientemente. Tradicionalmente se ha clasificado la efectividad y el compromiso del MRP II en una escala de tres niveles: Clase A, Clase B, y Clase C.

Para que el MRP II sea verdaderamente efectivo, la empresa debe alcanzar y mantener una calificación de Clase A. La Clase A tiene asociados una serie de procedimientos y requisitos de precisión.

El software para el MRP II está disponible de varios proveedores y puede correrse en una variedad de computadoras. Con archivos de datos precisos bien ubicados, la principal fuerza de empuje de un sistema operativo para MRP II es el programa maestro de producción, el cual determina que productos se fabricarán en qué período de tiempo.

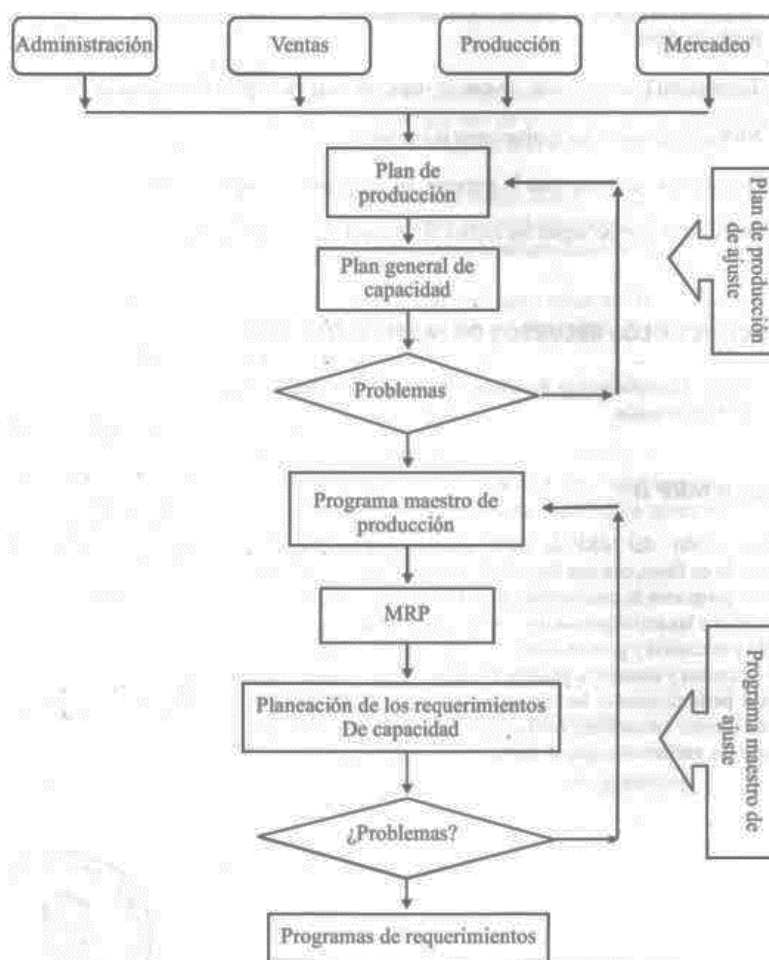
El programa maestro de producción llega en intervalos, basado en la entrada de información de planeación de negocios y la capacidad de planeación. El sistema del MRP II necesita hacerse a prueba de cualquier falla para seguir el plan actual de fabricación (debido a

producción, desperdicios, escasez de materiales, etc.). Cuando ocurren discrepancias, el programa de producción puede requerir modificaciones para reflejar las consecuencias de la desviación.

La planeación de recursos de manufactura (MRP II) está desplazando rápidamente a la tradicional planeación de recursos de materiales (MRP) como una herramienta efectiva basada en computadoras para las operaciones de manufactura. El MRP II tiene la habilidad de reducir significativamente los costos de producción y de mejorar la calidad. El MRP II es más que un programa de software; es una manera de conducir negocios.

Como en todos los sistemas basados en computadoras, el MRP II descansa en datos precisos y a tiempo.

Figura N° 03: Planificación de recursos de manufactura



Fuente: Autor Castro, G. (2,001)

2.2.2.1.11 Estudio de Tiempos

Portillo M. (2,002) la define como una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Se deben compaginar las mejores técnicas y habilidades disponibles a fin de lograr una eficiente relación hombre-máquina. Una vez que se establece un método, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para fabricar el producto queda dentro del alcance de este trabajo. También está incluida la responsabilidad de vigilar que se cumplan las normas o estándares predeterminados, y de que los trabajadores sean retribuidos adecuadamente según su rendimiento. Estas medidas incluyen también la definición del problema en relación con el costo esperado, la reparación del trabajo en diversas operaciones, el análisis de cada una de éstas para determinar los procedimientos de manufactura más económicos según la producción considerada, la utilización de los tiempos apropiados y, finalmente, las acciones necesarias para asegurar que el método prescrito sea puesto en operación cabalmente. (Portillo, M., 2,002)

A pesar de que a Frederick W. Taylor se le considera el padre del estudio de tiempos, esta práctica ya se venía dando desde 1,760, por un francés apellidado Perronet quién realizó estudios sobre la fabricación de alfileres del no. 6. Setenta años más tarde, Charles Babbage hizo estudios de tiempos relacionados con alfileres comunes del no. 11, y cuyos resultados sorprendieron ya que determinó que una libra de alfileres (5,546 unidades) debían fabricarse en 7.6892 horas.

En 1881, Taylor comenzó su trabajo de estudio de tiempos y doce años después desarrolló un sistema basado en "tareas" en donde proponía que la administración de una empresa debía encargarse de planear el trabajo de cada empleado por lo menos con un día de anticipación y que cada hombre debía recibir instrucciones por escrito que describieran su tarea a detalle para evitar confusiones.

En 1903, en la reunión de la A.S.M.E efectuada en Saratoga, Taylor presentó su famoso artículo " Administración del taller", cuya metodología fue aceptada por muchos industriales reportando resultados muy satisfactorios. En 1,917, C. Bernard Thompson informó acerca de 113 plantas o fábricas que habían implantado la " administración científica."

De ellas, 59 consideraron que habían tenido éxito rotundo, 20 sólo éxito parcial y 34 un fracaso completo. Finalmente, en julio de 1,947 se aprueba una ley que permite utilizar el estudio de tiempos en la Secretaría de Guerra de los Estados Unidos. En la actualidad no existe ninguna restricción en la aplicación de estudio de tiempos en ninguna empresa o país industrializado. (Portillo, M., 2,002)

2.2.2.1.12 Herramienta de Mejora "5S"

Cura, H. M. (2,003), en su libro: Las "cinco S": Una filosofía de trabajo, una filosofía de vida. enfatiza aspectos básicos como los siguientes: utilizar la herramienta adecuada, el lubricante indicado, la información correcta, el lugar asignado, el respeto por la hora señalada y el orden establecido, detalles que muchas veces nos parecen poco relevantes para los graves problemas que debemos afrontar a diario.

Sin embargo, si descuidamos esos "pequeños detalles básicos", estamos desatendiendo las causas de muchos problemas graves que requerirán nuestra atención urgente. Asimismo menciona, que por lo general, este tipo de problemas tienen las siguientes características:

- Nadie considera que le corresponda la responsabilidad total de su ocurrencia.
- La forma en que pudo evitarse es obvia y sencilla, si hubiéramos actuado a tiempo.
- Consume enormes cantidades de energía y recursos, varias veces los necesarios para evitarlos.

- Vivimos resolviéndolos continua y reiteradamente, sin darnos cuenta de que somos nosotros mismos los que los estamos ocasionando por nuestra manera de actuar

Se llama estrategia de las 5S porque representa acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- ✓ Clasificar (Seiri)
- ✓ Orden (Seiton)
- ✓ Limpieza (Seiso)
- ✓ Limpieza Estandarizada (Seiketsu)
- ✓ Disciplina (Shitsuke)

SEIRI

Frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos.

Buscamos tener al rededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

La primera "S" de esta estrategia aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios.

El Seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo

- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto 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.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

SEITON

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

Seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.

- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

SEISO

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de FUGUAI. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

SEIKETSU

Esta S envuelve ambos significados: Higiene y visualización. La higiene es el mantenimiento de la Limpieza, del orden. Quien exige y hace calidad cuida mucho la apariencia. En un ambiente Limpio siempre habrá seguridad. Quien no cuida bien de sí mismo no puede hacer o vender productos o servicios de Calidad. Una técnica muy usada es el “visual management”, o gestión visual. Esta Técnica se ha mostrado como sumamente útil en el proceso de mejora continua. Se usa en la producción, calidad, seguridad y servicio al cliente. Consiste en grupo de responsables que realiza periódicamente una serie de visitas a toda la empresa y detecta aquellos puntos que necesitan de mejora. Una variación mejor y más moderna es el “colour

management” o gestión por colores. Ese mismo grupo en vez de tomar notas sobre la situación, coloca una serie de tarjetas, rojas en aquellas zonas que necesitan mejorar y verdes en zonas especialmente cuidadas. Normalmente las empresas que aplican estos códigos de colores nunca tienen tarjetas rojas, porque en cuanto se coloca una, el trabajador responsable de esa área soluciona rápidamente el problema para poder quitarla.

SHITSUKE (COMPROMISO Y DISCIPLINA)

Disciplina no significa que habrá unas personas pendientes de nosotros preparados para castigarnos cuando lo consideren oportuno. Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos. Mediante el entrenamiento y la formación para todos (¿Qué queremos hacer?) y la puesta en práctica de estos conceptos (¡Vamos hacerlo!), es como se consigue romper con los malos hábitos pasados y poner en práctica los buenos. En suma se trata de la mejora alcanzada con las 4 S anteriores se convierta en una rutina, en una práctica más de nuestros quehaceres. Es el crecimiento a nivel humano y personal a nivel de autodisciplina y autosatisfacción. Esta 5 S es el mejor ejemplo de compromiso con la Mejora Continua. Todos debemos asumirlo, porque todos saldremos beneficiados.

2.2.2.1.13 SMED

Se ha definido el SMED como la teoría y técnicas diseñadas para realizar las operaciones de cambio de utillaje en menos de 10 minutos.

Tal y como lo dice el Ing. Francis Paredes R. Consultor asociado al CDI: *“Es importante señalar que puede no ser posible alcanzar el rango de menos de diez minutos para todo tipo de preparaciones de máquinas, pero el SMED reduce dramáticamente los tiempos de cambio y preparación en casi todos los casos. La reducción de los*

tiempos de estas operaciones beneficia considerablemente a las empresas”.

SMED como herramienta para reducir los tiempos de preparación.

Cuando de cambio de herramientas o tiempos de preparación se trata, no sólo cuenta el efecto que ello tiene en los costos vinculados con dichas tareas específicas, los tiempos muertos de producción, el tamaño de los lotes, los excesos de inventarios de productos en procesos y productos terminados, los plazos de entrega y tiempo del ciclo, sino también el prestar mejores servicios, aumentar la cantidad de operaciones y mejorar la utilización de la capacidad productiva.

Tanto si se trata de mejorar los tiempos de preparación de un avión en las escalas técnicas o entre un vuelo y otro, cómo en el caso de los tiempos de preparación y acondicionamiento de un quirófano entre una cirugía y la siguiente, el tiempo es una variable esencial, la cual debe ser gestionada con suma atención dada la fundamental trascendencia que ella tiene tanto para la satisfacción de los clientes / consumidores, como en la rentabilidad del negocio.

En contra de los pensamientos tradicionales el Ingeniero japonés Shigeo Shingo señaló que tradicional y erróneamente, las políticas de las empresas en cambios de herramientas, se han dirigido hacia la mejora de la habilidad de los operarios y pocos han llevado a cabo estrategias de mejora del propio método de cambio.

El éxito de este sistema comenzó en Toyota, consiguiendo una reducción del tiempo de cambios de matrices de un periodo de una hora y cuarenta minutos a tres minutos.

Su necesidad surge cuando el mercado demanda una mayor variedad de producto y los lotes de fabricación deben ser menores; en este caso para mantener un nivel adecuado de competitividad, o se disminuye el

tiempo de cambio o se siguen haciendo lotes grandes y se aumenta el tamaño de los almacenes de producto terminado, con el consiguiente incremento de los costos. Esta técnica está ampliamente validada y su implantación es rápida y altamente efectiva en la mayor parte de las máquinas e instalaciones industriales.

En el pasado, muchas empresas lograron vivir por décadas fabricando siempre el mismo artículo, en el mercado actual, hoy por hoy, demanda productos con un nivel de complejidad cada vez mayor, y se ve caracterizado por lotes pequeños de producción, menor tiempo de respuesta y reducción de costos.

Es aquí donde SMED juega un papel muy importante, ya que permite hacer ajustes y cambios de herramientas en tiempos que en el pasado se antojaban imposibles.

Los clientes tienden a hacer sus pedidos ya no en grandes cantidades de una misma parte, sino con variedad y diversidad. Asimismo, el tiempo total desde la confirmación del pedido hasta su entrega debe ser cada vez más corto.

En cuestión de costos, los productores no pueden reducir sus precios bajo un esquema de guerra de precios sin afectar o poner en riesgo la estabilidad del negocio. Por el contrario, se debe ofrecer una disminución de precios con base en las reducciones en los costos de operación, sin alterar el equilibrio y el retorno de la inversión, peso por peso, de la compañía. Esto implica trabajar con mayor productividad y fabricar productos al nivel más económico posible, sin afectar las especificaciones ni estándares de diseño y producción.

Ahora bien, partiendo de que la flexibilidad de operación depende, en gran medida, de la capacidad que tiene el sistema de producir, de una manera ágil y económica, productos y servicios en el menor tiempo de respuesta posible, existen tres alternativas para lograrlo: Cantidad económica a manufacturar, lote económico y SMED.

En la primera de ellas, para que el costo de producción disminuya, se debe elaborar una gran cantidad de productos durante cada cambio de trabajo. En el caso de la técnica del lote económico, es necesario determinar el punto de equilibrio “económico” entre una corrida larga de producción y los costos asociados, como el costo total de inventario y el costo total de set up.

La tercera y última alternativa, denominada SMED, *“Reduce drásticamente el tiempo total de set up, por lo que, el costo asociado al cambio de trabajo se vuelve mínimo. Bajo esta perspectiva, podemos concluir que mientras el costo de preparación sea más bajo (tendiente a cero), la implicación de cambios de trabajo no tendrá impacto en el sistema de operación; es por ello que al SMED se le considera un factor de esencial competencia. Así lo afirma: Shingo, Shigeo en The SMED system I: Theory and conceptual stages, Japan: Cambridge, MA and Norwalk, CT, 1,987*

2.2.2.1.14 Indicadores de Productividad

De acuerdo a Zamora, H. (2,012). Los indicadores de productividad son aquellas variables que nos ayudan a identificar algún defecto o imperfección que exista cuando elaboramos un producto u ofrecemos un servicio, y de este modo reflejan la eficiencia en el uso de los recursos generales y recursos humanos de la empresa, y pueden ser cuantitativos y cualitativos. Así, básicamente, en cuanto a la fórmula de cálculo, el índice productivo, o la productividad, es el cociente entre la producción y el consumo, es decir, entre el beneficio y el coste, todo en función del tipo de empresa de la que estemos hablando.

Por eso, para cada empresa existen unas variables comunes, y otras personales y subjetivas. Para empezar, la productividad se puede desglosar en varios índices. Por ejemplo, en cuanto a materiales, se puede ver cuánto material se compra, y cuando sale de venta, y con eso ver la merma o cuanto material se desperdicia, y estudiar cómo aprovecharlo. Esto sería la productividad de la materia prima utilizada.

Lo mismo se puede aplicar al tiempo utilizado, a la cantidad de personal, los salarios o coste de ese personal, etc., todo ello para posteriormente, crear un indicador de productividad global de la empresa.

Pero este desglose nos permite detectar cuáles son los puntos más débiles de la empresa y así poder mejorarlos.

2.2.2.1.15 Plan de Capacitación

Según Obed, D. (2,012). Un plan de capacitación es la traducción de las expectativas y necesidades de una organización para y en determinado periodo de tiempo. Éste corresponde a las expectativas que se quieren satisfacer, efectivamente, en un determinado plazo, por lo cual está vinculado al recurso humano, al recurso físico o material disponible, y a las disponibilidades de la empresa.

El plan de capacitación es una acción planificada cuyo propósito general es preparar e integrar al recurso humano en el proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño en el trabajo. La capacitación en la empresa debe brindarse en la medida necesaria haciendo énfasis en los aspectos específicos y necesarios para que el empleado pueda desempeñarse eficazmente en su puesto.

El plan de capacitación conlleva al mejoramiento continuo de las actividades laborales. Esto con el objeto de implementar formas óptimas de trabajo. En este sentido, el plan va dirigido al perfeccionamiento técnico y teórico del empleado y el trabajador; para que el desempeño sea más eficiente en funciones de los objetivos de la empresa. Se busca producir resultados laborales de calidad, de excelencia en el servicio; por otra parte, prever y solucionar problemas potenciales dentro de la organización. A través del plan de capacitación, el nivel del empleado se adecua a los conocimientos, habilidades y actitudes que son requeridos para un puesto de trabajo.

2.2.2.1.16 Plan de Incentivos

De acuerdo a Jerry, A. (2,001). Para tener éxito, una organización debe atraer y retener a empleados productivos. Por lo tanto, una empresa establece planes de incentivos competitivos para lograr estos objetivos. Los planes de incentivos, que son conocidos como planes de incentivos por desempeño (PIDs), motivan a los empleados a superar las expectativas y hacer crecer el negocio. Estos planes promueven el comportamiento excepcional durante un período específico. Además, atraen empleados potenciales a una organización y fomentan la lealtad a la compañía. Sin embargo, un plan de incentivos se debe contener objetivos alcanzables. De otra manera, la moral de los empleados se desvanecerá y el plan no resultará efectivo.

Los planes de incentivos para empleados de niveles bajos incluyen a aquellos que están en la base de la jerarquía de la organización, como el personal y supervisores de primera línea. Por ejemplo, un programador de computadoras podría recibir un bono por desarrollar una aplicación de control de costos excepcional. Los planes de incentivos para la gerencia media incluyen a los administradores de grupos de trabajo. Por ejemplo, un administrador de tecnologías de información podría recibir un bono por que su grupo complete todos los proyectos de acuerdo con los tiempos establecidos y por debajo del presupuesto. Los planes para la gerencia superior aplican a los ejecutivos de la compañía, como que un controlador reciba opciones de acciones de la compañía por mantener un flujo de efectivo excepcional durante una recesión.

2.2.2.1.17 Plan de Mantenimiento

De acuerdo a García, M. (2,015). El mantenimiento industrial es una de las partes fundamentales dentro de la industria, está cuantificado en la cantidad y calidad de la producción, es por ello que permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos (bienes muebles, bienes inmuebles y la infraestructura de la empresa). Además que ayuda a prevenir accidentes y lesiones en el trabajador, evitando en parte riesgos en el área laboral.

El mantenimiento se divide en dos partes los cuales son mantenimiento de conservación en donde se derivan los correctivos y los preventivos que a su vez cada uno tiene sus propias derivan tés y el mantenimiento de actualización.

El mantenimiento de conservación es aquel donde se requiere quedarse con la maquinaria y solamente cambiar o reparar algunas piezas en donde se maneja por correctivo inmediato que es cambiar la pieza en el momento y el correctivo diferido en el cual se requiere de un paro de producción y hacer un cambio de pieza que lleve tiempo. Otra parte del mantenimiento de conservación es el preventivo en el cual está el preventivo programado que se realiza por programar revisiones por tiempo de funcionamiento, kilometraje, etc. El predictivo realiza las intervenciones prediciendo el momento que el equipo quedara fuera de servicio mediante un seguimiento de su funcionamiento determinando su evolución. El mantenimiento de oportunidad es aquel que aprovecha la parada de producción para checar las máquinas y dar su mantenimiento. La segunda división de mantenimiento es el de actualización que es muy poco usado ya que solamente es para hacer el reemplazo total de toda la máquina.

Figura N° 04: Plan de mantenimiento



Fuente: Autor García, M. (2,015)

2.2.2.1.18 Plan de Inspección

Según Salguero, H. (2,013). Un plan de inspección tiene como objetivos: detectar condiciones de riesgo existentes, que puedan generar accidentes a personas, daños a los equipos e instalaciones y/o paros prolongados. Realizar un cronograma de inspección para cada una de las actividades que se organicen en el proceso de trabajo y que estas sean llevadas a cabo. Presentar los instrumentos a utilizar para la inspección de los medios y ambientes de trabajo que permitan detectar las condiciones que pudiesen originar daños a la salud de los trabajadores y trabajadoras. Establecer acciones preventivas y correctivas que permitan garantizar una completa operatividad, en las mejores condiciones de seguridad. Crear los mecanismos de control para la verificación de cumplimiento de las decisiones adoptadas en el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo a los resultados de las inspecciones.

2.2.2.2 Costos Operacionales de la empresa Conforflex S.A.C.

Los costos de operación son los gastos que están relacionados con la operación de un negocio, o para el funcionamiento de un dispositivo, componente, equipo o instalación. Ellos son el costo de los recursos utilizados por una organización sólo para mantener su existencia.

Los costos de operación de los negocios

Para una empresa comercial, los costos de operación se dividen en dos grandes categorías:

- **Costos fijos:** Son los mismos si la operación está cerrada o funcionando a 100% de capacidad. Los costos fijos incluyen elementos tales como el alquiler del edificio. Estos generalmente tienen que pagar, independientemente de en qué estado se encuentra el negocio.
- **Costos variables:** Son aquellos que puede aumentar en función de si una mayor producción se hace, y cómo se hace (que producen 100 elementos de producto puede requerir 10 días de tiempo normal

o tomar de 7 días si se utiliza de horas extras. Se puede ser más o menos costoso utilizar la producción de las horas extraordinarias en función de si la producción más rápida significa que el producto puede ser más rentable). Los costos variables incluyen los gastos generales indirectos tales como servicios de telefonía celular, computadoras, tarjeta de crédito procesamiento, uso eléctrico, Express Mail, Suministros Limpieza, MRO, productos de oficina, servicios de nómina, Telecom, uniformes, servicios públicos o de eliminación de desechos, etc.

Los gastos generales de los negocios

Los gastos generales de una empresa son el costo de los recursos utilizados por una organización sólo para mantener su existencia. Los gastos generales se miden en términos monetarios, pero términos no monetarios son posibles en forma de tiempo necesario para realizar las tareas.

Ejemplos de gastos generales incluyen:

- Pago de la renta en el espacio de la oficina de un negocio
- Costo de la electricidad para las luces de la oficina
- Algunos salarios del personal de oficina

Los gastos no generales son los costos incrementales, como el costo de las materias primas utilizadas en los productos que una empresa vende. Costo de funcionamiento se calcula como costo de ventas - Los gastos de funcionamiento.

Gastos de operación consisten en:

- Los gastos administrativos y de oficina como el alquiler, los salarios, al personal, seguros, honorarios de directores, etc.
- Los gastos de comercialización y de distribución como publicidad, sueldos de los vendedores.

Incluye todos los gastos de funcionamiento, tales como salarios, renta, papelería, muebles, etc.

Los costos de operación del equipo

En el caso de un dispositivo, componente, equipo o instalación (para el resto de este artículo, todos estos elementos se denominarán en general como equipo son los costos recurrentes regulares, normales y habituales de operación de los equipos. Esto no incluye el costo de capital de la construcción o compra del equipo (dependiendo de si es hecha por el propietario o recibió el producto de un sistema construido). Los costos de operación se incurren por todo el equipo - a menos que el equipo no tenga ningún costo para operar, no requiere de personal o de espacio y nunca se desgasta (ejemplos? quizás intangibles, aunque no el equipo.) En algunos casos, el equipo puede parecer que tienen bajos costos de operación o no, ya sea porque el costo no se reconoce o se absorbe en su totalidad o en parte por el costo de algo más.

Los costos de operación del equipo pueden incluir:

- Los sueldos o salarios de personal
- La publicidad
- Materias primas
- Licencia u honorarios (como cuotas de inscripción anuales)
impuestas por un gobierno
- Gastos inmobiliarios, incluyendo
 - ✓ Alquilar o ceder los pagos
 - ✓ Oficinas en alquiler
 - ✓ Mobiliario y equipo
 - ✓ Valor de la inversión de los fondos utilizados para la compra de la tierra, si es propiedad en lugar de renta o alquiler
 - ✓ Impuestos sobre la propiedad y evaluaciones equivalentes
 - ✓ Impuestos de operaciones, tales como comisiones aplicadas a las empresas de transporte para el uso de las carreteras
- Los costos de combustible, como la energía para las operaciones, combustible para la producción
- Servicios públicos como el servicio telefónico, conexión a Internet, etc.

- Mantenimiento de equipos
- Material de oficina y consumibles
- Prima de seguros
- La depreciación de los equipos y los costos de reemplazo eventuales (a menos que la instalación no tenga partes móviles que probablemente se gastará eventualmente)
- Los daños debidos a pérdidas no aseguradas, accidentes, sabotaje, la negligencia, el terrorismo y el desgaste.
- Impuestos sobre la producción o la operación (tales como honorarios de subsidencia impuestas a los pozos de petróleo)
- Impuestos sobre la renta

Algunos de ellos no son aplicables en todos los casos. Por ejemplo:

- Un panel solar colocado en la casa de uno para su uso en la generación de energía eléctrica por lo general sólo tiene costos de capital; una vez que se está ejecutando no hay costos de personal, costos de servicios públicos o la depreciación y utiliza ninguna tierra extra (que no era ya parte del lugar en que se encuentra) por lo que no tiene costos reales de operación; sin embargo, puede ser necesario tomar en cuenta los costos de sustitución en caso de deterioro.
- Un automóvil o cualquier otro artículo comprado para uso personal no tiene costo salarial porque el dueño no cobra a sí mismos para el funcionamiento del dispositivo.
- Un ítem que está arrendado puede tener algunos o todos estos costos y se incluye como parte del precio de compra.

Puede ser que sea cuestionable afirmar que el costo de cada diez personas adicionales en la fuerza de ventas son un costo adicional o un coste de arriba, ya que los salarios de estas personas son tanto los gastos generales y los gastos incrementales. El personal necesario para mantener la tienda operativa se considera en su mayoría por encima.

2.3 Definición de Términos

Almacén: Es un lugar o espacio físico para el almacenaje de bienes dentro de la cadena de suministro. Los almacenes son una infraestructura imprescindible para la actividad de todo tipo de agentes económicos (agricultores, ganaderos, mineros, industriales, transportistas, importadores, exportadores, comerciantes, intermediarios, consumidores finales, etc.)

Almacenaje: El almacenaje o almacenamiento es una parte de la logística que incluye las actividades relacionadas con el almacén; en concreto, guardar y custodiar existencias que no están en proceso de fabricación, ni de transporte. El almacenaje permite acercar las mercaderías a los puntos de consumo.

Cadena de suministro: Una cadena de suministro está formada por todos aquellos procesos involucrados de manera directa o indirecta en la acción de satisfacer las necesidades del cliente. La cadena de suministro incluye a los proveedores (tercer nivel, segundo nivel y primer nivel), los almacenes de MP (directa e indirecta), la línea de producción, almacenes de Productos Terminados, canales de distribución, mayoristas, minoristas y el cliente final. Dentro de cada organización existe una cadena de suministro diferente dependiendo del giro de la empresa. Existen tres tipos de empresas, industriales, comercializadoras y de servicios; las empresas de servicios cuentan con cadenas de suministros muy cortas. Las empresas industriales tienen cadenas de suministro con mucha logística dependiendo de la MP que utilizan, las líneas de producción con las que cuentan y los segmentos de mercado a los que van dirigidos sus productos. Las empresas comercializadoras, por ejemplo, tienen muy poco uso de stock por lo que sus cadenas de suministros son menos elaboradas. Todas las funciones que participan en la cadena de suministro están destinadas a la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente. Estas funciones incluyen, pero no están limitadas al desarrollo de nuevos productos, la mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente.

Capacitación: Actividad que consiste en instruir conocimientos teóricos y prácticos del trabajo a los participantes.

Catalogación de materiales: Se denomina así a la numeración, nominación y especificación del mismo, de manera de poder identificarlo mediante un código, nombre y/o una descripción.

Codificación: Se llama así a la transformación de la formulación de un mensaje a través de las reglas o normas de un código o lenguaje predeterminado. Conocemos a la codificación como cualquier operación que implique la asignación de un valor de símbolos o caracteres a un determinado mensaje verbal o no verbal con el propósito de transmitirlo a otros individuos o entidades que compartan el código

Control: La palabra control proviene del término francés “contrôle” y significa comprobación, inspección, fiscalización o intervención. También puede hacer referencia al dominio, mando y preponderancia, o a la regulación sobre un sistema.

Cuello de botella: En un proceso productivo, es una fase de la cadena de producción más lenta que otras, que ralentiza el proceso de producción global. El cuello de botella determina la cantidad de piezas posibles después de un determinado periodo de tiempo. Es importante identificar los cuellos de botella en los procesos de producción y sobre todo efectuar un análisis profundo en cómo aumentar la eficiencia en esta operación.

Demanda: Cantidad de mercancías, productos o servicios que requiere un mercado o que se requieren a un proveedor en un período de tiempo determinado.

DRP: (Distribution Requirement Planing): o Planeación de Requerimientos de Distribución, es una herramienta para planear y controlar el inventario en los centros de distribución (CD) y sirve para tomar decisiones en el corto plazo. Es proactiva y no reactiva. Determinar que, cuanto, cuando debo despachar a los puntos de venta / pedir a la planta manufacturera. El DRP integra la información de inventarios y actividades de la cadena de suministros (CS) y del sistema de planeación y control de operaciones

(PCO). Se basa en pronósticos y no en puntos de reorden que los relaciona con posiciones actuales de inventario de campo y con el plan maestro de producción (PMP) y el MRP.

Eficiencia: La palabra eficiencia proviene del latín *efficientia*, que en español quiere decir: ‘acción’, ‘fuerza’, ‘producción’. Se define como ‘la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un objetivo determinado con el mínimo de recursos posibles “viable”. No debe confundirse con eficacia, que se define como ‘la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera’.

Estación de trabajo: Es un objeto de planificación que ejecuta trabajos. Una estación de trabajo suele ser un sistema individual en el que se ejecutan trabajos y secuencias de trabajos.

Flujo de línea: Se caracteriza por una secuencia lineal de las operaciones necesarias para producir el producto o el servicio. Como ejemplo pueden citar las líneas de ensamble y las de fabricación. En las operaciones de flujo de línea, el producto debe estar bien estandarizado y fluir de una operación o estación de trabajo a la siguiente de acuerdo a una secuencia ya establecida. Las tareas individuales de trabajo deben estar estrechamente acopladas y balanceadas para que una tarea no demore a la siguiente.

Herramienta de las 5S: Es una metodología que ayuda en los esfuerzos de hacer más con menos: menos esfuerzo humano, menos equipo, menos espacio, menos inventario, materiales y tiempo. Es una actividad que debe realizarse todos los días en cada actividad que se lleve a cabo en la empresa y en la vida diaria, hasta formar un hábito.

Incentivos: Es aquello que induce a una persona o agente a actuar de una manera determinada, y puede ser una recompensa o castigo.

Integración: Tiene su origen en el concepto latino *integratio*. Se trata de la acción y efecto de integrar o integrarse (constituir un todo, completar un todo con las partes que faltaban o hacer que alguien o algo pase a formar parte de un todo).

Inspección: Hace referencia a la acción y efecto de inspeccionar (examinar, investigar, revisar). Se trata de una exploración física que se realiza principalmente a través de la vista. El objetivo de una inspección es hallar características físicas significativas para determinar cuáles son normales y distinguirlas de aquellas características anormales.

Insumo: Es todo aquello disponible para el uso y el desarrollo de la vida humana, desde lo que encontramos en la naturaleza, hasta lo que creamos nosotros mismos, es decir, la materia prima de una cosa. En general los insumos pierden sus propiedades y características para transformarse y formar parte del producto final.

Inventario: El inventario es un recurso almacenado al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura.

Layout: La disposición o layout consiste en la ubicación de los distintos sectores o departamentos en una fábrica o instalación de servicios, así como de los equipos dentro de ellos. El propósito perseguido es una asignación óptima del espacio de la planta a los elementos que componen el sistema de producción.

Logística: Proceso de gerencia estratégicamente el movimiento y almacenamiento de materias primas y producto terminado desde los proveedores a través de la empresa hasta el cliente (interno y externo).

Mantenimiento: Conservación de una cosa en buen estado o en una situación determinada para evitar su degradación.

Manual de Procedimientos: El Manual de Procedimientos sintetiza de forma clara, precisa y sin ambigüedades los Procedimientos Operativos, donde se refleja de modo detallado la forma de actuación y de responsabilidad de todo miembro de la organización.

Manufactura: Consiste en la transformación de materias primas en productos manufacturados, productos elaborados o productos terminados para su distribución y consumo. También involucra procesos de elaboración de productos semi-manufacturados o productos semielaborados. La manufactura es la actividad del sector secundario de la economía, también denominado sector industrial, sector fabril, o simplemente fabricación o industria.

Materia Prima: Es cada una de las materias que empleará la industria para la conversión de productos elaborados. Generalmente, las materias primas son extraídas de la mismísima naturaleza, sometiéndolas luego a un proceso de transformación que desembocará en la elaboración de productos de consumo.

Metodología: Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica, un estudio o una exposición doctrinal.

MRP I - Plan de Requerimiento de Materiales: Es una técnica que consiste en determinar las cantidades de los insumos y las fechas (límites) en las que deben estar disponibles para garantizar el cumplimiento del programa maestro de producción.

Necesidades Brutas: Muestra una información concreta según si se trata de una semana incluida en el plan o si, por el contrario, es una de las semanas comprendidas entre la semana actual y la primera del plan. Es decir, si es un período del plan: será la cantidad a fabricar del artículo según el Plan de Fabricación. Y si es un período comprendido entre el actual y el primero del plan: será la cantidad del artículo incluida en pedidos de clientes cuya semana de fabricación sea dicha semana.

Necesidades Netas: Se obtienen de: Necesidades Brutas (Con Merma) - Existencias disponibles de la semana inmediata anterior - Recepción programadas NO MRP para ese mismo período.

Orden de Producción: La Orden de producción es la solicitud para producir determinado producto. Contiene todas las informaciones de especificaciones del producto y las instrucciones de producción para que el Operador al recibir el documento sepa exactamente lo que debe hacer. La Orden de Producción contiene la descripción del producto que debe ser producido, en cual fecha debe ser despachado y las cantidades solicitadas. Una orden de producción puede contener diferentes productos y cantidades, la capacidad real es la cantidad de producto terminado, horas trabajadas, etc, que una línea o planta de producción logra realizar. Ésta se determina al final de la producción.

Pedido Planificado: Cantidades del artículo que está previsto recibir en el período del plan por necesidades calculadas en base al MRP.

Pedidos Planeados: Se trata de las unidades del artículo que el programa ha calculado que son las necesidades del artículo para cada período del plan.

Plan Agregado de Producción: La planeación o planificación es un proceso cuyo principal objetivo es determinar una estrategia de forma anticipada que permita que se satisfagan unos requerimientos de producción, optimizando los recursos de un sistema productivo. La planeación agregada aborda la determinación de la fuerza laboral, la cantidad de producción, los niveles de inventario y la capacidad externa, con el objetivo de satisfacer los requerimientos para un horizonte de planificación de medio plazo (6 a 18 meses).

Procesos: Es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que al interactuar juntas en los elementos de entrada los convierten en resultados.

Producción: Se denomina producción a cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios. En tanto la producción es un proceso complejo, requiere de distintos factores que pueden dividirse en tres grandes grupos, a saber: la tierra, el capital y el trabajo.

Productividad: Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.

Pronóstico de ventas: es la estimación o previsión de las ventas de un producto (bien o servicio) durante determinado período futuro.

Recepciones Programadas (No MRP): Cantidades del artículo que está previsto recibir en la semana del plan de otros orígenes que no sea el MRP que se está calculando. Este dato se utiliza para obtener las necesidades netas del artículo para esa semana, ya que, lo que está previsto recibir, ya no hace falta fabricarlo o comprarlo.

Stock: Conjunto de mercancías o productos que se tienen almacenados en espera de su venta o comercialización.

Stock Proyectado: El stock proyectado para un período de planificación es en realidad el stock obtenido al final de ese período de planificación.

Suelas: es la parte del zapato que por lo general está formado por un material más resistente que el zapato en sí. Sirve para proteger la planta del pie y proporcionar tracción y mayor fricción para evitar caídas.

CAPITULO 3

DIAGNÓSTICO DE LA

REALIDAD ACTUAL

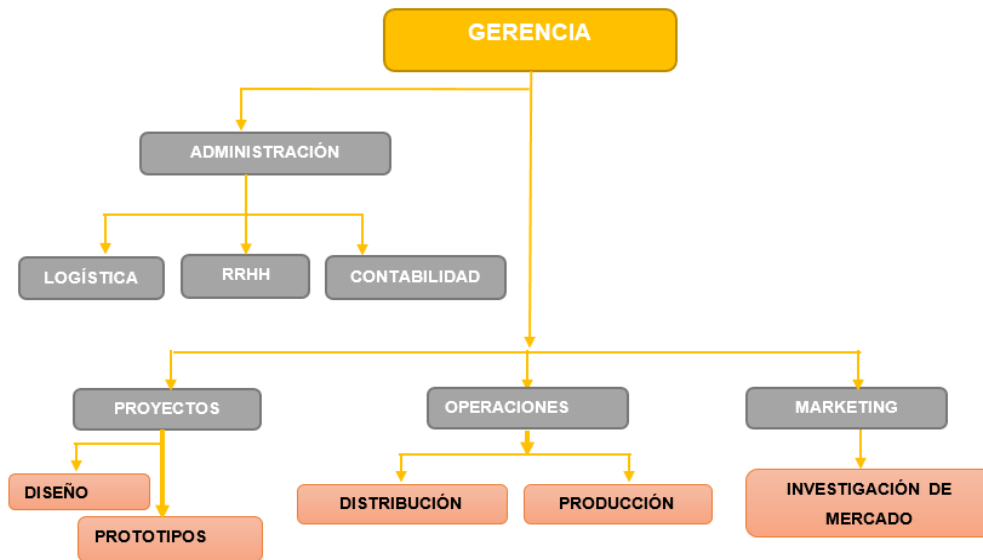
3.1. Descripción General de la empresa

3.1.1. Breve descripción general de CONFORFLEX S.A.C.

La empresa CONFORFLEX S.A.C., ubicada en Mz. C3 Lote 14 – Parque Industrial, La Esperanza, La Libertad, se consolidó como tal en el año 1,985 teniendo como dueño y propietario al Señor Leonardo Quiñones Vásquez, actualmente tiene 19 trabajadores en el área de producción y 5 en el área administrativa. Esta empresa está dedicada al diseño, confección y distribución de suelas para calzado para damas y niñas. Asimismo, el producto final es almacenado en grandes volúmenes para ser distribuido a nivel local, nacional (Lima), e internacional (Ecuador). Es así como, a nivel local, cuenta con 3 centros de comercialización: Conforflex, Caruzina y La Garota. Cada una de nombre diferente como plan de marketing pero todas pertenecientes al Señor Quiñones.

3.1.2. Organigrama

Figura N° 05: Organigrama de la empresa CONFORFLEX S.A.C.



Fuente: Gerencia General de CONFORFLEX S.A.C.

3.1.3. Misión de la empresa

El compromiso principal de la empresa es el satisfacer los gustos y sugerencias de los clientes, haciendo de esta la mejor forma de comunicación entre empresa

y cliente, garantizando la eficacia y eficiencia en el tiempo para mantenernos como una empresa sólida en el mercado.

3.1.4. Visión de la empresa

Ser una empresa líder en el norte del País dentro de la industria de fabricación de suelas por sus diseños y variedad de colores. Destacándose además por la dedicación, capacitación de sus operarios y respeto integral al medio ambiente.

3.1.5. Análisis FODA de la empresa

Tabla N° 15: Análisis FODA de CONFORFLEX S.A.C.

| FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Contamos con personal de amplia experiencia para la realización de nuestros productos. * Diversidad de modelos. * Buena relación entre calidad-precio. * Amplias instalaciones | <ul style="list-style-type: none"> * Desorganización en el proceso de producción. * Mala distribución de la planta. * Desconocimiento de canales de comercialización. |
| OPORTUNIDADES | DEBILIDADES |
| <ul style="list-style-type: none"> * Precio elevado de la competencia. * Segmento del mercado mal atendido por deficiencia en la elaboración del producto ofertado. * Adquisición de Tecnología. | <ul style="list-style-type: none"> * Situación económica del país. * Posibilidad de escases de materia prima. |

Fuente: Elaboración Propia

3.1.6. Clientes

CONFORTFLEX SAC cuenta exactamente con 48 clientes, alguno de ellos son:

- Magda Jerovi
- Wilmer Rodriguez
- Jackeline Escobar
- Huber Viviano
- Idialia
- El Chorry

3.1.7. Principales competidores

Entre los principales competidores de esta empresa de suelas de calzado podemos mencionar a:

- Suelas Vicarela
- Rasazzi
- Industrias Pronisan
- Suelas Carra
- Suelas Bel

3.1.8. Proveedores

Tabla N° 16: Lista de Proveedores de CONFOFLEX S.A.C.

| Proveedores | Insumos |
|--|-----------------------------------|
| GRACIMAR EIRL | Pigmentos, Expansel |
| EUROPLAST SAC | PVC molido y compuestos |
| INVERSIONES Y SERVICIOS HORIZONTE SAC | Thinner Acrílico, plástico molido |
| GLOBAL RUBBER CORPORATION SAC | Caucho termoplástico |
| ROMANA PERU CHEMICAL SRL | Pinturas, pastas, anilinas, etc. |

Fuente: Gerente General de CONFORFLEX S.A.C.

3.1.9. Productos

CONFORFLEX S.A.C. ofrece únicamente suelas de zapatos para dama y niñas en general, de lindos diseños y variedad de colores y materiales. Estos productos incluyen:

- Suelas para sandalias
- Suelas para ballerinas
- Suelas para botas

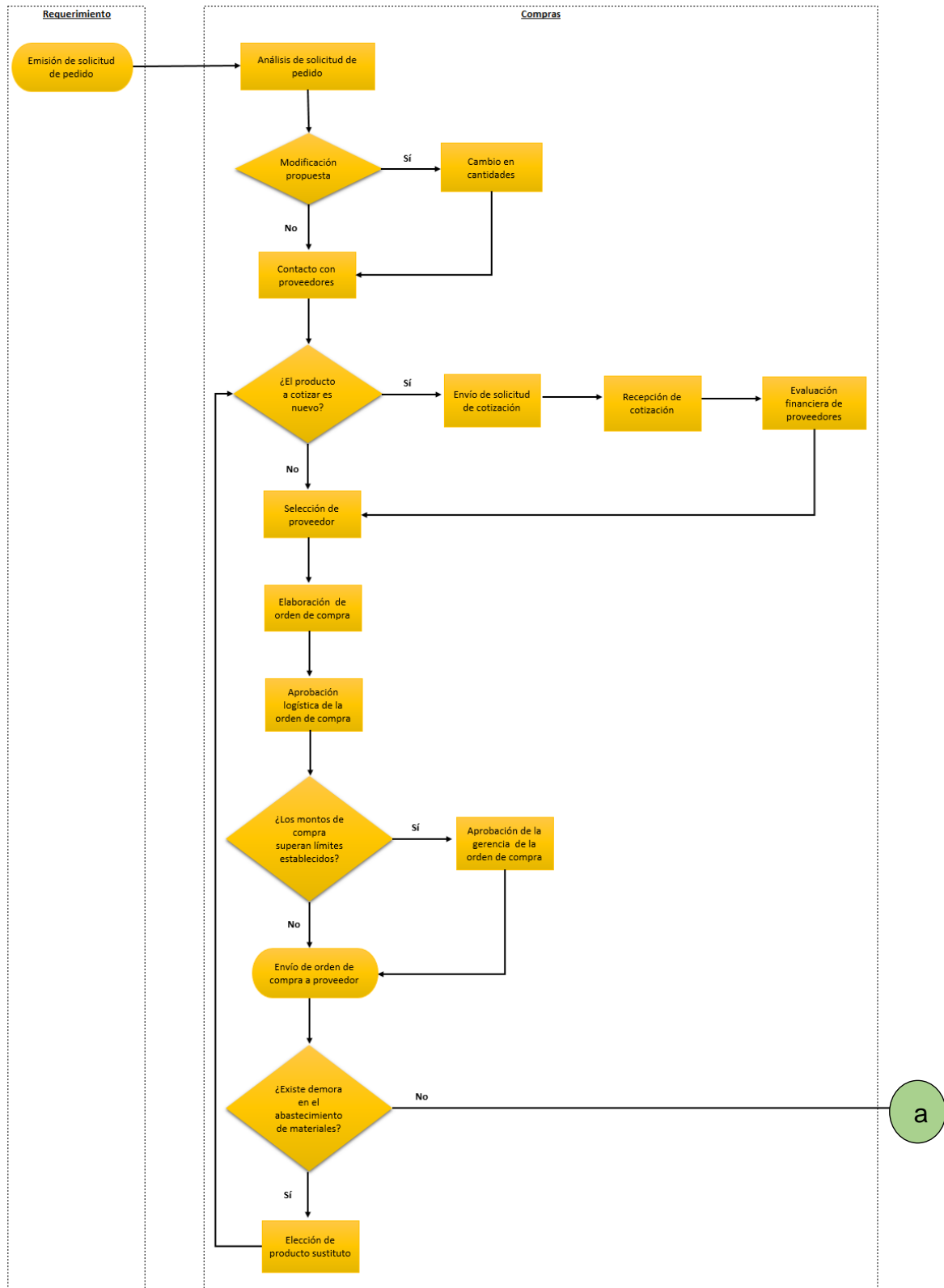
3.2. Descripción particular del Área de la empresa en objeto de análisis

3.2.1. Descripción del Área de Logística

El área de logística en la empresa CONFORFLEX S.A.C. se encuentra parcialmente implementada y no tiene sus procesos logísticos definidos; se menciona la palabra “parcialmente” porque aunque cuente con un “escritorio”, no existe una persona que se dedique netamente a ver temas de la logística de la empresa.

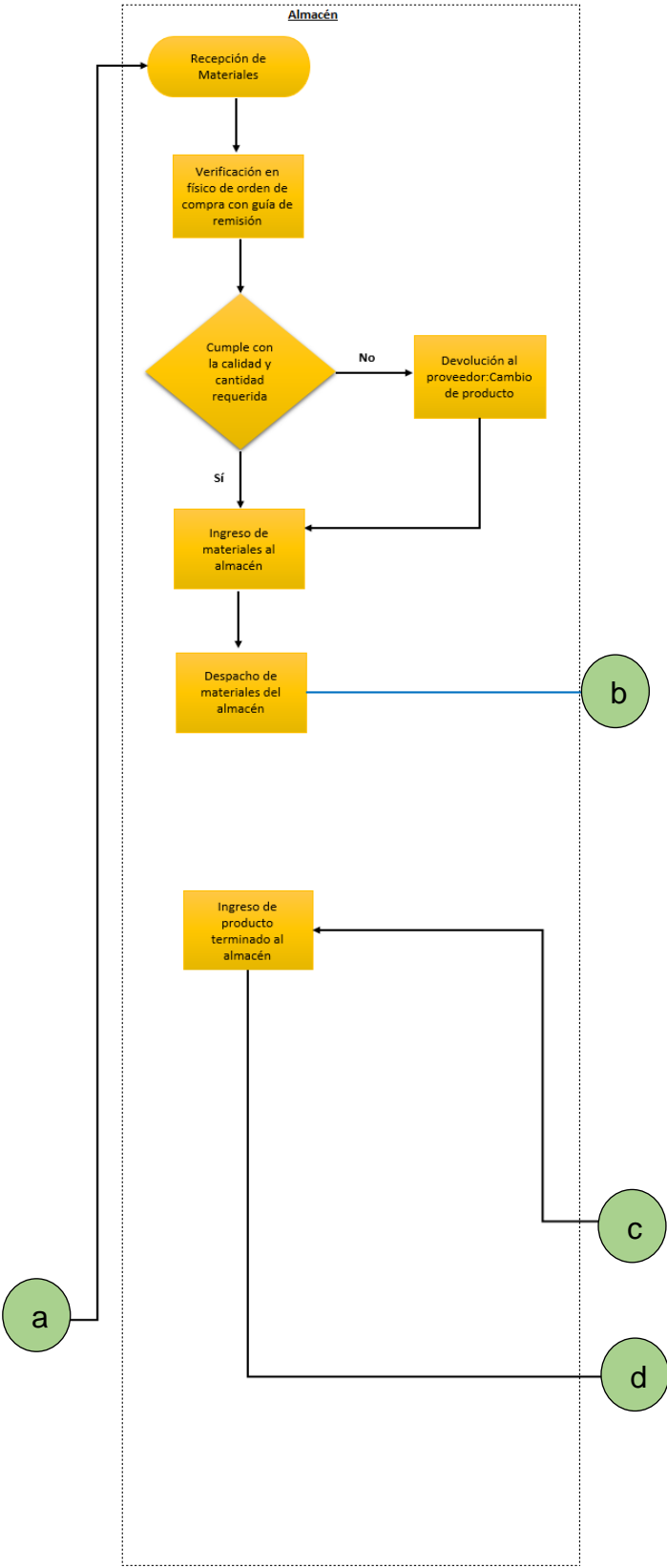
A la fecha, los principales problemas que presenta esta área es el aprovisionamiento del material a destiempo, la falta de planificación de los pedidos y la ausencia de personal en el área de almacén. Las funciones principales del área de logística es mantener abastecido el almacén de materia prima, mantener la relación con sus proveedores para realizar las compras necesarias para la producción y planificar la distribución de producto terminado.

Figura N° 06: Diagrama de Flujo para el proceso de Requerimiento y Compras en CONFORFLEX S.A.C.



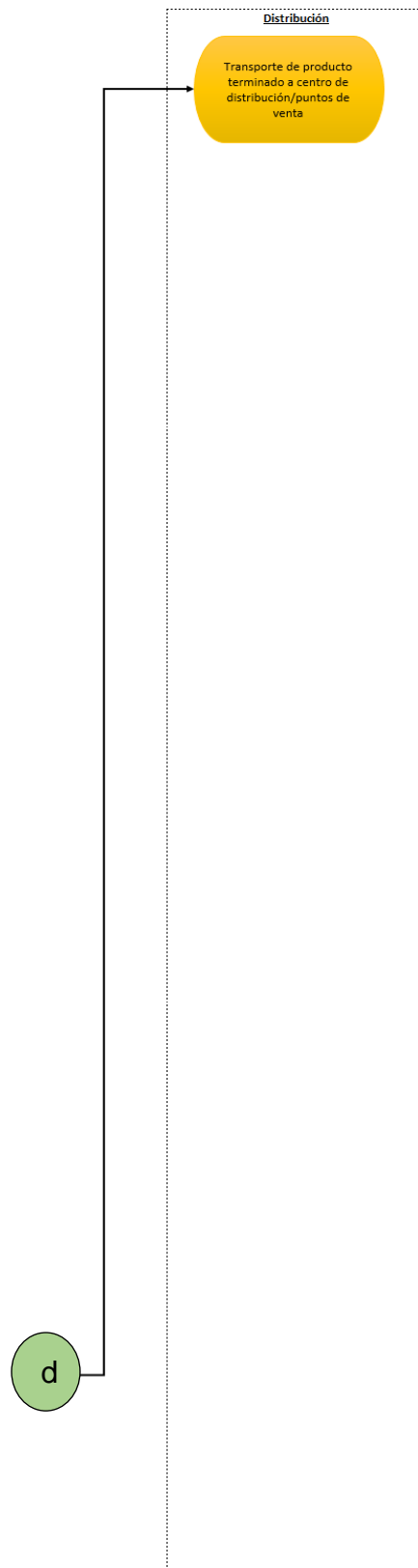
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 07: Diagrama de Flujo para el proceso de Almacén en CONFORFLEX S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 08: Diagrama de Flujo para el proceso de Distribución en CONFORFLEX S.A.C.



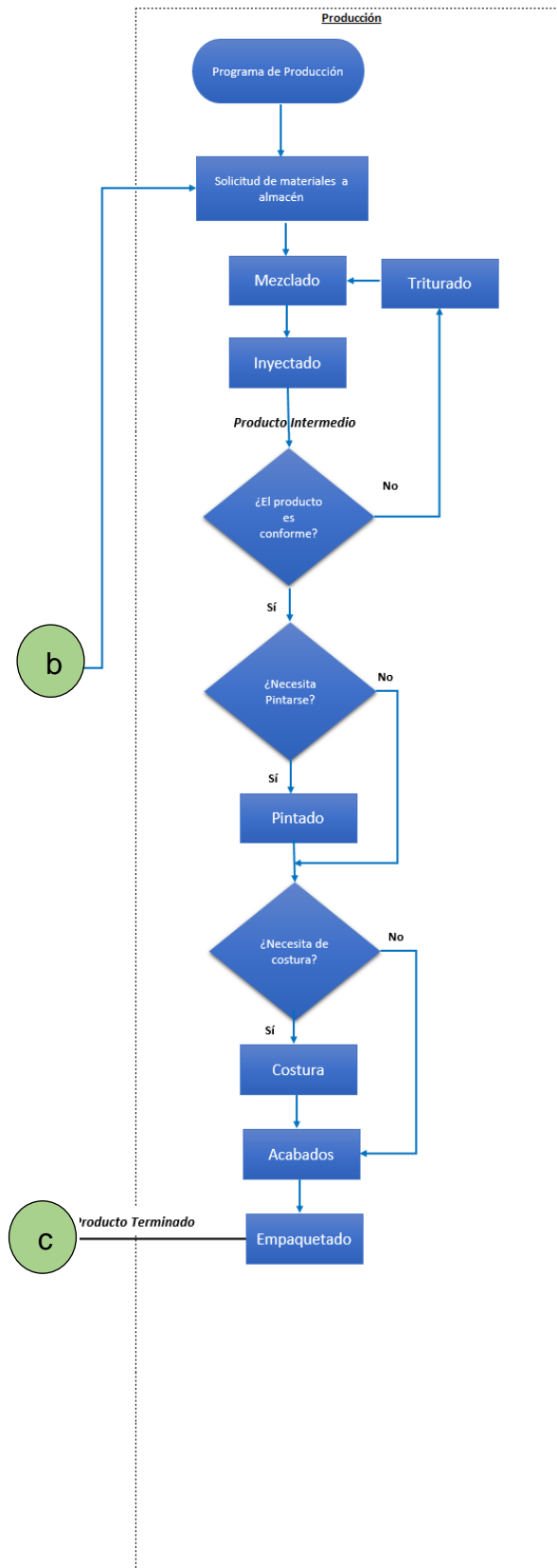
Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Descripción del Área de Producción

El área de producción de la empresa CONFORFLEX S.A.C. cuenta con un proceso productivo sencillo pero poco eficiente, que comprende las estaciones de mezclado, inyectado, pintado, acabados, costura y empaquetado; la estación de triturado también forma parte del proceso productivo cada vez que se fabrica un producto defectuoso y tiene que ser reprocesado, entonces, pasa primero por el triturado para luego pasar por el mezclado y continuar el proceso productivo ya antes mencionado de las suelas de calzado.

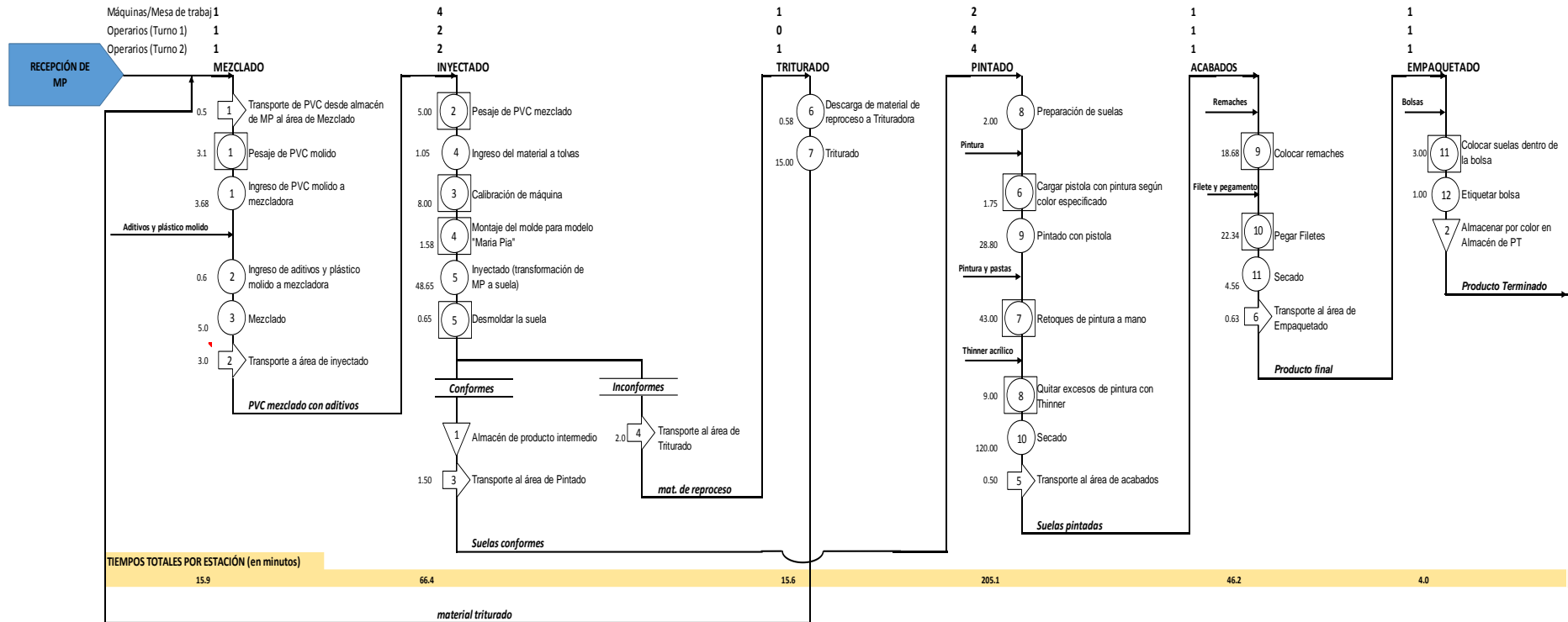
CONFORFLEX S.A.C. es una empresa que produce dependiendo del requerimiento de sus clientes pero no presentan una adecuada planificación de la producción, además de no contar con una correcta asignación de tareas para cada uno de sus operarios. Y, por sobre ello, se encuentra la necesidad de que exista una persona especializada que se encargue de realizar las tareas antes mencionadas.

Figura N° 09: Diagrama de Flujo para el proceso de Producción de suelas de calzado en CONFORFLEX S.A.C.







Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 10: Diagrama de Análisis de Procesos del Proceso de Producción de suelas modelos “María Pía” en CONFORFLEX S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 17: Cuadro Resumen de Tiempos del Proceso productivo de suelas de calzado de modelo “María Pía”

| CUADRO RESUMEN DE DAP | | | |
|---|----------------------------|-----------------|---------------------|
| ACTIVIDAD | NOMBRE | CANTIDAD | TIEMPO (min) |
|  | Operación | 12 | 230,92 |
|  | Combinada (Oper/Inspec) | 11 | 116,10 |
|  | Almacenaje | 2 | - |
|  | Transporte | 6 | 8,13 |
| Tiempo de producción para una 1 docena de suelas sin reproceso | | | 337,58 |
| Tiempo de reproceso | | | 99,90 |
| TIEMPO TOTAL | | | 355,16 |

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Identificación de las causas raíces

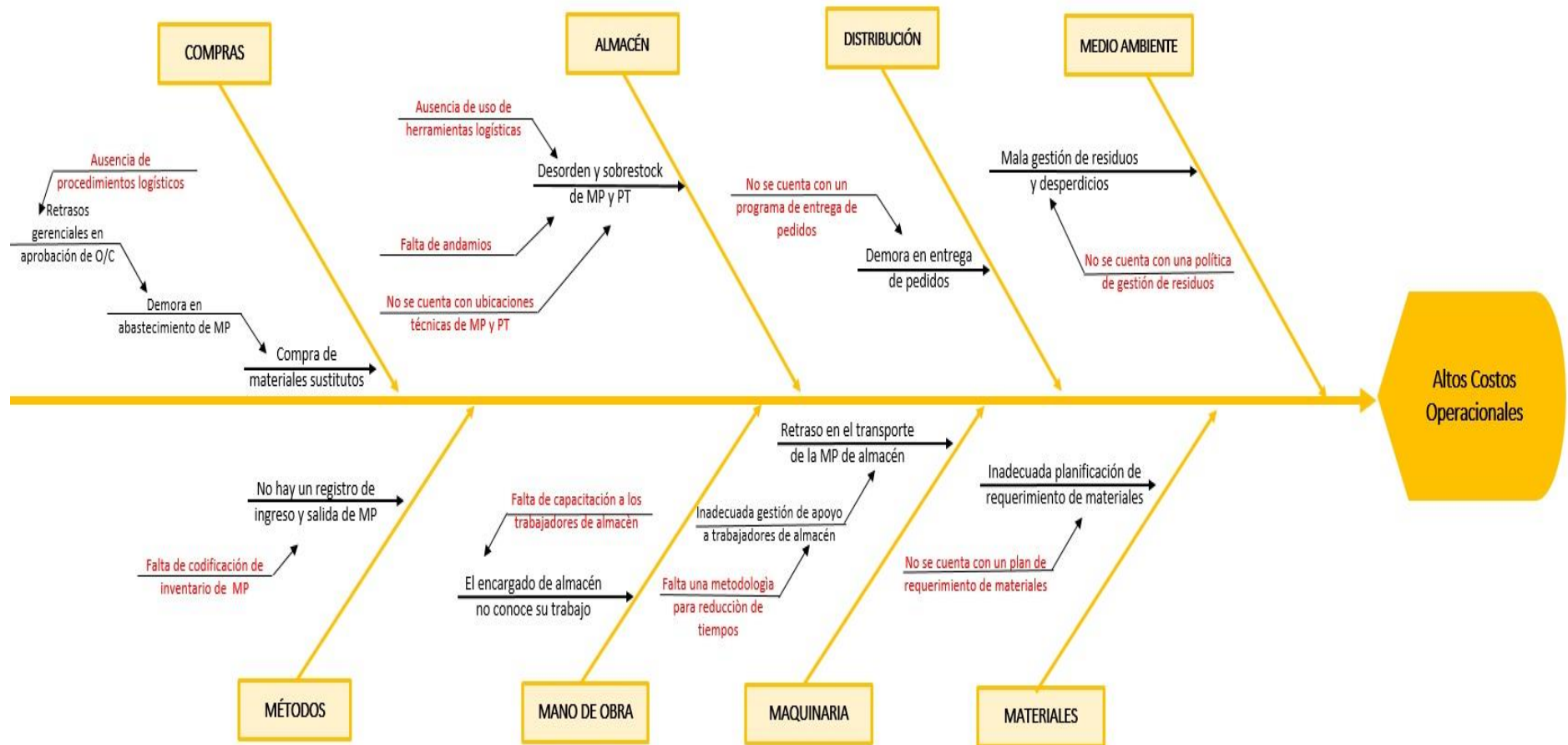
3.3.1. Identificación de las causas raíces del Área de Logística

La problemática se encuentra en los altos costos operacionales que presenta la empresa CONFORFLEX S.A.C. en la producción de suelas de calzado de modelo “María Pía”; con respecto al área de logística, se logró identificar las causas de este problema con las 5M (Mano de obra, Maquinaria, Materiales, Métodos y Medio Ambiente) y a través de las área de compras, almacén y distribución. De esta manera, se llegaron a detectar las causas raíces que se mencionan a continuación: ausencia de procedimientos logísticos, falta de codificación de inventario de materia prima, ausencia de uso de herramientas logísticas, falta de andamios, no se cuenta con ubicaciones técnicas de materia prima y producto terminado, falta de capacitación a los trabajadores de almacén, no se cuenta con un programa de entrega de pedidos, falta de una metodología para la reducción de tiempos, no se cuenta con una política de gestión de residuos, no se cuenta con un plan de requerimiento de materiales; tal como se muestra en la figura N°11 y en la tabla N° 18.

3.3.2. Identificación de las causas raíces del Área de Producción

En el área de producción, las causas del problema antes mencionado se lograron encontrar con las 4M: Mano de obra, Maquinaria, Métodos y Mediciones; y a través de ellas se lograron detectar las causas raíces que aquí mencionamos: falta de personal capacitado en calibración de máquinas inyectoras, no existe plan preventivo de calibración de máquina, no existe personal capacitado a cargo de la programación de la producción, falta distribución de planta, no se cuenta con cronograma para asignación de tareas en la línea de inyectado, falta de motivación de los empleados en la línea de inyectado, falta de indicadores de productividad, no existe un plan de inspección al producto en línea de inyectado, no existe control de producción; tal como se muestra en la figura N°12 y en la tabla N° 19.

Figura N° 11: Diagrama Ishikawa del área de logística de la empresa CONFORFLEX S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 18: Cuadro resumen de Ishikawa del área de Logística

| Entorno/Área | Causa Inmediata | Causa Raíz | Dato numérico | Descripción |
|----------------|---|--|---------------|---|
| Medio Ambiente | Mala gestión de residuos desperdicios | No se cuenta con una política de gestión de residuos. | 13 | Los empaques y cajas vacías no presentan una adecuada gestión de residuos ocasionando mayor desorden, y desperdicios. |
| Materiales | Inadecuada planificación de requerimiento de materiales | No se cuenta con un plan de requerimiento de materiales. | 17 | El almacenero no lleva un control de los insumos, no conoce realmente los stocks de los materiales y manifiesta al operario que el material se ha agotado, lo cual genera un nuevo requerimiento y la acumulación de materia prima en el almacén. |
| Maquinaria | Retraso en el transporte de MP de almacén | Falta una metodología para reducción de tiempos. | 16 | Dado que la actividad de transporte de MP al almacén lo realizan los operarios de producción junto al almacenero y esto ocasiona que el transporte deje de ser eficaz. |
| Mano de Obra | El encargado de almacén no conoce su trabajo | Falta de capacitación a los trabajadores de almacén. | 15 | El almacenero no sabe lo que hay en el almacén, se demora mucho en despachar los requerimientos a producción. |
| Métodos | No hay un registro de ingreso y salida de MP | Falta de codificación de inventario de MP. | 16 | El almacén no está ordenado ni codificado. |
| Compras | Compra de materiales sustitutos | Ausencia de procedimientos logísticos. | 18 | Cuando los operarios van a solicitar material al almacén, no se registra la salida de material en ningún formato, lo cual permite que no se sepa realmente cuánto sale y cuánto ingresa al almacén. |
| Almacén | Desorden y sobre stock de MP y PT | Ausencia de uso de herramientas logísticas. | 18 | El almacenero no lleva un control de los insumos, no conoce realmente los stocks de los materiales y manifiesta al operario que el material se ha agotado. |
| | | Falta de andamios. | 12 | La materia prima interrumpe el traslado de materiales y personal |
| | | No se cuenta con ubicaciones técnicas de MP y PT. | 16 | El almacén de MP no se encuentra gestionado apropiadamente y el PT está desordenado en almacén. |
| Distribución | Demora en entrega de pedidos | No se cuenta con un programa de entrega de pedidos | 17 | Es ineficiente en la entrega de sus pedidos. |

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 12: Diagrama Ishikawa del área de producción de la empresa CONFORFLEX S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 19: Cuadro resumen de Ishikawa del área de Producción

| Entorno/Área | Causa Inmediata | Causa Raíz | Dato numérico | Descripción |
|---------------------|--|---|---------------|--|
| Maquinaria y Equipo | Incremento de Mermas | Falta de personal capacitado en la calibración de máquinas inyectoras | 10 | Debido a que en el área de inyectado se han incrementado las mermas por calibración antes de empezar con el proceso de producción. |
| | | No existe plan preventivo de calibración de máquina | 16 | Ya que las máquinas tienen más de 10 años operando y no se les ha hecho un plan preventivo para evitar que se averíen y generen mermas, retrasando la producción. |
| Mano de Obra | Producción lenta en la línea de inyectado | No se cuenta con un cronograma para asignación de tareas en la línea de inyectado | 15 | No hay una asignación de las tareas ni diaria ni semanal, por lo que los operarios no siempre saben qué hacer. |
| | | Falta de motivación de los empleados en la línea de inyectado | 14 | Los empleados prefieren conversar en los tiempos en que la inyectora está trabajando en vez de buscar realizar actividades productivas como el orden en el almacén de Producto Intermedio. |
| | Productos defectuosos en la línea de inyectado | No existe un plan de inspección al producto en línea de inyectado | 14 | En la línea de inyectado no se inspecciona si el producto intermedio fue conforme o defectuoso. |
| | | No existe control de producción | 17 | En la línea de inyectado no se controla el producto intermedio para saber si fue o no conforme, o si existe forma de reducirlo. |
| Métodos | Desorden en almacén de producto intermedio | Falta de distribución de planta | 16 | Dado que las suelas que están esperando por ser trasladadas al área de pintado, en el almacén de producto intermedio, están amontonadas e interrumpiendo el paso del personal. |
| | Demora en la línea de inyectado | No existe personal capacitado a cargo de la programación de la producción | 10 | No existe un jefe y/o asistente de producción que se encargue de programar la producción. Esta función la realiza el dueño y gerente de la empresa por experiencia propia. |
| Mediciones | Los procesos no están estandarizados | Falta de indicadores de productividad | 16 | Dado que la empresa no presenta indicadores en la productividad para marcar sus deficiencias, controlarlas y/o mejorarlas. |

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3. Priorización de causas raíz

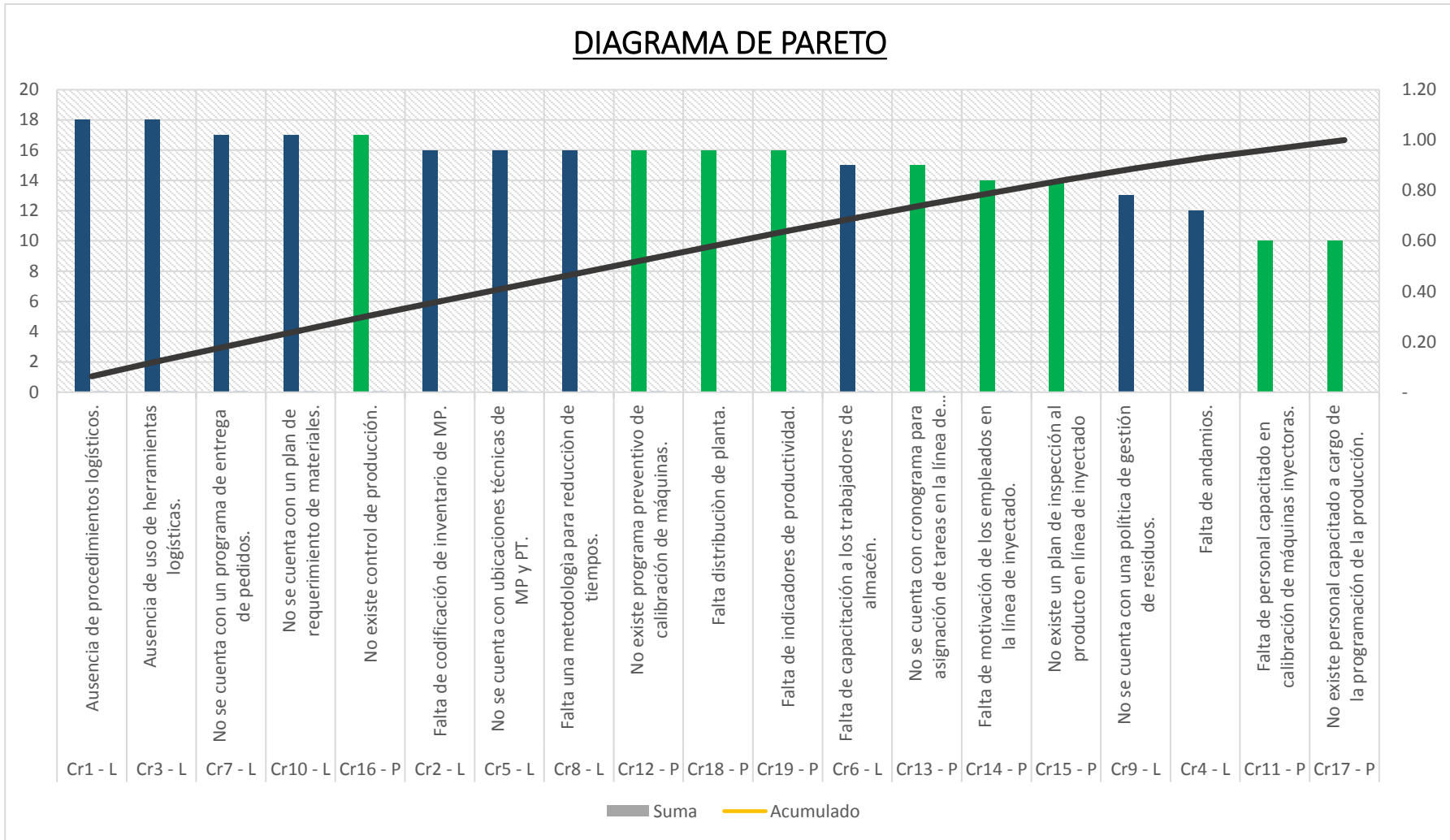
Luego de haber identificado las causas raíces que influyen en el área de estudio, se realizó una encuesta tanto a los trabajadores del área de logística (ver anexo N° 01) como a los trabajadores del área de producción (ver anexo N° 02), a fin de poder darles una priorización de acuerdo al nivel de influencia de la problemática de estudio, esto se logró gracias a la herramienta del Diagrama de Pareto (ver figura N° 13), en donde del total de 19 causas raíces, se llegó a priorizar a 15 causas según su puntuación obtenida del resultado de las encuestas aplicadas a las áreas mencionadas.

Tabla N° 20: Causas raíces de las áreas de estudio de acuerdo a su nivel de influencia

| N° CR | CAUSA RAIZ | Suma | % Impacto | Acumulado |
|----------|---|------------|-----------|-----------|
| Cr1 - L | Ausencia de procedimientos logísticos. | 18 | 0.06 | 0.06 |
| Cr3 - L | Ausencia de uso de herramientas logísticas. | 18 | 0.06 | 0.13 |
| Cr7 - L | No se cuenta con un programa de entrega de pedidos. | 17 | 0.06 | 0.19 |
| Cr10 - L | No se cuenta con un plan de requerimiento de materiales. | 17 | 0.06 | 0.24 |
| Cr16 - P | No existe control de producción. | 17 | 0.06 | 0.30 |
| Cr2 - L | Falta de codificación de inventario de MP. | 16 | 0.06 | 0.36 |
| Cr5 - L | No se cuenta con ubicaciones técnicas de MP y PT. | 16 | 0.06 | 0.42 |
| Cr8 - L | Falta una metodología para reducción de tiempos. | 16 | 0.06 | 0.47 |
| Cr12 - P | No existe programa preventivo de calibración de máquinas. | 16 | 0.06 | 0.53 |
| Cr18 - P | Falta distribución de planta. | 16 | 0.06 | 0.58 |
| Cr19 - P | Falta de indicadores de productividad. | 16 | 0.06 | 0.64 |
| Cr6 - L | Falta de capacitación a los trabajadores de almacén. | 15 | 0.05 | 0.69 |
| Cr13 - P | No se cuenta con cronograma para asignación de tareas en la línea de inyectado. | 15 | 0.05 | 0.74 |
| Cr14 - P | Falta de motivación de los empleados en la línea de inyectado. | 14 | 0.05 | 0.79 |
| Cr15 - P | No existe un plan de inspección al producto en línea de inyectado | 14 | 0.05 | 0.84 |
| Cr9 - L | No se cuenta con una política de gestión de residuos. | 13 | 0.05 | 0.89 |
| Cr4 - L | Falta de andamios. | 12 | 0.04 | 0.93 |
| Cr11 - P | Falta de personal capacitado en calibración de máquinas inyectoras. | 10 | 0.03 | 0.97 |
| Cr17 - P | No existe personal capacitado a cargo de la programación de la producción. | 10 | 0.03 | 1.00 |
| | | 286 | | |

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 13: Diagrama Pareto de las Causas raíces



Fuente: Elaboración Propia

3.4. Identificación de los Indicadores

3.4.1. Identificación de los Indicadores del área Logística

En la tabla N° 21 se enlistan las causas raíces que han sido escogidas del resultado de una priorización de los problemas hallados en el área de logística. Estas causas se medirán a través de indicadores y así decidir la herramienta de mejora que se debe emplear como propuesta para la empresa; finalmente la inversión que representarán estas herramientas de mejora en CONFORFLEX S.A.C.

3.4.2. Identificación de los Indicadores del área de Producción

En la tabla N° 22 se enlistan las causas raíces que han sido escogidas del resultado de una priorización de los problemas hallados en el área de producción. Estas causas se medirán a través de indicadores y así decidir la herramienta de mejora que se debe emplear como propuesta para la empresa; finalmente la inversión que representarán estas herramientas de mejora en CONFORFLEX S.A.C.

Tabla N° 21: Identificación de indicadores en el área de logística

| CR | Descripción | Indicador | Fórmula | Descripción |
|----------|--|--|--|--|
| Cr3 - L | Ausencia de uso de herramientas logísticas. | % de herramientas logísticas existentes | $\frac{\text{Herramientas logísticas existentes}}{\text{Herramientas logísticas requeridas}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual de la relación de las herramientas logísticas existentes entre las herramientas logísticas requeridas. |
| Cr2 - L | Falta de codificación de inventario de MP. | % de MP codificada | $\frac{\text{Cantidad de MP codificada}}{\text{total de MP}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual de la relación de las cantidades de materia prima entre el total de materia prima. |
| Cr5 - L | No se cuenta con ubicaciones técnicas de MP y PT. | % de MP y PT técnicamente ubicados | $\frac{\text{Cantidad de MP y PT técnicamente ubicados}}{\text{total de MP y PT}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual de la relación de la cantidad de materia prima y producto terminado técnicamente ubicados entre el total de materia prima y producto terminado. |
| Cr1 - L | Ausencia procedimientos logísticos. | % de etapas con procedimientos logísticos | $\frac{\text{Nº de etapas con procedimientos logísticos}}{\text{Total de etapas en el proceso logístico}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual del número de etapas con procedimientos logísticos entre el total de etapas en el proceso logístico. |
| Cr7 - L | No se cuenta con un programa de entrega de pedidos. | % de clientes insatisfechos | $\frac{\text{Nº de clientes insatisfechos}}{\text{total de clientes}}$ | Indica el valor porcentual del número de clientes insatisfechos entre el total de clientes. |
| Cr10 - L | No se cuenta con un plan de requerimiento de materiales. | % de requerimientos a tiempo | $\frac{\text{Nº de abastecimientos a tiempo}}{\text{total de abastecimientos programados}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual del número de abastecimientos a tiempo entre el total de abastecimientos programados. |
| Cr8 - L | Falta una metodología para reducción de tiempos. | % de tiempo efectivo en abastecimiento de MP | $\frac{\text{Tiempo efectivo en el abastecimiento de la MP}}{\text{Tiempo total de abastecimiento de MP}}$ | Indica el valor porcentual del tiempo efectivo en el abastecimiento de la materia prima entre el tiempo total de abastecimiento de materia prima. |
| Cr6 - L | Falta de capacitación a los trabajadores de almacén. | % de trabajadores capacitados en almacén | $\frac{\text{Nº de trabajadores capacitados en almacén}}{\text{total de trabajadores}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual del número de trabajadores capacitados en almacén entre el total de trabajadores. |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 22: Identificación de indicadores en el área de producción

| CR | Descripción | Indicador | Fórmula | Descripción |
|----------|---|--|--|---|
| Cr18 - P | Falta distribución de planta | % Área efectiva | $\frac{\text{Área efectiva en planta de producción}}{\text{Área total de planta de producción}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual de área efectiva en planta de producción entre el área total de planta de producción. |
| Cr16 - P | No existe control de producción. | % de Producción controlada | $\frac{\text{Producción controlada}}{\text{Producción total}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual de la producción controlada entre la producción total. |
| Cr15 - P | No existe un plan de inspección al producto en línea de inyectado | % de producto inspeccionado | $\frac{\text{Producto inspeccionado}}{\text{Producto total}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual del producto inspeccionado entre el producto total. |
| Cr19 - P | Falta de indicadores de productividad. | % procesos con indicadores de productividad | $\frac{\text{N° de procesos con indicadores de productividad}}{\text{Total de procesos}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual del número de procesos con indicadores de productividad entre el total de procesos. |
| Cr13 - P | No se cuenta con cronograma para asignación de tareas en la línea de inyectado. | % Tareas programadas en la línea de inyectado. | $\frac{\text{Tiempo efectivo en el abastecimiento de la MP}}{\text{Tiempo total de abastecimiento de MP}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual del tiempo efectivo en el abastecimiento de la materia prima entre el tiempo total de abastecimiento de materia prima. |
| Cr14 - P | Falta de motivación de los empleados en la línea de inyectado. | % Trabajadores motivados | $\frac{\text{Trabajadores de la línea de inyectado motivados}}{\text{Total de trabajadores}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual de trabajadores de la línea de inyectado motivados entre el total de trabajadores. |
| Cr12 - P | No existe plan preventivo de calibración de máquinas. | % de máquinas con plan de calibración | $\frac{\text{Máquinas con plan de calibración}}{\text{Total de máquinas}} * 100\%$ | Indica el valor porcentual de máquinas con plan de calibración entre el total de máquinas. |

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO 4

SOLUCION PROPUESTA

4.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables

En este apartado se desarrollará la matriz de indicadores de variables, la cual se observa en la tabla N° 23, donde las 15 causas raíces priorizadas por el Diagrama de Pareto serán consideradas y formuladas con indicadores para cada una de ellas; asimismo, la presente tabla muestra las pérdidas actuales integradas, antes de desarrollar las herramientas de mejora y la pérdidas integradas con las propuestas de mejora. Así también, se exponen los valores actuales y futuros, el beneficio que se obtendrá con la implementación de cada una de las herramientas, y finalmente la inversión que van a suscitar las mismas.

El beneficio económico de las propuestas de mejora, para solucionar cada causa raíz se puede ver evidenciado en el siguiente cuadro resumen de ahorros logrados post mejora, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 23: Matriz resumen de indicadores de valores

| CR | Descripción | Indicador | Fórmula | VA % | Pérdidas Actuales Integradas (S./AÑO) | VM % | Pérdidas Mejoradas Integradas (S./AÑO) | Beneficio (S./.) | Herramienta de Mejora | Inversión (S./.) |
|----------|---|--|--|--------|---------------------------------------|------|--|------------------|---|------------------|
| Cr3 - L | Ausencia de uso de herramientas logísticas. | % de herramientas logísticas existentes | $\frac{\text{Herramientas logísticas existentes}}{\text{Herramientas logísticas requeridas}} * 100\%$ | 0% | S/. 105,357.82 | 100% | S/0.00 | S/105,357.82 | ABC, CODIFICACIÓN Y KARDEX | S/5,888.42 |
| Cr2 - L | Falta de codificación de inventario de MP. | % de MP codificada | $\frac{\text{Cantidad de MP codificada}}{\text{total de MP}} * 100\%$ | 0% | | 100% | | | | |
| Cr5 - L | No se cuenta con ubicaciones técnicas de MP y PT. | % de MP y PT técnicamente ubicados | $\frac{\text{Cantidad de MP y PT técnicamente ubicados}}{\text{total de MP y PT}} * 100\%$ | 0% | | 100% | | | | |
| Cr18 - P | Falta distribución de planta | % Área efectiva | $\frac{\text{Área efectiva en planta de producción}}{\text{Área total de planta de producción}} * 100\%$ | 72.05% | | 100% | | | ACONDICIONAMIENTO DE ALMACÉN Y LAYOUT | |
| Cr1 - L | Ausencia procedimientos logísticos. | % de etapas con procedimientos logísticos | $\frac{\text{Nº de etapas con procedimientos logísticos}}{\text{Total de etapas en el proceso logístico}} * 100\%$ | 0% | S/ 246,109.79 | 100% | S/0.00 | S/246,109.79 | DAP / MOF / EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES / DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO | S/10,904.12 |
| Cr8 - L | Falta una metodología para reducción de tiempos. | % de tiempo efectivo en abastecimiento de MP | $\frac{\text{Tiempo efectivo en el abastecimiento de la MP}}{\text{Tiempo total de abastecimiento de MP}} * 100\%$ | 75.03% | | 100% | | | SMED | |
| Cr7 - L | No se cuenta con un programa de entrega de pedidos. | % de clientes insatisfechos | $\frac{\text{Nº de clientes insatisfechos}}{\text{total de clientes}} * 100\%$ | 12.03% | S/. 333,396.50 | 0% | S/0.00 | S/333,396.50 | MRP II | S/57,546.25 |
| Cr10 - L | No se cuenta con un plan de requerimiento de materiales. | % de requerimientos a tiempo | $\frac{\text{Nº de abastecimientos a tiempo}}{\text{total de abastecimientos programados}} * 100\%$ | 0% | | 100% | | | | |
| Cr16 - P | No existe control de producción. | % de Producción controlada | $\frac{\text{Producción controlada}}{\text{Producción total}} * 100\%$ | 0% | | 100% | | | | |
| Cr15 - P | No existe un plan de inspección al producto en línea de inyectado | % de producto inspeccionado | $\frac{\text{Producto inspeccionado}}{\text{Producto total}} * 100\%$ | 0% | S/. 17,850.54 | 100% | S/2,975.09 | S/14,875.45 | PLAN DE INSPECCIÓN - INYECTADO | S/26,146.25 |
| Cr19 - P | Falta de indicadores de productividad. | % procesos con indicadores de productividad | $\frac{\text{Nº de procesos con indicadores de productividad}}{\text{Total de procesos}} * 100\%$ | 0% | | 50% | | | INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD | |
| Cr13 - P | No se cuenta con cronograma para asignación de tareas en la línea de inyectado. | % Tareas programadas en la línea de inyectado. | $\frac{\text{Tareas de la línea de inyectado programadas}}{\text{Total de tareas en la línea de inyectado}} * 100\%$ | 0% | | 100% | | | CRONOGRAMA Y ASIGNACION DE TAREAS EN PRODUCCIÓN | |
| Cr14 - P | Falta de motivación de los empleados en la línea de inyectado. | % Trabajadores motivados | $\frac{\text{Trabajadores de la línea de inyectado motivados}}{\text{Total de trabajadores}} * 100\%$ | 0% | S/. 46,740.34 | 100% | S/0.00 | S/46,740.34 | PLAN DE CAPACITACION | S/6,855.00 |
| Cr6 - L | Falta de capacitación a los trabajadores de almacén. | % de trabajadores capacitados en almacén | $\frac{\text{Nº de trabajadores capacitados en almacén}}{\text{total de trabajadores}} * 100\%$ | 0% | | 100% | | | | |
| Cr12 - P | No existe programa preventivo de calibración de máquinas. | % de máquinas con plan de calibración | $\frac{\text{Máquinas con plan de calibración}}{\text{Total de máquinas}} * 100\%$ | 0% | S/. 1,428.04 | 100% | S/0.00 | S/1,428.04 | PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MÁQUINA INYECTORA | S/4,402.59 |

Fuente: Elaboración Propia

4.2. Propuestas

4.2.1. Sistema ABC, Codificación y Kardex

El almacén de la empresa CONFORFLEX S.A.C., actualmente se encuentra desordenado y los productos inmersos en este no presentan codificación ni un catálogo de los mismos, lo cual tiene como efecto una demora en el tiempo de atención por parte del encargado de almacén con respecto a los requerimientos del área de producción, demorando en promedio 22.5 minutos, siendo este tiempo vital para el desarrollo de actividades. Es por ello, que se propone la implementación de la Codificación de cada uno de los productos que se encuentran ubicados en su almacén de materia prima, asimismo, llevar a cabo una codificación de ubicación, permitiendo así reducir los tiempos de abastecimiento por parte del almacenero.

Por otro lado, con la aplicación del Sistema ABC, conocer cuáles son los productos que tienen una mayor rotación, y a partir de ello proponer una nueva ubicación de estos dentro del almacén.

Finalmente, otro problema que existe dentro del almacén, es que el trabajador no registra el ingreso y salida de los materiales, conllevando ello a una serie de problemas. Es por esto, que como herramienta de mejora se plantea la creación de formatos para el ingreso y salida de materiales (Kardex).

A continuación, se presentan las causas raíces que tienen como propuesta el Sistema ABC, Codificación, Kardex:

Causa Raíz 3: Ausencia de uso de herramientas logísticas y Causa Raíz 2:

Falta de codificación de inventario de MP

Estas causas raíces hacen referencia a que la empresa no cuenta con la aplicación de herramientas logísticas, tales como la Codificación de los materiales, la aplicación de un registro de ingresos y salidas de los mismos (Kardex) y mucho menos, conoce la rotación de sus productos que se encuentran en almacén, lo cual acarrea una gran cantidad de problemas para la empresa, siendo los más resaltantes: robos por parte del personal, deterioro de los productos, tales como filetes, tachuelas o remaches, etc., vencimiento de productos, costos de almacenaje de los mismos, por el hecho del tiempo que conlleva su presencia dentro del almacén, sin ser utilizados.

4.2.1.1. Explicación de los costos perdidos por las causas raíces 03 y 02

4.2.1.1.1. Costo para la CR 03: Ausencia de uso de herramientas logísticas y Costo para la CR 02: Falta de codificación de inventario de MP

En este caso, ambas causas raíces, por estar enlazadas respecto al costeo de pérdidas, se han calculado de la misma forma. En este sentido, en primera instancia, se ha calculado los costos por robo de materia prima, producto terminado, insumos, accesorios, y máquinas herramientas, reportados en el año 2016. Toda esta información ha sido proporcionada por el Gerente de la empresa CONFORFLEX S.A.C y se puede observar en las siguientes tablas:

Tabla N° 24: Cantidades de Materia Prima perdida (Kg), durante en el año 2016

| Cantidades de MP perdida(Kg), reportadas en el año 2016 | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Materia prima robada | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| PVC molido(Kg) | 10.50 | 13.00 | 5.00 | 12.50 | 7.00 | 15.00 | 13.20 | 19.00 | 12.00 | 5.00 | 11.00 | 14.00 |
| Hule vulcanizado molido(Kg) | 16.00 | 8.30 | 14.00 | 9.00 | 12.00 | 13.00 | 5.00 | 9.00 | 12.00 | 5.00 | 9.00 | 11.00 |
| Expanso(Kg) | 5.00 | 8.00 | 9.00 | 15.00 | 15.00 | 6.80 | 15.00 | 8.00 | 8.00 | 15.50 | 5.00 | 8.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 25: Costos de Materia Prima

| | Costo por saco | Costo por Kg |
|-----------------------------|----------------|--------------|
| PVC molido(Kg) | 9.85 | 0.985 |
| Hule vulcanizado molido(Kg) | 8.35 | 0.835 |
| Expanso(Kg) | 7.50 | 0.750 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 26: Costos Totales por pérdidas de Materia Prima, durante el año 2016

| Costos por pérdidas de MP reportadas en el año 2016(S/.) | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Materia prima robada | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Costos Totales |
| PVC molido(Kg) | 10.34 | 12.81 | 4.93 | 12.31 | 6.90 | 14.78 | 13.00 | 18.72 | 11.82 | 4.93 | 10.84 | 13.79 | 135.14 |
| Hule vulcanizado molido(Kg) | 13.36 | 6.93 | 11.69 | 7.52 | 10.02 | 10.86 | 4.18 | 7.52 | 10.02 | 4.18 | 7.52 | 9.19 | 102.96 |
| Expanso(Kg) | 3.75 | 6.00 | 6.75 | 11.25 | 11.25 | 5.10 | 11.25 | 6.00 | 6.00 | 11.63 | 3.75 | 6.00 | 88.73 |
| Costos totales | 27.45 | 25.74 | 23.37 | 31.08 | 28.17 | 30.73 | 28.43 | 32.23 | 27.84 | 20.73 | 22.10 | 28.98 | 326.82 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 27: Cantidades de Producto Terminado robado (docenas), durante en el año 2016

| Cantidades de PT robado(docenas), reportadas en el año 2016 | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|---|
| Suelas de calzado robadas | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | |
| PVC molido(Unidades) | | 2 | | | | | 8 | | | | | | 4 |
| Hule vulcanizado molido(Unidades) | | 5 | | | | | 2 | | | | | | 2 |
| Expanso(Unidades) | | 0 | | | | | 5 | | | | | | 1 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 28: Costos de producir suelas de calzado, de acuerdo al tipo de material empleado

| Suelas de calzado | Costos de producir (S/. Por docena) |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| PVC molido(Unidades) | 23.05 |
| Hule vulcanizado molido(Unidades) | 20.45 |
| Expanso(Unidades) | 17.5 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 29: Costos Totales por pérdidas de Suelas de Calzado durante en el año 2016

| Costos por pérdidas de Suelas de Calzado reportadas en el año 2016(S/.) | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------|----------|----------|----------|----------|---------------|----------|-----------|----------|-----------|---------------|----------------|
| Suelas de calzado robadas | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Costos Totales |
| PVC molido(Kg) | | 46.10 | | | | | 184.40 | | | | | 92.20 | 322.70 |
| Hule vulcanizado molido(Kg) | | 102.25 | | | | | 40.90 | | | | | 40.90 | 184.05 |
| Expanso(Kg) | | - | | | | | 87.50 | | | | | 17.50 | 105.00 |
| Costos por pérdidas robadas | - | 148.35 | - | - | - | - | 312.80 | - | - | - | - | 150.60 | 611.75 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 30: Cantidades de Insumos reportados (unidades), durante en el año 2016

| Cantidades de Insumos robados(unidades), reportadas en el año 2016 | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Insumos robados | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Thinner Acrílico(Lt) | | 4 | | | | | 6 | | | | | 7 |
| Pintura(Gl) | | 3 | | | | | 2 | | | | | 1 |
| Pegamento instatáneo(Kg) | | 2 | | | | | 1 | | | | | 0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 31: Costos de Insumos

| | Costos Totales (S/.) |
|--------------------------|----------------------|
| Thinner Acrílico(Lt) | 9.40 |
| Pintura(Gl) | 10.00 |
| Pegamento instatáneo(Kg) | 50.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 32: Costos Totales por pérdidas de Insumos robados durante en el año 2016

| Costos por pérdidas de Insumos robados reportados en el año 2016(S/.) | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------|-------|-------|------|-------|--------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------------|
| Insumos robados | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Costos Totales |
| Thinner Acrílico | | 37.60 | | | | | 56.40 | | | | | 65.80 | 159.80 |
| Pintura | | 30.00 | | | | | 20.00 | | | | | 10.00 | 60.00 |
| Pegamento instatáneo | | 100.00 | | | | | 50.00 | | | | | - | 150.00 |
| Costos por pérdidas robadas | - | 167.60 | - | - | - | - | 126.40 | - | - | - | - | 75.80 | 369.80 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 33: Cantidades de Accesorios robados, durante en el año 2016

| Cantidades de Accesorios robados, reportadas en el año 2016 | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Accesorios | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Filetes(Mt) | | 15 | | | | | 7 | | | | | 4 |
| Tachuelas(docenas) | | 5 | | | | | 8 | | | | | 6 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34: Costos de Accesorios

| | Costos Totales (S/.) |
|--------------------------------|----------------------|
| Filetes(Mt) | 0.06 |
| Tachuelas o Remaches (docenas) | 0.24 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 35: Costos Totales por pérdidas de Accesorios reportados, durante en el año 2016

| Costos por pérdidas de Accesorios reportados en el año 2016(S/.) | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------------|
| Accesorios | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Costos Totales |
| Filetes(Mt) | | 0.90 | | | | | 0.42 | | | | | 0.24 | 1.56 |
| Tachuelas(docenas) | | 1.20 | | | | | 1.92 | | | | | 1.44 | 4.56 |
| Costos por pérdidas robadas | - | 2.10 | - | - | - | - | 2.34 | - | - | - | - | 1.68 | 6.12 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 36: Cantidades de Máquinas Herramientas robadas, durante en el año 2016

| Cantidades de Maquinas Herramientas robadas, reportadas en el año 2016 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|--|
| Máquinas herramientas robadas | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | |
| Pistola para pintar W600 280 W Wagner | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 37: Costos de Máquinas Herramientas

| | Costos Totales (S/.) |
|---------------------------------------|----------------------|
| Pistola para pintar W600 280 W Wagner | 359.90 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 38: Costos Totales por pérdidas de Máquinas Herramientas, durante en el año 2016

| Costos por pérdidas de Máquinas Herramientas reportadas en el año 2016(S/.) | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------------|
| Máquinas Herramientas robadas | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Costos Totales |
| Pistola para pintar W600 280 W Wagner | | | | | | | | | | | | 359.90 | 359.90 |
| Costos por pérdidas robadas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 359.90 | 359.90 |

Fuente: Elaboración propia

Siendo los costos totales respecto a robos reportados en el año 2016, los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 39: Costos Totales por robos reportados durante el año 2016

| Costos Totales Reportados en el Año 2016 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------------|
| Elemento robado | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Costos Totales |
| Materia prima robada | 27.45 | 25.74 | 23.37 | 31.08 | 28.17 | 30.73 | 28.43 | 32.23 | 27.84 | 20.73 | 22.10 | 28.98 | 326.82 |
| Suelas de calzado robadas | - | 148.35 | - | - | - | - | 312.80 | - | - | - | - | 150.60 | 611.75 |
| Insumos robados | - | 167.60 | - | - | - | - | 126.40 | - | - | - | - | 75.80 | 369.80 |
| Accesorios robados | - | 2.10 | - | - | - | - | 2.34 | - | - | - | - | 1.68 | 6.12 |
| Máquinas Herramientas robadas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 359.90 | 359.90 |
| Costos totales | 27.45 | 343.79 | 23.37 | 31.08 | 28.17 | 30.73 | 469.97 | 32.23 | 27.84 | 20.73 | 22.10 | 616.96 | 1,674.39 |

Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, se ha calculado los costos por vencimiento de insumos y deterioro de accesorios:

Tabla N° 40: Cantidad de insumos vencidos durante el año 2016

| Cantidades de Insumos vencidos (unidades), reportadas en el año 2016 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|--|
| Insumos Vencidos | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | |
| Pegamento instantáneo(Kg) | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 41: Costo de insumos

| | Costos Totales (S/.) |
|---------------------------|----------------------|
| Pegamento instantáneo(Kg) | 50 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 42: Costo Total de insumos vencidos durante el año 2016

| Costos por pérdidas de Insumos vencidos reportados en el año 2016(S/.) | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------------|
| Insumos Vencidos | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Costos Totales |
| Pegamento instantáneo | - | 50.00 | - | 50.00 | - | 50.00 | 50.00 | - | 50.00 | - | - | 50.00 | 300.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 43: Cantidad de accesorios deteriorados, durante el año 2016

| Cantidades de Accesorios deteriorados, reportados en el año 2016 | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Accesorios deteriorados | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Filetes(Mt) | 9 | | | | | | 6 | | | | | |
| Tachuelas(docenas) | 14 | | | | | | 9 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 44: Costo de accesorios

| | Costos Totales (S/.) |
|--------------------|----------------------|
| Filetes(Mt) | 0.06 |
| Tachuelas(docenas) | 0.24 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 45: Costo Total de Accesorios deteriorados, durante el año 2016

| Costos por pérdidas de Accesorios deteriorados reportados en el año 2016(S/.) | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------------|
| Accesorios deteriorados | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Costos Totales |
| Filetes(Mt) | 0.54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.90 |
| Tachuelas(docenas) | 3.36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.52 |
| Costos por deterioro | 3.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.42 |

Fuente: Elaboración propia

Por último, también se ha calculado los costos de almacenaje, teniendo en cuenta el dinero incurrido en el almacén, tanto de la materia prima, como del producto terminado:

Tabla N° 46: Costos Mensuales incurridos en el almacén

| | Soles/ Mes |
|--|------------|
| Sueldo del encargado de almacén | 750 |
| Costo de mantto de almacén | 21.5 |
| Gastos de energía eléctrica de almacén | 50 |

Fuente: Elaboración propia

También se ha tenido en cuenta la monetización del inventario de materia prima y de producto terminado. Para ello se realizó el inventario en dos fechas: Enero y Diciembre del 2016:

Tabla N° 47: Inventario de MP, y PT, durante los meses de Enero y Diciembre del año 2016

| | Soles/Mes |
|-----------------------------|--------------|
| Inv. De MP - Enero 2016 | 101,228.84 |
| Inv. De MP - Diciembre 2016 | 99,204.26 |
| Inv. De PT - Enero 2016 | 3,078,400.00 |
| Inv. De PT - Diciembre 2016 | 3,848,000.00 |

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, a partir del índice de gasto en almacén de materia prima y producto terminado, conjuntamente con el dinero incurrido tanto de MP como en PT para la fabricación de suelas del tipo María Pía, se pudo calcular los costos totales de almacenaje durante el año 2016, siendo estos los observados a continuación:

Tabla N° 48: Costos Totales de almacenaje, incurridos durante el año 2016

| Gastos de almacén (Soles/Año) | Inv. Prom. de MP en el año 2016(Soles/Año) | Índice de gasto de almacén en MP | Inv. Prom. de PT en el año 2016(Soles/Año) | Índice de gasto de almacén en PT | Participación de MP para pares de Suelas Maria Pía en Inv. Prom. De MP (Soles/Año) | Participación de pares de Suelas Maria Pía en Inv. Prom. De PT (Soles/Año) | Costo Total de Almacenaje en el año 2016(Soles/Año) |
|-------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|--|---|
| 9,858.00 | 100,216.55 | 0.10 | 3,463,200.00 | 0.00 | 967,910.56 | 53,737.00 | 95,363.40 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.2. Desarrollo de la propuesta

4.2.1.2.1. Codificación de Productos

Actualmente la empresa CONFORFLEX S.A.C., presenta demoras durante la atención de productos requeridos al encargado de almacén, debido a que no cuenta con un catálogo de productos debidamente codificados y su ubicación de cada uno de ellos dentro de los estantes ocasiona demoras para los operarios de producción que van a solicitar material, y esto se

verá reflejado en pérdidas para la empresa, ya que ese tiempo podría emplearse de manera efectiva realizando otras labores productivas. Es por ello, que una propuesta de mejora para la empresa es la implantación de codificación de cada uno de sus productos que se encuentran ubicados en su almacén de materia prima y también llevar a cabo una codificación de ubicación, permitiendo así reducir los tiempos de abastecimiento por parte del almacenero.

Cada uno de los productos, han sido divididos en familias y sub familias, las cuales se muestran a continuación:

Tabla N° 49: Codificación de Materiales del Almacén, según método de las familias

| FAMILIA | | SUB FAMILIA 1 | | SUB FAMILIA 2 | | SUB FAMILIA 3 | |
|----------------------|-----------------------------------|---|-------------|---------------------|----|--------------------|----|
| MATERIA PRIMA | MP | Policloruro de Vinilo | PVC | | | | |
| | | Materiales Expandidos | EXP | | | | |
| | | Hule Vulcanizado | HVL | | | | |
| INSUMOS | IN | Pintura para suelas | PIS | Color Negro | NG | | |
| | | | | Color Beige | BG | | |
| | | | | Color Blanco | BN | | |
| | | | | Color Marrón | MR | | |
| | Thinner acrílico | THA | | | | | |
| | Pegamento instantáneo para suelas | PPS | | | | | |
| | Hilos de coser | HLC | | Color Negro(NG) | NG | Material Poliéster | PO |
| | | | | Color Beige(BG) | BG | | |
| | | | | Color Blanco(BN) | BN | | |
| | | | | Color Marrón(MR) | MR | Material Nylon | NY |
| Color Negro(NG) | | | | NG | | | |
| Color Beige(BG) | | | | BG | | | |
| Color Blanco(BN) | BN | | | | | | |
| Color Marrón(MR) | MR | | | | | | |
| ADITIVOS | AD | Poliuretano | PLT | | | | |
| | | Agentes de acoplamiento de silano | AAS | | | | |
| ACCESORIOS | AC | Remaches | REM | Color Dorado | CD | 10 mm | 01 |
| | | | | 5 mm | 02 | | |
| | | | | Color Plateado | CP | 10 mm | 01 |
| | | | | 5 mm | 02 | | |
| | | Filetes | FLT | Color Dorado | CD | | |
| Color Plateado | CP | | | | | | |
| MATERIAL DE EMPAQUE | ME | Bolsas de plástico de polipropileno | BPP | Color transparente | CT | 50 lt | 01 |
| | | | | | | 25 lt | 02 |
| | | Etiquetas | ETQ | | | | |
| HERRAMIENTAS | HR | Compresora con pistola de 220 v y 650 wts | CCP | | | | |
| MATERIAL DE OFICINA | MO | Cartuchos para impresora | CPP | Color Cyan (CC) | CC | Marca Epson | EP |
| | | | | Color Magenta (CM) | CM | | |
| | | | | Color Amarillo (CA) | CA | | |
| | | | | Color Negro (NG) | NG | Marca Canon 40 | MC |
| | | | | Color Negro (NG) | NG | | |
| | | | | Color (CC) | CC | | |
| | | Papel Bond | PAB | Espesor 80 gr | 01 | Tamaño A4 | 01 |
| | | | | Espesor 120 gr | 02 | Tamaño Oficio | 01 |
| | | Folder manila | FMA | Color Natural | 01 | Tamaño A4 | 01 |
| | | | | | 02 | Tamaño Oficio | 02 |
| | Lapiceros | LAP | Color Negro | NG | | | |
| | | | Color Rojo | CR | | | |
| | | | Color Azul | AZ | | | |
| Resaltadores | RES | Color Amarillo | CA | | | | |
| | | Color Naranja | NR | | | | |
| Archivadores | ARC | Acordeón Pequeño | AP | | | | |
| | | Palanca Lomo Ancho | PL | | | | |
| MATERIAL DE LIMPIEZA | ML | Papel | PAP | Higienico | PH | | |
| | | | | Toalla | TO | | |
| | | Jabón líquido(JLQ) | JLQ | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Al final de dividir los productos de almacén en subgrupos o subfamilias y realizar la codificación, se obtiene:

Tabla N° 50: Codificación final de los materiales en el Almacén de CONFORFLEX S.A.C.

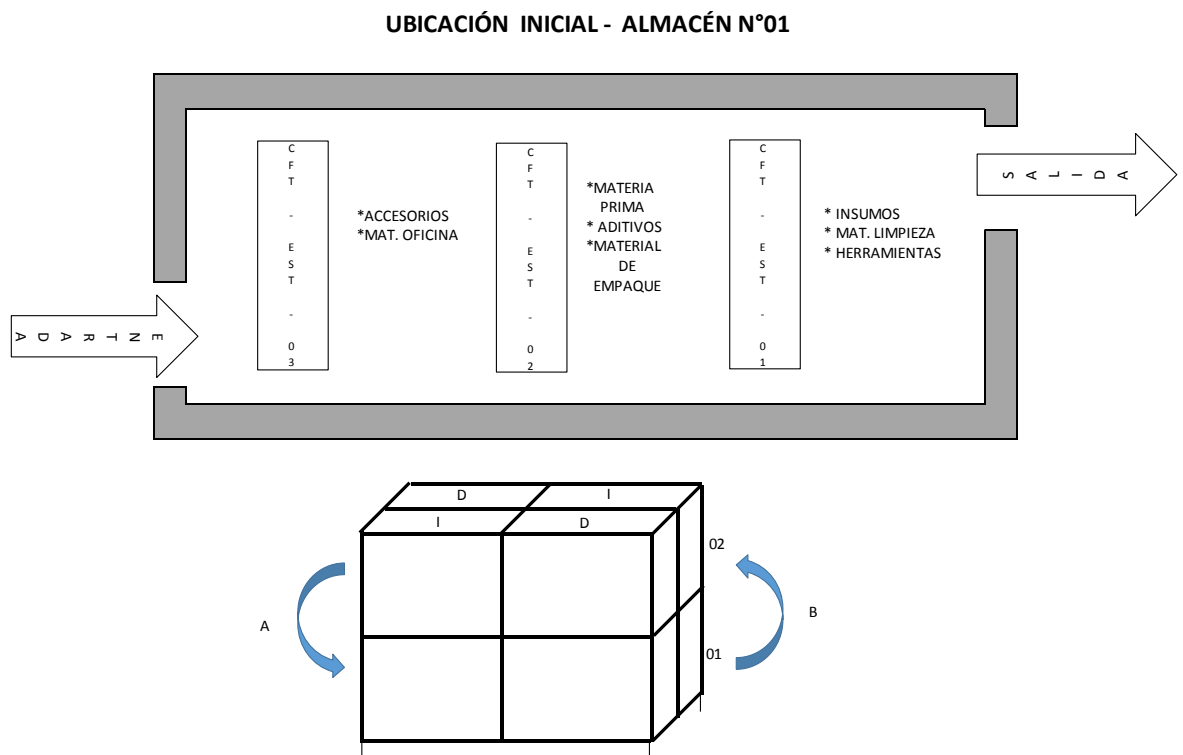
| PRODUCTOS EN ALMACÉN | CÓDIGO DE PRODUCTO |
|---|--------------------|
| POLICLORURO DE VINILO | MP-PVC |
| MATERIALES EXPANDIDOS | MP-EXP |
| HULE VULCANIZADO | MP-HVL |
| PINTURA PARA SUELAS COLOR NEGRO | IN-PIS-NG |
| PINTURA PARA SUELAS COLOR BEIGE | IN-PIS-BG |
| PINTURA PARA SUELAS COLOR BLANCO | IN-PIS-BN |
| PINTURA PARA SUELAS COLOR MARRÓN | IN-PIS-MR |
| THINNER ACRÍLICO | IN-THA |
| PEGAMENTO INSTANTÁNEO PARA SUELAS | IN-PPS |
| HILOS DE COSER COLOR NEGRO DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-NG-PO |
| HILOS DE COSER COLOR BEIGE DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-BG-PO |
| HILOS DE COSER COLOR BLANCO DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-BN-PO |
| HILOS DE COSER COLOR MARRÓN DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-MR-PO |
| HILOS DE COSER COLOR NEGRO DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-NG-NY |
| HILOS DE COSER COLOR BEIGE DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-BG-NY |
| HILOS DE COSER COLOR BLANCO DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-BN-NY |
| HILOS DE COSER COLOR MARRÓN DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-MR-NY |
| POLIURETANO | AD-PLT |
| AGENTES DE ACOPLAMIENTO DE SILANO | AD-AAS |
| REMACHES DE COLOR DORADO DE 10 MM | AC-REM-CD-01 |
| REMACHES DE COLOR DORADO DE 5 MM | AC-REM-CD-02 |
| REMACHES DE COLOR PLATEADO DE 10 MM | AC-REM-CP-01 |
| REMACHES DE COLOR PLATEADO DE 5 MM | AC-REM-CP-02 |
| FILETES DE COLOR DORADO | AC-FLT-CD |
| FILETES DE COLOR PLATEADO | AC-FLT-CP |
| BOLSAS DE PLÁSTICO DE POLIPROPILENO DE COLOR TRANSPARENTE DE 50 LTS | ME-BPP-CT-01 |
| BOLSAS DE PLÁSTICO DE POLIPROPILENO DE COLOR TRANSPARENTE DE 25 LTS | ME-BPP-CT-02 |
| ETIQUETAS | ME-ETQ |
| COMPRESORA CON PISTOLA DE 220 V Y 650 WTTS | HR-CCP |
| CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR CYAN MARCA EPSON | MO-CPP-CC-EP |
| CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR MAGENTA MARCA EPSON | MO-CPP-CM-EP |
| CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR AMARILLO MARCA EPSON | MO-CPP-CA-EP |
| CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR NEGRO MARCA EPSON | MO-CPP-NG-EP |
| CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR NEGRO MARCA CANON 40 | MO-CPP-NG-MC |
| CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR MARCA CANON 40 | MO-CPP-CC-MC |
| PAPEL BOND 80 GR. TAMAÑO A4 | MO-PAB-01-01 |
| PAPEL BOND 120 GR. TAMAÑO OFICIO | MO-PAB-02-01 |
| FOLDER MANILA COLOR NATURAL TAMAÑO A4 | MO-FMA-CN-01 |
| FOLDER MANILA COLOR NATURAL TAMAÑO OFICIO | MO-FMA-CN-02 |
| LAPICERO COLOR NEGRO | MO-LAP-NG |
| LAPICERO COLOR ROJO | MO-LAP-CR |
| LAPICERO COLOR AZUL | MO-LAP-AZ |
| RESALTADOR COLOR AMARILLO | MO-RES-CA |
| RESALTADOR COLOR NARANJA | MO*RES-NR |
| ARCHIVADOR ACORDEÓN PEQUEÑO | MO-ARC-AP |
| ARCHIVADOR PALANCA LOMO ANCHO | MO-ARC-PL |
| PAPEL HIGIÉNICO | ML-PAP-PH |
| PAPEL TOALLA | ML-PAP-TO |
| JABÓN LÍQUIDO | ML-JLQ |

Fuente: Elaboración Propia

Para poder realizar una codificación de ubicación adecuada del Almacén de Materiales, se debe conocer primero la forma en que está distribuido el almacén, cuál es su capacidad total, y sobre todo cuál va a ser el requisito de la nueva ubicación de almacén para los productos.

Para esto, se muestra la distribución inicial del almacén:

Figura N° 14: Ubicación Inicial de los Productos en Almacén de Materiales de CONFORFLEX S.A.C., según Familia



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se procedió a realizar la codificación de cada producto, de acuerdo a su ubicación inicial, la cual se muestra a continuación:

Tabla N° 51: Codificación de Ubicación Inicial de Almacén
de Materiales – CONFORFLEX S.A.C

| N° | MATERIALES | CÓDIGO DE PRODUCTO | CÓDIGO DE UBICACIÓN |
|----|--|--------------------|---------------------|
| 1 | POLICLORURO DE VINILO | MP-PVC | CFT-EST-02-B-D-01 |
| 2 | MATERIALES EXPANDIDOS | MP-EXP | CFT-EST-02-B-I-01 |
| 3 | HULE VULCANIZADO | MP-HVL | CFT-EST-02-A-I-01 |
| 4 | PINTURA PARA SUELAS COLOR NEGRO | IN-PIS-NG | CFT-EST-01-B-D-01 |
| 5 | PINTURA PARA SUELAS COLOR BEIGE | IN-PIS-BG | CFT-EST-01-B-D-01 |
| 6 | PINTURA PARA SUELAS COLOR BLANCO | IN-PIS-BN | CFT-EST-01-B-D-01 |
| 7 | PINTURA PARA SUELAS COLOR MARRÓN | IN-PIS-MR | CFT-EST-01-B-D-01 |
| 8 | THINNER ACRÍLICO | IN-THA | CFT-EST-01-A-I-01 |
| 9 | PEGAMENTO INSTANTÁNEO PARA SUELAS | IN-PPS | CFT-EST-01-A-I-01 |
| 10 | HILOS DE COSER COLOR NEGRO DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-NG-PO | CFT-EST-01-A-D-01 |
| 11 | HILOS DE COSER COLOR BEIGE DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-BG-PO | CFT-EST-01-A-D-01 |
| 12 | HILOS DE COSER COLOR BLANCO DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-BN-PO | CFT-EST-01-A-D-01 |
| 13 | HILOS DE COSER COLOR MARRÓN DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-MR-PO | CFT-EST-01-A-D-01 |
| 14 | HILOS DE COSER COLOR NEGRO DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-NG-NY | CFT-EST-01-A-D-01 |
| 15 | HILOS DE COSER COLOR BEIGE DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-BG-NY | CFT-EST-01-A-D-01 |
| 16 | HILOS DE COSER COLOR BLANCO DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-BN-NY | CFT-EST-01-A-D-01 |
| 17 | HILOS DE COSER COLOR MARRÓN DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-MR-NY | CFT-EST-01-A-D-01 |
| 18 | POLIURETANO | AD-PLT | CFT-EST-02-A-D-01 |
| 19 | AGENTES DE ACOPLAMIENTO DE SILANO | AD-AAS | CFT-EST-02-B-D-02 |
| 20 | REMACHES DE COLOR DORADO DE 10 MM | AC-REM-CD-01 | CFT-EST-03-B-D-02 |
| 21 | REMACHES DE COLOR DORADO DE 5 MM | AC-REM-CD-02 | CFT-EST-03-B-D-02 |
| 22 | REMACHES DE COLOR PLATEADO DE 10 MM | AC-REM-CP-01 | CFT-EST-03-B-I-02 |
| 23 | REMACHES DE COLOR PLATEADO DE 5 MM | AC-REM-CP-02 | CFT-EST-03-B-I-02 |
| 24 | FILETES DE COLOR DORADO | AC-FLT-CD | CFT-EST-03-A-I-02 |
| 25 | FILETES DE COLOR PLATEADO | AC-FLT-CP | CFT-EST-03-A-D-02 |
| 26 | BOLSAS DE PLÁSTICO DE POLIPROPILENO DE COLOR TRANSPARENTE DE 50 LTS. | ME-BPP-CT-01 | CFT-EST-02-B-I-02 |
| 27 | BOLSAS DE PLÁSTICO DE POLIPROPILENO DE COLOR TRANSPARENTE DE 25 LTS. | ME-BPP-CT-02 | CFT-EST-02-A-I-02 |
| 28 | ETIQUETAS | ME-ETQ | CFT-EST-02-A-D-02 |
| 29 | COMPRESORA CON PISTOLA DE 220 V Y 650 WTTS | HR-CCP | CFT-EST-01-B-I-01 |
| 30 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR CYAN MARCA EPSON | MO-CPP-CC-EP | CFT-EST-03-B-I-01 |
| 31 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR MAGENTA MARCA EPSON | MO-CPP-CM-EP | CFT-EST-03-B-I-01 |
| 32 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR AMARILLO MARCA EPSON | MO-CPP-CA-EP | CFT-EST-03-B-I-01 |
| 33 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR NEGRO MARCA EPSON | MO-CPP-NG-EP | CFT-EST-03-B-I-01 |
| 34 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR NEGRO MARCA CANON 40 | MO-CPP-NG-MC | CFT-EST-03-B-I-01 |
| 35 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR MARCA CANON 40 | MO-CPP-CC-MC | CFT-EST-03-B-I-01 |
| 36 | PAPEL BOND 80 GR. TAMAÑO A4 | MO-PAB-01-01 | CFT-EST-03-B-D-01 |
| 37 | PAPEL BOND 120 GR. TAMAÑO OFICIO | MO-PAB-02-01 | CFT-EST-03-B-D-01 |
| 38 | FOLDER MANILA COLOR NATURAL TAMAÑO A4 | MO-FMA-CN-01 | CFT-EST-03-A-I-01 |
| 39 | FOLDER MANILA COLOR NATURAL TAMAÑO OFICIO | MO-FMA-CN-02 | CFT-EST-03-A-I-01 |
| 40 | LAPICERO COLOR NEGRO | MO-LAP-NG | CFT-EST-03-A-I-01 |
| 41 | LAPICERO COLOR ROJO | MO-LAP-CR | CFT-EST-03-A-I-01 |
| 42 | LAPICERO COLOR AZUL | MO-LAP-AZ | CFT-EST-03-A-I-01 |
| 43 | RESALTADOR COLOR AMARILLO | MO-RES-CA | CFT-EST-03-A-I-01 |
| 44 | RESALTADOR COLOR NARANJA | MO*RES-NR | CFT-EST-03-A-I-01 |
| 45 | ARCHIVADOR ACORDEÓN PEQUEÑO | MO-ARC-AP | CFT-EST-03-A-D-01 |
| 46 | ARCHIVADOR PALANCA LOMO ANCHO | MO-ARC-PL | CFT-EST-03-A-D-01 |
| 47 | PAPEL HIGIÉNICO | ML-PAP-PH | CFT-EST-01-B-D-02 |
| 48 | PAPEL TOALLA | ML-PAP-TO | CFT-EST-01-B-I-02 |
| 49 | JABÓN LÍQUIDO | ML-JLQ | CFT-EST-01-A-I-02 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 52: Patrón para la ubicación de materiales

| PATRÓN DE UBICACIÓN | | | |
|---------------------|------|-----------|--------|
| ESTANTE | LADO | DIRECCIÓN | NÚMERO |
| CFT-EST-01 | A | I | 01 |
| CFT-EST-02 | B | D | 02 |
| CFT-EST-03 | | | |

Fuente: Elaboración Propia

4.2.1.2.2. Sistema ABC

Con la aplicación del Sistema ABC, se desea conocer cuáles son los productos que tienen una mayor rotación dentro del almacén de materiales de la empresa CONFORFLEX S.A.C. y a partir de ello, poder proponer una nueva ubicación y por un ende una codificación de los productos existentes en este, y poder de esta forma garantizar un abastecimiento oportuno y efectivo por parte del almacenero. Por otro lado, también se desea conocer mediante el uso del presente sistema, cuáles son los materiales que generan un mayor costo dentro de este almacén.

Tabla N° 53: Sistema ABC según costo total del producto

| ITEM | PRODUCTO | CÓDIGO DE PRODUCTO | UM | TIEMPO DE ESPERA (días) | CONSUMO ANUAL | PRECIO UNITARIO (soles) | COSTO TOTAL (soles) | % | % ACUMULADO | ABC |
|------|--|--------------------|-----------|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------------|----------|-------------|-----|
| 1 | POLICLORURO DE VINILO | MP-PVC | Saco | 15 | 48364.06 | 9.85 | 476385.95 | 39.2169% | 39.2169% | A |
| 2 | MATERIALES EXPANDIDOS | MP-EXP | Saco | 15 | 31556.35 | 7.50 | 236672.63 | 19.4833% | 58.7002% | A |
| 3 | HULE VULCANIZADO | MP-HVL | Saco | 15 | 24529.85 | 8.35 | 204824.25 | 16.8615% | 75.5617% | A |
| 9 | PEGAMENTO INSTANTÁNEO PARA SUELAS | IN-PPS | Kilogramo | 1 | 1668.56 | 50.00 | 83428.00 | 6.8679% | 82.4296% | B |
| 19 | AGENTES DE ACOPLAMIENTO DE SILANO | AD-AAS | Kilogramo | 5 | 1684.50 | 17.50 | 29478.75 | 2.4267% | 84.8564% | B |
| 26 | BOLSAS DE PLÁSTICO DE POLIPROPILENO DE COLOR TRANSPARENTE DE 50 LTS. | ME-BPP-CT-01 | Paquete | 1 | 834.00 | 30.00 | 25020.00 | 2.0597% | 86.9161% | B |
| 27 | BOLSAS DE PLÁSTICO DE POLIPROPILENO DE COLOR TRANSPARENTE DE 25 LTS. | ME-BPP-CT-02 | Paquete | 1 | 1670.00 | 13.50 | 22545.00 | 1.8559% | 88.7720% | B |
| 5 | PINTURA PARA SUELAS COLOR BEIGE | IN-PIS-BG | Galón | 1 | 1830.00 | 10.00 | 18300.00 | 1.5065% | 90.2785% | B |
| 4 | PINTURA PARA SUELAS COLOR NEGRO | IN-PIS-NG | Galón | 1 | 1713.60 | 10.00 | 17136.00 | 1.4107% | 91.6892% | B |
| 7 | PINTURA PARA SUELAS COLOR MARRÓN | IN-PIS-MR | Galón | 1 | 1636.80 | 10.00 | 16368.00 | 1.3474% | 93.0366% | B |
| 28 | ETIQUETAS | ME-ETQ | Ciento | 3 | 1668.00 | 9.50 | 15846.00 | 1.3045% | 94.3411% | B |
| 6 | PINTURA PARA SUELAS COLOR BLANCO | IN-PIS-BN | Galón | 1 | 1382.40 | 10.00 | 13824.00 | 1.1380% | 95.4791% | C |

| ITEM | PRODUCTO | CÓDIGO DE PRODUCTO | UM | TIEMPO DE ESPERA (días) | CONSUMO ANUAL | PRECIO UNITARIO (soles) | COSTO TOTAL (soles) | % | % ACUMULADO | ABC |
|------|---|--------------------|-----------|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------------|---------|-------------|-----|
| 18 | POLIURETANO | AD-PLT | Kilogramo | 5 | 1532.40 | 7.30 | 11186.52 | 0.9209% | 96.4000% | C |
| 20 | REMACHES DE COLOR DORADO DE 10 MM | AC-REM-CD-01 | Docena | 2 | 24480.00 | 0.24 | 5875.20 | 0.4837% | 96.8836% | C |
| 22 | REMACHES DE COLOR PLATEADO DE 10 MM | AC-REM-CP-01 | Docena | 2 | 24444.00 | 0.24 | 5866.56 | 0.4829% | 97.3666% | C |
| 23 | REMACHES DE COLOR PLATEADO DE 5 MM | AC-REM-CP-02 | Docena | 2 | 30720.00 | 0.10 | 3072.00 | 0.2529% | 97.6195% | C |
| 21 | REMACHES DE COLOR DORADO DE 5 MM | AC-REM-CD-02 | Docena | 2 | 27072.00 | 0.10 | 2707.20 | 0.2229% | 97.8423% | C |
| 10 | HILOS DE COSER COLOR NEGRO DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-NG-PO | Madeja | 2 | 96.00 | 25.60 | 2457.60 | 0.2023% | 98.0447% | C |
| 15 | HILOS DE COSER COLOR BEIGE DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-BG-NY | Madeja | 2 | 80.93 | 30.00 | 2427.84 | 0.1999% | 98.2445% | C |
| 14 | HILOS DE COSER COLOR NEGRO DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-NG-NY | Madeja | 2 | 74.02 | 30.00 | 2220.48 | 0.1828% | 98.4273% | C |
| 24 | FILETES DE COLOR DORADO | AC-FLT-CD | Metro | 2 | 36432.00 | 0.06 | 2185.92 | 0.1799% | 98.6073% | C |
| 25 | FILETES DE COLOR PLATEADO | AC-FLT-CP | Metro | 2 | 32846.40 | 0.06 | 1970.78 | 0.1622% | 98.7695% | C |
| 11 | HILOS DE COSER COLOR BEIGE DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-BG-PO | Madeja | 2 | 74.40 | 25.60 | 1904.64 | 0.1568% | 98.9263% | C |
| 12 | HILOS DE COSER COLOR BLANCO DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-BN-PO | Madeja | 2 | 65.66 | 25.60 | 1681.00 | 0.1384% | 99.0647% | C |
| 8 | THINNER ACRÍLICO | IN-THA | Litro | 1 | 170.00 | 9.40 | 1598.00 | 0.1316% | 99.1962% | C |
| 17 | HILOS DE COSER COLOR MARRÓN DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-MR-NY | Madeja | 2 | 52.94 | 30.00 | 1588.32 | 0.1308% | 99.3270% | C |
| 16 | HILOS DE COSER COLOR BLANCO DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-BN-NY | Madeja | 2 | 43.58 | 30.00 | 1307.52 | 0.1076% | 99.4346% | C |
| 13 | HILOS DE COSER COLOR MARRÓN DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-MR-PO | Madeja | 2 | 50.40 | 25.60 | 1290.24 | 0.1062% | 99.5408% | C |
| 35 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR MARCA CANON 40 | MO-CPP-CC-MC | Unidad | 1 | 12.00 | 75.00 | 900.00 | 0.0741% | 99.6149% | C |
| 34 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR NEGRO MARCA CANON 40 | MO-CPP-NG-MC | Unidad | 1 | 12.00 | 70.00 | 840.00 | 0.0692% | 99.6841% | C |
| 29 | COMPRESORA CON PISTOLA DE 220 V Y 650 WTTS | HR-CCP | Unidad | 1 | 2.00 | 359.90 | 719.80 | 0.0593% | 99.7433% | C |
| 30 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR CYAN MARCA EPSON | MO-CPP-CC-EP | Unidad | 1 | 12.00 | 37.00 | 444.00 | 0.0366% | 99.7799% | C |
| 31 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR MAGENTA MARCA EPSON | MO-CPP-CM-EP | Unidad | 1 | 12.00 | 37.00 | 444.00 | 0.0366% | 99.8164% | C |
| 32 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR AMARILLO MARCA EPSON | MO-CPP-CA-EP | Unidad | 1 | 12.00 | 37.00 | 444.00 | 0.0366% | 99.8530% | C |
| 33 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR NEGRO MARCA EPSON | MO-CPP-NG-EP | Unidad | 1 | 12.00 | 37.00 | 444.00 | 0.0366% | 99.8895% | C |
| 48 | PAPEL TOALLA | ML-PAP-TO | Paquete | 1 | 47.00 | 7.90 | 371.30 | 0.0306% | 99.9201% | C |
| 36 | PAPEL BOND 80 GR. TAMAÑO A4 | MO-PAB-01-01 | Paquete | 1 | 24.00 | 12.00 | 288.00 | 0.0237% | 99.9438% | C |
| 47 | PAPEL HIGIÉNICO | ML-PAP-PH | Paquete | 1 | 13.00 | 15.00 | 195.00 | 0.0161% | 99.9599% | C |
| 46 | ARCHIVADOR PALANCA LOMO ANCHO | MO-ARC-PL | Unidad | 1 | 25.00 | 4.60 | 115.00 | 0.0095% | 99.9693% | C |
| 38 | FOLDER MANILA COLOR NATURAL TAMAÑO A4 | MO-FMA-CN-01 | Paquete | 1 | 10.00 | 8.00 | 80.00 | 0.0066% | 99.9759% | C |
| 37 | PAPEL BOND 120 GR. TAMAÑO OFICIO | MO-PAB-02-01 | Paquete | 1 | 5.00 | 15.00 | 75.00 | 0.0062% | 99.9821% | C |
| 49 | JABÓN LÍQUIDO | ML-JLQ | Galón | 1 | 10.00 | 7.00 | 70.00 | 0.0058% | 99.9878% | C |
| 39 | FOLDER MANILA COLOR NATURAL TAMAÑO OFICIO | MO-FMA-CN-02 | Paquete | 1 | 6.00 | 8.00 | 48.00 | 0.0040% | 99.9918% | C |
| 45 | ARCHIVADOR ACORDEÓN PEQUEÑO | MO-ARC-AP | Unidad | 1 | 3.00 | 10.00 | 30.00 | 0.0025% | 99.9943% | C |
| 42 | LAPICERO COLOR AZUL | MO-LAP-AZ | Unidad | 1 | 30.00 | 0.60 | 18.00 | 0.0015% | 99.9958% | C |
| 40 | LAPICERO COLOR NEGRO | MO-LAP-NG | Unidad | 1 | 26.00 | 0.60 | 15.60 | 0.0013% | 99.9970% | C |
| 43 | RESALTADOR COLOR AMARILLO | MO-RES-CA | Unidad | 1 | 10.00 | 1.50 | 15.00 | 0.0012% | 99.9983% | C |
| 44 | RESALTADOR COLOR NARANJA | MO-RES-NR | Unidad | 1 | 8.00 | 1.50 | 12.00 | 0.0010% | 99.9993% | C |
| 41 | LAPICERO COLOR ROJO | MO-LAP-CR | Unidad | 1 | 15.00 | 0.60 | 9.00 | 0.0007% | 100.0000% | C |
| | | | | | | | 1214746.10 | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 54: Sistema ABC según consumo anual del producto

| ITEM | PRODUCTO | CÓDIGO DE PRODUCTO | UM | TIEMPO DE ESPERA (días) | CONSUMO ANUAL | % | % ACUMULADO | ABC |
|------|--|--------------------|-----------|-------------------------|---------------|----------|-------------|-----|
| 1 | POLICLORURO DE VINILO | MP-PVC | Saco | 15 | 48364.06 | 16.2799% | 16.2799% | A |
| 24 | FILETES DE COLOR DORADO | AC-FLT-CD | Metro | 2 | 36432.00 | 12.2634% | 28.5433% | A |
| 25 | FILETES DE COLOR PLATEADO | AC-FLT-CP | Metro | 2 | 32846.40 | 11.0565% | 39.5997% | A |
| 2 | MATERIALES EXPANDIDOS | MP-EXP | Saco | 15 | 31556.35 | 10.6222% | 50.2220% | A |
| 23 | REMACHES DE COLOR PLATEADO DE 5 MM | AC-REM-CP-02 | Docena | 2 | 30720.00 | 10.3407% | 60.5626% | A |
| 21 | REMACHES DE COLOR DORADO DE 5 MM | AC-REM-CD-02 | Docena | 2 | 27072.00 | 9.1127% | 69.6754% | A |
| 3 | HULE VULCANIZADO | MP-HVL | Saco | 15 | 24529.85 | 8.2570% | 77.9324% | A |
| 20 | REMACHES DE COLOR DORADO DE 10 MM | AC-REM-CD-01 | Docena | 2 | 24480.00 | 8.2402% | 86.1726% | B |
| 22 | REMACHES DE COLOR PLATEADO DE 10 MM | AC-REM-CP-01 | Docena | 2 | 24444.00 | 8.2281% | 94.4007% | B |
| 5 | PINTURA PARA SUELAS COLOR BEIGE | IN-PIS-BG | Galón | 1 | 1830.00 | 0.6160% | 95.0167% | C |
| 4 | PINTURA PARA SUELAS COLOR NEGRO | IN-PIS-NG | Galón | 1 | 1713.60 | 0.5768% | 95.5936% | C |
| 19 | AGENTES DE ACOPLAMIENTO DE SILANO | AD-AAS | Kilogramo | 5 | 1684.50 | 0.5670% | 96.1606% | C |
| 27 | BOLSAS DE PLÁSTICO DE POLIPROPILENO DE COLOR TRANSPARENTE DE 25 LTS. | ME-BPP-CT-02 | Paquete | 1 | 1670.00 | 0.5621% | 96.7227% | C |
| 9 | PEGAMENTO INSTANTÁNEO PARA SUELAS | IN-PPS | Kilogramo | 1 | 1668.56 | 0.5617% | 97.2844% | C |
| 28 | ETIQUETAS | ME-ETQ | Ciento | 3 | 1668.00 | 0.5615% | 97.8458% | C |
| 7 | PINTURA PARA SUELAS COLOR MARRÓN | IN-PIS-MR | Galón | 1 | 1636.80 | 0.5510% | 98.3968% | C |
| 18 | POLIURETANO | AD-PLT | Kilogramo | 5 | 1532.40 | 0.5158% | 98.9126% | C |
| 6 | PINTURA PARA SUELAS COLOR BLANCO | IN-PIS-BN | Galón | 1 | 1382.40 | 0.4653% | 99.3780% | C |
| 26 | BOLSAS DE PLÁSTICO DE POLIPROPILENO DE COLOR TRANSPARENTE DE 50 LTS. | ME-BPP-CT-01 | Paquete | 1 | 834.00 | 0.2807% | 99.6587% | C |
| 8 | THINNER ACRÍLICO | IN-THA | Litro | 1 | 170.00 | 0.0572% | 99.7159% | C |
| 10 | HILOS DE COSER COLOR NEGRO DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-NG-PO | Madeja | 2 | 96.00 | 0.0323% | 99.7482% | C |
| 15 | HILOS DE COSER COLOR BEIGE DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-BG-NY | Madeja | 2 | 80.93 | 0.0272% | 99.7755% | C |
| 11 | HILOS DE COSER COLOR BEIGE DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-BG-PO | Madeja | 2 | 74.40 | 0.0250% | 99.8005% | C |
| 14 | HILOS DE COSER COLOR NEGRO DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-NG-NY | Madeja | 2 | 74.02 | 0.0249% | 99.8254% | C |
| 12 | HILOS DE COSER COLOR BLANCO DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-BN-PO | Madeja | 2 | 65.66 | 0.0221% | 99.8475% | C |
| 17 | HILOS DE COSER COLOR MARRÓN DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-MR-NY | Madeja | 2 | 52.94 | 0.0178% | 99.8654% | C |
| 13 | HILOS DE COSER COLOR MARRÓN DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-MR-PO | Madeja | 2 | 50.40 | 0.0170% | 99.8823% | C |
| 48 | PAPEL TOALLA | ML-PAP-TO | Paquete | 1 | 47.00 | 0.0158% | 99.8981% | C |
| 16 | HILOS DE COSER COLOR BLANCO DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-BN-NY | Madeja | 2 | 43.58 | 0.0147% | 99.9128% | C |

| ITEM | PRODUCTO | CÓDIGO DE PRODUCTO | UM | TIEMPO DE ESPERA (días) | CONSUMO ANUAL | % | % ACUMULADO | ABC |
|------|---|--------------------|---------|-------------------------|---------------|---------|-------------|-----|
| 42 | LAPICERO COLOR AZUL | MO-LAP-AZ | Unidad | 1 | 30.00 | 0.0101% | 99.9229% | C |
| 40 | LAPICERO COLOR NEGRO | MO-LAP-NG | Unidad | 1 | 26.00 | 0.0088% | 99.9317% | C |
| 46 | ARCHIVADOR PALANCA LOMO ANCHO | MO-ARC-PL | Unidad | 1 | 25.00 | 0.0084% | 99.9401% | C |
| 36 | PAPEL BOND 80 GR. TAMAÑO A4 | MO-PAB-01-01 | Paquete | 1 | 24.00 | 0.0081% | 99.9482% | C |
| 41 | LAPICERO COLOR ROJO | MO-LAP-CR | Unidad | 1 | 15.00 | 0.0050% | 99.9532% | C |
| 47 | PAPEL HIGIÉNICO | ML-PAP-PH | Paquete | 1 | 13.00 | 0.0044% | 99.9576% | C |
| 30 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR CYAN MARCA EPSON | MO-CPP-CC-EP | Unidad | 1 | 12.00 | 0.0040% | 99.9616% | C |
| 31 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR MAGENTA MARCA EPSON | MO-CPP-CM-EP | Unidad | 1 | 12.00 | 0.0040% | 99.9657% | C |
| 32 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR AMARILLO MARCA EPSON | MO-CPP-CA-EP | Unidad | 1 | 12.00 | 0.0040% | 99.9697% | C |
| 33 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR NEGRO MARCA EPSON | MO-CPP-NG-EP | Unidad | 1 | 12.00 | 0.0040% | 99.9737% | C |
| 34 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR NEGRO MARCA CANON 40 | MO-CPP-NG-MC | Unidad | 1 | 12.00 | 0.0040% | 99.9778% | C |
| 35 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR MARCA CANON 40 | MO-CPP-CC-MC | Unidad | 1 | 12.00 | 0.0040% | 99.9818% | C |
| 38 | FOLDER MANILA COLOR NATURAL TAMAÑO A4 | MO-FMA-CN-01 | Paquete | 1 | 10.00 | 0.0034% | 99.9852% | C |
| 43 | RESALTADOR COLOR AMARILLO | MO-RES-CA | Unidad | 1 | 10.00 | 0.0034% | 99.9886% | C |
| 49 | JABÓN LÍQUIDO | ML-JLQ | Galón | 1 | 10.00 | 0.0034% | 99.9919% | C |
| 44 | RESALTADOR COLOR NARANJA | MO-RES-NR | Unidad | 1 | 8.00 | 0.0027% | 99.9946% | C |
| 39 | FOLDER MANILA COLOR NATURAL TAMAÑO OFICIO | MO-FMA-CN-02 | Paquete | 1 | 6.00 | 0.0020% | 99.9966% | C |
| 37 | PAPEL BOND 120 GR. TAMAÑO OFICIO | MO-PAB-02-01 | Paquete | 1 | 5.00 | 0.0017% | 99.9983% | C |
| 45 | ARCHIVADOR ACORDEÓN PEQUEÑO | MO-ARC-AP | Unidad | 1 | 3.00 | 0.0010% | 99.9993% | C |
| 29 | COMPRESORA CON PISTOLA DE 220 V Y 650 WTTS | HR-CCP | Unidad | 1 | 2.00 | 0.0007% | 100.0000% | C |
| | | | | | 297078.85 | | | |

Fuente: Elaboración Propia

El sistema ABC nos permite conocer cuáles son los productos con mayor consumo en el año, para así poder establecer una nueva ubicación en el almacén:

- Los productos A: Cerca a la puerta de despacho
- Los productos B: Ubicados detrás de los productos A
- Los productos C: Ubicados al final, detrás de los productos B

Para determinar la clasificación de A, B ó C a los productos, hemos utilizado la lógica de:

$$A < 80\%$$

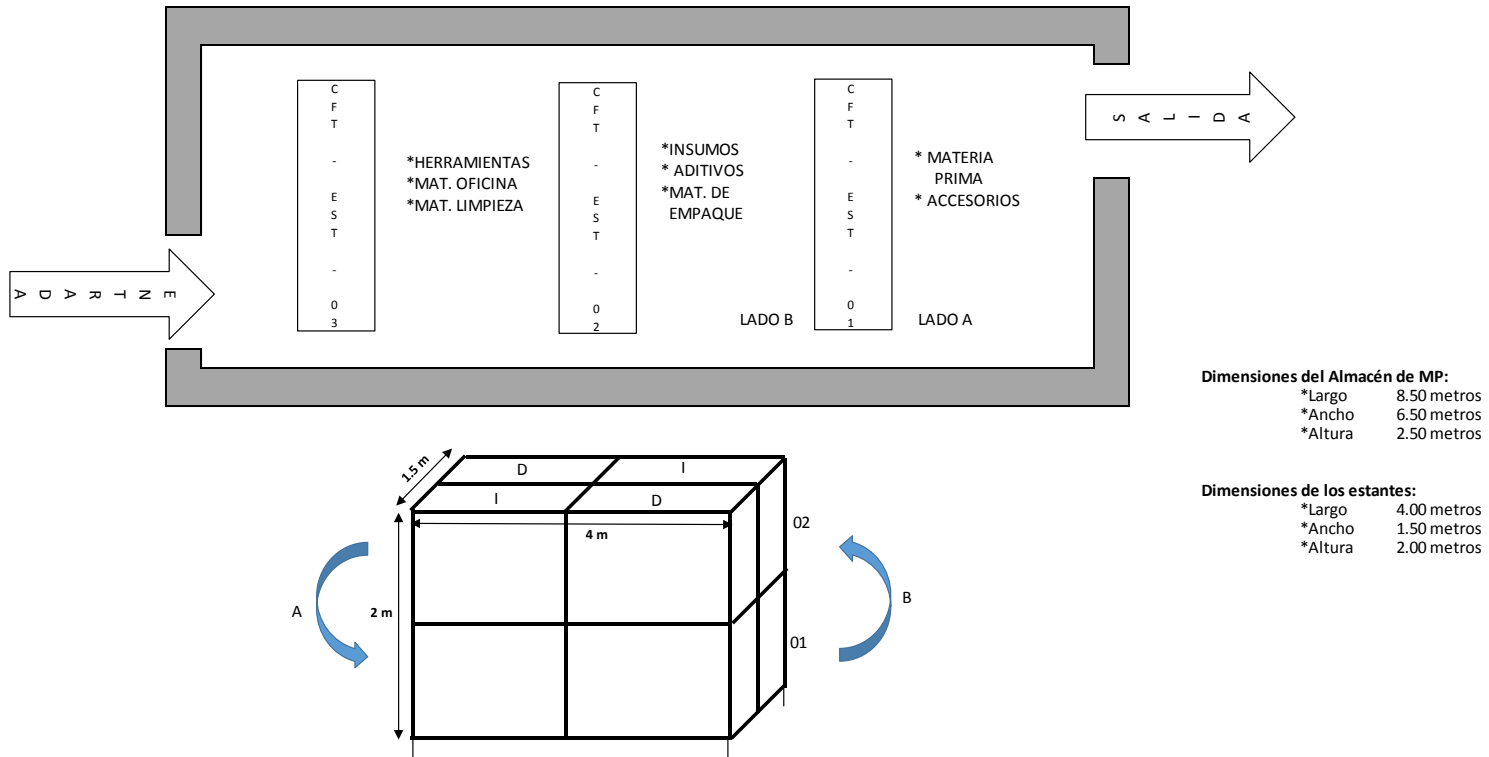
$$80\% \leq B < 95\%$$

$$95\% \leq C \leq 100\%$$

Y como resultado de la aplicación del ABC obtenemos un total de 45 productos A, 20 productos B y 125 productos C, listos para ser reubicados en el almacén.

Figura N° 15: Nueva distribución de productos en el almacén de CONFORFLEX S.A.C. según sistema ABC

UBICACIÓN MEJORADA - ALMACÉN MP - LAYOUT DE ALMACÉN



Fuente: Elaboración Propia

Primero se debe empezar rediseñando la distribución de almacén, lo cual permita tener los productos A cerca de la puerta de despacho y los productos C un poco más alejados, así como se muestra en la figura N° 15

Manteniendo el patrón para la codificación de ubicación de almacén, el nuevo código para cada producto será:

Tabla N° 55: Nueva codificación de ubicación de almacén

| N° | MATERIALES | CÓDIGO DE PRODUCTO | CÓDIGO DE UBICACIÓN |
|----|---|--------------------|---------------------|
| 1 | POLICLORURO DE VINILO | MP-PVC | CFT-EST-01-A-I-01 |
| 2 | MATERIALES EXPANDIDOS | MP-EXP | CFT-EST-01-A-D-01 |
| 3 | HULE VULCANIZADO | MP-HVL | CFT-EST-01-B-D-01 |
| 4 | PINTURA PARA SUELAS COLOR NEGRO | IN-PIS-NG | CFT-EST-02-A-I-01 |
| 5 | PINTURA PARA SUELAS COLOR BEIGE | IN-PIS-BG | CFT-EST-02-A-I-01 |
| 6 | PINTURA PARA SUELAS COLOR BLANCO | IN-PIS-BN | CFT-EST-02-A-I-01 |
| 7 | PINTURA PARA SUELAS COLOR MARRÓN | IN-PIS-MR | CFT-EST-02-A-I-01 |
| 8 | THINNER ACRÍLICO | IN-THA | CFT-EST-02-A-D-01 |
| 9 | PEGAMENTO INSTANTÁNEO PARA SUELAS | IN-PPS | CFT-EST-02-A-D-01 |
| 10 | HILOS DE COSER COLOR NEGRO DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-NG-PO | CFT-EST-02-A-I-02 |
| 11 | HILOS DE COSER COLOR BEIGE DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-BG-PO | CFT-EST-02-A-I-02 |
| 12 | HILOS DE COSER COLOR BLANCO DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-BN-PO | CFT-EST-02-A-I-02 |
| 13 | HILOS DE COSER COLOR MARRÓN DE MATERIAL POLIÉSTER | IN-HLC-MR-PO | CFT-EST-02-A-I-02 |
| 14 | HILOS DE COSER COLOR NEGRO DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-NG-NY | CFT-EST-02-A-I-02 |
| 15 | HILOS DE COSER COLOR BEIGE DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-BG-NY | CFT-EST-02-A-I-02 |
| 16 | HILOS DE COSER COLOR BLANCO DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-BN-NY | CFT-EST-02-A-I-02 |
| 17 | HILOS DE COSER COLOR MARRÓN DE MATERIAL NYLON | IN-HLC-MR-NY | CFT-EST-02-A-I-02 |
| 18 | POLIURETANO | AD-PLT | CFT-EST-02-B-D-01 |
| 19 | AGENTES DE ACOPLAMIENTO DE SILANO | AD-AAS | CFT-EST-02-B-I-01 |

| N° | MATERIALES | CÓDIGO DE PRODUCTO | CÓDIGO DE UBICACIÓN |
|----|--|--------------------|---------------------|
| 20 | REMACHES DE COLOR DORADO DE 10 MM | AC-REM-CD-01 | CFT-EST-01-B-I-02 |
| 21 | REMACHES DE COLOR DORADO DE 5 MM | AC-REM-CD-02 | CFT-EST-01-B-D-02 |
| 22 | REMACHES DE COLOR PLATEADO DE 10 MM | AC-REM-CP-01 | CFT-EST-01-B-I-02 |
| 23 | REMACHES DE COLOR PLATEADO DE 5 MM | AC-REM-CP-02 | CFT-EST-01-B-D-02 |
| 24 | FILETES DE COLOR DORADO | AC-FLT-CD | CFT-EST-01-A-I-02 |
| 25 | FILETES DE COLOR PLATEADO | AC-FLT-CP | CFT-EST-01-A-D-02 |
| 26 | BOLSAS DE PLÁSTICO DE POLIPROPILENO DE COLOR TRANSPARENTE DE 50 LTS. | ME-BPP-CT-01 | CFT-EST-02-B-D-02 |
| 27 | BOLSAS DE PLÁSTICO DE POLIPROPILENO DE COLOR TRANSPARENTE DE 25 LTS. | ME-BPP-CT-02 | CFT-EST-02-B-I-02 |
| 28 | ETIQUETAS | ME-ETQ | CFT-EST-02-A-D-02 |
| 29 | COMPRESORA CON PISTOLA DE 220 V Y 650 WTTS | HR-CCP | CFT-EST-03-A-I-01 |
| 30 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR CYAN MARCA EPSON | MO-CPP-CC-EP | CFT-EST-03-A-D-01 |
| 31 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR MAGENTA MARCA EPSON | MO-CPP-CM-EP | CFT-EST-03-A-D-01 |
| 32 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR AMARILLO MARCA EPSON | MO-CPP-CA-EP | CFT-EST-03-A-D-01 |
| 33 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR NEGRO MARCA EPSON | MO-CPP-NG-EP | CFT-EST-03-A-D-01 |
| 34 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR NEGRO MARCA CANON 40 | MO-CPP-NG-MC | CFT-EST-03-A-D-01 |
| 35 | CARTUCHOS PARA IMPRESORA COLOR MARCA CANON 40 | MO-CPP-CC-MC | CFT-EST-03-A-D-01 |
| 36 | PAPEL BOND 80 GR. TAMAÑO A4 | MO-PAB-01-01 | CFT-EST-03-B-I-01 |
| 37 | PAPEL BOND 120 GR. TAMAÑO OFICIO | MO-PAB-02-01 | CFT-EST-03-B-I-01 |
| 38 | FOLDER MANILA COLOR NATURAL TAMAÑO A4 | MO-FMA-CN-01 | CFT-EST-03-A-D-02 |
| 39 | FOLDER MANILA COLOR NATURAL TAMAÑO OFICIO | MO-FMA-CN-02 | CFT-EST-03-A-D-02 |
| 40 | LAPICERO COLOR NEGRO | MO-LAP-NG | CFT-EST-03-A-D-02 |
| 41 | LAPICERO COLOR ROJO | MO-LAP-CR | CFT-EST-03-A-D-02 |
| 42 | LAPICERO COLOR AZUL | MO-LAP-AZ | CFT-EST-03-A-D-02 |
| 43 | RESALTADOR COLOR AMARILLO | MO-RES-CA | CFT-EST-03-A-D-02 |
| 44 | RESALTADOR COLOR NARANJA | MO*RES-NR | CFT-EST-03-A-D-02 |
| 45 | ARCHIVADOR ACORDEÓN PEQUEÑO | MO-ARC-AP | CFT-EST-03-A-I-02 |
| 46 | ARCHIVADOR PALANCA LOMO ANCHO | MO-ARC-PL | CFT-EST-03-A-I-02 |
| 47 | PAPEL HIGIÉNICO | ML-PAP-PH | CFT-EST-03-B-I-02 |
| 48 | PAPEL TOALLA | ML-PAP-TO | CFT-EST-03-B-D-02 |
| 49 | JABÓN LÍQUIDO | ML-JLQ | CFT-EST-03-B-D-01 |

Fuente: Elaboración Propia

Con la nueva codificación de la ubicación de almacén se observan cambios como:


- La numeración de los estantes empieza desde la zona de despacho, hacia la zona de arribos de materiales.
- Ahora los productos A están ubicados cerca de la zona de despacho para que al almacenero le sea más accesible los productos de mayor consumo en planta de CONFORFLEX S.A.C.
- Como resultado de la aplicación del ABC de rotación obtenemos un total de 7 productos A, 2 productos B y 40 productos C.

Para obtener un pedido surtido correctamente en almacén se necesita un adecuado control del inventario en almacén y sobre todo un conocimiento total sobre la rotación del inventario y su consumo.

4.2.1.2.3. Propuesta de implementación de formatos KARDEX


La empresa CONFORFLEX S.A.C., no cuenta con un registro de ingresos y salidas de los materiales del almacén, lo cual conlleva a una serie de problemas, como robo de materiales, abastecimientos innecesarios, y demoras durante la atención de pedidos. Es por ello, que como herramienta de mejora se plantea la creación de formatos para el ingreso y salida de materiales, los cuales se muestran a continuación:

Figura N° 16: Formato de Nota de Ingreso de la empresa CONFORFLEX S.A.C.

|  | | NOTA DE INGRESO CONFORFLEX S.A.C. | | | | |
|---|-------------|--|-----------|--------------|---------------|-----------------|
| | | PROVEEDOR: | N°: _____ | FECHA: _____ | O/C N° _____ | G/REM N°: _____ |
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | U.M. | CANT. | C.COSTO | V.Venta Unit. | Obs |
| | | | | | | |
| _____ V.B. | | | | | | |


Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 17: Formato de Nota de Salida de la empresa CONFORFLEX S.A.C.

|  | | NOTA DE SALIDA - CONFORFLEX S.A.C. | | | | |
|---|-------------|---|-----------|--------------|---------------------|---------------|
| | | DE: PARA: | N°: _____ | FECHA: _____ | G/Remisión N° _____ | |
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | U.M. | CANT. | C.COSTO | V.Venta Unit. | V.Venta Total |
| | | | | | | |
| _____ V.B. | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 18: Formato de Control de Existencias de la empresa CONFORFLEX S.A.C.



CONTROL DE EXISTENCIAS CONFORFLEX S.A.C.

CÓDIGO:

DESCRIPCIÓN:

U.MEDIDA:

| FECHA | N° DOCUMENTO | DETALLE | INGRESO | SALIDA | STOCK | OBS. |
|-------|--------------|---------|---------|--------|-------|------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Acondicionamiento de almacén y Layout de Planta

La planta de la empresa CONFORFLEX S.A.C., como se había mencionado anteriormente, presenta deficiencias en su almacén de materia prima y en toda su planta en general puesto que se encuentra desordenada y con un stock innecesario de materiales, sin dejar de mencionar que existen demoras por parte del encargado de almacén en el tiempo de ubicación de materia prima y producto terminado. Asimismo las áreas destinadas para cada una de las máquinas empleadas dentro del proceso productivo no son las adecuadas, generando un inadecuado flujo de trabajo, lo que a su vez ocasiona retrasos en la producción, siendo esto redundante en pérdidas económicas para la empresa y en costos de oportunidad. Es por ello que se propone realizar un Layout de Planta, a partir del acondicionamiento de almacén realizado anteriormente.

A continuación, se presentan las causas raíces que tienen como propuesta la aplicación del Método de Güerchet y el acondicionamiento del almacén, para realizar una distribución de toda la planta, considerando la ubicación y dimensiones del almacén del punto anterior:

Causa Raíz 05: No se cuenta con ubicaciones técnicas de Materia Prima y Producto Terminado

Esta causa raíz hace referencia a que los materiales que se encuentran dentro del almacén no están ordenados de manera adecuada, por ende el encargado del área no puede atender a tiempo los requerimientos de producción, generando demoras y costos perdidos por este fundamento.

Causa Raíz 18: Falta de distribución de planta

La causa raíz 18, es una de las causas raíces que trae como consecuencia el desorden en almacén de producto intermedio en el área de producción de la empresa CONFORFLEX S.A.C. Esto trae consigo la interrupción del flujo productivo, demoras en trasladar el producto intermedio y producto de reproceso, lo que como consecuencia resulta en costos de sobretiempo.

4.2.2.1. Explicación de los costos perdidos por las causas raíces 05 y 18

4.2.2.1.1. Costo para la CR 05: No se cuenta con ubicaciones técnicas de MP y PT

Para poder costear las pérdidas por no contar con ubicaciones técnicas de materia prima y producto terminado, se consideró que el tiempo promedio que tarda el encargado de almacén en poder abastecer el requerimiento del operario de producción que va a solicitar el material, el cual es de 22.5 minutos, que traducido en horas es de 0.38 horas.

Tabla N° 56: Tiempo promedio para ubicar materiales

| | |
|---|------|
| Tiempo prom para ubicación de Material o PT (Horas) | 0.38 |
|---|------|

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 57: Tiempo promedio para ubicar materiales

| Personal | Salario por hora (S./HR) |
|-----------------------|--------------------------|
| Almacenero | 3.61 |
| Operario de Inyectado | 3.68 |

Fuente: Elaboración propia

Para poder calcular el costo por demora en ubicación de materiales, se consideró los costos perdidos por tiempo de ubicación y espera de materia prima y producto terminado, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 58: Costo Total por demora en ubicación de materia prima y producto terminado, durante el año 2016

| Costo por demora en ubicación de MP y PT reportados en el año 2016(S/.) | | | | | | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|--|--|
| Costo por ubicación de materiales (S./Material) | Costo por espera de entrega de material (S./HR) | REQ prom diario de materiales (REQ/DIA) | REQ mensual de materiales (REQ/MES) | Costo perdido por tpo ubicación y espera de MP (S./ Año) | REQ prom diarios de PT (REQ/DIA) | REQ mensual de PT (REQ/MES) | Costo perdido por tpo ubicación y espera de PT (S./ Año) | Costo total perdido por tiempo de ubicación de MP y PT |
| 1.35 | 1.38 | 4 | 104 | 3,408.09 | 2 | 52 | 1,704.04 | 5,112.13 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.1.2. Costo para la CR 18: Falta distribución de planta

Se pudo observar que una de las principales pérdidas que ocasiona la falta de distribución de planta es el costo de sobretiempo por la interrupción del flujo productivo. Cuando se transporta el material de mezclado al área de inyectado y, al mismo tiempo, se transporta el material de reproceso (por la misma puerta); se ocasiona una interrupción para ambos procesos casi 8 veces en el día. Esto perjudica principalmente el proceso "normal" de producción; originando un tiempo de transporte de 2 a 3 minutos, mientras que lo normal debería ser de 52 segundos. Para explicar el costo de la causa raíz 18, debemos saber primero que la producción promedio anual

de suelas de zapato modelo “María Pía” son 1738, información que necesitaremos para poder calcular cuantas docenas de pares de suelas se producen por minuto, tal como se observa en la tabla N° 59:

Tabla N° 59: Producción de docena de pares de suelas modelo “María Pía” por minuto

| | Suelas (en Doc.) |
|----------------------------------|---------------------|
| Al mes se producen (en promedio) | 1,738 |
| Al día se producen (en promedio) | 126.83 |
| Por minuto se producen | 0.13 |

Fuente: Elaboración Propia

Esto quiere decir que CONFORFLEX S.A.C. produce en promedio 0.13 docenas de pares de suelas de modelo “María Pía” por minuto. A su vez, se realiza el cálculo del sobretiempo en minutos al día que involucra esta interrupción del flujo productivo, tal como se observa en la tabla N° 60.

Tabla N° 60: Cálculo del sobretiempo diario en minutos

| | Tiempo |
|------------------------------------|--------------|
| Sobretiempo en ese punto (min/vez) | 2.13 |
| Sobretiempo en ese punto (min/día) | 17.07 |

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente se efectúa el cálculo del salario del Operario por el minuto que produce suelas modelo “María Pía” (ver tabla N° 61), el cual será multiplicado por el sobretiempo en minutos/vez que se muestra en la tabla N° 60 para obtener el costo del sobre tiempo por minuto que se observa en la tabla N° 62; dato que nos ayudará a encontrar el costo de sobre tiempo total anual.

Tabla N° 61: Cálculo del Salario del operario por minuto

| Datos de Producción para modelo "Maria Pia" | |
|--|-----------------|
| Operarios que trabajan para esta línea | 19 |
| Salario por Operario al mes (en promedio) | S/. 764.71 |
| Salario por Operario al día (en promedio) | S/. 55.80 |
| Salario por Operario por minuto | S/. 0.12 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 62: Costo de sobretiempo por minuto

| | |
|--|-----------------|
| Costo del sobretiempo por minuto (S./min) | S/. 0.25 |
|--|-----------------|

Fuente: Elaboración Propia

Entonces, sabiendo que la productividad diaria del operario es 1522 pares de suelas al día, lo que equivale a 126.83 docenas al día. Y tomando en cuenta las ventas del año 2016 para el modelo "Maria Pia", podemos proceder con el cálculo del costo anual del sobretiempo que se observa en la tabla N° 63:

Tabla N° 63: Costo del sobretiempo anual por interrupción del flujo productivo

| Mes | Vtas. Mensuales (doc) | Días trabajados al mes | Sobretiempo (min/mes) | Costo sobretiempo (S/mes) |
|-----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|
| ENERO | 1,546 | 12 | 208.03 | 51.59 |
| FEBRERO | 1,740 | 14 | 234.13 | 58.07 |
| MARZO | 1,532 | 12 | 206.15 | 51.13 |
| ABRIL | 1,656 | 13 | 222.83 | 55.27 |
| MAYO | 1,245 | 10 | 167.53 | 41.55 |
| JUNIO | 1,450 | 11 | 195.11 | 48.39 |
| JULIO | 1,965 | 15 | 264.41 | 65.58 |
| AGOSTO | 2,245 | 18 | 302.09 | 74.92 |
| SEPTIEMBRE | 1,893 | 15 | 254.72 | 63.17 |
| OCTUBRE | 1,640 | 13 | 220.68 | 54.73 |
| NOVIEMBRE | 1,785 | 14 | 240.19 | 59.57 |
| DICIEMBRE | 2,160 | 17 | 290.65 | 72.08 |
| TOTAL | 20,857 | 164 | 2,806.51 | 696.05 |
| PROMEDIO | 1,738 | 14 | | |

Fuente: Elaboración Propia

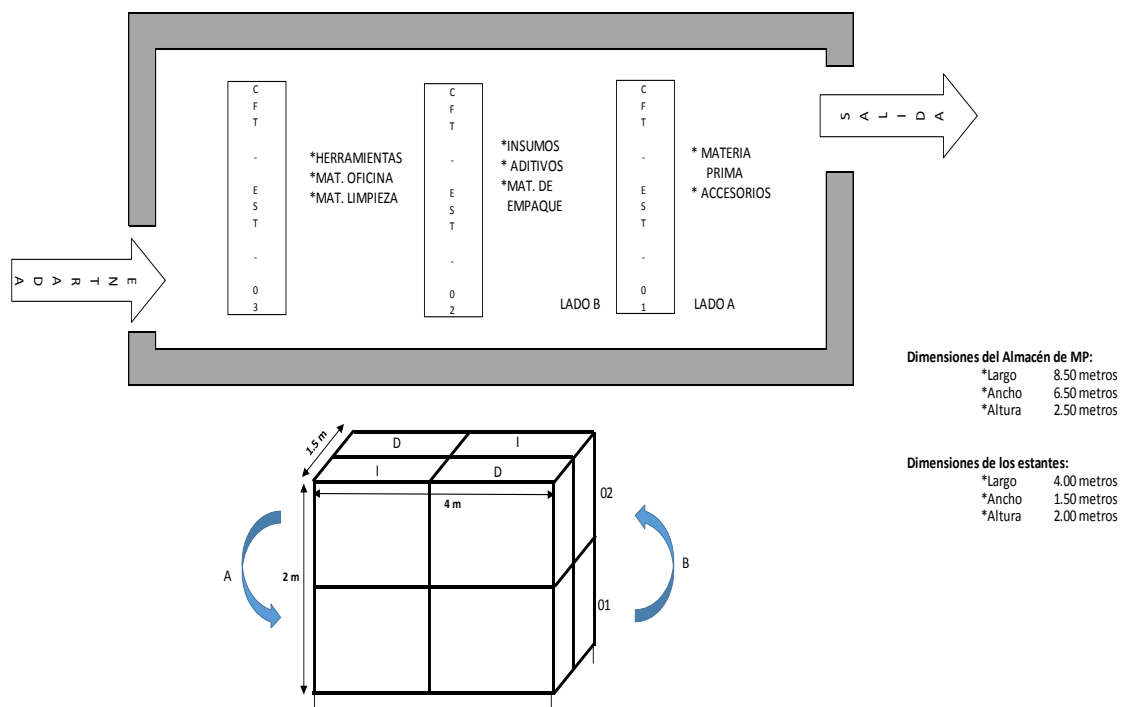
Finalmente, podemos observar que la falta de distribución de planta (CR18), ocasiona un costo de 6,96.05 soles al año.

4.2.2.2. Desarrollo de la propuesta

4.2.2.2.1. Acondicionamiento de Almacén y Layout de Planta

En primer lugar, para realizar el acondicionamiento del almacén, se tomó en cuenta la ubicación mejorada del mismo, anteriormente realizada, donde se puede observar que existe una reubicación de los estantes del almacén, puesto que de acuerdo a la rotación de los materiales que se pudo observar gracias a la herramienta de mejora del ABC, se pudo concluir que se colocaría los materiales de mayor rotación en estantes más cercanos a la puerta de salida, para que el tiempo de demora del abastecimiento de producción sea el menor posible. Así se observa en la figura N° 19.

Figura N° 19: Layout mejorado del almacén de materiales de la empresa CONFORFLEX S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

Además de ello, para el área de producción se consideró redistribuir la planta a través del método Guerchet, el cual permite calcular los espacios físicos que se requieren en la

planta tomando en cuenta la cantidad de máquinas, equipo y personal que labora allí para tener un espacio de trabajo más efectivo. Para llevar a cabo el desarrollo de esta herramienta de mejora, primero se debe conocer cuáles son las áreas reservadas de la empresa.

| | | |
|--------------------------------------|----|----|
| Área reservada de administración | 50 | m2 |
| Área reservada de producto terminado | 70 | m2 |
| Área reservada de materia prima | 63 | m2 |

Luego de ello, procedemos a calcular cuál es el área necesaria para la planta de producción a través del método Guerchet:

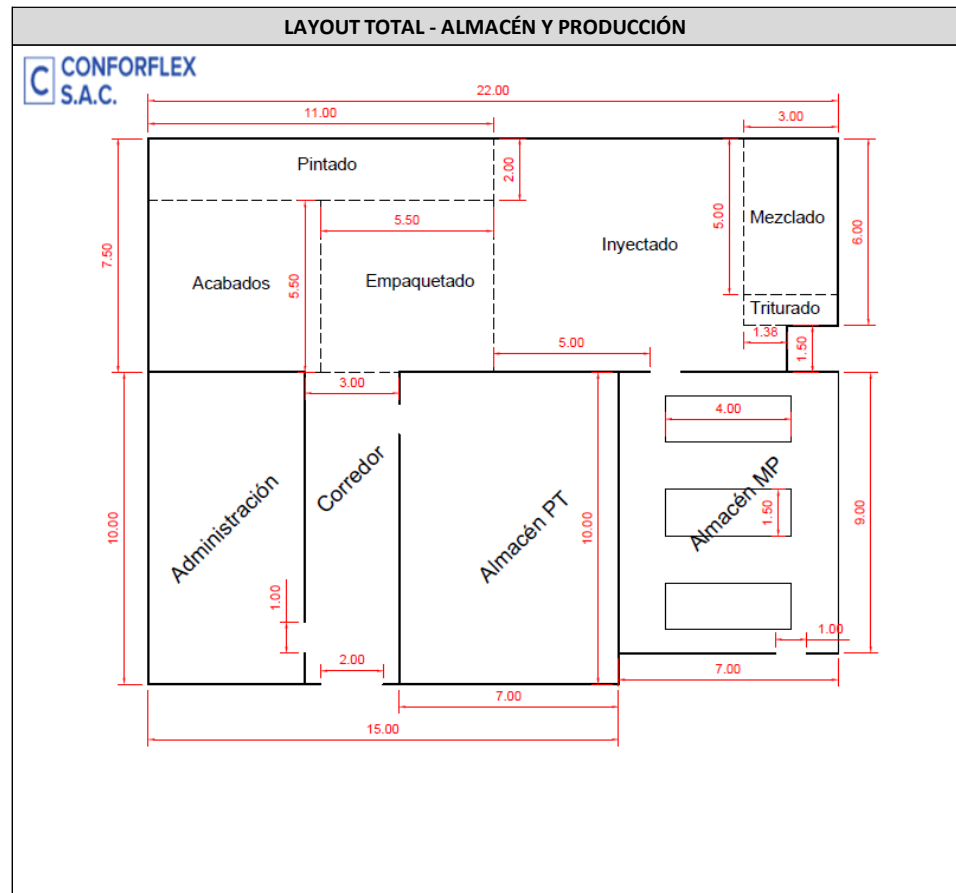
Tabla N° 64: Área total de la planta de producción

| Elementos | n | Dimensiones | | | N | Ss (m2) | Sg (m2) | Se (m2) | St (m2) |
|---------------------|---|-------------|------|-----|---|---------|---------|---------|---------------|
| | | L | A | H | | | | | |
| Mezcladora | 1 | 1.78 | 1.38 | 1.5 | 2 | 2.46 | 2.46 | 2.12 | 15.00 |
| Inyectora | 2 | 4 | 3.6 | 2.3 | 1 | 14.40 | 28.80 | 18.62 | 62.00 |
| Trituradora | 1 | 0.9 | 0.8 | 1.6 | 1 | 0.72 | 0.72 | 0.62 | 3.00 |
| Compresora | 3 | 2.5 | 1.5 | 4.9 | 1 | 3.75 | 11.25 | 6.46 | 22.00 |
| Mesa de Acabados | 4 | 1.5 | 1 | 0.8 | 1 | 1.50 | 6.00 | 3.23 | 11.00 |
| Mesa de Empaquetado | 4 | 1.5 | 1 | 0.8 | 1 | 1.50 | 6.00 | 3.23 | 11.00 |
| ÁREA TOTAL | | | | | | | | | 124.00 |

Fuente: Elaboración Propia

Para lo cual, podemos decir que el área total de planta debe ser 124 m2; razón por la cual, finalmente la planta quedaría distribuida como se muestra en la figura N° 20

Figura N° 20: Layout mejorado de la planta de la empresa
CONFORFLEX S.A



Fuente: Elaboración Propia

El beneficio económico que ha generado las herramientas de mejora: ABC, Codificación, Kardex, Acondicionamiento de Almacén y Layout, evidencia un ahorro post mejora de S/ 105,357.82.

4.2.3. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), Manual de Organización y Funciones (MOF), Evaluación y Selección de Proveedores, y Documentación del Proceso

Actualmente la empresa no cuenta con procedimientos logísticos estandarizados donde se pueda observar el tiempo óptimo de demora para cada una de las actividades realizadas durante el proceso logístico. Del mismo modo, las funciones que cada empleado lleva a cabo no están estipulados en algún registro donde puedan corroborar las tareas que cada uno de ellos pueda realizar, generando retrasos y costos innecesarios para

la empresa. Es por ello que como herramientas de mejora se desarrolla un Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), y un Manual de Organización y Funciones (MOF) para los trabajadores del área de logística.

Tampoco presentan parámetros para elegir a sus proveedores bajo criterios establecidos, lo cual bajo las condiciones actuales, se está generando retrasos por parte de estos, lo cual afecta la estabilidad de la empresa y la compra de materia prima sustituta. Todo lo mencionado debe estar resguardado con formatos que garanticen mediante su uso, el control documentario de las herramientas de mejora propuestas.

A continuación, se presenta la causa raíz que tiene como propuesta la aplicación de las herramientas de mejora antes mencionadas:

Causa Raíz 01: Ausencia procedimientos logísticos

Esta causa raíz, tiene su fundamento en que la empresa por no presentar procedimientos logísticos, donde se estipule el tiempo óptimo de realizar cada actividad, tales como aprobación de requerimientos, emisión de órdenes de compra, cotización de productos, evaluación financiera, etc., existen demoras en este sentido generando así pérdidas y costo de oportunidad para la empresa.

4.2.3.1. Explicación de los costos perdidos por la causas raíz 01

4.2.3.1.1. Costo para la CR 01: Ausencia procedimientos logísticos

Se incurre en un costo de oportunidad, al no presentar procedimientos logísticos adecuados, existe tiempo perdido en las actividades que se deben llevar a cabo para poder tener una producción efectiva y sin demoras innecesarias. Perdiendo así la posibilidad de tener la materia prima con tiempo anticipado, lo cual se incurre en un costo de oportunidad reflejado en la utilidad que se puede obtener por evitar tener las demoras mencionadas a continuación. Asimismo tener en cuenta las horas improductivas que pueden ser dedicadas a otras labores, considerando los sueldos del jefe de logística y los 2 asistentes de logística:

Tabla N° 65: Costo por tiempo perdido en el Área Logística

| Área | Motivos de demora | Tiempo máximo (horas) | Tiempo óptimo (horas) | Tiempo perdido (horas) | Producción por hora (doc de suelas/hora) | Utilidad por hora (soles/hora) | Costo de oportunidad por pedido (soles) | Sueldos de administrativos (soles/hora) | Costo de sueldos por tpo perdido por pedido (soles/pedido) |
|---------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|------------------------|--|--------------------------------|---|---|--|
| Administrativa y Gerencia (Logística) | Análisis/cambios de la solicitud de pedido | 8.00 | 0.50 | 7.50 | 41.67 | 247.84 | 10,305.99 | 28.37 | 867.51 |
| | Cotización de productos nuevos | 8.00 | 0.25 | 7.75 | | | | | |
| | Evaluación financiera/selección de | 8.00 | 0.33 | 7.67 | | | | | |
| | Elaboración de O/C | 1.00 | 0.33 | 0.67 | | | | | |
| | Aprobación de O/C del Área de Logística | 8.00 | 1.00 | 7.00 | | | | | |
| | Aprobación de O/C de la Gerencia | 16.00 | 5.00 | 11.00 | | | | | |
| | Demora en Compras | 49.00 | 7.42 | 41.58 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 66: Costo Total debido a ausencia de procedimientos logísticos, durante el año 2016

| Año 2016 | Cantidad de pedidos | Costo de oportunidad por pedido (soles/pedido) | Costo de oportunidad por pedidos (soles/mes) | Costo de sueldos por tpo perdido por pedido (soles/pedido) | Costo de sueldos por tpo perdido por pedidos mensuales (soles/mes) | Costo Total debido a Ausencia de Procedimientos Logísticos (soles /mes) |
|---------------------------------|---------------------|--|--|--|--|---|
| Enero | 2 | 10,305.99 | 20,611.99 | 867.51 | 1,735.02 | 22,347.00 |
| Febrero | 3 | | 30,917.98 | | 2,602.52 | 33,520.50 |
| Marzo | 1 | | 10,305.99 | | 867.51 | 11,173.50 |
| Abril | 2 | | 20,611.99 | | 1,735.02 | 22,347.00 |
| Mayo | 1 | | 10,305.99 | | 867.51 | 11,173.50 |
| Junio | 1 | | 10,305.99 | | 867.51 | 11,173.50 |
| Julio | 2 | | 20,611.99 | | 1,735.02 | 22,347.00 |
| Agosto | 2 | | 20,611.99 | | 1,735.02 | 22,347.00 |
| Septiembre | 2 | | 20,611.99 | | 1,735.02 | 22,347.00 |
| Octubre | 1 | | 10,305.99 | | 867.51 | 11,173.50 |
| Noviembre | 2 | | 20,611.99 | | 1,735.02 | 22,347.00 |
| Diciembre | 3 | | 30,917.98 | | 2,602.52 | 33,520.50 |
| Total al año (soles/año) | | | | | | 245,817.02 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.2. Desarrollo de la propuesta

4.2.3.2.1. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

A continuación se presenta el Diagrama de Operaciones propuesto respecto al área de Logística, para la empresa CONFORFLEX S.A.C:

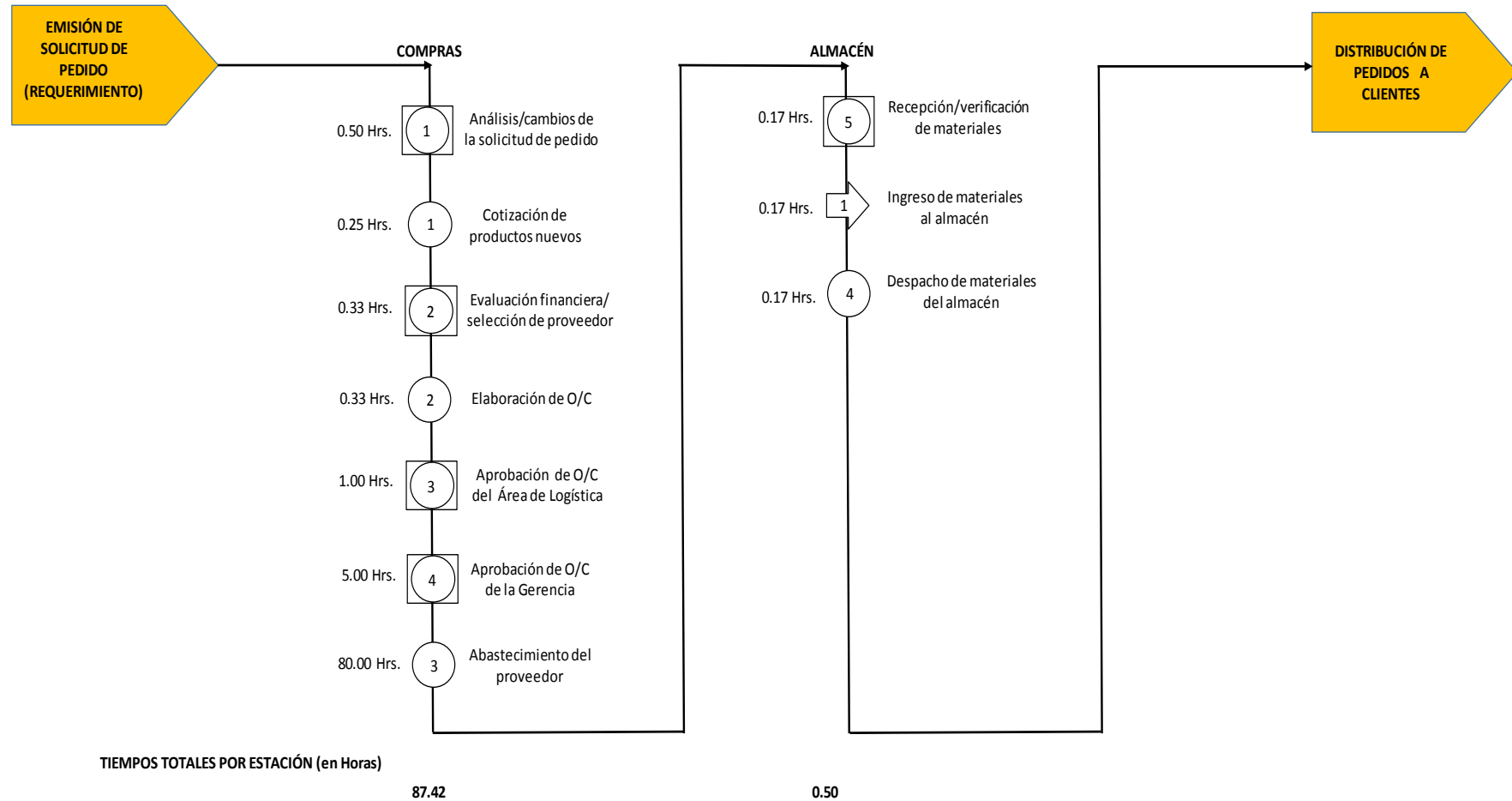
Tabla N° 67: Tiempo óptimo de realización de cada una de las tareas del área de Logística

| Área | Motivos de demora | Tiempo óptimo (horas) |
|-------------------------------|--|-----------------------|
| Compras | Análisis/cambios de la solicitud de pedido | 0.50 |
| | Cotización de productos nuevos | 0.25 |
| | Evaluación financiera/selección de proveedor | 0.33 |
| | Elaboración de O/C | 0.33 |
| | Aprobación de O/C del Área de Logística | 1.00 |
| | Aprobación de O/C de la Gerencia | 5.00 |
| | Abastecimiento del proveedor | 80.00 |
| Demora en Compras | | 87.42 |
| Almacén | Recepción/verificación de materiales | 0.17 |
| | Ingreso de materiales al almacén | 0.17 |
| | Despacho de materiales del almacén | 0.17 |
| | Demora en Almacén | |
| Tiempo total de demora | | 87.92 |

*Ha sido desarrollado en base a un pedido solicitado al área de Logística




Fuente: Elaboración propia

Figura N° 21: Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), del área de Logística de CONFORFLEX S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 68: Cuadro Resumen del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), del área de Logística de CONFORFLEX S.A.C.

| CUADRO RESUMEN DE DAP | | | |
|---|----------------------------|----------|--------------|
| ACTIVIDAD | NOMBRE | CANTIDAD | TIEMPO (Hrs) |
|  | Operación | 4 | 80.75 |
|  | Combinada (Oper/Inspec) | 5 | 7.00 |
|  | Transporte | 1 | 0.17 |
| TIEMPO TOTAL (HRS.) | | | 87.92 |

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3.2.2. Manual de Organización y Funciones (MOF) del Área de Logística

I. Introducción

El presente Manual de Organización y Funciones es presentado en el año 2017.

Este documento es de gran utilidad porque permitirá:

- Describir las funciones específicas de los colaboradores de la empresa del área de Logística.
- Proporcionar información sobre sus funciones a los colaboradores del área de Logística.
- Facilita el proceso de integración de personal nuevo, además de programas de capacitación.

Este documento será empleado como medio para establecer la estructura de CONFORFLEX S.A.C. y será revisado constantemente por las áreas involucradas para su revisión y mejora.

II. Aspectos Generales

1. Finalidad

La finalidad del presente documento es determinar las funciones principales y específicas, ubicación jerárquica, obligaciones, líneas de autoridad, niveles de coordinación y requisitos (perfil de puestos) de trabajo.

2. Objetivos

- Describir las funciones específicas, las responsabilidades, líneas de autoridad y requisitos mínimos para los puestos de la empresa.
- Proporcionar información a los trabajadores sobre sus funciones y ubicación en el organigrama.
- Facilitar el proceso de inducción de personal nuevo y el adiestramiento y orientación del personal.

3. Alcance

El presente MOF tiene alcance interno concerniente al Área de Logística de la empresa.

4. Responsabilidad

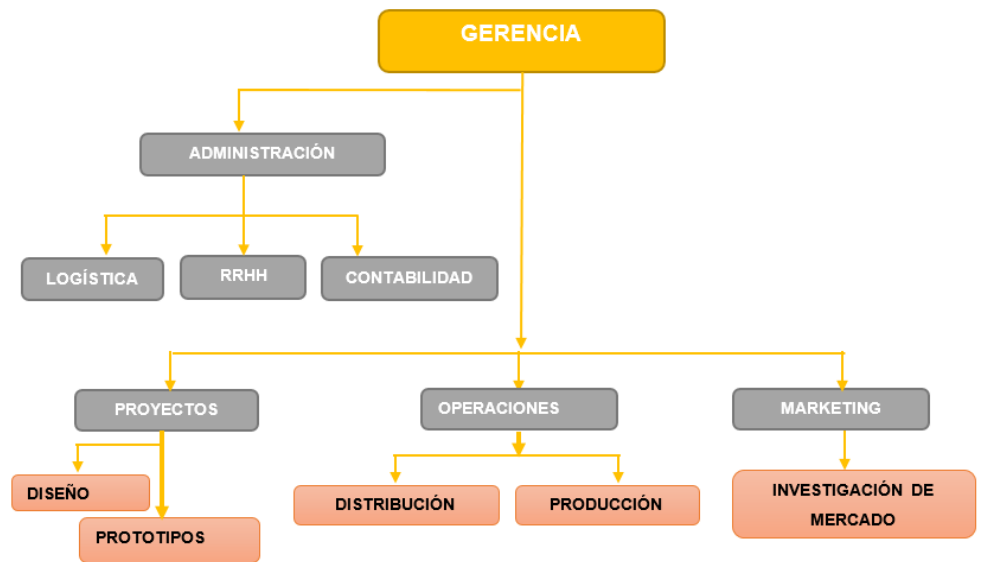
Es responsabilidad de todos los trabajadores del Área de Logística el cumplimiento del presente Manual de Organización y Funciones.

Además, es responsable directo del cumplimiento del documento el Gerente General y de la actualización del mismo el Administrador de la Empresa.

III. Organigrama general de la empresa

En la siguiente figura se muestra el Organigrama General de la empresa CONFORFLEX S.A.C., en la cual se cuenta con un Gerente General, Administrador, Área de Logística, RRHH, Contabilidad, Proyectos, Operaciones, Marketing.

Figura N° 22: Organigrama de la empresa CONFORFLEX S.A.C.




Fuente: Gerencia de CONFORLFEX S.A.C.

IV. Funciones

A continuación, se muestra la descripción de cada puesto de trabajo del Área de Logística de la empresa CONFORFLEX S.A.C.:

| ÍTEM | CÓDIGO | PUESTO | GRUPO | CLASE |
|------|----------|------------------------|-------------|-----------|
| 01 | LOGIS.01 | Jefe de Logística | Directivo | Ejecutivo |
| 02 | LOGIS.02 | Asistente de Logística | Profesional | Asistente |
| 03 | LOGIS.03 | Encargado de Almacén | Profesional | Técnico |

1. Descripción

| | | | | |
|---|---------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|
|  | DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTO | | CÓDIGO: | LOGIS.01 |
| | | | VERSIÓN: | 0 |
| | | | FECHA: | 1/11/2017 |
| DESCRIPCIÓN DE PUESTO | | | | |
| I. DATOS GENERALES DEL PUESTO | | | | |
| NOMBRE DEL PUESTO: | Jefe de Logística | | | |
| CÓDIGO DEL PUESTO: | LOGIS.01 | | | |
| II. UBICACIÓN DEL PUESTO EN LA EMPRESA | | | | |
| GERENCIA: | General | DEPARTAMENTO: | Administración | |
| III. COORDINACIONES CON OTRAS ÁREAS | | | | |
| INTERNA | | | EXTERNA | |
| ÁREA | OTRAS ÁREAS | | | |
| - | - | Producción | | |
| - | - | Contabilidad | | |
| IV. LÍNEAS DE AUTORIDAD | | | | |
| REPORTA A: | 1. Gerente General | | | |
| | 2. Administrador | | | |
| SUPERVISA A: | 1. Asistente de Logística | | | |
| | 2. Encargado de Almacén | | | |
| V. PROPÓSITO DEL PUESTO | | | | |
| Dirigir el equipo de logística, establecer objetivos y supervisar las actividades diarias. Asimismo, atender los requerimientos y mantener una buena relación con los solicitantes, asegurando un efectivo abastecimiento. Todo ello para garantizar la satisfacción del cliente. | | | | |
| VI. FUNCIONES PRINCIPALES | | | | |
| 1. Definir e implementar los planes de acción para el área logística, lo cual incluye el establecimiento de metas parciales y a largo plazo. | | | | |
| 2. Atender los requerimientos de los clientes | | | | |
| VII. FUNCIONES ESPECÍFICAS | | | | |
| 1. Supervisar las actividades del equipo de trabajo. | | | | |
| 2. Aprobar las órdenes de compra. | | | | |
| 3. Hacer seguimiento de los requerimientos | | | | |
| 4. Emitir y remitir en forma oportuna los reportes requeridos por la gerencia. | | | | |
| 5. Coordinar con operadores logísticos de transporte el envío de la carga. | | | | |
| 6. Dar solución rápida y oportuna a los clientes en casos de inconvenientes con los tiempos de despacho y condiciones de entrega. | | | | |
| 7. Manejo de los costos en el Área Logístico sobre los requerimientos, sin alterar la calidad. | | | | |

| PERFIL DE PUESTO | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|-------------------------|----------------------------|------------------|--------------|------|---|--|
| I. FORMACIÓN ACADÉMICA | | | | | | | | | | |
| NIVEL DE ESTUDIOS: | Universitario | | | GRADO DE AVANCE: | Titulado | | | | | |
| CARRERA PROFESIONAL: | Ing. Industrial, Administración de Empresas. | | | | | | | | | |
| AÑOS DE EXPERIENCIA: | 5 | | | GÉNERO: | Indistinto | | EDAD: | > 30 | | |
| ÁREAS DE EXPERIENCIA: | Gestión de Empresas | | | | | | | | | |
| | Administración pública (abastecimiento, presupuesto, planeamiento estratégico) | | | | | | | | | |
| II. FORMACIÓN ACADÉMICA COMPLEMENTARIA | | | | | | | | | | |
| HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS E IDIOMAS | | | | | | | | | | |
| HERRAMIENTA INFORMÁTICA | NIVEL DE DOMINIO | | | | IDIOMA | NIVEL DE DOMINIO | | | | |
| | N.A. | B | I | A | | N.A. | B | I | A | |
| Word | | | X | | Inglés | | | X | | |
| Excel | | | X | | Francés | X | | | | |
| Powerpoint | | | X | | Portugués | X | | | | |
| Otros (Especifique) | | | | | Otros (Especifique) | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| NA: No aplica; B: Básico; I: Intermedio; A: Avanzado | | | | | | | | | | |
| III. COMPETENCIAS | | | | | | | | | | |
| CARDINALES | | | | | | | | | | |
| Nombre/Definición | GRADO | | | | | | | | | |
| | A | B | C | D | | | | | | |
| Compromiso | X | | | | | | | | | |
| Conciencia organizacional | X | | | | | | | | | |
| Ética y sencillez | X | | | | | | | | | |
| Honestidad | X | | | | | | | | | |
| Flexibilidad y adaptación | X | | | | | | | | | |
| Fortaleza | X | | | | | | | | | |
| Iniciativa y proactividad | X | | | | | | | | | |
| Innovación y creatividad | X | | | | | | | | | |
| Respeto | X | | | | | | | | | |
| Responsabilidad Social | X | | | | | | | | | |

| ESPECÍFICAS GERENCIALES | | | | |
|------------------------------------|-------|---|---|---|
| Nombre/Definición | GRADO | | | |
| | A | B | C | D |
| Dirección de equipos de trabajo | X | | | |
| Toma de decisiones | X | | | |
| Orientación al cliente interno | X | | | |
| Entrenador | X | | | |
| Orientación a resultados | X | | | |
| Liderazgo | X | | | |
| Visión Estratégica | X | | | |
| ESPECÍFICAS POR ÁREA | | | | |
| Nombre/Definición | GRADO | | | |
| | A | B | C | D |
| Calidad y mejora continua | X | | | |
| Planificación y organización | X | | | |
| Comunicación eficaz | X | | | |
| Dinamismo – Energía | X | | | |
| Gestión y logro de objetivos | X | | | |
| Manejo de crisis | X | | | |
| Productividad | X | | | |
| Responsabilidad | X | | | |
| Tolerancia a la presión de trabajo | X | | | |
| Trabajo en equipo | X | | | |

| | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------|-----------|
|  | DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTO | CÓDIGO: | LOGIS.02 |
| | | VERSIÓN: | 0 |
| | | FECHA: | 1/11/2017 |

DESCRIPCIÓN DE PUESTO

I. DATOS GENERALES DEL PUESTO

| | |
|---------------------------|------------------------|
| NOMBRE DEL PUESTO: | Asistente de Logística |
| CÓDIGO DEL PUESTO: | LOGIS.02 |

II. UBICACIÓN DEL PUESTO EN LA EMPRESA

| | | | |
|------------------|---------|----------------------|----------------|
| GERENCIA: | General | DEPARTAMENTO: | Administración |
|------------------|---------|----------------------|----------------|

III. COORDINACIONES CON OTRAS ÁREAS

| INTERNA | | EXTERNA |
|-----------|-------------|------------|
| ÁREA | OTRAS ÁREAS | |
| Logística | - | Producción |
| - | - | - |

IV. LÍNEAS DE AUTORIDAD

| | | |
|---------------------|-------------------------|--|
| REPORTA A: | 1. Jefe de Logística | |
| SUPERVISA A: | 1. Encargado de Almacén | |
| | | |
| | | |

V. PROPÓSITO DEL PUESTO

Ejecutar los procesos administrativos del área según las normas y procedimientos definidos, elaborando documentación necesaria, revisando y realizando cálculos, a fin de dar cumplimiento a cada proceso establecido para el correcto funcionamiento de la empresa.

VI. FUNCIONES PRINCIPALES

1. Recibir y procesar las solicitudes de compras.
2. Negociar precio, descuentos, formas de pagos, tiempos de entrega, etc. con los proveedores.

VII. FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Gestionar los pedidos de los clientes, así como la materia prima necesaria para su realización.
2. Redactar documentación del área.
3. Ejercer otras funciones relacionadas con la gestión del área, necesarias para el cumplimiento de la estrategia empresarial.
4. Elaborar guías de remisión.
5. Otras actividades encomendadas por su Jefe Inmediato.

| PERFIL DE PUESTO | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|-------------------------|----------------------------|------------------|--------------|------|---|--|
| I. FORMACIÓN ACADÉMICA | | | | | | | | | | |
| NIVEL DE ESTUDIOS: | Universitario | | | GRADO DE AVANCE: | Bachiller/ Titulado | | | | | |
| CARRERA PROFESIONAL: | Ingeniería Industrial, Administración de empresas. | | | | | | | | | |
| AÑOS DE EXPERIENCIA: | 2 | | | GÉNERO: | Indistinto | | EDAD: | > 25 | | |
| ÁREAS DE EXPERIENCIA: | Asistencia administrativa | | | | | | | | | |
| | Administración pública (abastecimiento, presupuesto, planeamiento estratégico) | | | | | | | | | |
| II. FORMACIÓN ACADÉMICA COMPLEMENTARIA | | | | | | | | | | |
| HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS E IDIOMAS | | | | | | | | | | |
| HERRAMIENTA INFORMÁTICA | NIVEL DE DOMINIO | | | | IDIOMA | NIVEL DE DOMINIO | | | | |
| | N.A. | B | I | A | | N.A. | B | I | A | |
| Word | | | X | | Inglés | | X | | | |
| Excel | | | X | | Francés | X | | | | |
| Powerpoint | | | X | | Portugués | X | | | | |
| Otros (Especifique) | | | | | Otros (Especifique) | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| NA: No aplica; B: Básico; I: Intermedio; A: Avanzado | | | | | | | | | | |
| III. COMPETENCIAS | | | | | | | | | | |
| CARDINALES | | | | | | | | | | |
| Nombre/Definición | GRADO | | | | | | | | | |
| | A | B | C | D | | | | | | |
| Compromiso | X | | | | | | | | | |
| Conciencia organizacional | X | | | | | | | | | |
| Ética y sencillez | X | | | | | | | | | |
| Honestidad | X | | | | | | | | | |
| Flexibilidad y adaptación | X | | | | | | | | | |
| Fortaleza | X | | | | | | | | | |
| Iniciativa y proactividad | X | | | | | | | | | |
| Innovación y creatividad | X | | | | | | | | | |
| Respeto | X | | | | | | | | | |
| Responsabilidad Social | X | | | | | | | | | |

| ESPECÍFICAS GERENCIALES | | | | |
|------------------------------------|-------|---|---|---|
| Nombre/Definición | GRADO | | | |
| | A | B | C | D |
| Dirección de equipos de trabajo | | X | | |
| Toma de decisiones | X | | | |
| Orientación al cliente interno | X | | | |
| Entrenador | X | | | |
| Orientación a resultados | X | | | |
| Liderazgo | X | | | |
| Visión Estratégica | | X | | |
| ESPECÍFICAS POR ÁREA | | | | |
| Nombre/Definición | GRADO | | | |
| | A | B | C | D |
| Calidad y mejora continua | X | | | |
| Planificación y organización | X | | | |
| Comunicación eficaz | X | | | |
| Dinamismo – Energía | X | | | |
| Gestión y logro de objetivos | X | | | |
| Manejo de crisis | X | | | |
| Productividad | X | | | |
| Responsabilidad | X | | | |
| Tolerancia a la presión de trabajo | X | | | |
| Trabajo en equipo | X | | | |

| | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------|-----------|
|  | DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTO | CÓDIGO: | LOGIS.03 |
| | | VERSIÓN: | 0 |
| | | FECHA: | 1/11/2017 |

DESCRIPCIÓN DE PUESTO

I. DATOS GENERALES DEL PUESTO

| | |
|---------------------------|----------------------|
| NOMBRE DEL PUESTO: | Encargado de Almacén |
| CÓDIGO DEL PUESTO: | LOGIS.03 |

II. UBICACIÓN DEL PUESTO EN LA EMPRESA

| | | | |
|------------------|---------|----------------------|----------------|
| GERENCIA: | General | DEPARTAMENTO: | Administración |
|------------------|---------|----------------------|----------------|

III. COORDINACIONES CON OTRAS ÁREAS

| INTERNA | | EXTERNA |
|-----------|-------------|------------|
| ÁREA | OTRAS ÁREAS | |
| Logística | - | Producción |
| - | - | - |

IV. LÍNEAS DE AUTORIDAD

| | |
|---------------------|---|
| REPORTA A: | 1. Jefe de Logística, Asistente de Logística. |
| SUPERVISA A: | |

V. PROPÓSITO DEL PUESTO

Asistir en las actividades de almacén, recibiendo, revisando y organizando los materiales y equipos, a fin de despachar oportunamente lo solicitado por la empresa.

VI. FUNCIONES PRINCIPALES

1. Recibir, verificar, despachar y registrar las requisiciones de materiales y equipos de la empresa.

VII. FUNCIONES ESPECÍFICAS

1. Recibir, revisar y organizar los materiales y equipos adquiridos por la empresa.
2. Colabora en la clasificación, codificación y rotulación de materiales y equipos que ingresan al almacén.
3. Registrar y llevar el control de materiales y equipos que ingresan y egresan del almacén.
4. Colaborar en la realización de inventarios periódicos.
5. Elaborar informes periódicos de las actividades realizadas.
6. Realizar cualquier otra tarea afín que le sea asignada.

| PERFIL DE PUESTO | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|----------|----------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------|----------|----------|
| I. FORMACIÓN ACADÉMICA | | | | | | | | | |
| NIVEL DE ESTUDIOS: | Técnico / Universitario | | | GRADO DE AVANCE: | Concluido / Bachiller | | | | |
| CARRERA PROFESIONAL: | Ingeniería Industrial, afines. | | | | | | | | |
| AÑOS DE EXPERIENCIA: | 1 | | | GÉNERO: | Indistinto | | EDAD: | > 23 | |
| ÁREAS DE EXPERIENCIA: | Almacenes | | | | | | | | |
| II. FORMACIÓN ACADÉMICA COMPLEMENTARIA | | | | | | | | | |
| HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS E IDIOMAS | | | | | | | | | |
| HERRAMIENTA INFORMÁTICA | NIVEL DE DOMINIO | | | | IDIOMA | NIVEL DE DOMINIO | | | |
| | N.A. | B | I | A | | N.A. | B | I | A |
| Word | | X | | | Inglés | X | | | |
| Excel | | X | | | Francés | X | | | |
| Powerpoint | | X | | | Portugués | X | | | |
| Otros (Especifique) | | | | | Otros (Especifique) | | | | |
| | | | | | | | | | |
| NA: No aplica; B: Básico; I: Intermedio; A: Avanzado | | | | | | | | | |
| III. COMPETENCIAS | | | | | | | | | |
| CARDINALES | | | | | | | | | |
| Nombre/Definición | GRADO | | | | | | | | |
| | A | B | C | D | | | | | |
| Compromiso | X | | | | | | | | |
| Conciencia organizacional | X | | | | | | | | |
| Ética y sencillez | X | | | | | | | | |
| Honestidad | X | | | | | | | | |
| Flexibilidad y adaptación | X | | | | | | | | |
| Fortaleza | X | | | | | | | | |
| Iniciativa y proactividad | X | | | | | | | | |
| Innovación y creatividad | X | | | | | | | | |
| Respeto | X | | | | | | | | |
| Responsabilidad Social | X | | | | | | | | |

| ESPECÍFICAS GERENCIALES | | | | |
|------------------------------------|-------|---|---|---|
| Nombre/Definición | GRADO | | | |
| | A | B | C | D |
| Dirección de equipos de trabajo | | | X | |
| Toma de decisiones | X | | | |
| Orientación al cliente interno | X | | | |
| Entrenador | | | X | |
| Orientación a resultados | X | | | |
| Liderazgo | | X | | |
| Visión Estratégica | | | X | |
| ESPECÍFICAS POR ÁREA | | | | |
| Nombre/Definición | GRADO | | | |
| | A | B | C | D |
| Calidad y mejora continua | X | | | |
| Planificación y organización | X | | | |
| Comunicación eficaz | X | | | |
| Dinamismo – Energía | X | | | |
| Gestión y logro de objetivos | X | | | |
| Manejo de crisis | X | | | |
| Productividad | X | | | |
| Responsabilidad | X | | | |
| Tolerancia a la presión de trabajo | X | | | |
| Trabajo en equipo | X | | | |

4.2.3.2.3. Procedimiento para la Evaluación y Selección de Proveedores

I.- Objetivo

Establecer los lineamientos para el control aplicado a los proveedores, garantizando que los productos adquiridos cumplan con los requisitos establecidos por la empresa dedicada a la fabricación y venta de suelas de calzado CONFORFLEX S.A.C.

II.- Alcance

El instructivo es aplicable para la selección y evaluación de proveedores de la empresa CONFORFLEX S.A.C.

III.- Responsable

3.1 Gerente General

- Supervisar el proceso de registro de proveedores.

3.2 Jefe de Logística

- Calificar los proveedores antes de su registro.
- Evaluar desempeño de proveedores.
- Mantener el registro de proveedores.

IV.- Definiciones

4.1 Proveedor: Profesional o empresa que abastece a otra persona del material o servicio necesario para un fin determinado.

4.2 Procedimiento: Forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso.

V.- Descripción

5.1. Identificar y calificar proveedor

El Administrador de la Empresa solicita la información de los proveedores para una evaluación inicial.

Tabla N° 69: Criterios de Selección de Proveedores

| Criterios | Porcentaje |
|----------------------------|-------------|
| Tiempo de antigüedad | 10% |
| Localización del proveedor | 25% |
| Facilidades de Pago | 25% |
| Rapidez de entrega | 40% |
| TOTAL | 100% |

Fuente: Elaboración propia

Tiempo de antigüedad: Califica la experiencia y tiempo de permanencia del proveedor en el mercado.

Localización del Proveedor: Califica a los proveedores que estén ubicados más cerca a la empresa.

Facilidades de Pago: Califica a las modalidades de pago otorgadas a la empresa.

Rapidez de Entrega: Califica el grado de rapidez en la que el proveedor hace llegar los materiales, insumos, etc., a la empresa.

Detalle de criterios de selección:

Tabla N° 70: Puntaje según Tiempo de Antigüedad

| Tiempo de antigüedad | |
|----------------------|---------|
| Años | Puntaje |
| Tiempo \leq 3 | 1 |
| Tiempo \leq 6 | 3 |
| 6 a más | 5 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 71: Puntaje según Localización del proveedor

| Localización del proveedor | |
|----------------------------|---------|
| Lugar | Puntaje |
| Internacional | 1 |
| Nacional | 3 |
| Local | 5 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 72: Puntaje según Facilidades de pago

| Facilidades de Pago | |
|---------------------|---------|
| Medio | Puntaje |
| Contado | 1 |
| Crédito a 15 días | 3 |
| Crédito a 30 días | 5 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 73: Puntaje según Rapidez de entrega

| Rapidez de entrega | |
|--------------------------------|---------|
| Led Time | Puntaje |
| 7 días < Tiempo \leq 30 días | 1 |
| Tiempo < 7 días | 3 |
| Inmediata | 5 |

Fuente: Elaboración propia

5.2. Evaluar proveedor

El Jefe de Logística de la empresa evaluará a los proveedores registrados con una periodicidad

trimestral basándose en los pedidos realizados por el área de producción, utilizando el Formato de Evaluación de Proveedores, mediante la fórmula mencionada a continuación:

| | |
|-------------------------|---------------------------------|
| PUNTAJE ASIGNADO | Puntaje del Criterio 1 * 10 % + |
| | Puntaje del Criterio 2 * 25 % + |
| | Puntaje del Criterio 3 * 25 % + |
| | Puntaje del Criterio 4 * 40 % |

De acuerdo al puntaje asignado, se podrá comparar a los proveedores y poder elegir el más adecuado para la empresa CONFORFLEX S.A.C. Se considerará la actualización del registro de proveedores en función a las calificaciones.

VI.- Registros y Formatos

| Formato/Registro |
|-----------------------------------|
| Formato registro de proveedores |
| Formato evaluación de proveedores |

| Revisado por: | Aprobado por: |
|---|---|
| Jefe de Logística de la empresa CONFORFLEX S.A.C. | Gerente General de la empresa CONFORFLEX S.A.C. |

4.2.3.2.4. Documentación del Proceso

Se propone que todas las herramientas de mejora antes mencionadas tengan formatos que faciliten su aplicación. Dichos formatos se manifiestan a continuación:

Figura N° 23: Formato de Procedimientos de Evaluación de Proveedores

| EVALUACIÓN DE PROVEEDORES | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------------------|------------|----------------------|---------|----------------------------|-----|---------------------|-----|--------------------|-----|--------------|-------------|
| Debido a que la empresa CONFOFLEX S.A.C. actualmente presenta problemas en tiempos de abastecimiento con sus proveedores actuales, se plantea como herramienta de mejora un formato de evaluación para nuevos proveedores, según se muestra a continuación: | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | _____ | | | | | | | | | | | | |
| PROVEEDOR | _____ | | | | | | | | | | | | |
| RUC | _____ | | | | | | | | | | | | |
| CRITERIOS DE SELECCIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de antigüedad</th> </tr> <tr> <th>Años</th> <th>Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tiempo ≤ 3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tiempo ≤ 6</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>6 a más</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> | | Tiempo de antigüedad | | Años | Puntaje | Tiempo ≤ 3 | 1 | Tiempo ≤ 6 | 3 | 6 a más | 5 | | |
| Tiempo de antigüedad | | | | | | | | | | | | | |
| Años | Puntaje | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo ≤ 3 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo ≤ 6 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| 6 a más | 5 | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Localización del proveedor</th> </tr> <tr> <th>Lugar</th> <th>Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Internacional</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Nacional</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Local</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> | | Localización del proveedor | | Lugar | Puntaje | Internacional | 1 | Nacional | 3 | Local | 5 | | |
| Localización del proveedor | | | | | | | | | | | | | |
| Lugar | Puntaje | | | | | | | | | | | | |
| Internacional | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Nacional | 3 | | | | | | | | | | | | |
| Local | 5 | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Facilidades de Pago</th> </tr> <tr> <th>Medio</th> <th>Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contado</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Crédito a 15 días</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Crédito a 30 días</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> | | Facilidades de Pago | | Medio | Puntaje | Contado | 1 | Crédito a 15 días | 3 | Crédito a 30 días | 5 | | |
| Facilidades de Pago | | | | | | | | | | | | | |
| Medio | Puntaje | | | | | | | | | | | | |
| Contado | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Crédito a 15 días | 3 | | | | | | | | | | | | |
| Crédito a 30 días | 5 | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rapidez de entrega</th> </tr> <tr> <th>Led Time</th> <th>Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7 días < Tiempo ≤ 30 días</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tiempo < 7 días</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Inmediata</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> | | Rapidez de entrega | | Led Time | Puntaje | 7 días < Tiempo ≤ 30 días | 1 | Tiempo < 7 días | 3 | Inmediata | 5 | | |
| Rapidez de entrega | | | | | | | | | | | | | |
| Led Time | Puntaje | | | | | | | | | | | | |
| 7 días < Tiempo ≤ 30 días | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo < 7 días | 3 | | | | | | | | | | | | |
| Inmediata | 5 | | | | | | | | | | | | |
| PORCENTAJE DE VALORIZACIÓN DE CADA CRITERIO | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>CRITERIOS</th> <th>PORCENTAJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tiempo de antigüedad</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Localización del proveedor</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Facilidades de Pago</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Rapidez de entrega</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | | CRITERIOS | PORCENTAJE | Tiempo de antigüedad | 10% | Localización del proveedor | 25% | Facilidades de Pago | 25% | Rapidez de entrega | 40% | TOTAL | 100% |
| CRITERIOS | PORCENTAJE | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo de antigüedad | 10% | | | | | | | | | | | | |
| Localización del proveedor | 25% | | | | | | | | | | | | |
| Facilidades de Pago | 25% | | | | | | | | | | | | |
| Rapidez de entrega | 40% | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 100% | | | | | | | | | | | | |
| PUNTAJE ASIGNADO : | Puntaje del Criterio 1 * 10 % + Puntaje del Criterio 2 * 25 % + Puntaje del Criterio 3 * 25 % + Puntaje del Criterio 4 * 40 % | | | | | | | | | | | | |
| De acuerdo al puntaje asignado, se podrá comparar a los proveedores y poder elegir el más adecuado para la empresa CONFORFLEX S.A.C. | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 24: Formato de Registro de Proveedores


Aprobados

| REGISTRO DE PROVEEDORES APROBADOS | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|--------------|-----|-----------|-----|----------|---------|---------|-----------|--------------------|--------|
| N° | Productos | Razón Social | RUC | Teléfonos | Fax | Contacto | Celular | Crédito | Dirección | N° Cuenta Bancaria | E-mail |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 25: Formato de Nota de Ingreso para

KARDEX



CONFORFLEX S.A.C.

NOTA DE INGRESO CONFORFLEX S.A.C.

PROVEEDOR: _____

N°: _____

FECHA: _____

O/C N° _____


G/REM N°: _____

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | U.M. | CANT. | C.COSTO | V.Venta Unit. | Obs |
|--------|-------------|------|-------|---------|---------------|-----|
| | | | | | | |

V.B.


Fuente: Elaboración propia

Figura N° 26: Formato de Nota de Salida para
KARDEX

|  | | NOTA DE SALIDA - CONFORFLEX S.A.C. | | | | |
|---|-------------|------------------------------------|-------|---------|---------------|---------------|
| DE: | | N°: | | _____ | | |
| PARA: | | FECHA: | | _____ | | |
| | | G/Remisión N° | | _____ | | |
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | U.M. | CANT. | C.COSTO | V.Venta Unit. | V.Venta Total |
| | | | | | | |
| _____ V.B. | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 27: Formato de Control de
Existencias (KARDEX)

|  | | CONTROL DE EXISTENCIAS CONFORFLEX S.A.C. | | | | |
|---|--------------|--|---------|--------|-------|------|
| CÓDIGO: | | _____ | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | | _____ | | | | |
| U.MEDIDA: | | _____ | | | | |
| FECHA | N° DOCUMENTO | DETALLE | INGRESO | SALIDA | STOCK | OBS. |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Metodología Single Minute Exchange of Die (SMED)

Para el desarrollo de esta propuesta se diagnosticó que la empresa actualmente tiene pérdidas que corresponden a la improductividad que se genera por la falta de empleo de una metodología de reducción de tiempos, puesto que cuando la materia prima, insumos, accesorios, entre otros,

arriban a la empresa, estos son transportados desde la puerta de la compañía hasta el almacén, por el encargado de almacén con el apoyo de operarios de producción, lo que genera pérdidas respecto al costo de oportunidad de poder producir más cantidad de suelas de calzado. Asimismo, se incurre en el pago del salario a los operarios de producción, por horas dedicadas a realizar otras labores, lo cual es negativo para la compañía. En relación a lo manifestado se empleará la herramienta de mejora SMED, mediante la cual, mediante la implementación de una máquina, se podrá reducir los tiempos de transporte sin la necesidad de incurrir en pérdidas para la empresa. La causa raíz que se asocia a esta herramienta, es la CR08, la cual se detalla a continuación:

Causa Raíz 08: Falta una metodología para reducción de tiempos

Actualmente la empresa tiene retrasos en el transporte de la materia prima hacia el almacén, lo cual genera una inadecuada gestión del apoyo para el transporte de las mismas, lo cual se traduce en pérdidas para CONFORFLEX S.A.C.

4.2.4.1. Explicación de los costos perdidos por la causas raíz 08

4.2.4.1.1. Costo para la CR 08: Falta una metodología para reducción de tiempos

Teniendo en cuenta que la producción promedio de pares de suelas de calzado es de 232 pares/operarios, también, la cantidad de arribos de materiales en cada uno de los turnos de trabajo, así como el tiempo muerto dedicado al transporte de cada uno de ellos, y el total de operarios de producción de apoyo en cada turno, se pudo sacar la cantidad de pares de suelas que se dejan de producir al año, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla N° 74: Improductividad total al año traducida en pares de suelas

| Año 2016 | Producción promedio (pares de suelas/operario) en 1° Turno | Producción promedio (pares de suelas/operario) en 2° Turno | Cantidad de arribos de MP en el 1° Turno de cada mes | Cantidad de arribos de MP en el 2° Turno de cada mes | Tiempo muerto por operario de producción (horas/arribo) | Tiempo muerto total por operario de producción en el 1° Turno(horas) | Tiempo muerto total por operario de producción en el 2° Turno(horas) | Se deja de producir 1° Turno (pares de suelas/operario) | Se deja de producir 2° Turno (pares de suelas/operario) | Total de operario de apoyo en el 1° Turno | Total de operario de apoyo en el 2° Turno | Se deja de producir 1° Turno (pares de suelas/mes) | Se deja de producir 2° Turno (pares de suelas/mes) | Se deja de producir en total (pares de suelas/mes) |
|--|--|--|--|--|---|--|--|---|---|---|---|--|--|--|
| Enero | 232 | 189 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 15.00 | 12.00 | 1 | 1 | 15 | 12 | 27 |
| Febrero | | | 2 | 1 | | 1 | 0.5 | 29.00 | 12.00 | 2 | 1 | 58 | 12 | 70 |
| Marzo | | | 0 | 1 | | 0 | 0.5 | 0.00 | 12.00 | 0 | 1 | 0 | 12 | 12 |
| Abril | | | 1 | 1 | | 0.5 | 0.5 | 15.00 | 12.00 | 1 | 1 | 15 | 12 | 27 |
| Mayo | | | 1 | 0 | | 0.5 | 0 | 15.00 | 0.00 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Junio | | | 0 | 1 | | 0 | 0.5 | 0.00 | 12.00 | 1 | 1 | 0 | 12 | 12 |
| Julio | | | 0 | 2 | | 0 | 1 | 0.00 | 24.00 | 1 | 2 | 0 | 48 | 48 |
| Agosto | | | 1 | 1 | | 0.5 | 0.5 | 15.00 | 12.00 | 1 | 1 | 15 | 12 | 27 |
| Setiembre | | | 1 | 1 | | 0.5 | 0.5 | 15.00 | 12.00 | 0 | 2 | 0 | 24 | 24 |
| Octubre | | | 0 | 1 | | 0 | 0.5 | 0.00 | 12.00 | 1 | 2 | 0 | 24 | 24 |
| Noviembre | | | 1 | 1 | | 0.5 | 0.5 | 15.00 | 12.00 | 1 | 1 | 15 | 12 | 27 |
| Diciembre | | | 2 | 1 | | 1 | 0.5 | 29.00 | 12.00 | 3 | 2 | 87 | 24 | 111 |
| Improductividad Total al año (Pares de suelas/ año) | | | | | | | | | | | | | | 409 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 75: Costos de oportunidad debido a la ausencia de una metodología de reducción de tiempos

| Meses del año 2016 | Se deja de producir (doc de suelas/mes) | Utilidad (Doc) | Costos de oportunidad debido a la ausencia de una metodología de tiempos (S/) |
|--------------------|---|----------------|---|
| Enero | 2.25 | 5.95 | 13.38 |
| Febrero | 5.83 | 5.95 | 34.70 |
| Marzo | 1.00 | 5.95 | 5.95 |
| Abril | 2.25 | 5.95 | 13.38 |
| Mayo | - | 5.95 | - |
| Junio | 1.00 | 5.95 | 5.95 |
| Julio | 4.00 | 5.95 | 23.79 |
| Agosto | 2.25 | 5.95 | 13.38 |
| Setiembre | 2.00 | 5.95 | 11.90 |
| Octubre | 2.00 | 5.95 | 11.90 |
| Noviembre | 2.25 | 5.95 | 13.38 |
| Diciembre | 9.25 | 5.95 | 55.02 |
| Total | 34.08 | | 202.73 |

Fuente: Elaboración propia

El operario de producción demora 0.5 horas en apoyar al encargado de almacén por cada arribo de MP. Este tiempo involucra un gasto para la empresa, dado que es tiempo muerto no empleado en la producción y el cual está siendo remunerado. Siendo la pérdida la que se muestra a continuación:

Tabla N° 76: Costos por tiempo muerto durante el periodo programado de producción

| Meses del año 2016 | Sueldo del operario por hora (soles/hora) | Tiempo muerto total por todos los operarios (horas/mes) | Costo total (soles/mes) |
|--------------------|---|---|-------------------------|
| Enero | 3.68 | 1.00 | 3.68 |
| Febrero | | 2.50 | 9.19 |
| Marzo | | 0.50 | 1.84 |
| Abril | | 1.00 | 3.68 |
| Mayo | | 0.00 | - |
| Junio | | 0.50 | 1.84 |
| Julio | | 2.00 | 7.35 |
| Agosto | | 1.00 | 3.68 |
| Setiembre | | 1.00 | 3.68 |
| Octubre | | 1.00 | 3.68 |
| Noviembre | | 1.00 | 3.68 |
| Diciembre | | 4.00 | 14.71 |
| Total | 3.68 | 15.50 | 56.99 |

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el encargado de almacén también demora 0.5 horas en trasladar MP conjuntamente con los operarios, cada arribo hacia el área de almacén. Esto lo puede hacer en 5 minutos, es decir 0.083 horas, si existiera una metodología de reducción de tiempo. La diferencia de tiempo es remunerada, y la empresa incurre en un costo de oportunidad en este sentido, ya que el encargado de almacén puede realizar otras actividades de mayor provecho para CONFORFLEX S.A.C.

Tabla N° 77: Costos por tiempo muerto durante el periodo de trabajo del encargado de almacén

| Meses del año 2016 | Sueldo del almacenero por hora (soles/hora) | Tiempo muerto total por almacenero (horas/mes) | Costo total (soles/mes) |
|--------------------|---|--|-------------------------|
| Enero | 3.61 | 0.83 | 3.00 |
| Febrero | | 1.25 | 4.51 |
| Marzo | | 0.42 | 1.50 |
| Abril | | 0.83 | 3.00 |
| Mayo | | 0.42 | 1.50 |
| Junio | | 0.42 | 1.50 |
| Julio | | 0.83 | 3.00 |
| Agosto | | 0.83 | 3.00 |
| Setiembre | | 0.83 | 3.00 |
| Octubre | | 0.42 | 1.50 |
| Noviembre | | 0.83 | 3.00 |
| Diciembre | | 1.25 | 4.51 |
| Total | 3.61 | 9.17 | 33.05 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.2. Desarrollo de la propuesta

4.2.3.2.1. Metodología SMED

Actualmente CONFORFLEX S.A.C. cuenta con dos transpaletas manuales para realizar las operaciones de traslado de los requerimientos de materiales que llegan a la empresa. En

algunas ocasiones, de acuerdo al volumen de los pedidos, se necesitan entre 1 a 3 operarios de producción, para el apoyo del transporte de la materia prima e insumos hacia el almacén, este transporte lo hacen conjuntamente con el almacenero. Y por cada traslado que llevan a cabo, demoran en promedio media hora, considerando que en cada arribo se transportan en promedio 3 sacos de materia prima en un solo viaje con cada una de las transpaletas empleadas. Dado que los tiempos empleados en el transporte del material al almacén son sustanciosos, se empleará la técnica del SMED para poder reducirlos. A continuación se presenta el desarrollo:

ETAPA 1: Observar y comprender el proceso

OPERACIONES:

1. Descargar del camión la materia prima. 7 min
2. Colocar la materia prima en la transpaleta manual. 5 min
3. Accionar la bomba de elevación de la transpaleta manual. 0.5 min
4. Trasladar la materia prima al almacén. (TM) 5 min
5. Accionar la bomba de descenso de la transpaleta manual. 0.5 min
6. Descargar la materia prima en el almacén. 5 min
7. Colocar la materia prima en los estantes. 7 min

ELEMENTOS:

- Cíclicas

| | |
|---|--|
| A | Descargar del camión la materia prima. |
| B | Colocar la materia prima en la transpaleta manual. |
| C | Accionar la bomba de elevación de la transpaleta manual. |
| D | Trasladar la materia prima al almacén. (TM) |
| E | Accionar la bomba de descenso de la transpaleta manual. |
| F | Descargar la materia prima en el almacén. |

- Acíclicas

| | |
|---|---|
| A | Colocar la materia prima en los estantes. |
|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|----|---|---|---|
| A | B | C | TM | E | F | A |
|---|---|---|----|---|---|---|

**TM: Tiempo de Transporte con la Transpaleta Manual.*

CÁLCULO DEL TIEMPO DE CICLO

| ELEMENTO | TIEMPO (min/arribo de materia prima) |
|--------------|--|
| A | 7 |
| B | 5 |
| C | 0.5 |
| TM | 5 |
| E | 0.5 |
| F | 5 |
| A | 7 |
| TOTAL | 30 |

ETAPA 2: Identificar y separar operaciones

- **Internas**

Acíclicas:

| | |
|---|---|
| A | Colocar la materia prima en los estantes. |
|---|---|

Cíclicas:

| | |
|---|--|
| A | Descargar del camión la materia prima. |
| B | Colocar la materia prima en la transpaleta manual. |
| F | Descargar la materia prima en el almacén. |

- **Externas**

Cíclicas:

| | |
|---|--|
| C | Accionar la bomba de elevación de la transpaleta manual. |
| E | Accionar la bomba de descenso de la transpaleta manual. |

ETAPA 3: Convertir internas en externas:

- **Internas**

Acíclicas:

| | |
|---|---|
| a | Colocar la materia prima en los estantes. |
|---|---|

Cíclicas:

| | |
|---|--|
| A | Descargar del camión la materia prima. |
| B | Colocar la materia prima en la transpaleta manual. |
| F | Descargar la materia prima en el almacén. |

- **Externas**

| | |
|---|--|
| B | Colocar la materia prima en la transpaleta manual. |
| C | Accionar la bomba de elevación de la transpaleta manual. |
| E | Accionar la bomba de descenso de la transpaleta manual. |
| F | Descargar la materia prima en el almacén. |
| a | Colocar la materia prima en los estantes. |

Con la incorporación de una transpaleta eléctrica, esta sustituirá a las dos transpaletas manuales empleadas actualmente por CONFORFLEX S.A.C., de esta forma se permitirá una sola carga de material con un mayor volumen de carga en fechas con mayor producción, asimismo se obtendrá una mejor facilidad del desplazamiento. El almacenero de esta forma podrá trabajar solo sin ningún tipo de inconveniente, dado que la carga y de descarga de la materia prima serán desarrolladas por la transpaleta eléctrica, asimismo el colocar la materia prima en los estantes. Es así como no se va a interrumpir el tiempo de trabajo de los operarios del área de producción y se incrementará la productividad de la empresa.

ETAPA 4: Refinar todo el proceso:

- **Internas**

Cíclicas:

| | |
|---|--|
| A | Descargar del camión la materia prima. |
|---|--|

- **Externas**

Aciclicas:

| | |
|---|---|
| a | Colocar la materia prima en los estantes. |
|---|---|

Cíclicas:

| | |
|---|--|
| B | Colocar la materia prima en la transpaleta manual. |
| C | Accionar la bomba de elevación de la transpaleta manual. |
| E | Accionar la bomba de descenso de la transpaleta manual. |
| F | Descargar la materia prima en el almacén. |

Si la empresa CONFORFLEX S.A.C. opta por adquirir esta Transpaleta Eléctrica, se podrá mejorar el tiempo de ciclo de 30 minutos.

Tiempo de ciclo mejorado:

- Eliminamos los tiempos de los elementos a, B y F dado que se convirtieron en externos. Además se realizarían de manera paralela y automática con el accionar de la maquinaria adquirida.
- El tiempo del ciclo se ha reducido en un 56.67%

| ELEMENTO | TIEMPO (min/arribo.) |
|-----------------|---------------------------------|
| A | 7 |
| C | 0.5 |
| TM | 5 |
| E | 0.5 |
| TOTAL | 13 |

| | | | | | | |
|---|--------------|---|----|---|--------------|--------------|
| A | B | C | TM | E | F | a |
|---|--------------|---|----|---|--------------|--------------|

****TM: Tiempo de Transporte con la Transpaleta Eléctrica.***

El beneficio económico que ha generado las herramientas de mejora: DAP, MOF, Evaluación y selección de proveedores, Documentación del Proceso, y SMED, evidencia un ahorro post mejora de S/ 246,109.79.

4.2.5. Planificación de Recursos de Manufactura (MRP II)

Durante el diagnóstico realizado a las áreas de logística y producción de la empresa CONFORFLEX S.A.C., se hallaron pérdidas significativas debido a la insatisfacción de clientes respecto al material con el que se fabricaba el producto, ya que en vez de trabajar con PVC, se entregaban docenas de pares de suelas fabricadas a base de la materia prima alternativa; esto debido a que la empresa no cuenta con un cronograma de entrega de pedidos. Además de ello, debido a la falta de un plan de requerimiento de materiales en almacén es que se generaban despachos de material a destiempo. Al mismo tiempo, se diagnosticó la existencia de productos defectuosos en la línea de inyectado debido a la falta de un plan de inspección de productos en la línea de inyectado. Por estas razones, en conjunto, es que se desarrollará la herramienta de mejora MRPII, la cual contribuirá a mejorar la gestión y planificación de manufactura de la empresa beneficiando tanto al área de logística (con el plan de pedidos) y

al área de producción (con el plan de producción y las capacidades necesarias para cubrir la demanda). Las causas raíces que se asocian a esta herramienta, es la CR07, CR10 y CR16, que se detallan a continuación.

4.2.5.1. Explicación de los costos perdidos por las causas raíces 07, 10, y 16

4.2.5.1.1. Costo para la CR 07: No se cuenta con un programa de entrega de pedidos

La empresa en el año 2016 contaba con un cartera promedio de 40 clientes por mes. No obstante, esta cantidad ha sufrido variación en los meses del año 2016, reduciendo clientes dado que la empresa por no poseer un programa de entrega de pedidos, ocasionaba que haya clientes insatisfechos por demoras en la atención e inadecuada calidad solicitada. Por otro lado nuevos clientes se incorporaban en la empresa durante periodos de mayor demanda de suelas de calzado, algunos de ellos permanecen leales a la empresa, pero otros han decidido retirarse.

Costo de oportunidad por no atender de manera puntual a los clientes.

En lo sucesivo ya no se tendrán estos ingresos dado que hubo problemas con estos clientes y manifestaron que ya no regresarán a la empresa.

Tabla N° 78: Pérdidas por demoras en la atención de los clientes,
con respecto al Modelo María Pía

| Pérdidas por demoras en la atención de los clientes, con respecto al Modelo María Pía | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|--|
| AÑO 2016 | N° Clientes insatisfechos | Total de Clientes | % Clientes insatisfechos | Volumen de ventas totales (doc) | Volumen de ventas a cliente insatisfecho 1 (doc) | Volumen de ventas a cliente insatisfecho 2 (doc) | Volumen de ventas a: cliente insatisfecho 1 (doc) + cliente insatisfecho 2 (doc) | Utilidad por docena de pares de suelas (S/.) | Costo de oportunidad por clientes insatisfechos(S/.) |
| Enero | 2 | 44 | 4.55% | 1546 | 200 | 240 | 440 | 5.95 | 2,617.19 |
| Febrero | 0 | 43 | 0.00% | 1740 | 0 | 0 | 0 | | - |
| Marzo | 1 | 38 | 2.63% | 1532 | 350 | 0 | 350 | | 2,081.85 |
| Abril | 1 | 39 | 2.56% | 1656 | 420 | 0 | 420 | | 2,498.22 |
| Mayo | 1 | 40 | 2.50% | 1245 | 180 | 0 | 180 | | 1,070.67 |
| Junio | 0 | 38 | 0.00% | 1450 | 0 | 0 | 0 | | - |
| Julio | 2 | 45 | 4.44% | 1965 | 340 | 300 | 640 | | 3,806.81 |
| Agosto | 0 | 35 | 0.00% | 2245 | 0 | 0 | 0 | | - |
| Setiembre | 0 | 30 | 0.00% | 1893 | 0 | 0 | 0 | | - |
| Octubre | 1 | 34 | 2.94% | 1640 | 450 | 0 | 450 | | 2,676.67 |
| Noviembre | 1 | 41 | 2.44% | 1785 | 510 | 0 | 510 | | 3,033.56 |
| Diciembre | 2 | 48 | 4.17% | 2160 | 610 | 470 | 1080 | | 6,424.00 |
| Total Costo de Oportunidad por demoras en la atención de clientes(S/.) Año 2016 | | | | | | | | | 24,208.96 |

Fuente: Elaboración propia

Algunas suelas de calzado María Pía de un lote de pedido que se le entregaba a un cliente, tenían ciertas imperfecciones. Algunos pedían que se cambien los productos defectuosos por productos aceptables; no obstante, otros pedían el reembolso de dinero correspondiente a las suelas de calzado en mal estado ocasionando pérdidas para la empresa, ya que tenía que reembolsar ese dinero. Asimismo, se generaba un costo de oportunidad por tener clientes insatisfechos respecto a la calidad del producto, los cuales no generarán ingresos a la empresa en lo sucesivo ya que estos quedaron insatisfechos con su producto. Esta política de devoluciones dependiendo del carácter del cliente es aceptada por la empresa.

Tabla N° 79: Pérdidas por reembolso de dinero a clientes insatisfechos por la calidad de su lote de pedido

| Pérdida por reembolso de dinero a clientes insatisfechos por la calidad de su lote de pedido | | | | | | | |
|--|---------------------------|-------------------|--------------------------|--|---|---|--|
| AÑO 2016 | N° Clientes insatisfechos | Total de Clientes | % Clientes insatisfechos | Volumen de ventas a cliente insatisfecho (doc) | Docenas de pares de suelas inaceptables | Utilidad por docena de pares de suelas(S/.) | Cantidad de dinero a reembolsar (S/.) por mala calidad de producto |
| Enero | 1 | 44 | 2.27% | 350 | 87.50 | 5.95 | 520.46 |
| Febrero | 0 | 43 | 0.00% | 0 | 0.00 | | - |
| Marzo | 1 | 38 | 2.63% | 280 | 70.00 | | 416.37 |
| Abril | 0 | 39 | 0.00% | 0 | 0.00 | | - |
| Mayo | 0 | 40 | 0.00% | 0 | 0.00 | | - |
| Junio | 0 | 38 | 0.00% | 0 | 0.00 | | - |
| Julio | 1 | 45 | 2.22% | 400 | 100.00 | | 594.81 |
| Agosto | 0 | 35 | 0.00% | 0 | 0.00 | | - |
| Setiembre | 1 | 30 | 3.33% | 240 | 60.00 | | 356.89 |
| Octubre | 0 | 34 | 0.00% | 0 | 0.00 | | - |
| Noviembre | 0 | 41 | 0.00% | 0 | 0.00 | | - |
| Diciembre | 1 | 48 | 2.08% | 360 | 90.00 | | 535.33 |
| Pérdida por mala calidad de producto terminado(S/.) - Año 2016 | | | | | | | 2,423.87 |

Fuente: Elaboración propia

Costo de oportunidad por no brindar producto en óptimas condiciones a los clientes.

En lo sucesivo ya no se tendrán estos ingresos dado que hubo problemas con estos clientes y manifestaron que ya no regresarán a la empresa.

Tabla N° 80: Costo de oportunidad por entrega de producto terminado defectuoso del modelo María Pía

| Pérdidas por entrega de producto terminado defectuoso, con respecto al Modelo Maria Pia | | | | | | |
|---|---------------------------|-------------------|--------------------------|--|---|--|
| AÑO 2016 | N° Clientes insatisfechos | Total de Clientes | % Clientes insatisfechos | Volumen de ventas a cliente insatisfecho (doc) | Utilidad por docena de pares de suelas(S/.) | Costo de oportunidad por clientes insatisfechos(S/.) |
| Enero | 1 | 44 | 2.27% | 350 | 5.95 | 2,081.85 |
| Febrero | 0 | 43 | 0.00% | 0 | | - |
| Marzo | 1 | 38 | 2.63% | 280 | | 1,665.48 |
| Abril | 0 | 39 | 0.00% | 0 | | - |
| Mayo | 0 | 40 | 0.00% | 0 | | - |
| Junio | 0 | 38 | 0.00% | 0 | | - |
| Julio | 1 | 45 | 2.22% | 400 | | 2,379.26 |
| Agosto | 0 | 35 | 0.00% | 0 | | - |
| Setiembre | 1 | 30 | 3.33% | 240 | | 1,427.56 |
| Octubre | 0 | 34 | 0.00% | 0 | | - |
| Noviembre | 0 | 41 | 0.00% | 0 | | - |
| Diciembre | 1 | 48 | 2.08% | 360 | | 2,141.33 |
| Total Costo de Oportunidad por mala calidad del producto terminado(S/.) Año 2016 | | | | | | 9,695.48 |

Fuente: Elaboración propia

Siendo los costos totales por la causa raíz N°07 de S/. 36,328.31.

4.2.5.1.2. Costo para la CR 10: No se cuenta con un plan de requerimiento de materiales

A continuación se presenta los tiempos máximos y mínimos en días y horas aproximadamente que se tarda en el desarrollo de cada una de las tareas efectuadas por el área de logística, incluyendo el abastecimiento del proveedor y el ingreso de los materiales al almacén

Tabla N° 81: Tiempos de demora en la realización de tareas logísticas

| Área | Motivos de demora | Tiempo mínimo (horas) | Tiempo mínimo (días) | Tiempo máximo (horas) | Tiempo máximo (días) |
|-------------------------------|--|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Compras | Análisis/cambios de la solicitud de pedido | 3.00 | 0.38 | 8.00 | 1.00 |
| | Cotización de productos nuevos | 0.00 | 0.00 | 8.00 | 1.00 |
| | Evaluación financiera/selección de proveedor | 0.00 | 0.00 | 8.00 | 1.00 |
| | Elaboración de O/C | 0.50 | 0.06 | 1.00 | 0.13 |
| | Aprobación de O/C del Área de Logística | 1.50 | 0.19 | 8.00 | 1.00 |
| | Aprobación de O/C de la Gerencia | 8.00 | 1.00 | 16.00 | 2.00 |
| | Abastecimiento del proveedor | 160.00 | 10.00 | 320.00 | 20.00 |
| | Demora en Compras | 173.00 | 11.63 | 369.00 | 26.13 |
| Almacén | Recepción/verificación de materiales | 0.25 | 0.03 | 0.50 | 0.06 |
| | Ingreso de materiales al almacén | 0.50 | 0.06 | 1.00 | 0.13 |
| | Despacho de materiales del almacén | 0.25 | 0.03 | 0.50 | 0.06 |
| | Demora en Almacén | 1.00 | 0.13 | 2.00 | 0.25 |
| Tiempo total de demora | | 174.00 | 11.75 | 371.00 | 26.38 |

Fuente: Elaboración propia

Existe una demora en el proceso de compras que incluye la aprobación de las órdenes y el abastecimiento de los materiales. El

proveedor se demora entre 10 y 20 días para abastecer un pedido. Por lo general demora 11 días, manifiesta que se demorará 10 días, pero realmente se tarda una semana más, es decir 17 días aproximadamente. Entonces, en los 7 días que no se planificó la demora del proveedor de PVC, se tiene que hacer una compra urgente de Materia Prima sustituta del PVC, en este caso e material sustituto que se emplea es el TR (Caucho termoplástico) que es un material blando y ligero al peso, el cual es una buena alternativa del PVC, excepto que es más sensible a las máquinas inyectoras, al calor, por ende la probabilidad de reprocesar este material es mayor, e incluso de que al final queden con pequeños defectos para su entrega al cliente.

Los costos incurridos para la empresa, por el uso de materia prima sustituta (debido a demora en el abastecimiento de PVC a la empresa), se pueden reflejar en el siguiente cuadro, siendo estos de 23,561.12 nuevos soles.

Tabla N° 82: Costos por retrasos en abastecimiento

| Modelo de suelas de calzado : "Maria Pia" | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|--|---|-----------------------------------|---|---|--|
| AÑO 2016 | Vtas. Mensuales (docenas de pares) | PVC requerido (Kg/mes) | Costo de PVC (S/. Por mes) | PVC requerido (Kg/día) | Costo de PVC (S/. Por día) | Costo de TR (Caucho termoplástico) (S/. Por día) | Diferencia de Costos de insumos (S/. Por día) | Días de retraso en abastecimiento | Necesidades Totales de TR (Caucho termoplástico) (Kg) | % Insumo TR (Caucho termoplástico) empleado | Costos (S/. por MP) por retrasos en abastecimiento |
| Enero | 1,546.00 | 4,599.50 | 4,530.51 | 383.29 | 377.54 | 843.24 | 465.70 | 6.00 | 2,299.75 | 0.50 | 2,794.20 |
| Febrero | 1,740.00 | 5,176.67 | 5,099.02 | 369.76 | 364.22 | 813.48 | 449.26 | 4.00 | 1,479.05 | 0.29 | 1,797.05 |
| Marzo | 1,532.00 | 4,557.85 | 4,489.49 | 379.82 | 374.12 | 835.61 | 461.48 | 6.00 | 2,278.93 | 0.50 | 2,768.90 |
| Abril | 1,656.00 | 4,926.77 | 4,852.86 | 378.98 | 373.30 | 833.76 | 460.46 | 3.00 | 1,136.95 | 0.23 | 1,381.39 |
| Mayo | 1,245.00 | 3,704.00 | 3,648.44 | 370.40 | 364.84 | 814.88 | 450.04 | 3.00 | 1,111.20 | 0.30 | 1,350.11 |
| Junio | 1,450.00 | 4,313.90 | 4,249.19 | 392.17 | 386.29 | 862.78 | 476.49 | 6.00 | 2,353.03 | 0.55 | 2,858.94 |
| Julio | 1,965.00 | 5,846.07 | 5,758.38 | 389.74 | 383.89 | 857.42 | 473.53 | 7.00 | 2,728.17 | 0.47 | 3,314.72 |
| Agosto | 2,245.00 | 6,679.10 | 6,578.91 | 371.06 | 365.50 | 816.33 | 450.84 | 4.00 | 1,484.24 | 0.22 | 1,803.36 |
| Setiembre | 1,893.00 | 5,631.86 | 5,547.39 | 375.46 | 369.83 | 826.01 | 456.18 | 5.00 | 1,877.29 | 0.33 | 2,280.91 |
| Octubre | 1,640.00 | 4,879.16 | 4,805.98 | 375.32 | 369.69 | 825.70 | 456.01 | 3.00 | 1,125.96 | 0.23 | 1,368.04 |
| Noviembre | 1,785.00 | 5,310.55 | 5,230.90 | 379.33 | 373.64 | 834.52 | 460.88 | 4.00 | 1,517.30 | 0.29 | 1,843.52 |
| Diciembre | 2,160.00 | 6,426.22 | 6,329.82 | 378.01 | 372.34 | 831.63 | 459.29 | - | - | - | - |
| Total | 20,857.00 | 62,051.66 | 61,120.89 | 4,543.34 | 4,475.19 | 9,995.36 | 5,520.16 | 51.00 | 19,391.87 | 0.33 | 23,561.12 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.5.1.3. Costo para la CR 16: No existe control de producción

Los costos de la CR16 se atribuyen al mejoramiento del Diagrama de análisis de Procesos (DAP) de la empresa CONFORFLEX S.A.C. Actualmente cuenta con un DAP poco eficiente como se puede observar en la figura N° 10, y para observar los costos que generan la inexistencia del control de producción, se procede en primer lugar a realizar un estudio de tiempos de cada estación de trabajo para obtener como resultado una estandarización de tiempos.

Estudio de Tiempos para la estación de mezclado

1° Estimación de p mediante una muestra piloto

Como primera parte, se realiza el cálculo de la eficiencia operacional bajo el método del "Muestreo del Trabajo" para el cálculo del tiempo estándar. Por ello, se procede a la estimación de "p" mediante una muestra piloto de 10 observaciones. Además, se conoce que en una hora se producen cerca de 8 docenas por hora.

n' = 10 observaciones

| Nº OBS. | ACTIVIDAD | INACTIVIDAD |
|--------------|-----------|-------------|
| 1 | ✓ | |
| 2 | ✓ | |
| 3 | ✓ | |
| 4 | | ✓ |
| 5 | ✓ | |
| 6 | ✓ | |
| 7 | | ✓ |
| 8 | ✓ | |
| 9 | ✓ | |
| 10 | ✓ | |
| TOTAL | 8 | 2 |

Obteniendo así un porcentaje de actividad de p=80%

2° Definir los parámetros teóricos del muestreo

Nivel de error → L: 5%

Nivel de confianza → γ: 95%

3° Determinamos el tamaño de muestra necesario

L = 5%

p = 80%

γ = 95% , entonces γ' = 0.975

y según la tabla Z = 1.96

Tamaño de muestra (n):

$$n = \frac{Z_0^2 * p(1 - p)}{L^2}$$

| | |
|----------|------------|
| Z_0^2 | 3.8416 |
| p | 80% |
| (1 - p) | 20% |
| L^2 | 0.0025 |
| n | 246 |

Así podemos determinar que el tamaño de muestra necesario es de 246.

4° Determinamos el número de observaciones adicionales u óptimo (n*)

$$n^* = n - n'$$

$$n^* = 246 - 10 = 236$$

Se necesitan 236 observaciones adicionales.

5° Definir el número de días disponibles para el estudio (k) y el número de observaciones diarias (Nd)

$$Nd = \frac{n^*}{k}$$

| | |
|-----------|-----------|
| n^* | 236 |
| k | 8 |
| Nd | 30 |

Esto quiere decir que se requieren realizar 30 observaciones diarias durante los 8 días disponibles para realizarlo.

6° Realizar las observaciones adicionales necesarias

| ESTACIÓN DE MEZCLADO | | | |
|----------------------|----------------|------------------|---------------|
| N° DÍA | OBS. ACTIVIDAD | OBS. INACTIVIDAD | % |
| DÍA 1 | 25 | 5 | 83.33% |
| DÍA 2 | 26 | 4 | 86.67% |
| DÍA 3 | 26 | 4 | 86.67% |
| DÍA 4 | 24 | 6 | 80.00% |
| DÍA 5 | 25 | 5 | 83.33% |
| DÍA 6 | 26 | 4 | 86.67% |
| DÍA 7 | 25 | 5 | 83.33% |
| DÍA 8 | 24 | 6 | 80.00% |
| PROMEDIO | | | 83.75% |

Así podemos decir que las actividades productivas obtenidas de las observaciones adicionales son: $p= 83.75\%$

7° Determinar p final

\bar{p} : % actividad productiva o eficiencia operacional

| | |
|---|---------------|
| $\bar{p} = p * \left(\frac{n'}{n}\right) + \frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k} \left(\frac{n^*}{n}\right)$ | |
| p | 80.00% |
| n | 246 |
| n' | 10 |
| n* | 236 |
| $\frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k}$ | 83.75% |
| \bar{p} | 83.60% |

Del cuadro podemos decir que la eficiencia operacional es de 83.60%

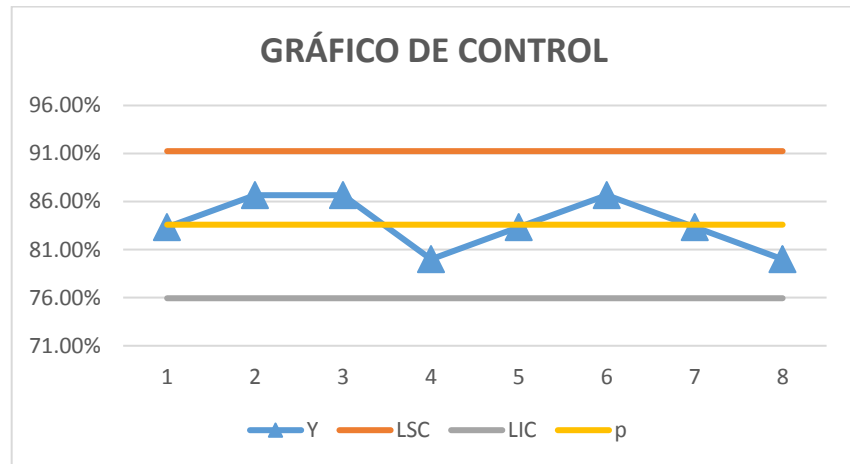
8° Definición o control de calidad de la muestra

$$\text{LSC: Límite Superior de Control} = \bar{p} + 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \mathbf{91\%}$$

$$\text{LIC: Límite Inferior de Control} = \bar{p} - 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \mathbf{76\%}$$

Esto quiere decir que para definir la calidad de la muestra, debemos obedecer al límite superior de control = 91% y al límite inferior de control = 76%

9° Construcción de las gráficas de control y determinación de la eficiencia operacional



Debido a que los valores se encuentran dentro de los límites de control, podemos tomar el valor de “p” como eficiencia operacional (e_o).

10° Determinación del tiempo de ciclo (tc)

$$tc = \frac{e_o * e_c * tb}{Ptb}$$

e_o = eficiencia operacional

e_c = efectividad de calidad

tb = tiempo base

Ptb = Producción en el tiempo base

| | |
|------------------------|-------------|
| e_o | 84% |
| e_c | 100.00% |
| tb | 960 |
| Ptb | 127 |
| tc | 6.32 |

Ahora el nuevo tiempo de ciclo será 6.32 minutos por docena.

11° Determinación del Factor de Valoración (FV)

Aplicando el método de las Tablas de Westing House (ver anexo N° 06), con ayuda del supervisor del área de producción de la

empresa “CONFORTFLEX. S.A.C.” obtuvimos los siguientes resultados:

$$Fv = 1 + (+0.06 + 0.00 + 0.08 - 0.04)$$

$$Fv = 1.1$$

12° Cálculo de las Tolerancias

Para el cálculo de las Tolerancias se hace uso de las Tablas OIT del anexo N° 07, siendo las tolerancias del operador de mezclado:

| SUPLEMENTOS CONSTANTES | |
|---|------------|
| a. Suplementos por necesidades personales | 5% |
| b. Suplemento básico por fatiga | 4% |
| CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA | |
| A. Suplemento por trabajar de pie | 2% |
| B. Suplemento por postura anormal | |
| I. Ligeramente incomoda | 0% |
| C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg) | |
| 7.5 Kg | 0% |
| D. Densidad de la luz | |
| I. Ligeramente debajo de lo recomendado | 0% |
| E. Calidad del aire | |
| II. Mala ventilación sin emanaciones tóxicas y nocivas | 5% |
| F. Tensión Visual | |
| I. Trabajos de cierta precisión | 0% |
| G. Tensión auditiva | |
| I. Sonido continuo | 0% |
| H. Tensión mental | |
| I. Proceso bastante complejo | 1% |
| I. Monotonía mental | |
| II. Bastante monótono | 1% |
| J. Monotonía física | |
| II. Trabajo aburrido | 2% |
| TOTAL | 20% |

13° Cálculo del Tiempo estándar para la estación de Mezclado (Te)

$$T_e = T_c * Fv * (1 + \%Tolerancias)$$

| | |
|-------------------------|-------------|
| T_c | 6.32 |
| Fv | 1.1 |
| $\%Toler.$ | 20% |
| T_e | 8.34 |

Se concluye que, para la estación de mezclado, el tiempo estándar es de 8.34 minutos por cada docena de suela de par que se produce en CONFORFLEX S.A.C. Cabe mencionar, que este tiempo estándar se mide sin incluir el tiempo de mezclado. Por lo tanto, el tiempo estándar total en la estación de mezclado corresponde a 13.34 min/doc.

Estudio de Tiempos para la estación de Inyectado

1° Estimación de p mediante una muestra piloto

Como primera parte, se realiza el cálculo de la eficiencia operacional bajo el método del "Muestreo del Trabajo" para el cálculo del tiempo estándar. Por ello, se procede a la estimación de "p" mediante una muestra piloto de 10 observaciones. Además, se conoce que en una hora se producen cerca de 8 docenas por hora.

n' = 10 observaciones

| Nº OBS. | ACTIVIDAD | INACTIVIDAD |
|--------------|-----------|-------------|
| 1 | ✓ | |
| 2 | | ✓ |
| 3 | ✓ | |
| 4 | ✓ | |
| 5 | ✓ | |
| 6 | ✓ | |
| 7 | ✓ | |
| 8 | ✓ | |
| 9 | ✓ | |
| 10 | ✓ | |
| TOTAL | 9 | 1 |

Obteniendo así un porcentaje de actividad de p=90%

2° Definir los parámetros teóricos del muestreo

Nivel de error → L: 5%

Nivel de confianza → γ: 95%

3° Determinamos el tamaño de muestra necesario

L = 5%

p = 80%

$\gamma = 95\%$, entonces $\gamma' = 0.975$
 y según la tabla $Z = 1.96$

Tamaño de muestra (n):

| | |
|----------------------------------|------------|
| $n = \frac{Z_0^2 * p(1-p)}{L^2}$ | |
| Z_0^2 | 3.8416 |
| p | 90% |
| $(1-p)$ | 10% |
| L^2 | 0.0025 |
| n | 139 |

Así podemos determinar que el tamaño de muestra necesario es de 139.

4° Determinamos el número de observaciones adicionales u óptimo (n^*)

| |
|----------------|
| $n^* = n - n'$ |
|----------------|

$$n^* = 139 - 10 = 129$$

Se necesitan 129 observaciones adicionales.

5° Definir el número de días disponibles para el estudio (k) y el número de observaciones diarias (Nd)

| | |
|------------------------|-----------|
| $Nd = \frac{n^*}{k}$ | |
| n^* | 129 |
| k | 8 |
| Nd | 17 |

Esto quiere decir que se requieren realizar 17 observaciones diarias durante los 8 días disponibles para realizarlo.

6° Realizar las observaciones adicionales necesarias

| ESTACIÓN DE INYECTADO | | | |
|-----------------------|----------------|------------------|---------------|
| N° DÍA | OBS. ACTIVIDAD | OBS. INACTIVIDAD | % |
| DÍA 1 | 13 | 4 | 76.47% |
| DÍA 2 | 15 | 2 | 88.24% |
| DÍA 3 | 13 | 4 | 76.47% |
| DÍA 4 | 16 | 1 | 94.12% |
| DÍA 5 | 16 | 1 | 94.12% |
| DÍA 6 | 16 | 1 | 94.12% |
| DÍA 7 | 15 | 2 | 88.24% |
| DÍA 8 | 15 | 2 | 88.24% |
| PROMEDIO | | | 87.50% |

Así podemos decir que las actividades productivas obtenidas de las observaciones adicionales son: $p= 87.50\%$

7° Determinar p final

\bar{p} : % actividad productiva o eficiencia operacional

| | |
|---|---------------|
| $\bar{p} = p * \left(\frac{n'}{n}\right) + \frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k} \left(\frac{n^*}{n}\right)$ | |
| p | 90% |
| n | 139 |
| n' | 10 |
| n* | 129 |
| $\frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k}$ | 87.50% |
| \bar{p} | 87.68% |

Del cuadro podemos decir que la eficiencia operacional es de 87.68%

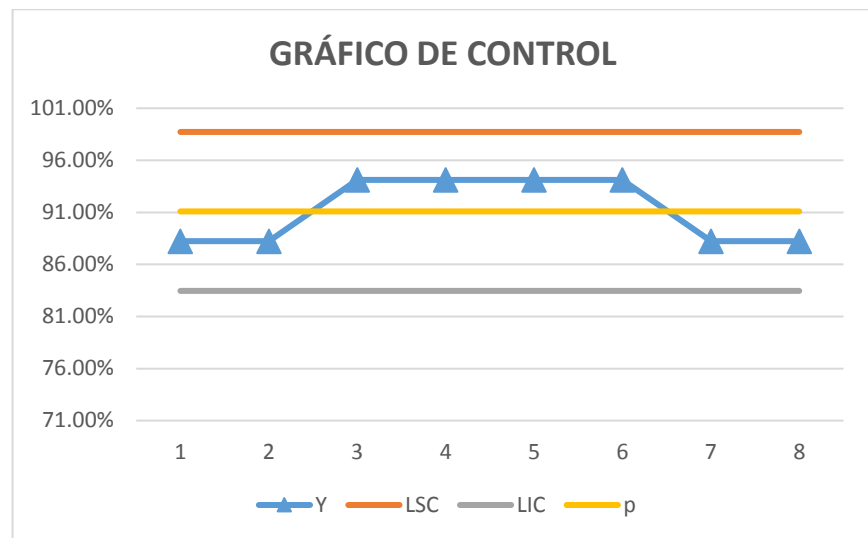
8° Definición o control de calidad de la muestra

LSC: Límite Superior de Control = $\bar{p} + 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ **95%**

LIC: Límite Inferior de Control = $\bar{p} - 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ **80%**

Esto quiere decir que para definir la calidad de la muestra, debemos obedecer al límite superior de control = 95% y al límite inferior de control = 80%

9° Construcción de las gráficas de control y determinación de la eficiencia operacional



Debido a que los valores se encuentran dentro de los límites de control, podemos tomar el valor de “p” como eficiencia operacional (e_o).

10° Determinación del tiempo de ciclo (t_c)

$$t_c = \frac{e_o * e_c * t_b}{P_{tb}}$$

e_o = eficiencia operacional

e_c = efectividad de calidad

t_b = tiempo base

P_{tb} = Producción en el tiempo base

| | |
|-------------------------|-------------|
| e_o | 91.09% |
| e_c | 82.80% |
| t_b | 960 |
| P_{tb} | 127 |
| t_c | 5.70 |

Ahora el nuevo tiempo de ciclo será 5.70 minutos por docena.

11° Determinación del Factor de Valoración (FV)

Aplicando el método de las Tablas de Westing House (ver anexo N° 06), con ayuda del supervisor del área de producción de la empresa “CONFORTFLEX. S.A.C.” obtuvimos los siguientes resultados:

$$Fv = 1 + (+0.06 + 0.00 + 0.08 - 0.04)$$

Fv = 1.1

12° Cálculo de las Tolerancias

Para el cálculo de las Tolerancias se hace uso de las Tablas OIT del anexo N° 07, siendo las tolerancias del operador de inyectado:

| SUPLEMENTOS CONSTANTES | |
|--|------------|
| a. Suplementos por necesidades personales | 5% |
| b. Suplemento básico por fatiga | 4% |
| CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA | |
| A. Suplemento por trabajar de pie | 2% |
| B. Suplemento por postura anormal I. Ligeramente incomoda | 0% |
| C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg) 7.5 Kg | 0% |
| D. Densidad de la luz I. Ligeramente debajo de lo recomendado | 0% |
| E. Calidad del aire III. Proximidad de hornos, escaleras, etc. | 10% |
| F. Tensión Visual III. Trabajos de gran precision o muy fatigosos | 5% |
| G. Tensión auditiva II. Intermitente y fuerte | 2% |
| H. Tensión mental II. Proceso complejo o atención muy dividida | 4% |
| I. Monotonía mental I. Trabajo algo monótono | 0% |
| J. Monotonía física I. Trabajo algo aburrido | 0% |
| TOTAL | 32% |

13° Cálculo del Tiempo estándar para la estación de Pintado (Te)

$$T_e = T_c * Fv * (1 + \%Tolerancias)$$

| | |
|-------------------------|-------------|
| T_c | 5.70 |
| Fv | 1.1 |
| $\%Toler.$ | 32% |
| T_e | 8.28 |

Se concluye que, para la estación de inyectado, el tiempo estándar es de 8.28 minutos por cada docena de suela de par que se produce en CONFORFLEX S.A.C. Cabe mencionar, que este tiempo estándar se mide sin incluir el tiempo de maquinado (INYECTADO propiamente dicho). Por lo tanto, el tiempo estándar total en la estación de inyectado corresponde a 56.9 min/doc.

Estudio de Tiempos para la estación de Pintado

1° Estimación de p mediante una muestra piloto

Como primera parte, se realiza el cálculo de la eficiencia operacional bajo el método del "Muestreo del Trabajo" para el cálculo del tiempo estándar. Por ello, se procede a la estimación de "p" mediante una muestra piloto de 10 observaciones. Además, se conoce que en una hora se producen cerca de 8 docenas por hora.

$n' = 10$ observaciones

| Nº OBS. | ACTIVIDAD | INACTIVIDAD |
|--------------|-----------|-------------|
| 1 | | ✓ |
| 2 | ✓ | |
| 3 | ✓ | |
| 4 | | ✓ |
| 5 | ✓ | |
| 6 | ✓ | |
| 7 | | ✓ |
| 8 | ✓ | |
| 9 | | ✓ |
| 10 | ✓ | |
| TOTAL | 6 | 4 |

Obteniendo así un porcentaje de actividad de $p=60\%$

2° Definir los parámetros teóricos del muestreo

Nivel de error $\rightarrow L: 5\%$

Nivel de confianza $\rightarrow \gamma: 95\%$

3° Determinamos el tamaño de muestra necesario

$L = 5\%$

$p = 80\%$

$\gamma = 95\%$, entonces $\gamma' = 0.975$
 y según la tabla $Z = 1.96$

Tamaño de muestra (n):

| | |
|----------------------------------|------------|
| $n = \frac{Z_0^2 * p(1-p)}{L^2}$ | |
| Z_0^2 | 3.8416 |
| p | 60% |
| $(1-p)$ | 40% |
| L^2 | 0.0025 |
| n | 369 |

Así podemos determinar que el tamaño de muestra necesario es de 369.

4° Determinamos el número de observaciones adicionales u óptimo (n^*)

| |
|----------------|
| $n^* = n - n'$ |
|----------------|

$$n^* = 369 - 10 = 359$$

Se necesitan 359 observaciones adicionales.

5° Definir el número de días disponibles para el estudio (k) y el número de observaciones diarias (Nd)

| | |
|------------------------|-----------|
| $Nd = \frac{n^*}{k}$ | |
| n^* | 359 |
| k | 8 |
| Nd | 45 |

Esto quiere decir que se requieren realizar 45 observaciones diarias durante los 8 días disponibles para realizarlo.

6° Realizar las observaciones adicionales necesarias

| ESTACIÓN DE PINTADO | | | |
|---------------------|----------------|------------------|--------|
| N° DÍA | OBS. ACTIVIDAD | OBS. INACTIVIDAD | % |
| DÍA 1 | 38 | 7 | 84.44% |
| DÍA 2 | 41 | 4 | 91.11% |
| DÍA 3 | 40 | 5 | 88.89% |
| DÍA 4 | 42 | 3 | 93.33% |
| DÍA 5 | 39 | 6 | 86.67% |
| DÍA 6 | 40 | 5 | 88.89% |
| DÍA 7 | 43 | 2 | 95.56% |
| DÍA 8 | 41 | 4 | 91.11% |
| PROMEDIO | | | 90.00% |

Así podemos decir que las actividades productivas obtenidas de las observaciones adicionales son: $p= 90.00\%$

7° Determinar p final

\bar{p} : % actividad productiva o eficiencia operacional

| | |
|---|---------------|
| $\bar{p} = p * \left(\frac{n'}{n}\right) + \frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k} \left(\frac{n^*}{n}\right)$ | |
| p | 60% |
| n | 369 |
| n' | 10 |
| n* | 359 |
| $\frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k}$ | 90.00% |
| \bar{p} | 89.19% |

Del cuadro podemos decir que la eficiencia operacional es de 89.19%

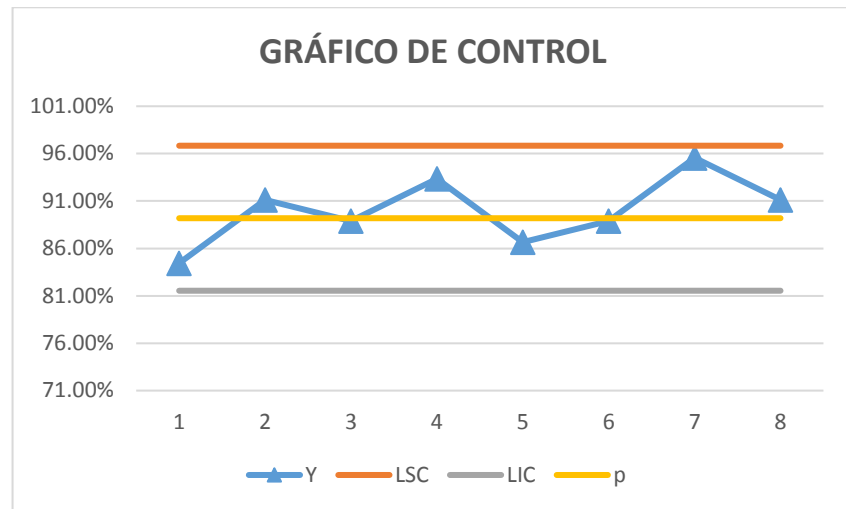
8° Definición o control de calidad de la muestra

$$\text{LSC: Límite Superior de Control} = \bar{p} + 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \mathbf{97\%}$$

$$\text{LIC: Límite Inferior de Control} = \bar{p} - 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \mathbf{82\%}$$

Esto quiere decir que para definir la calidad de la muestra, debemos obedecer al límite superior de control = 97% y al límite inferior de control = 82%

9° Construcción de las gráficas de control y determinación de la eficiencia operacional



Debido a que los valores se encuentran dentro de los límites de control, podemos tomar el valor de “p” como eficiencia operacional (e_o).

10° Determinación del tiempo de ciclo (t_c)

$$t_c = \frac{e_o * e_c * tb}{Ptb}$$

e_o = eficiencia operacional

e_c = efectividad de calidad

tb = tiempo base

Ptb = Producción en el tiempo base

| | |
|-------------------------|-------------|
| e_o | 89.19% |
| e_c | 100.00% |
| tb | 960 |
| Ptb | 127 |
| t_c | 6.74 |

Ahora el nuevo tiempo de ciclo será 6.74 minutos por docena.

11° Determinación del Factor de Valoración (FV)

Aplicando el método de las Tablas de Westing House (ver anexo N° 06), con ayuda del supervisor del área de producción de la empresa “CONFORTFLEX. S.A.C.” obtuvimos los siguientes resultados:

$$Fv = 1 + (+0.06 + 0.00 + 0.08 - 0.04)$$

| | |
|-------------|------------|
| Fv = | 1.1 |
|-------------|------------|

12° Cálculo de las Tolerancias

Para el cálculo de las Tolerancias se hace uso de las Tablas OIT del anexo N° 07, siendo las tolerancias del operador de pintado:

| SUPLEMENTOS CONSTANTES | |
|--|------------|
| a. Suplementos por necesidades personales | 5% |
| b. Suplemento básico por fatiga | 4% |
| CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA | |
| A. Suplemento por trabajar de pie | 2% |
| B. Suplemento por postura anormal I. Ligeramente incomoda | 0% |
| C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg) 2.5 Kg | 0% |
| D. Densidad de la luz I. Ligeramente debajo de lo recomendado | 0% |
| E. Calidad del aire III. Proximidad de hornos, escaleras, etc. | 10% |
| F. Tensión Visual III. Trabajos de gran precisión o muy fatigosos | 5% |
| G. Tensión auditiva III. Intermitente y muy fuerte | 5% |
| H. Tensión mental II. Proceso complejo o atención muy dividida | 4% |
| I. Monotonía mental III. Trabajo muy monótono | 4% |
| J. Monotonía física II. Trabajo aburrido | 5% |
| TOTAL | 44% |

13° Cálculo del Tiempo estándar para la estación de Empaquetado (Te)

| |
|--|
| $T_e = T_c * Fv * (1 + \%Tolerancias)$ |
|--|

| | |
|-------------------------|--------------|
| T_c | 6.74 |
| Fv | 1.1 |
| %Toler. | 44% |
| T_e | 10.68 |

Se concluye que, para la estación de pintado, el tiempo estándar es de 10.68 minutos por cada docena de suela de par que se produce en CONFORFLEX S.A.C. Cabe mencionar, que este tiempo estándar se mide sin incluir el tiempo de secado de las suelas. Por lo tanto, el tiempo estándar total en la estación de pintado corresponde a 130.68 min/doc.

Estudio de Tiempos para la estación de Acabados

1° Estimación de p mediante una muestra piloto

Como primera parte, se realiza el cálculo de la eficiencia operacional bajo el método del "Muestreo del Trabajo" para el cálculo del tiempo estándar. Por ello, se procede a la estimación de "p" mediante una muestra piloto de 10 observaciones. Además, se conoce que en una hora se producen cerca de 8 docenas por hora.

$n' = 10$ observaciones

| Nº OBS. | ACTIVIDAD | INACTIVIDAD |
|--------------|-----------|-------------|
| 1 | ✓ | |
| 2 | ✓ | |
| 3 | ✓ | |
| 4 | ✓ | |
| 5 | ✓ | |
| 6 | | ✓ |
| 7 | ✓ | |
| 8 | ✓ | |
| 9 | ✓ | |
| 10 | ✓ | |
| TOTAL | 9 | 1 |

Obteniendo así un porcentaje de actividad de $p=90\%$

2° Definir los parámetros teóricos del muestreo

Nivel de error $\rightarrow L: 5\%$

Nivel de confianza $\rightarrow \gamma: 95\%$

3° Determinamos el tamaño de muestra necesario

$L = 5\%$

$p = 80\%$

$\gamma = 95\%$, entonces $\gamma' = 0.975$

y según la tabla $Z = 1.96$

Tamaño de muestra (n):

| | |
|------------------------------------|------------|
| $n = \frac{Z_0^2 * p(1 - p)}{L^2}$ | |
| Z_0^2 | 3.8416 |
| p | 90% |
| $(1 - p)$ | 10% |
| L^2 | 0.0025 |
| n | 139 |

Así podemos determinar que el tamaño de muestra necesario es de 139.

4° Determinamos el número de observaciones adicionales u óptimo (n^*)

| |
|----------------|
| $n^* = n - n'$ |
|----------------|

$n^* = 139 - 10 = 129$

Se necesitan 129 observaciones adicionales.

5° Definir el número de días disponibles para el estudio (k) y el número de observaciones diarias (Nd)

| | |
|------------------------|-----------|
| $Nd = \frac{n^*}{k}$ | |
| n^* | 129 |
| k | 8 |
| Nd | 17 |

Esto quiere decir que se requieren realizar 17 observaciones diarias durante los 8 días disponibles para realizarlo.

6° Realizar las observaciones adicionales necesarias

| ESTACIÓN DE ACABADOS | | | |
|----------------------|----------------|------------------|---------------|
| N° DÍA | OBS. ACTIVIDAD | OBS. INACTIVIDAD | % |
| DÍA 1 | 15 | 2 | 88.24% |
| DÍA 2 | 14 | 3 | 82.35% |
| DÍA 3 | 16 | 1 | 94.12% |
| DÍA 4 | 15 | 2 | 88.24% |
| DÍA 5 | 16 | 1 | 94.12% |
| DÍA 6 | 17 | 0 | 100.00% |
| DÍA 7 | 16 | 1 | 94.12% |
| DÍA 8 | 15 | 2 | 88.24% |
| PROMEDIO | | | 91.18% |

Así podemos decir que las actividades productivas obtenidas de las observaciones adicionales son: $p = 91.18\%$

7° Determinar p final

\bar{p} : % actividad productiva o eficiencia operacional

| | |
|---|---------------|
| $\bar{p} = p * \left(\frac{n'}{n}\right) + \frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k} \left(\frac{n^*}{n}\right)$ | |
| p | 90% |
| n | 139 |
| n' | 10 |
| n* | 129 |
| $\frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k}$ | 91.18% |
| \bar{p} | 91.09% |

Del cuadro podemos decir que la eficiencia operacional es de 91.09%

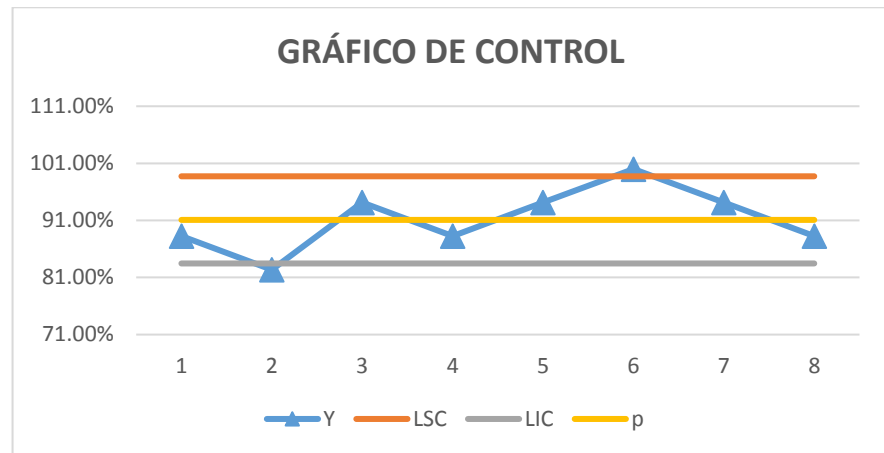
8° Definición o control de calidad de la muestra

LSC: Límite Superior de Control = $\bar{p} + 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ **99%**

LIC: Límite Inferior de Control = $\bar{p} - 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ **83%**

Esto quiere decir que para definir la calidad de la muestra, debemos obedecer al límite superior de control = 99% y al límite inferior de control = 83%

9° Construcción de las gráficas de control y determinación de la eficiencia operacional



Debido a que los valores tomados el día 2 y el día 6 se encuentran fuera de los límites de control, estos deben ser eliminados. Por lo tanto, se debe tomar datos adicionales para reemplazarlos.

| DÍA EXTRA 1 (reemp. Día 2) | | | DÍA EXTRA 2 (reemp. Día 6) | | |
|----------------------------|---------------|-------------|----------------------------|---------------|-------------|
| Nº OBS. | ACTIVIDAD | INACTIVIDAD | Nº OBS. | ACTIVIDAD | INACTIVIDAD |
| 1 | ✓ | | 1 | ✓ | |
| 2 | ✓ | | 2 | ✓ | |
| 3 | ✓ | | 3 | ✓ | |
| 4 | ✓ | | 4 | ✓ | |
| 5 | ✓ | | 5 | ✓ | |
| 6 | ✓ | | 6 | ✓ | |
| 7 | | ✓ | 7 | ✓ | |
| 8 | ✓ | | 8 | ✓ | |
| 9 | ✓ | | 9 | ✓ | |
| 10 | ✓ | | 10 | ✓ | |
| 11 | ✓ | | 11 | | ✓ |
| 12 | ✓ | | 12 | ✓ | |
| 13 | ✓ | | 13 | ✓ | |
| 14 | ✓ | | 14 | ✓ | |
| 15 | ✓ | | 15 | ✓ | |
| 16 | ✓ | | 16 | ✓ | |
| 17 | ✓ | | 17 | ✓ | |
| TOTAL | 16 | 1 | TOTAL | 16 | 1 |
| | 94.12% | | | 94.12% | |

Actividades productivas obtenidas de las observaciones adicionales $p=91.91\%$.

7° Determinar p final

\bar{p} : % actividad productiva o eficiencia operacional

| | |
|---|---------------|
| $\bar{p} = p * \left(\frac{n'}{n}\right) + \frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k} \left(\frac{n^*}{n}\right)$ | |
| p | 90.00% |
| n | 139 |
| n' | 10 |
| n^* | 129 |
| $\frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k}$ | 91.91% |
| \bar{p} | 91.77% |

Del cuadro podemos decir que la eficiencia operacional es de 91.77%

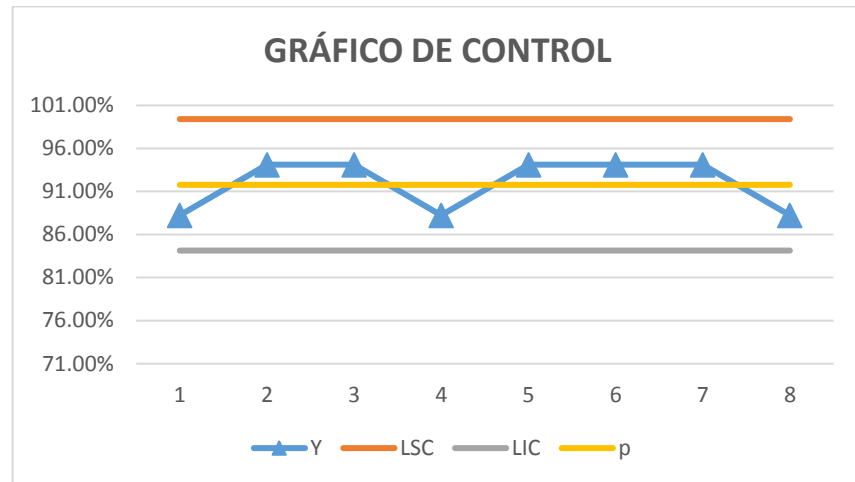
8° Definición o control de calidad de la muestra

$$\text{LSC: Límite Superior de Control} = \bar{p} + 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \mathbf{99\%}$$

$$\text{LIC: Límite Inferior de Control} = \bar{p} - 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \mathbf{84\%}$$

Esto quiere decir que para definir la calidad de la muestra, debemos obedecer al límite superior de control = 99% y al límite inferior de control = 84%

9° Construcción de las gráficas de control y determinación de la eficiencia operacional



Como los valores se encuentran dentro de los límites de control, podemos tomar el valor de “p” como eficiencia operacional (e_o)

10° Determinación del tiempo de ciclo (tc)

$$tc = \frac{e_o * e_c * tb}{Ptb}$$

e_o = eficiencia operacional

e_c = efectividad de calidad

tb = tiempo base

Ptb = Producción en el tiempo base

| | |
|------------------------|-------------|
| e_o | 91.09% |
| e_c | 93.31% |
| tb | 960 |
| Ptb | 127 |
| tc | 6.42 |

Ahora el nuevo tiempo de ciclo será 6.42 minutos por docena.

11° Determinación del Factor de Valoración (FV)

Aplicando el método de las Tablas de Westing House (ver anexo N° 06), con ayuda del supervisor del área de producción de la empresa “CONFORTFLEX. S.A.C.” obtuvimos los siguientes resultados:

$$Fv = 1 + (+0.06 + 0.00 + 0.08 - 0.04)$$

$$Fv = 1.1$$

12° Cálculo de las Tolerancias

Para el cálculo de las Tolerancias se hace uso de las Tablas OIT del anexo N° 07, siendo las tolerancias del operador de acabados:

| SUPLEMENTOS CONSTANTES | |
|---|------------|
| a. Suplementos por necesidades personales | 5% |
| b. Suplemento básico por fatiga | 4% |
| CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA | |
| A. Suplemento por trabajar de pie | 0% |
| B. Suplemento por postura anormal I. Ligeramente incomoda | 0% |
| C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg) 2.5 Kg | 0% |
| D. Densidad de la luz I. Ligeramente debajo de lo recomendado | 0% |
| E. Calidad del aire II. Mala Ventilación sin emanaciones tóxicas y | 5% |
| F. Tensión Visual III. Trabajos de gran precisión o muy fatigosos | 5% |
| G. Tensión auditiva I. Sonido continuo | 0% |
| H. Tensión mental II. Proceso complejo o atención muy dividida | 4% |
| I. Monotonía mental I. Trabajo algo monótono | 0% |
| J. Monotonía física I. Trabajo algo aburrido | 0% |
| TOTAL | 23% |

13° Cálculo del Tiempo estándar para la estación de acabados (Te)

$$T_e = T_c * Fv * (1 + \%Tolerancias)$$

| | |
|-------------------------|-------------|
| T_c | 6.42 |
| Fv | 1.1 |
| $\%Toler.$ | 23% |
| T_e | 8.69 |

Se concluye que, para la estación de acabados, el tiempo estándar es de 8.69 minutos por cada docena de suela de par que se produce en CONFORFLEX S.A.C. Cabe mencionar, que este tiempo estándar se mide sin incluir el tiempo de secado de las suelas. Por lo tanto, el tiempo estándar total en la estación de acabados corresponde a 13.25 min/doc.

Balance de Línea de Fabricación

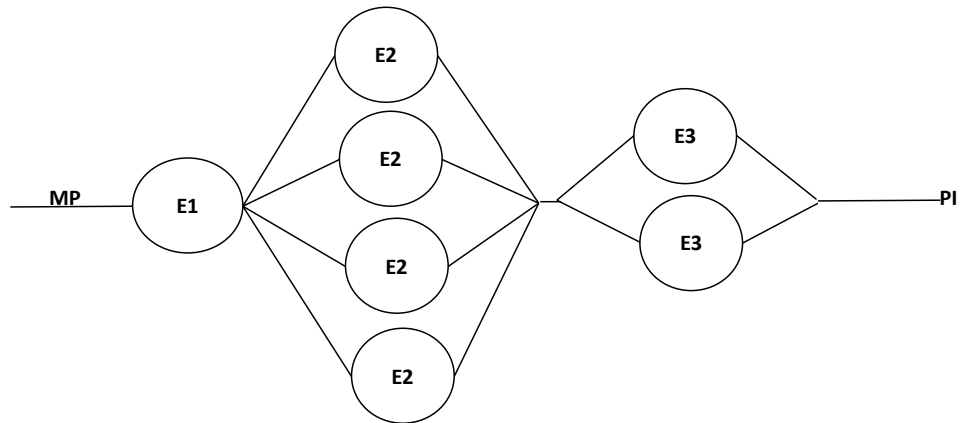
Para continuar con el cálculo y la explicación de las pérdidas y costos generados por la CR16, se procede a realizar el balance de línea de fabricación para las áreas de mezclado, pintado e inyectado. Como se puede notar, en este cálculo no se ha incluido el área de triturado, ya que esta área se usa solamente para el reproceso del modelo “María Pía” y la presente propuesta de mejora lo que quiere es evitar ese reproceso.

Ahora bien, para efectuar el balance de línea de fabricación debemos tener en cuenta que este está fundamentado en los tiempo estandarizados previamente, así se tiene la siguiente información que expresa la carga de trabajo de la máquina y del operario (habilitado) por cada tipo de máquina.

| Estación | Descripción | Habilitación (min) | Transformación (min) |
|-----------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 | Mezclado | 3.68 | 5.00 |
| 2 | Inyectado | 9.58 | 48.65 |
| 3 | Pintado | 3.75 | 28.80 |

1° Determinar la producción diaria actual de la red y sus indicadores respectivos.

| Estación | Tiempo (min) |
|-----------------|---------------------|
| 1 | 8.68 |
| 2 | 58.23 |
| 3 | 32.55 |
| TOTAL | 99.46 |



De la red se deduce que el cuello de botella está en la estación E2, con un ciclo de C=58.23 minutos por docena. Razón por la cual, procedemos a realizar el cálculo de la producción actual de la red:

Producción actual de la red

$$P = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Ciclo}}$$

| | |
|-------------|--------------|
| Tiempo base | 960 |
| Ciclo | 58.23 |
| P | 16.49 |

Actualmente la red puede producir has 16.49 docenas de suelas modelo “María Pía”. Luego debemos considerar la determinación de los tiempos muertos que la red actual posee:

Determinación de tiempos muertos

$$\delta t = kc - \sum t$$

| | |
|------------------------------|--------------|
| <i>k</i> | 3 |
| <i>c</i> | 58.23 |
| $\sum t$ | 99.46 |
| δt | 75.24 |

De ello podemos decir que actualmente existen 75.24 minutos en tiempo muerto por cada docena producida. Y para poder comparar la eficiencia de la línea antes y después del balance:

Actual eficiencia en la línea de producción

$$E = \frac{\sum Ti}{n * c} * 100$$

| | |
|-----------|------------|
| $\sum Ti$ | 99.46 |
| <i>n</i> | 7 |
| <i>c</i> | 58.23 |
| E | 75% |

La línea actual de producción es eficiente solo en un 75%. Luego también es conveniente conocer la saturación que tiene la máquina y el operario de la línea de fabricación por cada área de trabajo.

Saturación del operario y de la máquina en cada estación de trabajo

Saturación del operario (So) $S_o = \frac{L}{c} * 100$

Saturación de máquina (Sm) $S_m = \frac{m}{c} * 100$

| Estación | Habilitado (min) | (%) | Transformación (min) | (%) |
|----------|------------------|--------|----------------------|--------|
| 1 | 3.68 | 6.32% | 5.00 | 8.59% |
| 2 | 9.58 | 16.46% | 48.65 | 83.54% |
| 3 | 3.75 | 6.44% | 28.80 | 49.46% |

Luego de ello, se requiere realizar el balance de línea de fabricación con el objetivo de aumentar la productividad de la planta, en este caso, fabricando más ocupando eficientemente el tiempo para producir. Por ello, si antes producía 2245 docenas de pares de suelas modelo “María Pía” en 17 días, ahora CONFORFLEX S.A.C. desea producir la misma cantidad pero en 14 días, lo que significa que deberá fabricar 162 docenas de pares de suelas de modelo “María Pía” al día. Por esta razón, entonces se procede a calcular el nuevo ciclo o cuello de botella para la producción requerida:

$Producción\ requerida = 161 \frac{doc}{día}$

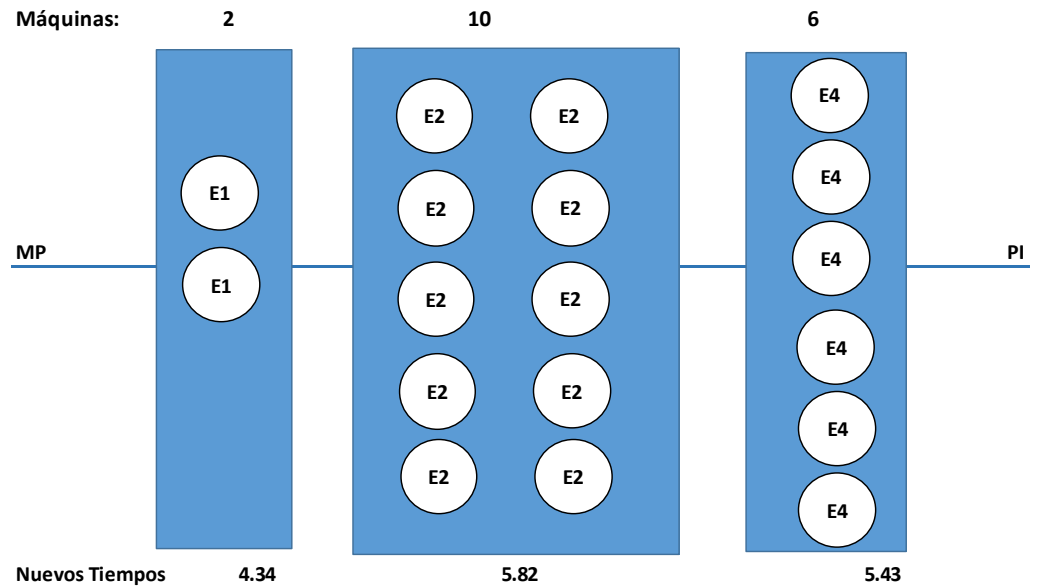
| | | |
|---|--------|----------|
| P | 161.00 | doc/día |
| P | 10.06 | doc/hora |

Conversión:

| | | |
|-----------|-------------|----------|
| Factor | 60.00 | min/hora |
| C1 | 5.96 | min/doc. |

Entonces el nuevo cuello de botella será C1: **5.96 min/doc.**

Con este nuevo cuello de botella, ahora se puede saber el nuevo balance de línea y la asignación de la cantidad de máquinas por estación de trabajo:



Como plan propuesta, estas 10 máquinas inyectoras con capacidad mínima pueden ser reemplazadas por 1 sola máquina que pueda hacer el mismo trabajo que las 10 juntas, además de 1 sola máquina de pintado que reemplace esas 6 obsoletas. Luego, con el cálculo de los nuevos tiempos y máquinas por estación, podemos observar que la sumatoria de los nuevos tiempos sería 15.59 minutos por docena. Y al balancear la nueva red, el nuevo cuello de botella será $C2 = 5.82$ minutos. Este es quien permitirá una mayor producción.

| | | |
|-------------|---------------|----------------|
| Tiempo base | 960 | min/día |
| Ciclo | 5.82 | min/doc |
| P | 164.85 | doc/día |

Pero como se requiere 161doc/día se puede ajustar la producción cambiando el tiempo base:

| | | |
|--------------------|--------------|-----------------|
| P | 161 | doc/día |
| P | 10.06 | doc/hora |
| Ciclo | 5.82 | min/doc |
| Tiempo base | 58.60 | min/hora |

Además, ocasionará que los tiempos muertos disminuyan y la eficiencia de la planta de producción aumente:

Determinación de tiempos muertos de la red balanceada

$$\delta t = kc - \sum t$$

| | | |
|------------|-------------|------------|
| k | 3 | estaciones |
| c | 5.82 | min/doc |
| $\sum t$ | 15.59 | min |
| δt | 1.88 | min/doc |

Actual eficiencia en la línea de producción de la red balanceada

$$E = \frac{\sum Ti}{n * c} * 100$$

| | | |
|-----------|------------|-------------|
| $\sum Ti$ | 15.59 | minutos |
| n | 18 | máquinas |
| c | 5.82 | minutos/doc |
| E | 95% | |

Esto quiere decir que luego de balancear la línea de fabricación, se logra aumentar la eficiencia en 20%. Y el número de operarios por estación de trabajo sería:

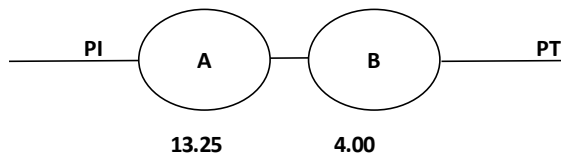
| Estación | Nº máquinas | Valor "n" | Nº operarios |
|----------|-------------|-----------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 10 | 7 | 2 |
| 3 | 6 | 9 | 1 |

Balance de Líneas de Ensamble

Si bien es cierto, el proceso productivo no está compuesto solamente por líneas de fabricación, sino también por líneas de ensamble como: el área de acabados y el área de empaquetado. Habiendo dicho esto, se procede a realizar el balance de las líneas de ensamble:

| Descripción de la Tarea | Tarea | Tiempo de ejecución (min) | TAREAS PREDECESORAS |
|-------------------------|-------|---------------------------|---------------------|
| Acabados | A | 13.25 | - |
| Empaquetado | B | 4.00 | A |

Gráfico de precedencias



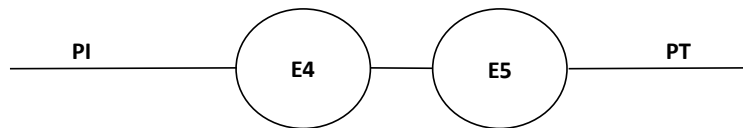
- Producción esperada = 161 docenas de pares de suelas por día
- Tiempo de ciclo = $\frac{\text{Tiempo de producción disponible por día}}{\text{Unidades requeridas por día}}$

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{\frac{16 \text{ horas}}{\text{día}} * \frac{60 \text{ min}}{\text{hora}}}{161 \frac{\text{doc}}{\text{día}}} = 5.96 \text{ minutos}$$
- Número mínimo de estaciones = $\frac{\sum_{i=1}^n \text{Tiempo para tarea } i}{\text{Tiempo de ciclo}}$

$$\text{Número mínimo de estaciones} = \frac{17.25 \text{ min/estación}}{5.96 \text{ minutos}} = 2$$
- Eficiencia = $\frac{\sum_{i=1}^n \text{Tiempo de tarea } i}{\text{Número de estaciones de trabajo} * \text{Tiempo de ciclo asignado}}$

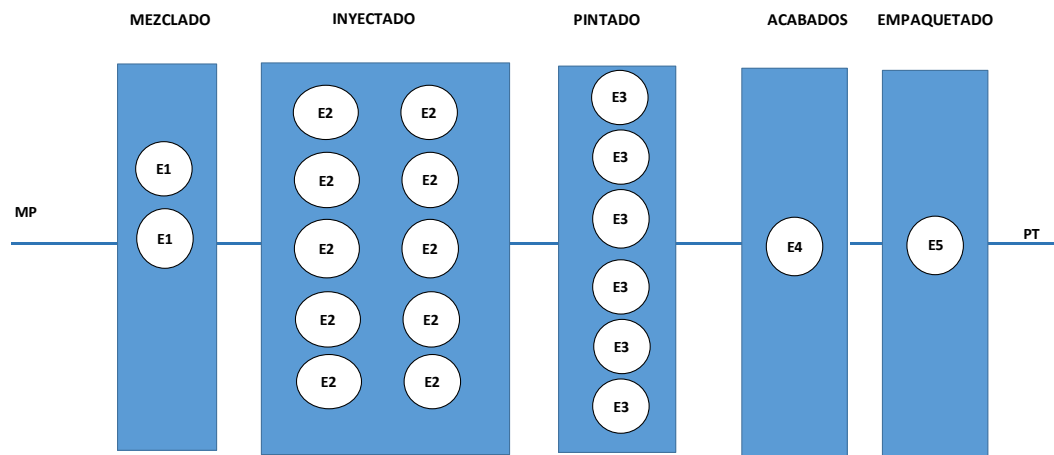
$$\text{Eficiencia} = \frac{17.25 \text{ min/estación}}{2 \text{ estaciones} * 5.96 \text{ minutos}} = 94\%$$

Línea de ensamble balanceada



Ahora bien, si mostramos el balance de línea final que incluya el balance de la línea de fabricación y la línea de ensamble obtendríamos:

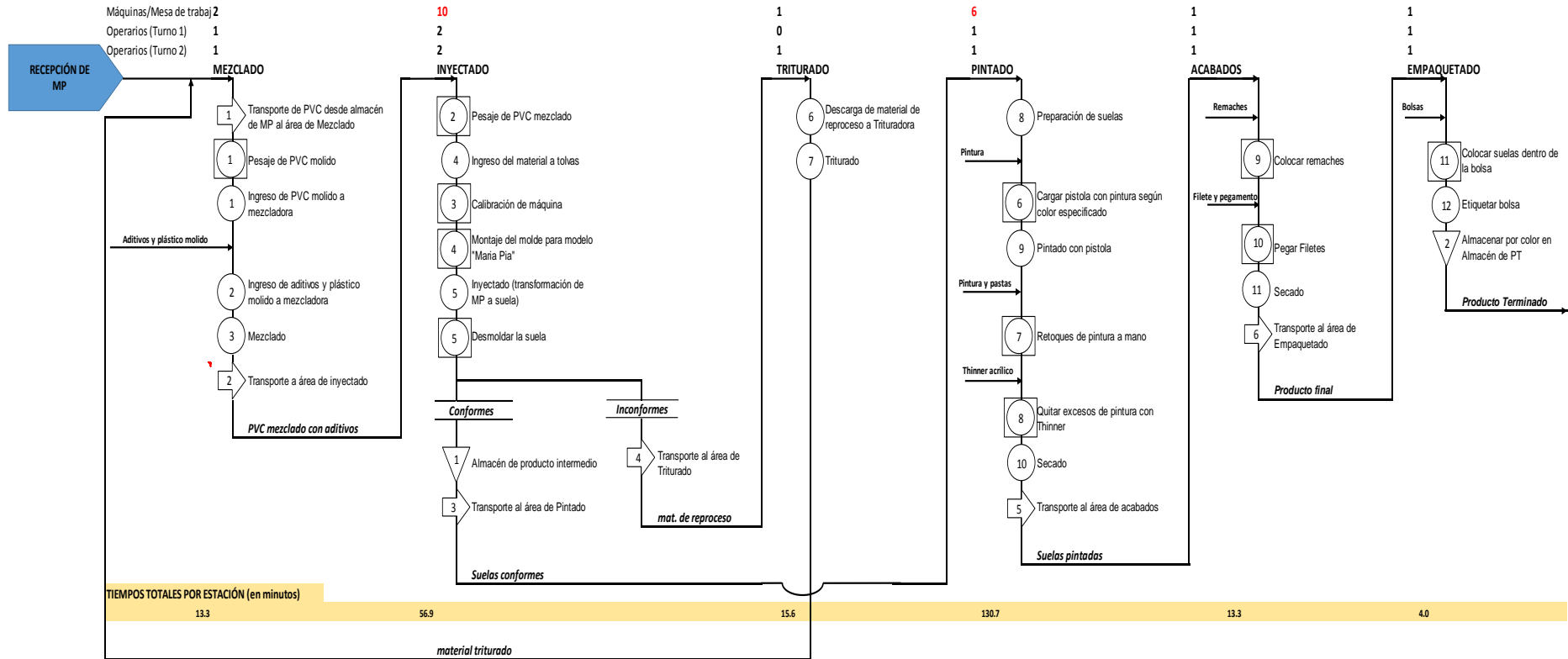
BALANCE DE LÍNEA FINAL



De esto, finalmente, se puede obtener un DAP mejorado para el área de producción de CONFORFLEX S.A.C.

Figura N° 28: DAP CONFORFLEX S.A.C. mejorado

(Tiempo en minutos para una docena de pares de suelas modelo "María Pia")



Fuente: Elaboración Propia

Estos nuevos tiempos pretenden ser los más eficientes para la producción de 161 docenas de suelas al día. De ello podemos decir que el costeo de la CR16 está compuesta por dos factores:

1° Pérdida por tener un DAP deficiente y no el mejorado, el cual se presenta en la tabla N° 83:

Tabla N° 83: Relación del DAP en cuanto a producción

| | Doc./día | Utilidad/doc | Utilidad/año |
|-------------------------|----------|--------------|--------------|
| Producción DAP actual | 127 | 5.95 | 126,909.69 |
| Producción DAP mejorado | 161 | | 160,885.51 |

Fuente: Elaboración Propia

Esto da como resultado una pérdida 1, la cual es la diferencia de las dos utilidades presentadas en la tabla N° 82, dando como resultado 33,975.82 soles.

2° El excedente del costo de producción por emplear la forma de trabajo como lo presenta el DAP actual, el cual es de 231,488. 95 soles durante el año 2016.

Estos dos factores dan como resultado una pérdida total de 265,464.78 soles para la causa raíz 16.

4.2.5.2. Desarrollo de la propuesta

4.2.5.2.1. MRP II

Pronóstico de Ventas

Para el desarrollo de la propuesta MRP II, primero se debe iniciar con un pronóstico de ventas para el modelo estudiado en el presente trabajo. Esta se llevará a cabo la predicción partiendo de los datos históricos de demanda en docenas de suelas que corresponden al año 2016, para así obtener el pronóstico de la demanda para el año 2017 a través del método del Promedio Móvil Simple (dado que este método trabaja con datos históricos).

Tabla N° 84: Datos históricos de la demanda del año 2016

| Año | n | Meses | Doc. Suelas |
|------|----|-----------|-------------|
| 2016 | 1 | Enero | 1,546.00 |
| | 2 | Febrero | 1,740.00 |
| | 3 | Marzo | 1,532.00 |
| | 4 | Abril | 1,656.00 |
| | 5 | Mayo | 1,245.00 |
| | 6 | Junio | 1,450.00 |
| | 7 | Julio | 1,965.00 |
| | 8 | Agosto | 2,245.00 |
| | 9 | Setiembre | 1,893.00 |
| | 10 | Octubre | 1,640.00 |
| | 11 | Noviembre | 1,785.00 |
| | 12 | Diciembre | 2,160.00 |

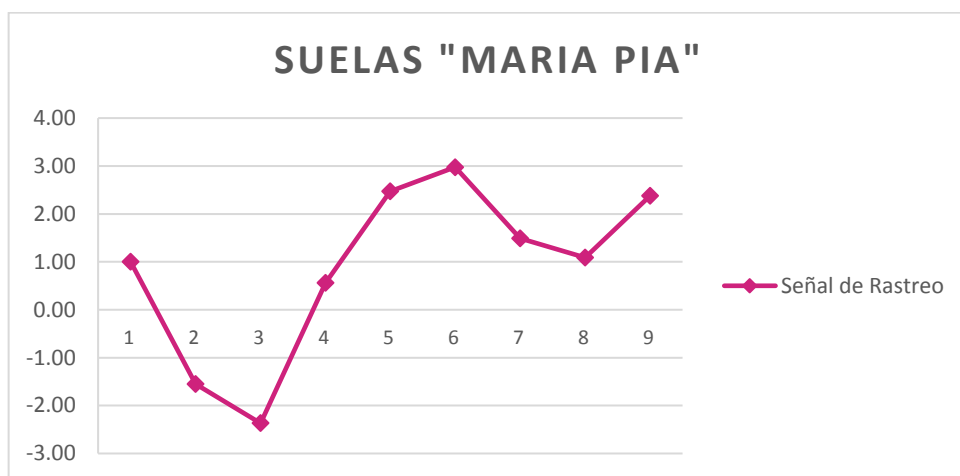
Fuente: Gerente de la empresa CONFORFLEX S.A.C.

Tabla N° 85: Pronóstico a través de Promedio Móvil,
respecto a 3 períodos precedentes

| n | Meses | Demanda Real | Pronóstico | Error de Pronóstico | Error Acumulado | Error Absoluto | Error Absoluto Acumulado | MAD (Desviación absoluta media) | Señal de Rastreo |
|---|-----------|--------------|-----------------|---------------------|-----------------|----------------|--------------------------|---------------------------------|------------------|
| | Enero | 1,546.00 | | | | | | | |
| | Febrero | 1,740.00 | | | | | | | |
| | Marzo | 1,532.00 | | | | | | | |
| 1 | Abril | 1,656.00 | 1,606.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 1.00 |
| 2 | Mayo | 1,245.00 | 1,642.67 | -397.67 | -347.67 | 397.67 | 447.67 | 223.83 | -1.55 |
| 3 | Junio | 1,450.00 | 1,477.67 | -27.67 | -375.33 | 27.67 | 475.33 | 158.44 | -2.37 |
| 4 | Julio | 1,965.00 | 1,450.33 | 514.67 | 139.33 | 514.67 | 990.00 | 247.50 | 0.56 |
| 5 | Agosto | 2,245.00 | 1,553.33 | 691.67 | 831.00 | 691.67 | 1,681.67 | 336.33 | 2.47 |
| 6 | Setiembre | 1,893.00 | 1,886.67 | 6.33 | 837.33 | 6.33 | 1,688.00 | 281.33 | 2.98 |
| 7 | Octubre | 1,640.00 | 2,034.33 | -394.33 | 443.00 | 394.33 | 2,082.33 | 297.48 | 1.49 |
| 8 | Noviembre | 1,785.00 | 1,926.00 | -141.00 | 302.00 | 141.00 | 2,223.33 | 277.92 | 1.09 |
| 9 | Diciembre | 2,160.00 | 1,772.67 | 387.33 | 689.33 | 387.33 | 2,610.67 | 290.07 | 2.38 |

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 01: Señal de Rastreo obtenida del pronóstico de suelas modelo “María Pía”



Fuente: Elaboración Propia

La demanda pronosticada para las suelas de sandalias de modelo "María Pía" para los próximos meses es la que se mostrará a continuación, utilizando el pronóstico con $n=3$ ya que tiene una variación de MAD alta:

Tabla N° 86: Pronóstico de ventas (en docenas) de suelas modelo “María Pía” para el año 2017

| Año | Meses | Pronóstico de Doc. De suelas |
|------|-----------|------------------------------|
| 2017 | Abril | 1,606.00 |
| | Mayo | 1,643.00 |
| | Junio | 1,478.00 |
| | Julio | 1,451.00 |
| | Agosto | 1,554.00 |
| | Setiembre | 1,887.00 |
| | Octubre | 2,035.00 |
| | Noviembre | 1,926.00 |
| | Diciembre | 1,773.00 |

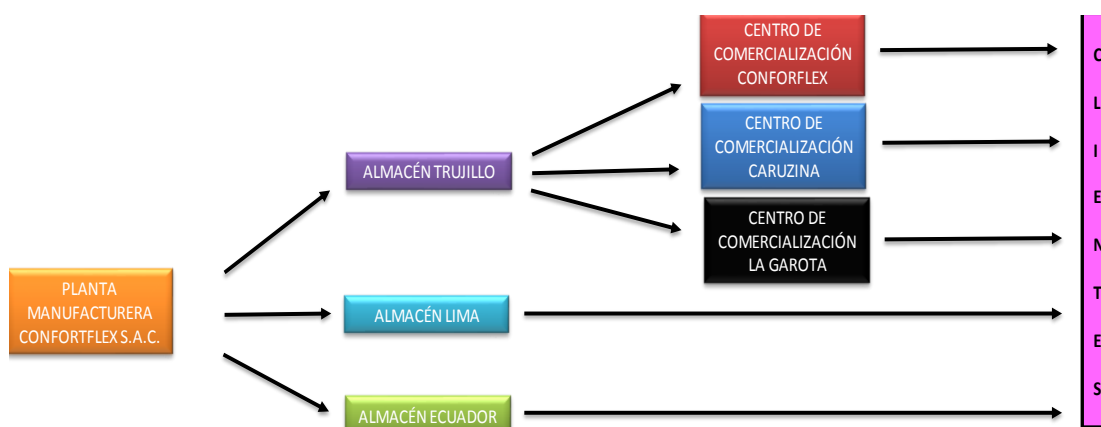
Fuente: Elaboración Propia

Planeación de Requerimientos de Distribución (DRP)

El área de distribución de la empresa Conforflex S.A.C. requiere elaborar un sistema DRP para las suelas modelo

"MariaPia"; las cuales a su vez serán distribuidos hacia tres centros de comercialización denominados Conforflex, Caruzina y La Garota, mediante su Almacén que tienen en la ciudad de Trujillo. Asimismo distribuyen sus productos a otros dos almacenes, uno ubicado en la ciudad de Lima y otro en Ecuador.

Figura N° 29: Lista de Distribución de producto terminado



Fuente: Gerente General de CONFORFLEX S.A.C.

Se tiene en primer lugar, las necesidades de producto terminado por almacén:

Tabla N° 87: Lista de Necesidades según almacén de producto terminado

| Meses | Modelo Maria Pía | | | | | | | | | Stock anterior | Cap Envío | Lead-time |
|--------------------------------|------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|----------------|-----------|-----------|
| | Abril | May | Jun | Jul | Ago. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. | | | |
| C. Comercialización Conforflex | 358 | 345 | 336 | 300 | 310 | 358 | 390 | 370 | 350 | 2 | 40 | 1 |
| C. Comercialización Caruzina | 294 | 215 | 206 | 230 | 270 | 377 | 400 | 375 | 325 | 3 | 25 | 1 |
| C. Comercialización La Garota | 347 | 320 | 305 | 285 | 350 | 410 | 420 | 390 | 354 | 6 | 20 | 1 |
| Total Almacén Trujillo | | | | | | | | | | 2 | 40 | 1 |
| Total Almacén Lima | 290 | 328 | 331 | 315 | 283 | 382 | 410 | 391 | 362 | 4 | 40 | 1 |
| Total Almacén Ecuador | 317 | 435 | 300 | 320 | 340 | 360 | 414 | 400 | 382 | 3 | 45 | 1 |

Fuente: Gerente General de CONFORFLEX S.A.C.

Luego de ello, se presentan las recepciones programadas para cada almacén:

Tabla N° 88: Lista de recepciones

| Almacén | Abri. | May. | Jun. | Jul. | Ags. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. |
|--------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C. Comercialización Conforflex | | 40 | | | | | | | |
| C. Comercialización Caruzina | | | | 50 | | | 25 | | |
| C. Comercialización La Garota | | | 20 | | | 60 | | | |
| Total Almacén Trujillo | | | | 40 | | | | | 40 |
| Total Almacén Lima | 80 | | | | | | | | |
| Total Almacén Ecuador | | | | | 45 | | | 90 | |

Fuente: Gerente General de CONFORFLEX S.A.C.

Teniendo estos datos, se procede a realizar la planeación de requerimientos de almacén:

Tabla N° 89: Planeación de requerimientos para el Centro de Comercialización Conforflex

Capacidad de envío: 40
 Lead -time: 1
 Stock anterior: 2

| Centro de comercialización Conforflex | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Meses | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Necesidades Brutas | | 358 | 345 | 336 | 300 | 310 | 358 | 390 | 370 | 350 |
| Recepciones Programadas | | - | 40 | - | - | - | - | - | - | - |
| Stock Proyectado | 2 | 4 | 19 | 3 | 23 | 33 | 35 | 5 | 35 | 5 |
| Necesidades Netas | | 356 | 301 | 317 | 297 | 287 | 325 | 355 | 365 | 315 |
| Pedidos Planeados | | 360 | 320 | 320 | 320 | 320 | 360 | 360 | 400 | 320 |
| Pedido Planificado | 360 | 320 | 320 | 320 | 320 | 360 | 360 | 400 | 320 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 90: Planeación de requerimientos para el Centro de Comercialización Caruzina

Capacidad de envío: 25
 Lead -time: 1
 Stock anterior: 3

| Centro de comercialización Caruzina | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Meses | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Necesidades Brutas | | 294 | 215 | 206 | 230 | 270 | 377 | 400 | 375 | 325 |
| Recepciones Programadas | | - | - | - | 50 | - | - | 25 | - | - |
| Stock Proyectado | 3 | 9 | 19 | 13 | 8 | 13 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Necesidades Netas | | 291 | 206 | 187 | 167 | 262 | 364 | 364 | 364 | 314 |
| Pedidos Planeados | | 300 | 225 | 200 | 175 | 275 | 375 | 375 | 375 | 325 |
| Pedido Planificado | 525 | 225 | 200 | 175 | 275 | 375 | 375 | 375 | 325 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 91: Planeación de requerimientos para el Centro de Comercialización La Garota

Capacidad de envío: 20
 Lead -time: 1
 Stock anterior: 6

| Centro de comercialización La Garota | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Meses | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Necesidades Brutas | | 347 | 320 | 305 | 285 | 350 | 410 | 420 | 390 | 354 |
| Recepciones Programadas | | - | - | 20 | - | - | 60 | - | - | - |
| Stock Proyectado | 6 | 19 | 19 | 14 | 9 | 19 | 9 | 9 | 19 | 5 |
| Necesidades Netas | | 341 | 301 | 266 | 271 | 341 | 331 | 411 | 381 | 335 |
| Pedidos Planeados | | 360 | 320 | 280 | 280 | 360 | 340 | 420 | 400 | 340 |
| Pedido Planificado | 360 | 320 | 280 | 280 | 360 | 340 | 420 | 400 | 340 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 92: Planeación de requerimientos para el Almacén Trujillo

Capacidad de envío: 40
 Lead -time: 1
 Stock anterior: 2

| Almacén Trujillo | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Meses | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Necesidades Brutas | | 865 | 800 | 775 | 955 | 1,075 | 1,155 | 1,175 | 985 | - |
| Recepciones Programadas | | - | - | - | 40 | - | - | - | - | 40 |
| Stock Proyectado | 2 | 17 | 17 | 2 | 7 | 12 | 17 | 2 | 17 | 57 |
| Necesidades Netas | | 863 | 783 | 758 | 913 | 1,068 | 1,143 | 1,158 | 983 | - |
| Pedidos Planeados | | 880 | 800 | 760 | 920 | 1,080 | 1,160 | 1,160 | 1,000 | - |
| Pedido Planificado | 880 | 800 | 760 | 920 | 1,080 | 1,160 | 1,160 | 1,000 | - | - |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 93: Planeación de requerimientos para Almacén Lima

Capacidad de envío: 40
 Lead -time: 1
 Stock anterior: 4

| Almacén Lima | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Meses | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Necesidades Brutas | | 290 | 328 | 331 | 315 | 283 | 382 | 410 | 391 | 362 |
| Recepciones Programadas | | 80 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Stock Proyectado | 4 | 34 | 26 | 15 | 20 | 17 | 35 | 25 | 34 | 32 |
| Necesidades Netas | | 206 | 294 | 305 | 300 | 263 | 365 | 375 | 366 | 328 |
| Pedidos Planeados | | 240 | 320 | 320 | 320 | 280 | 400 | 400 | 400 | 360 |
| Pedido Planificado | 240 | 320 | 320 | 320 | 280 | 400 | 400 | 400 | 360 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 94: Planeación de requerimientos para el Almacén Ecuador

Capacidad de envío: 45
 Lead -time: 1
 Stock anterior: 3

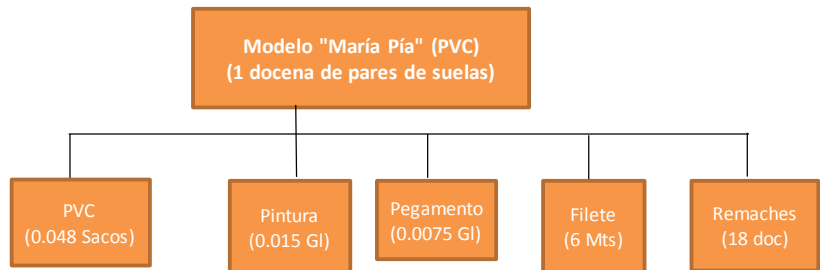
| Almacén Ecuador | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Meses | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Necesidades Brutas | | 317 | 435 | 300 | 320 | 340 | 360 | 414 | 400 | 382 |
| Recepciones Programadas | | - | - | - | - | 45 | - | - | 90 | - |
| Stock Proyectado | 3 | 1 | 16 | 31 | 26 | 1 | 1 | 37 | 42 | 20 |
| Necesidades Netas | | 314 | 434 | 284 | 289 | 269 | 359 | 413 | 273 | 340 |
| Pedidos Planeados | | 315 | 450 | 315 | 315 | 270 | 360 | 450 | 315 | 360 |
| Pedido Planificado | 315 | 450 | 315 | 315 | 270 | 360 | 450 | 315 | 360 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Planificación de Requerimientos de Materiales (MRPI):

Para realizar la planificación de requerimientos de materiales, primero conoceremos la lista de materiales (BOM) para la fabricación de una docena de pares de suela de calzado modelo “María Pía”.

Figura N° 30: BOM (Bill Of Materials) – Diseño padre-hijo.



Fuente: Elaboración Propia

Luego, se presenta también el material que actualmente se encuentra en almacén listo para ser usado, o también llamado, Maestro de Materiales y el plan maestro de producción:

Tabla N° 95: Maestro de Materiales

| Código | Descripción | Unidad | Tipo | Stock disponible | Lead Time (meses) | Tamaño de lote | Entradas Previstas | |
|--------|---------------------------------|--------|------|------------------|-------------------|----------------|--------------------|-------|
| | | | | | | | Cantidad | Mes |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | Sku | 28 | 0 | LFL | | |
| COMP 1 | PVC | Sacos | Comp | 0.5 | 1 | 5 | 2 | Abril |
| COMP 4 | Pintura | Gl | Comp | 0.25 | 1 | LFL | | |
| COMP 5 | Filetes | Mts | Comp | 7.5 | 1 | LFL | | |
| COMP 6 | Remaches | Doc | Comp | 1.5 | 1 | LFL | | |
| COMP 7 | Pegamento | Gl | Comp | 0.5 | 1 | LFL | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 96: Plan Maestro de Producción (PMP)

| Producto (docenas de pares) / Mes | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Suelas de calzado modelo María Pía (PVC) | 1,606 | 1,643 | 1,478 | 1,451 | 1,554 | 1,887 | 2,035 | 1,926 | 1,773 |

Fuente: Elaboración Propia

Ahora si procedemos a desarrollar el MRPI:

Tabla N° 97: Plan de Requerimiento de Materiales de las suelas de calzado modelo "María Pía"

| SKU8 - Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Capacidad de envío: | LFL | | | | | | | | | |
| Lead -time: | 0 | | | | | | | | | |
| Stock anterior: | 28 | | | | | | | | | |
| MESES | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Necesidades Brutas | | 1606 | 1643 | 1478 | 1451 | 1554 | 1887 | 2035 | 1926 | 1773 |
| Recepciones Programadas | | | | | | | | | | |
| Stock Proyectado | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 1,578 | 1,643 | 1,478 | 1,451 | 1,554 | 1,887 | 2,035 | 1,926 | 1,773 |
| Pedidos Planeados | | 1,578 | 1,643 | 1,478 | 1,451 | 1,554 | 1,887 | 2,035 | 1,926 | 1,773 |
| Pedido Planificado | | 1,578 | 1,643 | 1,478 | 1,451 | 1,554 | 1,887 | 2,035 | 1,926 | 1,773 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 98: Plan de Requerimiento de Materiales para el Componente 1: PVC

| Comp 1 - PVC | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Conversión | | | | | | | | | | |
| | Saco/Doc. | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| SKU8 - Suelas modelo "María Pía" (PVC) | 0.048 | 75.74 | 78.86 | 70.94 | 69.65 | 74.59 | 90.58 | 97.68 | 92.45 | 85.10 |
| Totalizador (PVC) | | 75.74 | 78.86 | 70.94 | 69.65 | 74.59 | 90.58 | 97.68 | 92.45 | 85.10 |
| Capacidad de envío: | 5 | | | | | | | | | |
| Lead -time: | 1 | | | | | | | | | |
| Stock anterior: | 0.5 | | | | | | | | | |
| MESES | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Necesidades Brutas | | 75.74 | 78.86 | 70.94 | 69.65 | 74.59 | 90.58 | 97.68 | 92.45 | 85.10 |
| Recepciones Programadas | | | | | | | | | 2.00 | |
| Stock Proyectado | 0.50 | 4.76 | 0.89 | 4.95 | 0.30 | 0.71 | 0.13 | 2.45 | 2.00 | 1.90 |
| Necesidades Netas | | 75.24 | 74.11 | 70.05 | 64.70 | 74.29 | 89.87 | 97.55 | 88.00 | 83.10 |
| Pedidos Planeados | | 80.00 | 75.00 | 75.00 | 65.00 | 75.00 | 90.00 | 100.00 | 90.00 | 85.00 |
| Pedido Planificado | 80.00 | 75.00 | 75.00 | 65.00 | 75.00 | 90.00 | 100.00 | 90.00 | 85.00 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 99: Plan de Requerimiento de Materiales para el Componente 4: Pintura

Comp 4 - Pintura

Conversión

| | Gal/doc | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SKU8 - Suelas modelo "María Pía" (PVC) | 0.015 | 23.67 | 24.65 | 22.17 | 21.77 | 23.31 | 28.31 | 30.53 | 28.89 | 26.60 |
| Totalizador (Pintura) | | 23.67 | 24.65 | 22.17 | 21.77 | 23.31 | 28.31 | 30.53 | 28.89 | 26.60 |

Capacidad de envío: LFL
 Lead -time: 1
 Stock anterior: 0.25

| MESES | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Necesidades Brutas | | 23.67 | 24.65 | 22.17 | 21.77 | 23.31 | 28.31 | 30.53 | 28.89 | 26.60 |
| Recepciones Programadas | | | | | | | | | | |
| Stock Proyectado | 0.25 | 0.58 | 0.94 | 0.77 | 0.00 | 0.69 | 0.39 | 0.86 | 0.97 | 0.38 |
| Necesidades Netas | | 23.42 | 24.07 | 21.24 | 21.00 | 23.31 | 27.62 | 30.14 | 28.03 | 25.63 |
| Pedidos Planeados | | 24.00 | 25.00 | 22.00 | 21.00 | 24.00 | 28.00 | 31.00 | 29.00 | 26.00 |
| Pedido Planificado | 24.00 | 25.00 | 22.00 | 21.00 | 24.00 | 28.00 | 31.00 | 29.00 | 26.00 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 100: Plan de Requerimiento de Materiales para el Componente 5: Filetes

Comp 5 - Filetes

Conversión

| | Mts/doc | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| SKU8 - Suelas modelo "María Pía" (PVC) | 6.000 | 9,468.00 | 9,858.00 | 8,868.00 | 8,706.00 | 9,324.00 | 11,322.00 | 12,210.00 | 11,556.00 | 10,638.00 |
| Totalizador (Filetes) | | 9,468.00 | 9,858.00 | 8,868.00 | 8,706.00 | 9,324.00 | 11,322.00 | 12,210.00 | 11,556.00 | 10,638.00 |

Capacidad de envío: LFL
 Lead -time: 1
 Stock anterior: 7.5

| MESES | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Necesidades Brutas | | 9,468.00 | 9,858.00 | 8,868.00 | 8,706.00 | 9,324.00 | 11,322.00 | 12,210.00 | 11,556.00 | 10,638.00 |
| Recepciones Programadas | | | | | | | | | | |
| Stock proyectado | 7.50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 9,460.50 | 9,858.00 | 8,868.00 | 8,706.00 | 9,324.00 | 11,322.00 | 12,210.00 | 11,556.00 | 10,638.00 |
| Pedidos Planeados | | 9,460.50 | 9,858.00 | 8,868.00 | 8,706.00 | 9,324.00 | 11,322.00 | 12,210.00 | 11,556.00 | 10,638.00 |
| Pedido Planificado | 9,460.50 | 9,858.00 | 8,868.00 | 8,706.00 | 9,324.00 | 11,322.00 | 12,210.00 | 11,556.00 | 10,638.00 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 101: Plan de Requerimiento de Materiales para el Componente 6: Remaches

Comp 6 - Remaches

Conversión

| | doc/doc | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| SKU8 - Suelas modelo "María Pía" (PVC) | 18.000 | 28,404.00 | 29,574.00 | 26,604.00 | 26,118.00 | 27,972.00 | 33,966.00 | 36,630.00 | 34,668.00 | 31,914.00 |
| Totalizador (Remaches) | | 28,404.00 | 29,574.00 | 26,604.00 | 26,118.00 | 27,972.00 | 33,966.00 | 36,630.00 | 34,668.00 | 31,914.00 |

Capacidad de envío: LFL
 Lead -time: 1
 Stock anterior: 1.5

| MESES | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--------------------------------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|
| Necesidades Brutas | | 28,404.00 | 29,574.00 | 26,604.00 | 26,118.00 | 27,972.00 | 33,966.00 | 36,630.00 | 34,668.00 | 31,914.00 |
| Recepciones Programadas | | | | | | | | | | |
| Stock Proyectado | 1.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Necesidades Netas | | 28,402.50 | 29,573.50 | 26,603.50 | 26,117.50 | 27,971.50 | 33,965.50 | 36,629.50 | 34,667.50 | 31,913.50 |
| Pedidos Planeados | | 28,403.00 | 29,574.00 | 26,604.00 | 26,118.00 | 27,972.00 | 33,966.00 | 36,630.00 | 34,668.00 | 31,914.00 |
| Pedido Planificado | 28,403.00 | 29,574.00 | 26,604.00 | 26,118.00 | 27,972.00 | 33,966.00 | 36,630.00 | 34,668.00 | 31,914.00 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 102: Plan de Requerimiento de Materiales para el Componente 7: Pegamento

Comp 7 - Pegamento

Conversión

| | GI/doc | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SKU8 - Suelas modelo "María Pía" (PVC) | 0.008 | 11.84 | 12.32 | 11.09 | 10.88 | 11.66 | 14.15 | 15.26 | 14.45 | 13.30 |
| Totalizador (Pegamento) | | 11.84 | 12.32 | 11.09 | 10.88 | 11.66 | 14.15 | 15.26 | 14.45 | 13.30 |

Capacidad de envío: LFL
 Lead -time: 1
 Stock anterior: 0.5

| MESES | Stock ant | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Necesidades Brutas | | 11.84 | 12.32 | 11.09 | 10.88 | 11.66 | 14.15 | 15.26 | 14.45 | 13.30 |
| Recepciones Programadas | | | | | | | | | | |
| Stock Proyectado | 0.50 | 0.67 | 0.34 | 0.26 | 0.38 | 0.72 | 0.57 | 0.31 | 0.86 | 0.56 |
| Necesidades Netas | | 11.34 | 11.66 | 10.74 | 10.63 | 11.28 | 13.43 | 14.70 | 14.14 | 12.44 |
| Pedidos Planeados | | 12.00 | 12.00 | 11.00 | 11.00 | 12.00 | 14.00 | 15.00 | 15.00 | 13.00 |
| Pedido Planificado | 12.00 | 12.00 | 11.00 | 11.00 | 12.00 | 14.00 | 15.00 | 15.00 | 13.00 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Y gracias a la planificación de requerimientos de materiales para la fabricación de suelas de calzado modelo “María Pía” para los meses de abril a diciembre del 2016, se obtienen las órdenes de aprovisionamiento: Plan de producción (primera fila de la tabla N° 103) y Programa de Compra (de la segunda a la cuarta fila de la tabla N° 103):

Tabla N° 103: Órdenes de Aprovisionamiento

| Código | Descripción | Unid. de medida | Meses | | | | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| | | | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 1,578.00 | 1,643.00 | 1,478.00 | 1,451.00 | 1,554.00 | 1,887.00 | 2,035.00 | 1,926.00 | 1,773.00 | |
| COMP 1 | PVC | Sacos | 75.00 | 75.00 | 65.00 | 75.00 | 90.00 | 100.00 | 90.00 | 85.00 | - | |
| COMP 4 | Pintura | Gl | 25.00 | 22.00 | 21.00 | 24.00 | 28.00 | 31.00 | 29.00 | 26.00 | - | |
| COMP 5 | Filetes | Mts | 9,858.00 | 8,868.00 | 8,706.00 | 9,324.00 | 11,322.00 | 12,210.00 | 11,556.00 | 10,638.00 | - | |
| COMP 6 | Remaches | Doc | 29,574.00 | 26,604.00 | 26,118.00 | 27,972.00 | 33,966.00 | 36,630.00 | 34,668.00 | 31,914.00 | - | |
| COMP 7 | Pegamento | Gl | 12.00 | 11.00 | 11.00 | 12.00 | 14.00 | 15.00 | 15.00 | 13.00 | - | |

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de conocer las órdenes de aprovisionamiento según el MRPI procedemos al cálculo del MRPII, donde primero debemos determinar la Hoja de ruta y la Lista de Capacidades (o BOC) para tener el CRP (o Planeación de Necesidades Capacidades).

Tabla N° 104: Maestro de Puestos de Trabajo

| Código | Descripción | Capacidad (Kg/h) | Horas disponibles / Día | Días por mes | Actividad 1 Preparación | Actividad 2 Mano Obra | Actividad 3 Tiemp Maq | Factor de velocidad |
|--------------------|------------------------|------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| Mezclado (M1) | Mezclado de materiales | 55.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 4.58 |
| Mezclado (M2) | Mezclado de materiales | 55.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 4.58 |
| Inyectado 1 (I1) | Inyección de suelas | 15.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.25 |
| Inyectado 2 (I2) | Inyección de suelas | 15.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.25 |
| Inyectado 3 (I3) | Inyección de suelas | 15.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.25 |
| Inyectado 4 (I4) | Inyección de suelas | 15.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.25 |
| Inyectado 5 (I5) | Inyección de suelas | 15.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.25 |
| Inyectado 6 (I6) | Inyección de suelas | 15.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.25 |
| Inyectado 7 (I7) | Inyección de suelas | 15.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.25 |
| Inyectado 8 (I8) | Inyección de suelas | 15.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.25 |
| Inyectado 9 (I9) | Inyección de suelas | 15.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.25 |
| Inyectado 10 (I10) | Inyección de suelas | 15.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.25 |
| Pintado 1 (P1) | Pintado de suelas | 12.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.00 |
| Pintado 2 (P2) | Pintado de suelas | 12.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.00 |
| Pintado 3 (P3) | Pintado de suelas | 12.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.00 |
| Pintado 4 (P4) | Pintado de suelas | 12.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.00 |
| Pintado 5 (P5) | Pintado de suelas | 12.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.00 |
| Pintado 6 (P6) | Pintado de suelas | 12.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 1.00 |
| Acabado 1 (A1) | Decoración de suelas | 240.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 20.00 |
| Acabado 2 (A2) | Decoración de suelas | 240.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 20.00 |
| Empaquetado (E) | Empacan el producto | 225.00 | 16 | 26 | H | HH | HM | 18.75 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 105: Hoja de ruta para el cálculo de Capacidades.

| Material | | | | Puesto de trabajo | | Actividades - Producción para 1 hora | | | Minutos / unidad producida | | |
|----------|---------------------------------|------|-----------|-------------------|---------|--------------------------------------|-----------------------|------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| Código | Descripción | Unid | Peso (kg) | Código | Kg/hora | Actividad 1 (hrs-hombre) | Actividad 2 (hrs-máq) | Producción | Min / Unid Proceso | Min / Unid Mano obra | Min / Unid Máquina |
| | | | | | | | | Docena | | | |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | M1 | 55.0 | 0.14 | 0.08 | 22.92 | 2.62 | 0.362 | 0.218 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | M2 | 55.0 | 0.14 | 0.08 | 22.92 | 2.62 | 0.362 | 0.218 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | I1 | 15.0 | 0.14 | 0.81 | 6.25 | 9.60 | 1.312 | 7.792 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | I2 | 15.0 | 0.14 | 0.81 | 6.25 | 9.60 | 1.312 | 7.792 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | I3 | 15.0 | 0.14 | 0.81 | 6.25 | 9.60 | 1.312 | 7.792 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | I4 | 15.0 | 0.14 | 0.81 | 6.25 | 9.60 | 1.312 | 7.792 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | I5 | 15.0 | 0.14 | 0.81 | 6.25 | 9.60 | 1.312 | 7.792 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | I6 | 15.0 | 0.14 | 0.81 | 6.25 | 9.60 | 1.312 | 7.792 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | I7 | 15.0 | 0.14 | 0.81 | 6.25 | 9.60 | 1.312 | 7.792 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | I8 | 15.0 | 0.14 | 0.81 | 6.25 | 9.60 | 1.312 | 7.792 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | I9 | 15.0 | 0.14 | 0.81 | 6.25 | 9.60 | 1.312 | 7.792 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | I10 | 15.0 | 0.14 | 0.81 | 6.25 | 9.60 | 1.312 | 7.792 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | P1 | 12.0 | 1.70 | 0.48 | 5.00 | 12.00 | 20.380 | 5.760 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | P2 | 12.0 | 1.70 | 0.48 | 5.00 | 12.00 | 20.380 | 5.760 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | P3 | 12.0 | 1.70 | 0.48 | 5.00 | 12.00 | 20.380 | 5.760 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | P4 | 12.0 | 1.70 | 0.48 | 5.00 | 12.00 | 20.380 | 5.760 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | P5 | 12.0 | 1.70 | 0.48 | 5.00 | 12.00 | 20.380 | 5.760 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | P6 | 12.0 | 1.70 | 0.48 | 5.00 | 12.00 | 20.380 | 5.760 |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | A1 | 240.0 | 0.22 | - | 100.00 | 0.60 | 0.133 | - |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | A2 | 240.0 | 0.22 | - | 100.00 | 0.60 | 0.133 | - |
| SKU 8 | Suelas modelo "María Pía" (PVC) | Doc | 2.40 | E | 225.0 | 0.07 | - | 93.75 | 0.64 | 0.043 | - |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 108: Lista de Capacidades (BOC) Min/und – parte 3

| Producto | Tiempos P1 | | Tiempos P2 | | | Tiempos P3 | | | Tiempos P4 | | | Tiempos P5 | | | Tiempos P6 | | | | |
|---------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| | Hombre | Proceso | Hombre | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | 12.00 | 20.38 | 5.76 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | 12.00 | 20.38 | 5.76 | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | 12.00 | 20.38 | 5.76 | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | 12.00 | 20.38 | 5.76 | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | 12.00 | 20.38 | 5.76 | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | 12.00 | 20.38 | 5.76 | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelas modelo "María Pía" (PVC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 12.00 | 20.38 | 5.76 | 12.00 | 20.38 | 5.76 | 12.00 | 20.38 | 5.76 | 12.00 | 20.38 | 5.76 | 12.00 | 20.38 | 5.76 | 12.00 | 20.38 | 5.76 | 5.76 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 110: Planeación de Necesidades de Capacidad (CRP)- parte 1

| MESES | Períodos | Tiempos M1 | | | Tiempos M2 | | | Tiempos I1 | | | Tiempos I2 | | | Tiempos I3 | | |
|-----------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Planificación | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo |
| | | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. |
| | | 416.00 | 57.55 | 34.67 | 416.00 | 57.55 | 34.67 | 416.00 | 56.85 | 337.65 | 416.00 | 56.85 | 337.65 | 416.00 | 56.85 | 337.65 |
| ABRIL | Horas | 68.86 | 9.53 | 5.74 | 68.86 | 9.53 | 5.74 | 252.48 | 34.51 | 204.93 | 252.48 | 34.51 | 204.93 | 252.48 | 34.51 | 204.93 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| MAYO | Horas | 71.69 | 9.92 | 5.97 | 71.69 | 9.92 | 5.97 | 262.88 | 35.93 | 213.37 | 262.88 | 35.93 | 213.37 | 262.88 | 35.93 | 213.37 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| JUNIO | Horas | 64.49 | 8.92 | 5.37 | 64.49 | 8.92 | 5.37 | 236.48 | 32.32 | 191.94 | 236.48 | 32.32 | 191.94 | 236.48 | 32.32 | 191.94 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| JULIO | Horas | 63.32 | 8.76 | 5.28 | 63.32 | 8.76 | 5.28 | 232.16 | 31.73 | 188.44 | 232.16 | 31.73 | 188.44 | 232.16 | 31.73 | 188.44 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| AGOSTO | Horas | 67.81 | 9.38 | 5.65 | 67.81 | 9.38 | 5.65 | 248.64 | 33.98 | 201.81 | 248.64 | 33.98 | 201.81 | 248.64 | 33.98 | 201.81 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| SETIEMBRE | Horas | 82.34 | 11.39 | 6.86 | 82.34 | 11.39 | 6.86 | 301.92 | 41.26 | 245.06 | 301.92 | 41.26 | 245.06 | 301.92 | 41.26 | 245.06 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| OCTUBRE | Horas | 88.80 | 12.28 | 7.40 | 88.80 | 12.28 | 7.40 | 325.60 | 44.50 | 264.28 | 325.60 | 44.50 | 264.28 | 325.60 | 44.50 | 264.28 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| NOVIEMBRE | Horas | 84.04 | 11.63 | 7.00 | 84.04 | 11.63 | 7.00 | 308.16 | 42.12 | 250.12 | 308.16 | 42.12 | 250.12 | 308.16 | 42.12 | 250.12 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| DICIEMBRE | Horas | 77.37 | 10.70 | 6.45 | 77.37 | 10.70 | 6.45 | 283.68 | 38.77 | 230.25 | 283.68 | 38.77 | 230.25 | 283.68 | 38.77 | 230.25 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 111: Planeación de Necesidades de Capacidad (CRP)- parte 2

| MESES | Períodos | Tiempos I4 | | | Tiempos I5 | | | Tiempos I6 | | | Tiempos I7 | | | Tiempos I8 | | |
|-----------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Planificación | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo |
| | | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. |
| | | 416.00 | 56.85 | 337.65 | 416.00 | 56.85 | 337.65 | 416.00 | 56.85 | 337.65 | 416.00 | 56.85 | 337.65 | 416.00 | 56.85 | 337.65 |
| ABRIL | Horas | 252.48 | 34.51 | 204.93 | 252.48 | 34.51 | 204.93 | 252.48 | 34.51 | 204.93 | 252.48 | 34.51 | 204.93 | 252.48 | 34.51 | 204.93 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| MAYO | Horas | 262.88 | 35.93 | 213.37 | 262.88 | 35.93 | 213.37 | 262.88 | 35.93 | 213.37 | 262.88 | 35.93 | 213.37 | 262.88 | 35.93 | 213.37 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| JUNIO | Horas | 236.48 | 32.32 | 191.94 | 236.48 | 32.32 | 191.94 | 236.48 | 32.32 | 191.94 | 236.48 | 32.32 | 191.94 | 236.48 | 32.32 | 191.94 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| JULIO | Horas | 232.16 | 31.73 | 188.44 | 232.16 | 31.73 | 188.44 | 232.16 | 31.73 | 188.44 | 232.16 | 31.73 | 188.44 | 232.16 | 31.73 | 188.44 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| AGOSTO | Horas | 248.64 | 33.98 | 201.81 | 248.64 | 33.98 | 201.81 | 248.64 | 33.98 | 201.81 | 248.64 | 33.98 | 201.81 | 248.64 | 33.98 | 201.81 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| SETIEMBRE | Horas | 301.92 | 41.26 | 245.06 | 301.92 | 41.26 | 245.06 | 301.92 | 41.26 | 245.06 | 301.92 | 41.26 | 245.06 | 301.92 | 41.26 | 245.06 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| OCTUBRE | Horas | 325.60 | 44.50 | 264.28 | 325.60 | 44.50 | 264.28 | 325.60 | 44.50 | 264.28 | 325.60 | 44.50 | 264.28 | 325.60 | 44.50 | 264.28 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| NOVIEMBRE | Horas | 308.16 | 42.12 | 250.12 | 308.16 | 42.12 | 250.12 | 308.16 | 42.12 | 250.12 | 308.16 | 42.12 | 250.12 | 308.16 | 42.12 | 250.12 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| DICIEMBRE | Horas | 283.68 | 38.77 | 230.25 | 283.68 | 38.77 | 230.25 | 283.68 | 38.77 | 230.25 | 283.68 | 38.77 | 230.25 | 283.68 | 38.77 | 230.25 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 112: Planeación de Necesidades de Capacidad (CRP)- parte 3

| MESES | Períodos | Tiempos I9 | | | Tiempos I10 | | | Tiempos P1 | | | Tiempos P2 | | | Tiempos P3 | | |
|-----------|---------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|
| | Planificación | Proceso | Hombre | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Proceso | Hombre | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo |
| | | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. |
| | | 416.00 | 56.85 | 337.65 | 416.00 | 56.85 | 337.65 | 416.00 | 706.51 | 199.68 | 416.00 | 706.51 | 199.68 | 416.00 | 706.51 | 199.68 |
| ABRIL | Horas | 252.48 | 34.51 | 204.93 | 252.48 | 34.51 | 204.93 | 315.60 | 535.99 | 151.49 | 315.60 | 535.99 | 151.49 | 315.60 | 535.99 | 151.49 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente |
| MAYO | Horas | 262.88 | 35.93 | 213.37 | 262.88 | 35.93 | 213.37 | 328.60 | 558.07 | 157.73 | 328.60 | 558.07 | 157.73 | 328.60 | 558.07 | 157.73 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente |
| JUNIO | Horas | 236.48 | 32.32 | 191.94 | 236.48 | 32.32 | 191.94 | 295.60 | 502.03 | 141.89 | 295.60 | 502.03 | 141.89 | 295.60 | 502.03 | 141.89 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente |
| JULIO | Horas | 232.16 | 31.73 | 188.44 | 232.16 | 31.73 | 188.44 | 290.20 | 492.86 | 139.30 | 290.20 | 492.86 | 139.30 | 290.20 | 492.86 | 139.30 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente |
| AGOSTO | Horas | 248.64 | 33.98 | 201.81 | 248.64 | 33.98 | 201.81 | 310.80 | 527.84 | 149.18 | 310.80 | 527.84 | 149.18 | 310.80 | 527.84 | 149.18 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente |
| SETIEMBRE | Horas | 301.92 | 41.26 | 245.06 | 301.92 | 41.26 | 245.06 | 377.40 | 640.95 | 181.15 | 377.40 | 640.95 | 181.15 | 377.40 | 640.95 | 181.15 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente |
| OCTUBRE | Horas | 325.60 | 44.50 | 264.28 | 325.60 | 44.50 | 264.28 | 407.00 | 691.22 | 195.36 | 407.00 | 691.22 | 195.36 | 407.00 | 691.22 | 195.36 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente |
| NOVIEMBRE | Horas | 308.16 | 42.12 | 250.12 | 308.16 | 42.12 | 250.12 | 385.20 | 654.20 | 184.90 | 385.20 | 654.20 | 184.90 | 385.20 | 654.20 | 184.90 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente |
| DICIEMBRE | Horas | 283.68 | 38.77 | 230.25 | 283.68 | 38.77 | 230.25 | 354.60 | 602.23 | 170.21 | 354.60 | 602.23 | 170.21 | 354.60 | 602.23 | 170.21 |
| | Capacidad | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 113: Planeación de Necesidades de Capacidad (CRP)- parte 4

| MESES | Períodos | Tiempos P4 | | | Tiempos P5 | | | Tiempos P6 | | | Tiempos A1 | | | Tiempos A2 | | | Tiempos E | | |
|-----------|---------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Planificación | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Proceso | Hombre | Proceso | Hombre | Equipo | Proceso | Hombre | Equipo |
| | | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. | Max. Hrs. |
| | | 416.00 | 706.51 | 199.68 | 416.00 | 706.51 | 199.68 | 416.00 | 706.51 | 199.68 | 416.00 | 92.21 | | 416.00 | 92.21 | | 416.00 | 27.73 | |
| ABRIL | Horas | 315.60 | 535.99 | 151.49 | 315.60 | 535.99 | 151.49 | 315.60 | 535.99 | 151.49 | 15.78 | 3.50 | - | 15.78 | 3.50 | - | 16.83 | 1.12 | - |
| | Capacidad | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| MAYO | Horas | 328.60 | 558.07 | 157.73 | 328.60 | 558.07 | 157.73 | 328.60 | 558.07 | 157.73 | 16.43 | 3.64 | - | 16.43 | 3.64 | - | 17.53 | 1.17 | - |
| | Capacidad | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| JUNIO | Horas | 295.60 | 502.03 | 141.89 | 295.60 | 502.03 | 141.89 | 295.60 | 502.03 | 141.89 | 14.78 | 3.28 | - | 14.78 | 3.28 | - | 15.77 | 1.05 | - |
| | Capacidad | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| JULIO | Horas | 290.20 | 492.86 | 139.30 | 290.20 | 492.86 | 139.30 | 290.20 | 492.86 | 139.30 | 14.51 | 3.22 | - | 14.51 | 3.22 | - | 15.48 | 1.03 | - |
| | Capacidad | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| AGOSTO | Horas | 310.80 | 527.84 | 149.18 | 310.80 | 527.84 | 149.18 | 310.80 | 527.84 | 149.18 | 15.54 | 3.44 | - | 15.54 | 3.44 | - | 16.58 | 1.11 | - |
| | Capacidad | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| SETIEMBRE | Horas | 377.40 | 640.95 | 181.15 | 377.40 | 640.95 | 181.15 | 377.40 | 640.95 | 181.15 | 18.87 | 4.18 | - | 18.87 | 4.18 | - | 20.13 | 1.34 | - |
| | Capacidad | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| OCTUBRE | Horas | 407.00 | 691.22 | 195.36 | 407.00 | 691.22 | 195.36 | 407.00 | 691.22 | 195.36 | 20.35 | 4.51 | - | 20.35 | 4.51 | - | 21.71 | 1.45 | - |
| | Capacidad | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| NOVIEMBRE | Horas | 385.20 | 654.20 | 184.90 | 385.20 | 654.20 | 184.90 | 385.20 | 654.20 | 184.90 | 19.26 | 4.27 | - | 19.26 | 4.27 | - | 20.54 | 1.37 | - |
| | Capacidad | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |
| DICIEMBRE | Horas | 354.60 | 602.23 | 170.21 | 354.60 | 602.23 | 170.21 | 354.60 | 602.23 | 170.21 | 17.73 | 3.93 | - | 17.73 | 3.93 | - | 18.91 | 1.26 | - |
| | Capacidad | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente | Suficiente |

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados del CRP muestran que la planta si es capaz de producir toda la demanda pronosticada para el año 2017.

El beneficio económico que ha generado las herramientas de mejora: MRP II, evidencia un ahorro post mejora de S/ 333,396.50.

4.2.6. Plan de Inspección del Área de Inyectado

Durante las visitas realizadas a la empresa de fabricación de suelas de calzado modelo “Maria Pía”, CONFORFLEX S.A.C., se pudo observar en varias oportunidades el gran número de productos defectuosos que salían del área de inyectado (el corazón del proceso productivo), pero esto sucede porque no existe un control en la producción en este proceso de fabricación. Razón por la cual se propone realizar un plan de Inspección en el área de inyectado que ayude a la reducción de productos defectuosos, y por ende, de mermas. La causa raíz que involucra esta herramienta de mejora es la CR15.

4.2.7. Indicadores de productividad

Así como se detalló en el punto anterior, la empresa no cuenta con indicadores de productividad que le permitan llevar un eficiente control de la misma ni un control sobre sus mermas. Como sabemos, lo que no se mide, no se puede controlar. Por ello, dado que este trabajo se interviene al área de logística y de producción de CONFORFLEX S.A.C., es que se ha creído propicio el desarrollo de esta herramienta de mejora para asegurar el control de la productividad de la empresa y, luego de ello, considerar un plan de acción para que tenga un cambio positivo con el paso del tiempo. Esta herramienta de mejora involucra a la causa raíz CR19.

4.2.8. Cronograma y asignación de tareas en producción

Se decidió proponer un cronograma y asignación de tareas como propuesta de mejora para lograr eficiencia de los trabajos, y sobre todo, de la producción. La causa raíz que involucra esta herramienta de mejora es la CR13.

Dado que las causas raíces se han agrupado por pérdidas, procedemos a explicar el desarrollo de las 3 causas raíces antes mencionadas:

Causa raíz 15: No existe un plan de inspección al producto en línea de inyectado, Causa Raíz 19: Falta de indicadores de productividad, Causa Raíz 13: No se cuenta con cronograma para asignación de tareas en la línea de inyectado

Estas causas raíces reflejan principalmente la ineficiencia en el control del proceso productivo, lo que conlleva a contraer deficiencias en el proceso productivo. La falta de productos inspeccionados y la falta de indicadores de productividad, por su parte, también son causantes de las deficiencias en el proceso productivo de la empresa CONFORFLEX S.A.C., principalmente en el área de inyectado.

4.2.8.1. Explicación de los costos perdidos por las causas raíces 15, 19 y 13

En la actualidad, CONFORFLEX S.A.C. genera el 13.10% de material defectuoso (ver tabla N° 114), el cual es transportado al área de triturado para ser procesado. Razón por la cual, genera ciertos costos que serán mencionados a continuación.

Tabla N° 114: Porcentaje de PVC procesado en línea de inyectado

| Porcentaje de PVC reprocesado en línea de inyectado | |
|--|---------------|
| Ingresos (kg de PVC) | 100.00 |
| Sales (kg de Prod. Interm.) | 82.80 |
| Productividad de PVC (%) | 82.80% |
| PVC perdido o evaporado (%) | 4.10% |
| Material PVC a reprocesar (%) | 13.10% |

Fuente: Elaboración Propia

Costo de oportunidad para los productos defectuosos que pudieron venderse "a la primera" en el año 2016

Este costo refleja la pérdida de haber generado productos defectuosos, en vez de hacerlos bien a la primera y poder obtener rentabilidad de ello. Por ello, este costo considera el producto de la cantidad de docenas de suelas defectuosas producidas al mes y la utilidad por docena de suelas de modelo "María Pía". Esto se explica en la tabla N° 115:

Tabla N° 115: Cotos de oportunidad para los productos defectuosos que pudieron venderse "a la primera" en el año 2016

| Mes | Vtas. Mensuales (doc) | Dias de trabajo con PVC para cumplir con la venta | Producción conforme de suelas modelo "Maria Pia" en PVC (doc/mes) | Producción supuesta al ingreso de PVC | Productos defectuosos (doc/mes) | Utilidad por doc de suelas de PVC | Costo de Oportunidad |
|--------------|-----------------------|---|---|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| ENERO | 1,546 | 6 | 785 | 948 | 124.2 | S/5.95 | S/. 738.74 |
| FEBRERO | 1,740 | 10 | 1,233 | 1,489 | 195.0 | | S/. 1,160.03 |
| MARZO | 1,532 | 6 | 771 | 931 | 122.0 | | S/. 725.57 |
| ABRIL | 1,656 | 10 | 1,276 | 1,540 | 201.8 | | S/. 1,200.34 |
| MAYO | 1,245 | 7 | 865 | 1,044 | 136.8 | | S/. 813.56 |
| JUNIO | 1,450 | 5 | 689 | 832 | 109.0 | | S/. 648.40 |
| JULIO | 1,965 | 8 | 1,077 | 1,301 | 170.4 | | S/. 1,013.69 |
| AGOSTO | 2,245 | 14 | 1,738 | 2,099 | 274.9 | | S/. 1,635.27 |
| SEPTIEMBRE | 1,893 | 10 | 1,259 | 1,520 | 199.2 | | S/. 1,184.65 |
| OCTUBRE | 1,640 | 10 | 1,260 | 1,521 | 199.3 | | S/. 1,185.28 |
| NOVIEMBRE | 1,785 | 10 | 1,278 | 1,543 | 202.1 | | S/. 1,202.38 |
| DICIEMBRE | 2,160 | 17 | 2,160 | 2,609 | 341.7 | | S/. 2,032.71 |
| TOTAL | 20,857 | 113 | 14,389 | 17,377 | 2,276 | S/. 5.95 | S/. 13,540.61 |

Fuente: Elaboración Propia

Costo del reproceso por los productos defectuosos en el año 2016

Para determinar este costo, no se va a considerar la materia prima ni los insumos como un costo de reproceso, ya que la materia prima ha sido reutilizada más no desechada. De ser desechada recién podemos decir que se incurre en un costo de MP e insumos.

Tabla N° 116: Costos totales por reprocesar una docena de suelas de zapatos modelo "Maria Pia"

| Factores involucrados | Costos de reproceso por doc. |
|------------------------------|------------------------------|
| Salario producción (4 oper.) | S/. 0.93 |
| Electricidad | S/. 0.35 |
| Petroleo | S/. 0.52 |
| COSTOS TOTALES | S/. 1.81 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 117: Determinación de los costos totales por reprocesar suelas de calzado modelo "María Pía" durante el año 2016

| Mes | Vtas. Mensuales (doc) | Días de trabajo con PVC para cumplir con la venta | Producción conforme de suelas modelo "María Pía" en PVC (doc/mes) | Producción supuesta al ingreso de PVC | Productos defectuosos (doc/mes) | Costos por reproceso | Costo Total por reprocesar |
|--------------|-----------------------|---|---|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------------|
| ENERO | 1,546 | 6 | 785 | 948 | 124.2 | S/. 1.81 | S/. 224.24 |
| FEBRERO | 1,740 | 10 | 1,233 | 1,489 | 195.0 | | S/. 352.13 |
| MARZO | 1,532 | 6 | 771 | 931 | 122.0 | | S/. 220.25 |
| ABRIL | 1,656 | 10 | 1,276 | 1,540 | 201.8 | | S/. 364.36 |
| MAYO | 1,245 | 7 | 865 | 1,044 | 136.8 | | S/. 246.95 |
| JUNIO | 1,450 | 5 | 689 | 832 | 109.0 | | S/. 196.82 |
| JULIO | 1,965 | 8 | 1,077 | 1,301 | 170.4 | | S/. 307.71 |
| AGOSTO | 2,245 | 14 | 1,738 | 2,099 | 274.9 | | S/. 496.38 |
| SEPTIEMBRE | 1,893 | 10 | 1,259 | 1,520 | 199.2 | | S/. 359.60 |
| OCTUBRE | 1,640 | 10 | 1,260 | 1,521 | 199.3 | | S/. 359.79 |
| NOVIEMBRE | 1,785 | 10 | 1,278 | 1,543 | 202.1 | | S/. 364.98 |
| DICIEMBRE | 2,160 | 17 | 2,160 | 2,609 | 341.7 | | S/. 617.03 |
| TOTAL | 20,857 | 113 | 14,389 | 17,377 | 2,276 | S/. 1.81 | S/. 4,110.24 |

Fuente: Elaboración Propia

Costo de oportunidad para los productos que pudieron fabricarse en vez de consumir tiempo por reprocesar - año 2016

Tabla N° 118: Costo de oportunidad para los productos que pudieron fabricarse en vez de consumir tiempo por reprocesar - año 2016

| Mes | Vtas. Mensuales (doc) | Días de trabajo con PVC para cumplir con la venta | Suelas que pudieron fabricarse de modelo "María Pía" en PVC (doc/mes) | Utilidad por suelas modelo "María Pía" | Costo de Oportunidad |
|--------------|-----------------------|---|---|--|----------------------|
| ENERO | 1,546 | 6 | 2 | S/. 5.95 | S/. 10.89 |
| FEBRERO | 1,740 | 10 | 3 | | S/. 17.11 |
| MARZO | 1,532 | 6 | 2 | | S/. 10.70 |
| ABRIL | 1,656 | 10 | 3 | | S/. 17.70 |
| MAYO | 1,245 | 7 | 2 | | S/. 12.00 |
| JUNIO | 1,450 | 5 | 2 | | S/. 9.56 |
| JULIO | 1,965 | 8 | 3 | | S/. 14.95 |
| AGOSTO | 2,245 | 14 | 4 | | S/. 24.12 |
| SEPTIEMBRE | 1,893 | 10 | 3 | | S/. 17.47 |
| OCTUBRE | 1,640 | 10 | 3 | | S/. 17.48 |
| NOVIEMBRE | 1,785 | 10 | 3 | | S/. 17.73 |
| DICIEMBRE | 2,160 | 17 | 5 | | S/. 29.98 |
| TOTAL | 20,857 | 113 | 34 | S/. 5.95 | S/. 199.68 |

Fuente: Elaboración Propia

Esto significa que el costo total reunido por estas 3 causas raíces suma: S/. 17,850.54

4.2.8.2. Desarrollo de la propuesta

4.2.8.2.1. Plan de Inspección en el área de Inyectado

Este plan se desarrolla de la siguiente manera:

Tabla N° 119: Plan de Calidad para los productos – suelas de zapato modelo “MariaPia”

| | | |
|---|-----------|----------|
| PLAN DE INSPECCIÓN LA INYECCIÓN DE SUELAS MODELO "Maria Pia" | Código: | |
| | Revisado: | Versión: |
| | Aprobado: | Fecha: |

| ETAPAS DEL PROCESO | CONTROL DE PROCESOS | | | INSPECCION Y ENSAYO | | | CONTROL METROLOGICO | | |
|---|--|---|--|--|---|----------|--|--|--------|
| | DOCUMENTO | VERIFICACION | REGISTRO | INSPECCION O ENSAYO | DOCUMENTO | REGISTRO | MAGNITUD | EQUIPO | PATRON |
| PESAJE DE PVC MEZCLADO | INSTRUCTIVO DEL PESAJE DE PVC | ESPECIFICACIONES DE LA MÁQUINA INYECTORA (CAPACIDAD MÁXIMA), PLAN DE PRODUCCIÓN. | AVISO DE NO CONFORMIDAD A JEFE DE PRODUCCIÓN | REQUERIMIENTO DE PVC EN TOLVAS Y ENTREGA POR ALMACÉN AL TRABAJADOR RESPONSABLE DE LA FABRICACIÓN | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO DE INYECTADO | - | PESO | BALANZA | - |
| INGRESO DEL MATERIAL A TOLVAS | INSTRUCTIVO DE MANIPULACIÓN DE MÁQUINA INYECTORA | LA CARGA DE MATERIAL A TOLVAS NO SOBREPASA LA CAPACIDAD MÁXIMA DE LA MÁQUINA INYECTORA, PLAN DE PRODUCCIÓN. | AVISO DE NO CONFORMIDAD A JEFE DE PRODUCCIÓN | VERIFICAR QUE TODO EL MATERIAL PESADO INGRESE A TOLVAS | - | - | PESO | - | TOLVAS |
| CALIBRACIÓN DE MÁQUINA | INSTRUCTIVO DE MANIPULACIÓN DE MÁQUINA INYECTORA, ESPECIFICACIÓN DE PARÁMETROS SEGÚN MATERIAL Y MODELO | ESPECIFICACIONES DE LA MÁQUINA INYECTORA | AVISO DE NO CONFORMIDAD A JEFE DE PRODUCCIÓN Y AL JEFE DE MANTENIMIENTO, HOJA DE INSPECCIÓN DIARIA | VERIFICAR LA TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN SEGÚN MATERIAL Y MODELO | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO DE INYECTADO | - | TEMPERATURA, TIEMPO, PRESIÓN, VELOCIDAD, POSICIÓN-CANTIDAD | TERMÓMETRO DIGITAL, CRONÓMETRO, MANÓMETRO, VELOCÍMETRO | TOLVAS |
| MONTAJE DE MOLDE PARA MODELO "Maria Pia" | INSTRUCTIVO DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE MOLDE A INYECTORA SEGÚN MODELO DE SUELA | POSICIÓN Y CONDICIONES DEL MOLDE EN MÁQUINA INYECTORA, FIJACIÓN DEL MOLDE EN MÁQUINA INYECTORA | AVISO DE NO CONFORMIDAD A JEFE DE PRODUCCIÓN | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|--|---|---|-------------------------------------|
| <p>INYECTADO DE SUELAS</p> <p>.</p> | <p>INSTRUCTIVO DE INYECCIÓN DE SUELAS</p> | <p>VERIFICACION DE PARÁMETROS, VERIFICACIÓN DE POSICIÓN DE MOLDE, VERIFICACIÓN DE TIEMPO DE INYECTADO</p> | <p>AVISO DE NO CONFORMIDAD A JEFE DE PRODUCCIÓN, HOJA DE INPECCIÓN DIARIA</p> | <p>VERIFICAR QUE EL MOLDE SE MANTENGA FIJO EN LA PLATINA, CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA</p> | <p>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO, ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LA MÁQUINA</p> | <p>AVISO DE NO CONFORMIDAD A JEFE DE PRODUCCIÓN, AVISO DE NO CONFORMIDAD AL JEFE DE MANTENIMIENTO, FALLAS DE MÁQUINA</p> | <p>TEMPERATURA, TIEMPO, PRESIÓN, VELOCIDAD,</p> | <p>TERMÓMETRO DIGITAL, CRONÓMETRO, MANÓMETRO, VELOCÍMETRO</p> | <p>-</p> |
| <p>DESMOLDAR SUELA</p> | <p>INSTRUCTIVO DE RETIRO DE SUELA DEL MOLDE</p> | <p>VERIFICAR LA FIJACIÓN CONSTANTE DEL MOLDE EN LA PLATINA FIJA DE LA MÁQUINA, VERIFICAR QUE LAS SUELAS SE DESMOLDEN SEGÚN ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO E INSTRUCTIVO DE RETIRO DE SUELA</p> | <p>ESPECIFICACION TÉCNICA DEL PROCESO DE PRODUCCION.</p> | <p>VERIFICACION DE ACABADOS, VERIFICACIÓN DE SUELA SEGÚN SUS ESPECIFICACIONES DE FORMA, HORMA, VERIFICACIÓN DE MERMAS</p> | <p>PROC. INSPECCION, ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO DE INYECTADO, CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME EN EL PROCESO DE INYECTADO</p> | <p>CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES EN EL PROCESO DE PRODUCCION</p> | <p>FORMA, HORMA</p> | <p>-</p> | <p>SUELA DEL MODELO "MARIA PIA"</p> |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 120: Especificaciones de las Suelas

| | | |
|---|-----------|----------|
| ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE SUELAS MODELO "Maria Pia" | Código: | |
| | Revisado: | Versión: |
| | Aprobado: | Fecha: |

| | |
|--|---|
| 1. AREA: Inyectado |  |
| 2. PRODUCTO: Suela de calzado | |
| 2.1 DESCRIPCION DEL PRODUCTO: Suela de calzado modelo "Maria Pia" | |
| 3. ESPECIFICACION TECNICA: REQUISITOS FISICOS | |

| CARACTERISTICAS | REQUISITOS | MEDIO DE VERIFICACION | TOLERANCIA | RECHAZO |
|-----------------|--|-----------------------|------------|---|
| ACABADOS | Las piezas no deben presentar rebabas que no formen parte del modelo de la suela, ni exceso de material. | visual | Ninguna | No se aceptan piezas que esten fuera de los requisitos establecidos |
| FORMA | De acuerdo al modelo "Maria Pia", sin deformaciones. | suela patrón | Ninguna | No se aceptan piezas que esten fuera de los requisitos establecidos |

| | | | | |
|-------|--|--------------|---------|--|
| HORMA | Las piezas deben tener horma según el plan de producción | suela patrón | Ninguna | Las piezas que no cumplan los requisitos se reubicarán a la horma a la que pertenecen. |
|-------|--|--------------|---------|--|

| |
|--|
| |
|--|

REGISTRO DE LA INSPECCION:
 Los resultados de la inspección, cuando el producto no reúna los requisitos especificados, se registra en el formato de **Control de Productos no conformes.**

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 123: Formatería – Registro de Fallas

| REGISTRO DE FALLAS DE MÁQUINA Y EQUIPOS | | | | |
|---|-----------------|-------------------------------------|-----------|---------------|
| | | | | Código: _____ |
| MÁQUINA/EQUIPO: | | FUNCIÓN: | | |
| UNIDAD FUNCIONAL: | | UBICACIÓN: | | |
| PERIODICIDAD: | | | | |
| FECHA DE FALLAS | PARTES CRÍTICAS | CUESTIONES A REVISAR | REALIZADO | |
| | 1.- | | SI | NO |
| | | | | |
| | 2.- | | | |
| | | | | |
| | 3.- | | | |
| | | | | |
| | 4.- | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Fecha de revisión: _____ | | | | |
| Responsable de Revisión: _____ | | Responsable Unidad Funcional: _____ | | |
| Firma: _____ | | Firma: _____ | | |

Fuente: Elaboración Propia

4.2.8.2.2. Indicadores de Productividad

Se propone realizar una evaluación de desempeño por cada puesto de trabajo, lo que nos ayudará a reconocer las necesidades del puesto; y de esta forma, proponer indicadores de productividad a evaluar a partir de lo ya mencionado. Este proceso sigue de la siguiente manera:

Tabla N° 124: Evaluación del Desempeño del Almacenero para proponer indicadores

| EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO - MÉTODO DE FRASES DESCRIPTIVAS O LISTA DE VERIFICACIÓN (COTEJO) | | |
|---|---------------------------|---------------------|
| Nombre: _____ | Puesto: <u>Almacenero</u> | Departamento: _____ |
| El evaluador señala las frases que caracterizan el desempeño del subordinado (SI) y aquellas que en realidad demuestran el opuesto de su desempeño (NO) | | |
| | SI | NO |
| El operario recibió capacitación en Gestión logística y de Almacenes, incluyendo método de clasificación de materiales(ABC) y método de registro de materiales (Kardex) | | |
| El ingreso de materiales a almacén se realizó conforme se realizaba la verificación de los mismos | | |
| El operario se encuentra en su puesto de trabajo cuando se le solicita | | |
| El operario mantiene la gestión de almacenes de acuerdo al ABC y el acondicionamiento de almacén | | |

| INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD A EVALUAR: | % |
|--|---|
| <i>$\frac{N^{\circ} \text{ materiales ingresados a almacén}}{\text{tiempo total empleado para ingresar materiales a almacén}}$</i> | |
| <i>$\frac{N^{\circ} \text{ de veces al día que el operario está en su puesto de trabajo cuando se le solicita}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se le solicita al operario}}$</i> | |
| <i>$\frac{N^{\circ} \text{ de veces que mantiene la gestión de almacenes cuando se le inspecciona}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se inspecciona la gestión de almacenes}}$</i> | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 125: Evaluación del Desempeño al Asistente de Logística para proponer indicadores

| EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO - MÉTODO DE FRASES DESCRIPTIVAS O LISTA DE VERIFICACIÓN (COTEJO) | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--|---|---|--|--|--|--|--|--|---|--|
| Nombre: _____ | Puesto: _____ | Asistente de Logística Departamento: _____ | | | | | | | | | | |
| El evaluador señala las frases que caracterizan el desempeño del subordinado (SI) y aquellas que en realidad demuestran el opuesto de su desempeño (NO) | | | | | | | | | | | | |
| | SI | NO | | | | | | | | | | |
| El personal recibió capacitación en Gestión logística y de Almacenes, incluyendo método de clasificación de materiales(ABC) y método de registro de materiales (Kardex) | | | | | | | | | | | | |
| El proceso de recepción y verificación de materiales de acuerdo a la guía de remisión demora entre 10 min | | | | | | | | | | | | |
| El empleado usa el registro KARDEX para la entrada y salida de los materiales de almacén. | | | | | | | | | | | | |
| El personal inspecciona el ingreso de materiales a almacén | | | | | | | | | | | | |
| El personal realiza la gestión de almacenes de acuerdo al ABC y el acondicionamiento de almacén | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr style="background-color: #ffcc00;"> <th style="padding: 5px;">INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD A EVALUAR:</th> <th style="padding: 5px;">%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;"><i>$\frac{N^{\circ} \text{ materiales verificados}}{\text{Tiempo total de verificación de materiales}}$</i></td> <td style="text-align: center; width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;"><i>$\frac{N^{\circ} \text{ materiales que entran y salen de almacén registrados en KARDEX}}{N^{\circ} \text{ total de materiales que ingresan y salen de almacén}}$</i></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;"><i>$\frac{N^{\circ} \text{ de veces que el material ingresa a almacén y es inspeccionado}}{N^{\circ} \text{ total de veces que el material ingresa a almacén}}$</i></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;"><i>$\frac{N^{\circ} \text{ de veces que realiza la gestión de almacenes}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se programa la gestión de almacenes (en el per. de tpo establecido)}}$</i></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table> | | | INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD A EVALUAR: | % | <i>$\frac{N^{\circ} \text{ materiales verificados}}{\text{Tiempo total de verificación de materiales}}$</i> | | <i>$\frac{N^{\circ} \text{ materiales que entran y salen de almacén registrados en KARDEX}}{N^{\circ} \text{ total de materiales que ingresan y salen de almacén}}$</i> | | <i>$\frac{N^{\circ} \text{ de veces que el material ingresa a almacén y es inspeccionado}}{N^{\circ} \text{ total de veces que el material ingresa a almacén}}$</i> | | <i>$\frac{N^{\circ} \text{ de veces que realiza la gestión de almacenes}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se programa la gestión de almacenes (en el per. de tpo establecido)}}$</i> | |
| INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD A EVALUAR: | % | | | | | | | | | | | |
| <i>$\frac{N^{\circ} \text{ materiales verificados}}{\text{Tiempo total de verificación de materiales}}$</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>$\frac{N^{\circ} \text{ materiales que entran y salen de almacén registrados en KARDEX}}{N^{\circ} \text{ total de materiales que ingresan y salen de almacén}}$</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>$\frac{N^{\circ} \text{ de veces que el material ingresa a almacén y es inspeccionado}}{N^{\circ} \text{ total de veces que el material ingresa a almacén}}$</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>$\frac{N^{\circ} \text{ de veces que realiza la gestión de almacenes}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se programa la gestión de almacenes (en el per. de tpo establecido)}}$</i> | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 126: Evaluación del Desempeño al Jefe de Logística para proponer indicadores

| EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO - MÉTODO DE FRASES DESCRIPTIVAS O LISTA DE VERIFICACIÓN (COTEJO) | | |
|---|-------------------------------|---------------------|
| Nombre: _____ | Puesto: <u>Jefe Logística</u> | Departamento: _____ |
| El evaluador señala las frases que caracterizan el desempeño del subordinado (SI) y aquellas que en realidad demuestran el opuesto de su desempeño (NO) | | |
| | SI | NO |
| El personal recibió capacitación en Gestión logística y de Almacenes, incluyendo método de clasificación de materiales(ABC) y método de registro de materiales (Kardex) | | |
| El proceso de recepción y verificación de materiales de acuerdo a la guía de remisión demora aprox. 10 min | | |
| El empleado usa el registro KARDEX para la entrada y salida de los materiales de almacén. | | |
| El personal inspecciona el ingreso de materiales a almacén | | |
| El personal realiza la gestión de almacenes de acuerdo al ABC y el acondicionamiento de almacén | | |
| El jefe de logística supervisa a sus subordinados al menos 60% del tiempo (evidencia: ficha de inspección) | | |

| INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD A EVALUAR: | % |
|--|---|
| $\frac{N^{\circ} \text{ materiales verificados}}{\text{Tiempo total de verificación de materiales}}$ | |
| $\frac{N^{\circ} \text{ materiales que entran y salen de almacén registrados en KARDEX}}{N^{\circ} \text{ total de materiales que ingresan y salen de almacén}}$ | |
| $\frac{N^{\circ} \text{ de veces que el material ingresa a almacén y es inspeccionado}}{N^{\circ} \text{ total de veces que el material ingresa a almacén}}$ | |
| $\frac{N^{\circ} \text{ de veces que realiza la gestión de almacenes}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se programa la gestión de almacenes (en el per. de tpo establecido)}}$ | |
| $\frac{N^{\circ} \text{ de veces que el jefe de logística supervisa a sus subordinados}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se programa la supervisión a subordinados en logística (min 12 veces al año)}}$ | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 127: Evaluación del Desempeño a operarios de Producción para proponer indicadores

| EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO - LISTA DE VERIFICACIÓN | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|---|---|-----------|-----------|
| Nombre: _____ | Puesto: _____ | Departamento: Producción _____ | | | | |
| <p>El evaluador marca con una "x" el nivel de desempeño del personal de acuerdo al área señalada; donde: 1 es "Muy Malo", 2 es "Malo", 3 es "Regular", 4 es "Bueno", 5 es "Muy Bueno"</p> | | | | | | |
| | | | | | SI | NO |
| El personal recibió capacitación en "Motivación de empleados para hacer una empresa más productiva" | | | | | | |
| Área de Desempeño | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Habilidades para decidir | | | | | | |
| Acepta cambios | | | | | | |
| Acepta Dirección | | | | | | |
| Acepta responsabilidad | | | | | | |
| Actitud | | | | | | |
| Cumple Reglas | | | | | | |
| Cooperación | | | | | | |
| Autonomía | | | | | | |
| Presta atención a los costos | | | | | | |
| Iniciativa Personal | | | | | | |
| Soporta la tensión y la presión | | | | | | |
| Conoce el trabajo | | | | | | |
| Liderazgo | | | | | | |
| Calidad del trabajo | | | | | | |
| Cantidad total de producción | <i>(se coloca la cantidad indicada)</i> | | | | | |
| Cantidad de producción rechazada | <i>(se coloca la cantidad indicada)</i> | | | | | |
| Prácticas de seguridad | | | | | | |
| Planificación y organización | | | | | | |
| Cuida el patrimonio | | | | | | |

| INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD A EVALUAR | % |
|---|---|
| $\%FTT(\text{bien a la primera}) = \frac{\text{Partes producidas} - \text{Total de partes defectivas}}{\text{Partes producidas}} * 100$ | |
| $\%Tiempo\ productivo = \frac{\text{Tiempo disponible para producir} - \text{Tiempo improductivo}}{\text{Tiempo disponible para producir}} * 100$ | |
| $Takt\ time = \frac{\text{Tiempo disponible (min)}}{\text{unidades demandadas (doc)}}$ | |
| $OEE(\%) = \frac{\text{tciclo} * \text{Piezas buenas}}{\text{Tiempo disponible de máquina}}$ | |

Fuente: Elaboración Propia

La evaluación de desempeño que se realizará al personal de CONFORFLEX S.A.C., se llevará a cabo tanto en el área de producción como en el área de logística (antes y después de la capacitación respectiva). Esto, contribuirá a plantear indicadores de productividad que actualmente la empresa no posee; los cuales serán evaluados también en el período que la empresa crea más conveniente. Estos se muestran a continuación:

Tabla N° 128: Propuesta de indicadores de productividad en el área de logística y producción de la empresa CONFORFLEX S.A.C.

| | INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD A EVALUAR: | % |
|--------|--|---|
| KPI 1 | $\frac{N^{\circ} \text{ de operarios capacitados}}{\text{Total de operarios}}$ | |
| KPI 2 | $\frac{N^{\circ} \text{ materiales ingresados a almacén}}{\text{tiempo total empleado para ingresar materiales a almacén}}$ | |
| KPI 3 | $\frac{N^{\circ} \text{ de veces al día que el operario está en su puesto de trabajo cuando se le solicita}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se le solicita al operario}}$ | |
| KPI 4 | $\frac{N^{\circ} \text{ de veces que mantiene la gestión de almacenes cuando se le inspecciona}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se inspecciona la gestión de almacenes}}$ | |
| KPI 5 | $\frac{N^{\circ} \text{ materiales verificados}}{\text{Tiempo total de verificación de materiales}}$ | |
| KPI 6 | $\frac{N^{\circ} \text{ materiales que entran y salen de almacén registrados en KARDEX}}{N^{\circ} \text{ total de materiales que ingresan y salen de almacén}}$ | |
| KPI 7 | $\frac{N^{\circ} \text{ de veces que el material ingresa a almacén y es inspeccionado}}{N^{\circ} \text{ total de veces que el material ingresa a almacén}}$ | |
| KPI 8 | $\frac{N^{\circ} \text{ de veces que realiza la gestión de almacenes}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se programa la gestión de almacenes (en el per. de tpo establecido)}}$ | |
| KPI 9 | $\frac{N^{\circ} \text{ de veces que el jefe de logística supervisa a sus subordinados}}{N^{\circ} \text{ total de veces que se programa la supervisión a subordinados en logística (min 12 veces al año)}}$ | |
| KPI 10 | $\%FTT(\text{bien a la primera}) = \frac{\text{Partes producidas} - \text{Total de partes defectivas}}{\text{Partes producidas}} * 100$ | |
| KPI 11 | $\% \text{Tiempo productivo} = \frac{\text{Tiempo disponible para producir} - \text{Tiempo improductivo}}{\text{Tiempo disponible para producir}} * 100$ | |
| KPI 12 | $\text{Takt time} = \frac{\text{Tiempo disponible (min)}}{\text{unidades demandadas (doc)}}$ | |
| KPI 13 | $OEE(\%) = \frac{\text{tciclo} * \text{Piezas buenas}}{\text{Tiempo disponible de máquina}}$ | |
| KPI 14 | $\frac{\text{Producto inspeccionado}}{\text{Producto total}} * 100\%$ | |

Fuente: Elaboración Propia

4.2.8.2.3. Cronograma y asignación de tareas en producción

Gracias a la mejora del Diagrama de Análisis de Procesos de la empresa CONFORFLEX S.A.C., se logró disminuir la cantidad de operarios y gestionar las máquinas a emplear. Por esta razón, es que se ha creído conveniente proponer un cronograma y asignación de tareas para los operarios que la empresa crea conveniente sigan laborando. A continuación, en la tabla N° 129, se presenta la propuesta:

Tabla N° 129: Cronograma de asignación de tareas para el personal del área de producción

| CRONOGRAMA Y ASIGNACIÓN DE TAREAS | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|---|----------------|--------------------------|--------------------------|
| N° | ETAPAS | ACTIVIDADES | Duración (min) | Distribución personal | |
| | | | | Turno 1 (8:00-17:00) | Turno 2 (17:00-2:00) |
| 1 | MEZCLADO | Transporte de PVC desde almacén de MP al área de Mezclado | 0.50 | 1 Operario de Mezclado | 1 Operario de Mezclado |
| | | Pesaje de PVC molido | 2.60 | | |
| | | Ingreso de PVC molido a mezcladora | 2.14 | | |
| | | Ingreso de aditivos y plástico molido a mezcladora | 2.60 | | |
| | | Transporte a área de inyectado | 0.50 | | |
| 2 | INYECTADO | Pesaje de PVC mezclado | 2.00 | 2 Operarios de inyectado | 2 Operarios de inyectado |
| | | Ingreso del material a tolvas | 1.50 | | |
| | | Calibración de máquina | 2.00 | | |
| | | Montaje del molde para modelo "Maria Pia" | 1.00 | | |
| | | Desmoldar la suela | 1.40 | | |
| | | Transporte al área de Pintado | 0.50 | | |
| | | Transporte al área de Triturado | 0.50 | | |
| 3 | TRITURADO | Descarga de material de reproceso a Trituradora | 0.58 | 1 Operario de Triturado | Ninguno |
| 4 | PINTADO | Preparación de suelas | 3.00 | 1 Pintor | 1 Pintor |
| | | Cargar compresora | 3.50 | | |
| | | Quitar excesos de pintura con Thinner | 3.68 | | |
| | | Transporte al área de acabados | 0.50 | | |

| | | | | | |
|---|-------------|-----------------------------------|------|---------------------------|---------------------------|
| 5 | ACABADOS | Colocar remaches | 3.20 | 1 Operario de acabados | 1 Operario de acabados |
| | | Pegar Filetes | 3.00 | | |
| | | Secado | 2.00 | | |
| | | Transporte al área de Empaquetado | 0.50 | | |
| 6 | EMPAQUETADO | Colocar suelas dentro de la bolsa | 3.00 | 1 Operario de Empaquetado | 1 Operario de Empaquetado |
| | | Etiquetar bolsa | 1.00 | | |

Fuente: Elaboración Propia

El beneficio económico que ha generado las herramientas de mejora: Plan de inspección- inyectado, Indicadores de Productividad, Cronograma de asignación y tareas en producción, evidencia un ahorro post mejora de S/ 14,875.45.

4.2.9. Plan de Capacitación

El encargado de almacén de la empresa no aplica las herramientas necesarias para una adecuada gestión logística, y esto se debe a que no es capacitado en materia de almacenes, y no maneja los formatos de ABC y Kardex, lo cual como se ha visto anteriormente, genera pérdidas grandes para la empresa.

Por otro lado, los trabajadores de producción no se encuentran adecuadamente motivados durante el proceso de fabricación, lo cual se redunda también en costos perdidos para la compañía.

Por ello se propone la aplicación de un Plan de Capacitación dirigido a los trabajadores de producción y de almacén de la empresa CONFORFLEX S.A.C.

Las causas raíces que se asocian a esta herramienta, son la CR14 y CR06, las cuales se detalla a continuación:

Causa Raíz 14: Falta de motivación de los empleados en la línea de inyectado

Como ya se ha venido diciendo, el factor humano es indispensable para una empresa manufacturera, y para CONFORFLEX S.A.C. no es la excepción. Pues esta causa raíz, muestra que debido a la insatisfacción o desmotivación de los empleados en la línea de inyectado, es que se generan tiempos perdidos; siendo esto, sinónimo de improductividad.

Causa Raíz 06: Falta de capacitación a los trabajadores de almacén

Esta causa raíz refleja que los costos operacionales de la empresa son altos, puesto que los trabajadores no se encuentran capacitados. El encargado de almacén no conoce su trabajo y tarda más de lo normal (tiempo estándar de atención), por no contar con ubicaciones técnicas de los materiales, y por el desconocimiento de las existencias inmersas dentro del almacén.

4.2.9.1. Explicación de los costos perdidos por las causas raíces 14 y 06

4.2.9.1.1. Costo para la CR 14: Falta de motivación de los empleados en la línea de inyectado.

Luego de la observación a la producción de suelas de calzado en la línea de inyectado durante 6 días al personal que opera la inyectora 2 y la inyectora 4, es que se pudieron observar ciertos tiempos improductivos:

Tabla N° 130: Tiempo improductivo observado y traducido en pérdidas productivas

| Tiempo improductivo promedio en línea de inyectado de suelas (TURNO 1) | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|
| | Tiempo improductivo Operario 2 (min) | Tiempo improductivo Operario 4 (min) | Total de tiempo Improductivo (hr) | Producción promedio de suelas modelo "María Pia" en el Turno (en pares de suelas/hr) | Se deja de producir: (pares de suelas) |
| Día 1 | 20 | 9 | 0.48 | 100 | 7.00 |
| Día 2 | 10 | 12 | 0.37 | 100 | 5.00 |
| Día 3 | 25 | 22 | 0.78 | 100 | 10.00 |
| Día 4 | 25 | 15 | 0.67 | 100 | 9.00 |
| Día 5 | 12 | 10 | 0.37 | 100 | 5.00 |
| Día 6 | 23 | 21 | 0.73 | 100 | 10.00 |
| | Promedio Diario | | 0.57 | 100 | 8.00 |

Fuente: Elaboración Propia

Es así como la tabla N° 130 nos muestra que en promedio al día se dejan de producir hasta 8 pares de suela. Y si quisiéramos determinar qué porcentaje de tiempo es que los operarios se encuentran inoperativos, podemos observar la tabla N° 131, la cual nos dice que el 7.08% del total del tiempo que dura el turno de trabajo, los trabajadores de la línea de inyectado se encuentran improductivos.

Tabla N° 131: Tiempo improductivo de los operarios en la línea de inyectado

| | |
|-----------------------------------|--------------|
| Tpo disponible para producir (hr) | 8.00 |
| Tpo improductivo Turno 1 (hr) | 0.57 |
| % Tpo improductivo | 7.08% |

Fuente: Elaboración Propia

En este sentido, esta improductividad se traduce en pérdidas económicas para la empresa, la cual está totalizada en 652.09 soles al año, tal como lo muestra la tabla N° 132:

Tabla N° 132: Costos de oportunidad por no fabricar durante el año 2016

| Mes | Vtas. Mensuales (doc) | Días de trabajo para cumplir con la venta | Suelas que pudieron fabricarse de modelo "Maria | Utilidad por docena de suelas modelo "Maria Pia" | Costo de Oportunidad |
|--------------|-----------------------|---|---|--|----------------------|
| ENERO | 1,546 | 12 | 8 | S/. 5.95 | S/. 48.34 |
| FEBRERO | 1,740 | 14 | 9 | | S/. 54.40 |
| MARZO | 1,532 | 12 | 8 | | S/. 47.90 |
| ABRIL | 1,656 | 13 | 9 | | S/. 51.77 |
| MAYO | 1,245 | 10 | 7 | | S/. 38.92 |
| JUNIO | 1,450 | 11 | 8 | | S/. 45.33 |
| JULIO | 1,965 | 15 | 10 | | S/. 61.44 |
| AGOSTO | 2,245 | 18 | 12 | | S/. 70.19 |
| SEPTIEMBRE | 1,893 | 15 | 10 | | S/. 59.18 |
| OCTUBRE | 1,640 | 13 | 9 | | S/. 51.27 |
| NOVIEMBRE | 1,785 | 14 | 9 | | S/. 55.81 |
| DICIEMBRE | 2,160 | 17 | 11 | | S/. 67.53 |
| TOTAL | 20,857 | 164 | 110 | S/. 5.95 | S/. 652.09 |

Fuente: Elaboración Propia

4.2.5.1.2. Costo para la CR 06: Falta de capacitación a los trabajadores de almacén

A continuación se presenta los tiempos máximos y mínimos en días y horas aproximadamente que se tarda en el desarrollo de cada una de las tareas efectuadas por el área de logística, incluyendo el abastecimiento del proveedor y el ingreso de los materiales al almacén

Tabla N° 133: Tiempos de demora en la realización de tareas logísticas

| Área | Motivos de demora | Tiempo mínimo(horas) | Tiempo mínimo(días) | Tiempo máximo(horas) | Tiempo máximo(días) |
|-------------------------------|--|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Compras | Análisis/cambios de la solicitud de pedido | 3.00 | 0.38 | 8.00 | 1.00 |
| | Cotización de productos nuevos | 0.00 | 0.00 | 8.00 | 1.00 |
| | Evaluación financiera/selección de proveedor | 0.00 | 0.00 | 8.00 | 1.00 |
| | Elaboración de O/C | 0.50 | 0.06 | 1.00 | 0.13 |
| | Aprobación de O/C del Área de Logística | 1.50 | 0.19 | 8.00 | 1.00 |
| | Aprobación de O/C de la Gerencia | 8.00 | 1.00 | 16.00 | 2.00 |
| | Abastecimiento del proveedor | 160.00 | 10.00 | 320.00 | 20.00 |
| | Demora en Compras | 173.00 | 11.63 | 369.00 | 26.13 |
| Almacén | Recepción/verificación de materiales | 0.25 | 0.03 | 0.50 | 0.06 |
| | Ingreso de materiales al almacén | 0.50 | 0.06 | 1.00 | 0.13 |
| | Despacho de materiales del almacén | 0.25 | 0.03 | 0.50 | 0.06 |
| | Demora en Almacén | 1.00 | 0.13 | 2.00 | 0.25 |
| Tiempo total de demora | | 174.00 | 11.75 | 371.00 | 26.38 |

Fuente: Elaboración propia

Un problema que ocasiona la falta de capacitación de los trabajadores, se ve reflejado en el despacho de materiales en almacén, debido a que los operarios van a pedir material al almacén y el almacenero no encuentra los materiales de manera inmediata, demorando entre 15 min y 30 min en atender los requerimientos. En el primer turno en promedio se hace 4 pedidos al almacén, y en el segundo turno, se hace en promedio 3 pedidos al almacén. En total se hace 7 pedidos de materiales al día. Pero en meses con mayor demanda, que son los meses de enero, julio y diciembre, se solicita más material al almacén.

Tabla N° 134: Pérdidas por demora en atención del encargado de almacén

| AÑO 2016 | N° veces que se solicita material por turno al día | | N° veces que se solicita material al día | N° veces que se solicita material al mes | Demora promedio de almacén(horas) | Demora total de almacén (horas/mes) | Sueldo los operarios (S./hora) | Pérdidas por improductividad de los operarios (S/. Por mes) |
|---|--|---------|--|--|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---|
| | Turno 1 | Turno 2 | | | | | | |
| Enero | 6 | 4 | 10 | 260 | 0.38 | 97.50 | 3.67649038 | 358.4578125 |
| Febrero | 4 | 3 | 7 | 182 | | 68.25 | | 250.9204688 |
| Marzo | 4 | 3 | 7 | 182 | | 68.25 | | 250.9204688 |
| Abril | 4 | 3 | 7 | 182 | | 68.25 | | 250.9204688 |
| Mayo | 4 | 3 | 7 | 182 | | 68.25 | | 250.9204688 |
| Junio | 4 | 3 | 7 | 182 | | 68.25 | | 250.9204688 |
| Julio | 6 | 4 | 10 | 260 | | 97.50 | | 358.4578125 |
| Agosto | 4 | 3 | 7 | 182 | | 68.25 | | 250.9204688 |
| Setiembre | 4 | 3 | 7 | 182 | | 68.25 | | 250.9204688 |
| Octubre | 4 | 3 | 7 | 182 | | 68.25 | | 250.9204688 |
| Noviembre | 4 | 3 | 7 | 182 | | 68.25 | | 250.9204688 |
| Diciembre | 6 | 4 | 10 | 260 | | 97.50 | | 358.4578125 |
| Pérdidas por demora en la atención del almacén | | | | | | | | 3333.657656 |

Fuente: Elaboración propia

Costo de oportunidad por demora en el almacén

Si se empleara el tiempo improductivo de los operarios durante su abastecimiento en el almacén, en la producción de suelas de calzado María Pía.

Tabla N° 135: Pérdidas por costos de oportunidad en almacén

| AÑO 2016 | Demora total de almacén (horas/mes) | Ventas mensuales del modelo Maria Pia(doc) | Días de trabajo | Producción diaria del modelo Maria Pia(doc) | Producción por hora del modelo Maria Pia(doc) | Suelas de calzado que se dejan de producir por demoras(doc/mes) | Utilidad por docena (soles/doc) | Costo de oportunidad por demora en almacén |
|---|-------------------------------------|--|-----------------|---|---|---|---------------------------------|--|
| Enero | 97.50 | 1,546 | 12 | 126.83 | 7.93 | 772.89 | 5.95 | 4,597.27 |
| Febrero | 68.25 | 1,740 | 14 | 126.83 | 7.93 | 541.02 | | 3,218.09 |
| Marzo | 68.25 | 1,532 | 12 | 126.83 | 7.93 | 541.02 | | 3,218.09 |
| Abril | 68.25 | 1,656 | 13 | 126.83 | 7.93 | 541.02 | | 3,218.09 |
| Mayo | 68.25 | 1,245 | 10 | 126.83 | 7.93 | 541.02 | | 3,218.09 |
| Junio | 68.25 | 1,450 | 11 | 126.83 | 7.93 | 541.02 | | 3,218.09 |
| Julio | 97.50 | 1,965 | 15 | 126.83 | 7.93 | 772.89 | | 4,597.27 |
| Agosto | 68.25 | 2,245 | 18 | 126.83 | 7.93 | 541.02 | | 3,218.09 |
| Setiembre | 68.25 | 1,893 | 15 | 126.83 | 7.93 | 541.02 | | 3,218.09 |
| Octubre | 68.25 | 1,640 | 13 | 126.83 | 7.93 | 541.02 | | 3,218.09 |
| Noviembre | 68.25 | 1,785 | 14 | 126.83 | 7.93 | 541.02 | | 3,218.09 |
| Diciembre | 97.50 | 2,160 | 17 | 126.83 | 7.93 | 772.89 | | 4,597.27 |
| Pérdida por costos de oportunidad en almacén | | | | | | | | 42,754.59 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.9.2. Desarrollo de la propuesta

4.2.9.2.1. Plan de Capacitación

I.- Introducción

En este mundo globalizado, la competitividad industrial es uno de los elementos de supervivencia que define el futuro de las organizaciones, haciéndolas cada vez más fuertes. Actualmente, las empresas están capacitando al personal para poder alcanzar los objetivos y metas, fortalecer las diferentes áreas de su organización y así definir y asegurar un lugar en el mercado, a través de personal calificado.

La calidad del recurso humano con que debe contar la empresa es un tema importante, debido a que de este recurso dependerán los resultados obtenidos como empresa. El departamento de desarrollo humano debe contar con un plan de capacitación que ayude a desarrollar, reforzar y actualizar habilidades, conocimientos y destrezas necesarias para realizar el trabajo de acuerdo a estándares establecidos, lo que dará como resultado el avance de la empresa ante nuevos desafíos aumentando las posibilidades de crecimiento.

La capacitación debe relacionarse con el puesto de trabajo, la misión y visión de la organización, para que de esta forma, pueda constituirse como una herramienta básica, para lograr el desarrollo del personal y así lograr beneficios para el trabajador y para la empresa.

II.- Antecedentes

2.1.- Política de Formación

La empresa de fabricación de suelas de calzado CONFORFLEX S.A.C. actualmente no cuenta con una política de formación, lo cual puede tener una influencia negativa en el desarrollo del ambiente laboral.

III.- Objetivos Generales

3.1. Objetivo General:

- Incrementar el desempeño de los trabajadores de la empresa CONFORFLEX S.A.C. en la ciudad de Trujillo.

3.2. Objetivos Específicos:

- Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades en su puesto de trabajo.
- Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad.
- Lograr cambios en el comportamiento del empleado con el propósito de mejorar las relaciones interpersonales entre todos los miembros de la empresa, logrando condiciones de trabajo más satisfactorias.
- Mantener a los empleados permanentemente actualizados frente a los cambios científicos y tecnológicos que se generen, proporcionándoles información sobre la aplicación de estos.
- Promover un ambiente de mayor seguridad en el empleo.
- Desarrollar el sentido de responsabilidad hacia la empresa a través de una mayor competitividad y conocimientos apropiados.
- Contribuir al incremento del buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.
- Nivelar las competencias laborales de cada área de trabajo, para que todos los trabajadores se encuentren al mismo nivel en cuanto a su desempeño laboral.
- Fomentar el espíritu compromiso y fortalecer la cultura corporativa.

- Aumentar la motivación del personal y despertar el interés por la mejora permanente.

IV.- Diagnóstico de necesidades

4.1. Fuentes

Resulta imprescindible precisar las fuentes de donde emanan las necesidades de la empresa. CONFORFLEX S.A.C presenta las fuentes mencionadas a continuación, la cuales son generadoras de necesidades de formación:

- ✓ Colaboradores de la empresa CONFORFLEX S.A.C.:
 - Jefe de Logística
 - Almacenero
 - Asistente de Logística
 - Operarios de Producción

4.2. Técnicas

Para recopilar y reunir la información respecto a las necesidades de capacitación, se emplearán diferentes técnicas; tomando como criterio de asignación el puesto de trabajo al que se dirige.

- Cuestionario

Dicha técnica se le tomará al jefe encargado de logística, para recopilar información acerca del puesto a evaluar y sus aspectos generales. Esta técnica es efectiva debido a que no incurre en mucho costo y es rápida de evaluar. (Ver Anexo N° 03).

- Observación directa

Dicha técnica es aplicada al encargado del área de almacén de la empresa CONFORFLEX S.A.C., en el momento que está laborando y cumpliendo sus funciones propias indicadas por su puesto de trabajo. (Ver Anexo N° 04). Asimismo, se aplica la misma técnica al operario del área de producción durante el proceso de inyectado. (Ver Anexo N° 05).

4.3. Prioridades

Los problemas detectados en la empresa CONFORFLEX S.A.C. de acuerdo al diagnóstico realizado (Ver Anexos) son:

- Demora en el proceso de recepción y verificación de materiales de acuerdo a la guía de remisión.
- Retrasos en el ingreso de materiales al almacén.
- Inadecuada colocación de los productos en los estantes.
- No se realiza un registro del material que ingresa en el almacén.
- Retraso en el despacho de la materia prima y materiales solicitados por el operario de producción.
- Desorden en el área de almacén.
- Falta de motivación de los operarios de producción.

Tabla N° 136: Asignación de Gravedad de problemas detectados según técnicas de detección de necesidades de capacitación

| Problemas detectados | Necesidad de Capacitación para: | Nivel de gravedad |
|--|--|--------------------------|
| ➤ Demora en el proceso de recepción y verificación de materiales de acuerdo a la guía de remisión. | Inadecuada gestión logística | 5 |
| ➤ Retrasos en el ingreso de materiales al almacén. | Inadecuada gestión de almacenes | 4 |
| ➤ Inadecuada colocación de los productos en los estantes. | Ausencia de métodos de clasificación de materiales | 5 |
| ➤ No se realiza un registro del material que ingresa en el almacén. | Falta de aplicación de métodos de registro de materiales | 5 |
| ➤ Retraso en el despacho de la materia prima y materiales solicitados por el operario de producción. | Inadecuada gestión de almacenes | 5 |
| ➤ Desorden en el área de almacén. | Inadecuada gestión de almacenes. | 5 |
| ➤ Falta de motivación de los operarios del área de producción. | Falta de motivación en producción (motivación laboral). | 5 |

Fuente: CONFORFLEX S.A.C. & Elaboración propia

V.- Programas/ Acciones

5.1. General

| N° | Problema | Acción a tomar | Dirigido a | Duración |
|----|--|---|--|------------------------------|
| 1 | Demora en el proceso de recepción y verificación de materiales de acuerdo a la guía de remisión. | | -Almacenero -Asistente de Logística -Jefe de Logística | |
| 2 | Retrasos en el ingreso de materiales al almacén. | | | |
| 3 | Retraso en el despacho de la materia prima y materiales solicitados por el operario de producción. | Capacitación en Gestión logística y de Almacenes, incluyendo método de clasificación de materiales(ABC) y método de registro de materiales (Kardex) | | Del 11/12/2017 al 16/12/2017 |
| 4 | Desorden en el área de almacén. | | | |
| 5 | Inadecuada colocación de los productos en los estantes. | | | |
| 6 | No se realiza un registro del material que ingresa en el almacén | | | |
| 7 | Falta de motivación de los operarios del área de producción. | Capacitación : “Motivación de empleados para hacer una empresa más productiva” | -Operarios de Producción. | Del 18/12/2017 al 20/12/2017 |

5.2. Detallado

| Acción Capacitación en Gestión Logística y de Almacenes. | N° 1 |
|--|--|
| <p>Objetivo</p> <p>Las personas conocerán los principios básicos de la Gestión Logística y de Almacenes, así como las funciones especializadas concernientes a las recepción, revisión, despacho, clasificación(ABC) y registro(Kardex) de materiales, permitiendo así, optimizar los procesos logísticos en el almacén de CONFORFLEX S.A.C.</p> | <p>Duración</p> <p>6 horas a la semana durante 2 meses</p> <p>De interés para</p> <p>Personal dedicado en la gestión de almacenes y logística en general, tales como el almacenero, el asistente y el jefe de Logística.</p> |
| <p>Preparación Necesaria</p> <p>Educación General Básica.</p> | <p>Composición del grupo</p> <p>Tres personas con conocimientos homogéneos</p> |
| <p>Programa:</p> <p>Tema 1: Administración de almacenes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotación de inventarios. ✓ Clasificación de artículos ABC ✓ Excedentes y obsolescencia <p>Tema 2: Organización de almacenes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistemas de distribución. ✓ Sistema 5´s. ✓ Registros de inventarios. <p>Prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ejercicios aplicativos de Herramienta ABC. -Prácticas respecto a conocimiento del Sistema de 5'S -Ejercicios de Registro de Inventario en Kardex | |
| <p>Metodología</p> <p>Exposición teórica por parte del monitor, con ayuda del ecran y proyector. Además de la realización de prácticas individuales.</p> | |

| Acción Capacitación en Motivación Laboral | N° 2 |
|---|--|
| <p>Objetivo</p> <p>Los operarios de producción de la empresa CONFORFLEX S.A.C. quedarán convencidos de que la motivación para el trabajo es un fenómeno humano de gran trascendencia durante el desarrollo de las actividades, puesto que incrementa su productividad en las labores que desempeñan.</p> | <p>Duración</p> <p>1.5 horas diarias, durante tres días.</p> <p>De interés para</p> <p>Personal dedicado a la producción (Operarios de la Estación de Inyectado)</p> |
| <p>Preparación Necesaria</p> <p>Educación General Básica.</p> | <p>Composición del grupo</p> <p>Cuatro personas con conocimientos homogéneos</p> |
| <p>Programa:</p> <p>Tema 1: Tipos de motivación e influencia en el trabajo. Tema 2: Importancia de la motivación en el trabajo. Tema 3: Motivación de empleados para hacer una empresa más productiva.</p> <p>Prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Interacción con los participantes de la capacitación. (Presentación de cada trabajador, descripción de actividades desarrolladas en su puesto de trabajo). -Interacción con los participantes de la capacitación. (Mención de los tipos de motivación, entre otros temas mencionado en la capacitación). | |
| <p>Metodología</p> <p>Exposición teórica por parte del monitor, con ayuda del écran y proyector. Además de la realización de prácticas grupales.</p> | |

VI.- Evaluación

Dentro de los indicadores en la evaluación y seguimiento del Plan de Capacitación, se ha considerado los conceptos de Gestión, Eficacia y Economía de la empresa CONFORFLEX S.A.C.

Al finalizar la capacitación, se harán evaluaciones a los colaboradores de la empresa, respecto a los indicadores antes mencionados, los cuales servirán para medir el grado de progreso de los trabajadores involucrados en la capacitación.

6.1. Gestión

| Conceptos | Indicadores |
|--------------------------|--|
| Evaluación de la Gestión | <p>-Efectividad en el cumplimiento de los programas de capacitación realizados, respecto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horas Impartidas de Capacitación $\frac{\text{N}^\circ \text{ de Horas reales impartidas}}{\text{N}^\circ \text{ de Horas previstas}}$ • Trabajadores asistentes a las capacitaciones $\frac{\text{N}^\circ \text{ de Trabajadores reales asistentes}}{\text{N}^\circ \text{ de Trabajadores previstos}}$ |

6.2. Económica

| Conceptos | Indicadores |
|----------------------|--|
| Evaluación Económica | <p>-Estimación de los costos para el cumplimiento de los programas de capacitación, respecto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos de la capacitación $\frac{\text{Costos reales de la capacitación}}{\text{Costos previstos de la capacitación}}$ • Costos por alumno $\frac{\text{Costos reales medios por trabajador}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores}}$ • Costos medios de la capacitación $\frac{\text{Costos medios reales de la capacitación}}{\text{Costos medios previstos de la capacitación}}$ |

6.3. Eficacia

| Conceptos | Indicadores |
|---------------------------|---|
| Evaluación de la Eficacia | <p>-Se mide la eficiencia y la efectividad de los programas de capacitación mediante los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo efectivo de operación en el área de inyectado $\frac{\text{Tiempo de operación}}{\text{Tiempo estándar}}$ • Días de retraso en el abastecimiento de Materiales. Número de días • Registro de materiales y equipo en almacén $\frac{\text{N}^\circ \text{ de elementos registrados en el Kardex}}{\text{N}^\circ \text{ de elementos totales}}$ |

El beneficio económico que ha generado la herramienta de mejora de Plan de Capacitación, evidencia un ahorro post mejora de S/ 46,740.34.

4.2.10. Programa de Mantenimiento Preventivo para la Máquina Inyectora

Por la calibración empírica de las máquinas inyectoras, que se traduce en la inexistencia de un programa preventivo para las máquinas, es que las inyectoras generan mermas durante el proceso productivo. Dado que, los operarios al inicio del turno de trabajo, pretenden calibrar la temperatura, la presión y la velocidad de la máquina de acuerdo al modelo de suela, de forma empírica. Situación que ocasiona productos defectuosos y más mermas tan solo al inicio del proceso productivo. La causa raíz que involucra esta herramienta de mejora es la CR12.

Causa CR12: No existe programa preventivo de calibración de máquinas.

Esta causa raíz hace referencia a la inexistencia de un plan preventivo de calibración de máquinas que apoye a la reducción de mermas.

4.2.10.1. Explicación de los costos perdidos por la causa raíz 12

4.2.10.1.1. Costo para la CR 12: No existe programa preventivo de calibración de máquinas.

Las máquinas inyectoras que trabajan para producir el modelo de suela "Maria Pia" son las inyectoras 2 y 4, las cuales presentan el siguiente porcentaje de mermas por la mala calibración:

Tabla N° 137: Mermas producidas por la mala calibración de máquina respecto al modelo “María Pía”

| Porcentaje de Mermas por calibración de cada máquina inyectora | | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------|-----------------------------------|----------------|
| Calibración empírica en Inyectora 2 | | | Calibración empírica en Inyectora 4 | | | |
| | MP ingresada (kg) | MP de salida (Merma en kg) | % Merma | MP ingresada (kg) | MP de salida (Merma en kg) | % Merma |
| Día 1 | 100.00 | 1.02 | 1.02% | 100.00 | 3.54 | 3.54% |
| Día 2 | 97.61 | 3.54 | 3.63% | 98.50 | 5.85 | 5.94% |
| Día 3 | 99.32 | 2.67 | 2.69% | 99.00 | 2.02 | 2.04% |
| Día 4 | 98.95 | 2.04 | 2.06% | 99.50 | 1.50 | 1.51% |
| Día 5 | 97.63 | 0.80 | 0.82% | 98.50 | 3.02 | 3.07% |
| Día 6 | 98.00 | 3.56 | 3.63% | 98.00 | 1.50 | 1.53% |
| TOTAL | Mermas iny. 2 | 13.63 | 2.31% | Mermas iny. 4 | 17.43 | 2.94% |

| | | | |
|---------------------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------|
| Promedio al día en iny. 2 (kg) | 2.27 | Promedio al día en iny. 4 (kg) | 2.91 |
|---------------------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------|

| | |
|---|-------------|
| Promedio al día en ambas inyectoras (kg) | 2.59 |
|---|-------------|

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se puede observar, CONFORFLEX S.A.C. en promedio produce 2.59 kg de MP en merma al día, entonces si se sabe que de 100 kg de PVC se obtienen 414 pares de suelas, que en docenas son: 34.5; y si al día, en promedio se obtienen 2.59 kg de PVC en Merma por la mala calibración de las máquinas inyectoras, entonces podemos decir: que al día se pudieron producir hasta 0.89 docena de suelas. Esto se traduce en las siguientes pérdidas:

Tabla N° 138: Costo de oportunidad para la MP desperdiciada (merma) con el que se pudo fabricar suelas "a la primera" en el año 2016

| Mes | Vtas. Mensuales (doc) | Días trabajados | Suelas que se pudieron producir (doc) | Utilidad por vender doc de suelas del modelo "Maria | Costo de Oportunidad de hacer y vender |
|-----------------|-----------------------|-----------------|---------------------------------------|---|--|
| ENERO | 1,546 | 12.19 | 10.88 | S/. 5.95 | S/. 64.74 |
| FEBRERO | 1,740 | 13.72 | 12.25 | | S/. 72.87 |
| MARZO | 1,532 | 12.08 | 10.79 | | S/. 64.16 |
| ABRIL | 1,656 | 13.06 | 11.66 | | S/. 69.35 |
| MAYO | 1,245 | 9.82 | 8.77 | | S/. 52.14 |
| JUNIO | 1,450 | 11.43 | 10.21 | | S/. 60.72 |
| JULIO | 1,965 | 15.49 | 13.83 | | S/. 82.29 |
| AGOSTO | 2,245 | 17.70 | 15.81 | | S/. 94.02 |
| SEPTIEMBRE | 1,893 | 14.93 | 13.33 | | S/. 79.28 |
| OCTUBRE | 1,640 | 12.93 | 11.55 | | S/. 68.68 |
| NOVIEMBRE | 1,785 | 14.07 | 12.57 | | S/. 74.75 |
| DICIEMBRE | 2,160 | 17.03 | 15.21 | | S/. 90.46 |
| TOTAL | 20,857 | 164 | 147 | S/. 873.45 | |
| PROMEDIO | 1,738 | 14 | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Esto nos muestra que, de haberse mantenido la tendencia en cuanto a la merma promedio al día obtenida por la "calibración empírica" de las inyectoras encargadas de producir suelas modelo "Maria Pía" durante el 2016, se ocasionaría un costo de oportunidad de S/.873.45 por hacer y vender 147 docenas de suelas de este modelo durante el año ya mencionado.

Tabla N° 139: Costo por reprocesar las suelas que salieron de la calibración como merma en el año 2016, para el modelo "María Pía"

| Mes | Vtas. Mensuales (doc) | Días trabajados | Merma a reprocesar en docena de suelas | Costos de reproceso por docena | Costo de Oportunidad de oportunidad |
|-----------------|-----------------------|-----------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| ENERO | 1,546 | 12.19 | 10.88 | S/. 1.81 | S/. 19.65 |
| FEBRERO | 1,740 | 13.72 | 12.25 | | S/. 22.12 |
| MARZO | 1,532 | 12.08 | 10.79 | | S/. 19.47 |
| ABRIL | 1,656 | 13.06 | 11.66 | | S/. 21.05 |
| MAYO | 1,245 | 9.82 | 8.77 | | S/. 15.83 |
| JUNIO | 1,450 | 11.43 | 10.21 | | S/. 18.43 |
| JULIO | 1,965 | 15.49 | 13.83 | | S/. 24.98 |
| AGOSTO | 2,245 | 17.70 | 15.81 | | S/. 28.54 |
| SEPTIEMBRE | 1,893 | 14.93 | 13.33 | | S/. 24.06 |
| OCTUBRE | 1,640 | 12.93 | 11.55 | | S/. 20.85 |
| NOVIEMBRE | 1,785 | 14.07 | 12.57 | | S/. 22.69 |
| DICIEMBRE | 2,160 | 17.03 | 15.21 | | S/. 27.46 |
| TOTAL | 20,857 | 164 | 147 | S/. 265.14 | |
| PROMEDIO | 1,738 | 14 | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 140: Costo de oportunidad para los productos que pudieron fabricarse en vez de reprocesar las mermas por la inadecuada calibración de las inyectoras - año 2016

| Mes | Vtas. Mensuales (doc) | Días trabajados | Merma a reprocesar en docena de suelas | Utilidad por vender doc de suelas del modelo "Maria Pia" | Costo de Oportunidad |
|-----------------|-----------------------|-----------------|--|--|----------------------|
| ENERO | 1,546 | 12.19 | 3.61 | S/. 5.95 | S/. 21.46 |
| FEBRERO | 1,740 | 13.72 | 4.06 | | S/. 24.15 |
| MARZO | 1,532 | 12.08 | 3.57 | | S/. 21.26 |
| ABRIL | 1,656 | 13.06 | 3.86 | | S/. 22.98 |
| MAYO | 1,245 | 9.82 | 2.90 | | S/. 17.28 |
| JUNIO | 1,450 | 11.43 | 3.38 | | S/. 20.12 |
| JULIO | 1,965 | 15.49 | 4.58 | | S/. 27.27 |
| AGOSTO | 2,245 | 17.70 | 5.24 | | S/. 31.16 |
| SEPTIEMBRE | 1,893 | 14.93 | 4.42 | | S/. 26.27 |
| OCTUBRE | 1,640 | 12.93 | 3.83 | | S/. 22.76 |
| NOVIEMBRE | 1,785 | 14.07 | 4.16 | | S/. 24.77 |
| DICIEMBRE | 2,160 | 17.03 | 5.04 | | S/. 29.98 |
| TOTAL | 20,857 | 164 | 49 | S/. 289.45 | |
| PROMEDIO | 1,738 | 14 | | | |

Fuente: Elaboración Propia

En este sentido, los costos totales generados por la causa CR12 totalizan S/. 1,428.04

4.2.10.2. Desarrollo de la propuesta:

4.2.10.2.1. Programa de Mantenimiento Preventivo para la máquina inyectora

Tabla N° 141: Orden de Trabajo para emplear el mantenimiento preventivo

| | | | | |
|--|-----------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| Orden de trabajo del programa de mantenimiento preventivo | | Registro | | |
| | | Fecha | | |
| | | Hora | | |
| Máquina / Equipo | | | | Código: |
| Parte Máquina / Equipo | | | | Turno: |
| Descripción: | | | | |
| Informes Departamento de Mantenimiento y Producción | | | | |
| Clase de Intervención: | | | | |
| Detalles | | | | |
| Especialidad / Personal | Cantidad | Tiempo | Observaciones | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Repuestos / Materiales / Equipos | Cantidad | Costo Unit. (S/) | Total (S/) | Observaciones |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Materiales y equipos utilizados: | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Observaciones: | | | | |
| | | | | |

Fuente: elaboración Propia

Tabla N° 149: Descripción de las actividades de mantenimiento preventivo

| Descripción de las actividades de mantenimiento preventivo | | | | |
|--|---|---|----------------------------------|------------|
| MÁQUINA O EQUIPO: | | INYECTORA | | |
| Actividad | Nombre de actividad | Descripción de actividad | Herramientas y materiales | Personal |
| 1 | Inspección de los dispositivos de seguridad | Deben abrir y 1. cerrar la puerta de seguridad sin dificultad. | Inspección Visual | 1 Operador |
| | | La inyectora no debe cerrar el 2. molde mientras la puerta de seguridad está abierta. | Inspección Visual | 1 Operador |
| | | Deben revisar cómo está 3. instalado el limit switch de la puerta de seguridad | Inspección Visual | 1 Operador |
| 2 | Puerta y cubierta de seguridad | Inspeccionar la puerta de seguridad del lado del operador: Si se abre la puerta de seguridad y con esto se detiene el movimiento de cierre del molde, funciona correctamente. | Inspección Visual | 1 Operador |
| | | Inspeccionar de la puerta del lado opuesto del operador: Si se abre esta puerta de seguridad y con esto se apaga la fuente de energía eléctrica del motor, funciona correctamente. | Inspección Visual | 1 Operador |
| | | Inspeccionar de la puerta de seguridad superior: Si la fuente de energía eléctrica del motor apaga, funciona correctamente | Inspección Visual | 1 Operador |
| 3 | Dispositivos de seguridad mecánicos | 1. Verificar que no esté floja la contratuerca | Llave inglesa, inspección visual | 1 Operador |

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------------|------------|
| | | <p>2. Verificar que la placa de tope cae en la barra de carrera cuando se abre la puerta de seguridad del lado del operador</p> | Inspección Visual | 1 Operador |
| 4 | Válvula de la puerta | <p>1. Si la válvula de seguridad funciona correctamente, al abrir la puerta de seguridad, un dispositivo empuja el "spool" y esto detiene el movimiento de cierre del molde.</p> | Inspección Visual | 1 Operador |
| 5 | Botón de paro de emergencia | <p>1. Cuando se activa el botón de paro de emergencia, se apagan la fuente de energía eléctrica del motor, el circuito del calentador y se detiene el movimiento mecánico de la inyectora.</p> | Inspección Visual | 1 Operador |
| 6 | Cubierta protectora de purga | <p>1. El interruptor debe funcionar cuando la cubierta protectora de purga está cerrada.</p> | Inspección Visual | 1 Operador |
| | | <p>2. Si la cubierta protectora de purga está abierta, no se puede inyectar ni dosificar, tampoco avanza la unidad de inyección.</p> | Inspección Visual | 1 Operador |
| 7 | Tornillos en las partes móviles y revisión del termopar | <p>1. Se debe revisar que los tornillos como los de fijación de molde (entre otros), no estén flojos</p> | Llave inglesa, inspección visual | 1 Operador |
| | | <p>2. Revisar que el termopar se encuentre fijo</p> | Inspección Visual | 1 Operador |

| | | | | |
|----|---|--|----------------------------------|------------|
| 8 | Revisión del tiempo necesario para calentar el cilindro | <p>Constatar que sea de acuerdo a especificaciones de la máquina.</p> <p>Cuando se</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. calienta - demasiado rápido o lento, puede existir alguna falla en el circuito de calefacción. | Termómetro, inspección visual | 1 Operador |
| 9 | Nivel de aceite hidráulico | <ol style="list-style-type: none"> 1. El nivel debe estar arriba de la línea media del rango permisible, esta línea se encuentra en el medidor del nivel de aceite de la máquina. - | Inspección Visual | 1 Operador |
| 10 | Purga del aire del cilindro de cierre del molde | <ol style="list-style-type: none"> 1. El movimiento de abrir y cerra el molde se repite varias veces - | Inspección Visual | 1 Operador |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 2. Se purga el aire del cilindro según las necesidades: cuando la máquina estaba parada por un largo tiempo, cuando se vació el aceite hidráulico del cilindro para cerrar el molde, cuando se presentan anomalías en el movimiento del cierre del molde. - | Llave inglesa, inspección visual | 1 Operador |
| 11 | Revisión de las condiciones del moldeo | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que el molde de suelas este correctamente fijado a la platina fija de la máquina con tornillos y tuercas - | Llave inglesa, inspección visual | 1 Operador |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 2. Verificar parámetros de moldeo según modelo: - temperatura, tiempo, presión, velocidad de inyección | Inspección Visual | 1 Operador |

| | | | | |
|----|---|---|---|----------------------------|
| 12 | Aplicación de la lubricación | Lubricación con aceite hidráulico refrigerante suniso 4GS-1G (150SUS) a 45°C a rodamientos del motor, pasadores de articulantes, cojinetes de fricción, bujes. 1. - | escobilla, desarmador, llave inglesa, aceite lubricante | 1 Técnico en mantenimiento |
| 13 | Revisión de fugas de aceite | Inspeccionar posibles fugas de aceite incluyendo el volumen de la fuga 1. - | Inspección Visual | 1 Técnico en mantenimiento |
| 14 | Inspección de la parte de conexión de la manguera | Inspeccionar si las conexiones de la manguera se encuentran en condiciones normales de uso 1. - | Inspección Visual | 1 Operador |
| 15 | Inspección de ruidos anormales | Inspeccionar si existen ruidos anormales, principalmente en la bomba y en el motor. 1. - | Inspección audivisual | 1 Operador |
| 16 | Inspección de los tornillos que fijan el limit switch | Aflojar los tornillos que fijan el limit switch 1. - | Llave inglesa, inspección visual | 1 Operador |
| 17 | Revisión visual de las bandas calefactoras | Revisar visualmente el correcto funcionamiento de las bandas calefactoras 1. - | Inspección visual | 1 Operador |
| 18 | Inspección de tuberías | Realizar el aflojamiento de las tuberías e inspeccionar si posee fugas 1. - | Inspección Visual | 1 Operador |
| 19 | Revisión del funcionamiento de los mecanismos hidráulicos | Revisar que los mecanismos hidráulicos funcionen correctamente. 1. - | Llave inglesa, inspección visual | 1 Técnico en mantenimiento |
| 20 | Revisión del intercambiador térmico | Revisar que el intercambiador térmico cumpla con enfriar el aceite entre 45°C-50°C 1. - | Inspección Visual | 1 Técnico en mantenimiento |
| 21 | Revisión del aceite hidráulico | Realizar un muestreo durante la operación de la máquina 1. - | Termómetro, viscosímetro, probeta, inspección visual | 1 Técnico en mantenimiento |
| | | Muestreo de la capa media en un lugar cercano a la 2. - | Termómetro, viscosímetro, probeta, inspección visual | 1 Técnico en |

| | | | | |
|--|--|--|--|----------------------------|
| | | succión de la bomba | | mantenimiento |
| | | 3. Cuando hay espuma, deben revisar la parte de la unión de los tubos y viscosidad del aceite hidráulico | Viscosímetro, probeta, inspección visual | 1 Técnico en mantenimiento |
| | | 4. Cuando se cambia el aceite hidráulico, deben dejarlo reposar durante 12 horas. | Aceite hidráulico, inspección visual | 1 Técnico en mantenimiento |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 150: Carga Horaria del mantenimiento preventivo

| Carga Horaria para las actividades descritas en la Hoja de Inspección | | | | | | |
|---|-------|--|------------------------|--------------|--------------|------------------|
| MÁQUINA O EQUIPO: | | INYECTORA | | | | |
| N° Actividad | Clave | Descripción | Tiempo (hr)/ actividad | Veces al año | Horas al año | Personal a cargo |
| 1 | A = | Inspección de los dispositivos de seguridad | 0.17 | 300.00 | 50.00 | Operador |
| 2 | B = | Puerta y cubierta de seguridad | 0.25 | 300.00 | 75.00 | Operador |
| 3 | C = | Dispositivos de seguridad mecánicos | 0.25 | 300.00 | 75.00 | Operador |
| 4 | D = | Válvula de la puerta | 0.17 | 300.00 | 50.00 | Operador |
| 5 | E = | Botón de paro de emergencia | 0.08 | 300.00 | 25.00 | Operador |
| 6 | F = | Cubierta protectora de purga | 0.08 | 300.00 | 25.00 | Operador |
| 7 | G = | Tornillos en las partes móviles y revisión del termopar | 0.08 | 300.00 | 25.00 | Operador |
| 8 | H = | Revisión del tiempo necesario para calentar el cilindro | 0.17 | 300.00 | 50.00 | Operador |
| 9 | I = | Nivel de aceite hidráulico | 0.08 | 300.00 | 25.00 | Operador |
| 10 | J = | Purga del aire del cilindro de cierre del molde | 0.50 | 300.00 | 150.00 | Operador |
| 11 | K = | Revisión de las condiciones del moldeo | 0.33 | 300.00 | 100.00 | Operador |
| 12 | L = | Aplicación de la lubricación | 0.75 | 4.00 | 3.00 | Técnico |
| 13 | M = | Revisión de fugas de aceite | 0.33 | 52.00 | 17.33 | Técnico |
| 14 | N = | Inspección visual de la parte de conexión de la manguera | 0.17 | 52.00 | 8.67 | Operador |
| 15 | O = | Inspección de ruidos anormales | 0.08 | 300.00 | 25.00 | Operador |
| 16 | P = | Inspección de los tornillos que fijan el limit switch | 0.33 | 12.00 | 4.00 | Operador |
| 17 | Q = | Revisión visual de las bandas calefactoras | 0.25 | 12.00 | 3.00 | Operador |
| 18 | R = | Aflojamiento de tuberías | 0.25 | 52.00 | 13.00 | Operador |
| 19 | S = | Revisión del funcionamiento de los mecanismos hidráulicos | 0.33 | 12.00 | 4.00 | Técnico |
| 20 | T = | Revisión del intercambiador térmico (equipo de enfriamiento) | 0.33 | 4.00 | 1.33 | Técnico |
| 21 | U = | Revisión del aceite hidráulico | 0.67 | 52.00 | 34.67 | Técnico |

Fuente: Elaboración Propia

El beneficio económico que ha generado la herramientas de mejora, evidencia un ahorro post mejora de S/ 1,428.04.

CAPITULO 5

EVLUACIÓN

ECONOMICO

FINANCIERA

5.1. Inversión de la Propuesta de Mejora

Para llevar a cabo la evaluación económica financiera, primero tenemos que detallar las inversiones que se tendrán que llevar a cabo para cada una de las herramientas de mejora que lo necesiten. Tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 151: Inversión realizada por la implementación de Sistema ABC, Codificación y Kardex

| ABC, CODIFICACIÓN Y KARDEX | | | | |
|----------------------------|----------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| | Descripción | Sueldo (Soles/hora) | Horas empleadas | Remuneración total (S/.) |
| PERSONAL | Encargado de Almacén | 3.61 | 48 | 173.08 |
| TOTAL | | | | 173.08 |

| | Descripción | Cantidad (Uni.) | Costo unitario (S/.) | Costo total (S/.) | Vida útil (Años) | Depreciación mensual (S/.) |
|--------|---|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|
| COMPRA | Laptop HP: Intel Core i5, 4GB Ram | 1 | 2400 | 2400 | 5 | 40.00 |
| | Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora | 1 | 1230 | 1230 | 5 | 20.50 |
| | Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones | 1 | 250 | 250 | 8 | 2.60 |
| | Silla de escritorio con ruedas/ Negro | 1 | 100 | 100 | 8 | 1.04 |
| | Papel bond A4 (Millares) | 12 | 15.3 | 183.6 | TOTAL al año | 64.15 |
| | Archivadores de palanca oficina Lomo ancho (unidad) | 8 | 5.8 | 46.4 | TOTAL al mes | 5.35 |
| | TOTAL | | | | 4210 | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 152: Inversión realizada por el Acondicionamiento de Almacén y Layout

| ACONDICIONAMIENTO DE ALMACÉN Y LAYOUT | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------|--------------------|--------------------------|
| | Descripción | Cantidad (Uni.) | Remuneración (S/.) | Remuneración total (S/.) |
| CONTRATACIÓN | Ingeniero Industrial Especializado en distribución de planta | 1 | 1500 | 1500 |
| TOTAL | | | | 1500 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 153: Inversión realizada por la implementación de DAP, MOF, Evaluación y Selección de proveedores y Documentación del proceso

| DOP / MOF / EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES / DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO | | | | |
|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| | Descripción | Sueldo (Soles/hora) | Horas empleadas | Remuneración total (S/.) |
| PERSONAL | Asistente de Logística | 5.77 | 48.00 | 276.92 |
| TOTAL | | | | 276.92 |
| | Descripción | Cantidad (Uni.) | Costo unitario (S/.) | Costo total (S/.) |
| COMPRA | Lapiceros | 2.00 | 0.60 | 1.20 |
| | Papel bond A4 (Millares) | 1.00 | 15.30 | 15.30 |
| | oficio Lomo ancho (unidad) | 4.00 | 5.80 | 23.20 |
| TOTAL | | | | 39.70 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 154: Inversión realizada por la implementación de SMED

| SMED | | | | | | |
|------------------------------|--|------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | Descripción | Cantidad (Uni.) | Remuneración (S/.) | Remuneración total (S/.) | | |
| PERSONAL CAPACITACIÓN | Curso de manejo de transpaleta eléctrica | 1.00 | 300.00 | 300.00 | | |
| | Viáticos | | 50.00 | 50.00 | | |
| TOTAL | | | | 350.00 | | |
| | Descripción | Cantidad (Uni.) | Costo unitario (S/.) | Costo total (S/.) | Vida útil (Años) | Depreciación (S/.) |
| COMPRA | Transpaleta eléctrica | 1 | 9100 | 9100 | 8 | 1,137.50 |
| TOTAL | | | | 9100 | TOTAL al año | 1,137.50 |
| | | | | | TOTAL al mes | 94.79 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 155: Inversión realizada por la implementación del Sistema MRP II

| MRP II - PLAN DE INSPECCIÓN - INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD - CRONOGRAMA Y ASIGNACIÓN DE TAREAS | | | | | | |
|--|--------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| | Descripción | Cantidad (Uni.) | Remuneración (\$/.) | Remuneración total anual(\$/.) | | |
| CONTRATACIÓN | Jefe de Producción | 1 | 2,500.00 | 30,000.00 | | |
| TOTAL | | | | 30,000.00 | | |
| | Descripción | Cantidad (Uni.) | Costo unitario (\$/.) | Costo total (\$/.) | Vida útil (Años) | Depreciación (\$/.) |
| COMPRA | Máquina Inyectora | 1 | 26,500.00 | 26,500.00 | 8 | 3,312.50 |
| | Máquina de Pintura | 1 | 19,900.00 | 19,900.00 | 5 | 3,980.00 |
| TOTAL | | | | 46,400.00 | TOTAL al año | 7,292.50 |
| | | | | | TOTAL al mes | 607.71 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 156: Inversión realizada por la implementación del Plan de Capacitación

| PLAN DE CAPACITACION | | | | | |
|-----------------------|---|---------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | Descripción | Participantes | Costo por persona (\$/.) | Viático por persona (\$/.) | Remuneración total (\$/.) |
| CAPACITACIÓN PERSONAL | Capacitación y gestión logística y de almacenes | 3 | 1,230.00 | 75.00 | 3,915.00 |
| | Capacitación en motivación laboral | 4 | 685.00 | 50.00 | 2,940.00 |
| TOTAL | | | | | 6,855.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 157: Inversión realizada por la implementación de Sistema ABC, Codificación y Kardex

| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MÁQUINA INYECTORA | | | | | | |
|--|------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|
| | Descripción | Cantidad (Uni.) | Remuneración (\$/.) | Costo por hora | Horas empleadas al año | Remuneración total (\$/.) |
| CONTRATACIÓN / PERSONAL | Costos de contratación | 1 | 575.00 | - | - | 575.00 |
| | Técnico contratado | 1 | 1,200.00 | 5.77 | 60.33 | 348.08 |
| | Operario | 1 | 764.71 | 3.68 | 703.67 | 2,587.01 |
| TOTAL | | | | | | 3,510.09 |
| | Descripción | Cantidad (Uni.) | Costo unitario (\$/.) | Costo total (\$/.) | | |
| COMPRA | Termómetro | 1 | 120 | 120 | | |
| | Esconilla | 3 | 2.5 | 7.5 | | |
| | Aceite lubricante | 6 | 60 | 360 | | |
| | Viscosímetro | 1 | 350 | 350 | | |
| | Probeta | 1 | 55 | 55 | | |
| TOTAL | | | | 892.5 | | |

Fuente: Elaboración propia

Siendo la inversión total, la que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 158: Inversión Total realizada

| INVERSIÓN TOTAL | | | | |
|--|-------------------------------|---|---------------------------|--------------------------|
| HERRAMIENTA DE MEJORA | COSTO DE COMPRAS (S/.) | COSTO DE PERSONAL O CONTRATACIÓN (S/.) | DEPRECIACIÓN (S/.) | COSTO TOTAL (S/.) |
| ABC, CODIFICACIÓN Y KARDEX | 4,210.00 | 173.08 | 5.35 | 4,388.42 |
| ACONDICIONAMIENTO DE ALMACÉN Y LAYOUT | - | 1,500.00 | - | 1,500.00 |
| DOP / MOF / EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES / DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO | 39.70 | 276.92 | - | 316.62 |
| SMED | 9,100.00 | 350.00 | 1,137.50 | 10,587.50 |
| MRP II - PLAN DE INSPECCIÓN - INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD - CRONOGRAMA Y ASIGNACIÓN DE TAREAS | 46,400.00 | 30,000.00 | 7,292.50 | 83,692.50 |
| PLAN DE CAPACITACION | - | 6,855.00 | - | 6,855.00 |
| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MÁQUINA INYECTORA | 892.50 | 3,510.09 | - | 4,402.59 |
| INVERSIÓN TOTAL | | | | 111,742.63 |

Fuente: Elaboración propia

5.2. Evaluación Económica Financiera

Los ingresos del estado de resultados se pronostican a través de un incremento del 1% anual, dado que la empresa actualmente no es tan grande y que sus ventas siempre lo hace por pedido. Por esta razón sabemos que cuando se trabaja con pedidos, puede generar un incremento de ventas positivo y negativo. Ello se puede observar a continuación en la tabla N° 159:

Tabla N° 159: Evaluación Económica Financiera

| | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Inversión total | S/. 111,742.63 |
| Costo de oportunidad | 10% |

ESTADO DE RESULTADOS

| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ingresos | | S/. 445,237.00 | 449689.37 | 454186.2637 | 458728.1263 | 463315.4076 | 467948.5617 | 472628.0473 | 477354.3278 | 482127.871 | 486949.1498 |
| Costos operativos | | S/. 353,886.65 | S/. 357,425.52 | S/. 360,999.77 | S/. 364,609.77 | S/. 368,255.87 | S/. 371,938.43 | S/. 375,657.81 | S/. 379,414.39 | S/. 383,208.53 | S/. 387,040.62 |
| Depreciación activos | | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 |
| GAV | | S/. 35,388.67 | S/. 35,742.55 | S/. 36,099.98 | S/. 36,460.98 | S/. 36,825.59 | S/. 37,193.84 | S/. 37,565.78 | S/. 37,941.44 | S/. 38,320.85 | S/. 38,704.06 |
| Utilidad antes de impuestos | | S/. 55,253.84 | S/. 60,310.35 | S/. 60,920.53 | S/. 61,536.82 | S/. 62,159.26 | S/. 62,787.93 | S/. 63,422.89 | S/. 64,064.20 | S/. 64,711.92 | S/. 60,496.63 |
| Impuestos (30%) | | S/. 16,576.15 | S/. 18,093.11 | S/. 18,276.16 | S/. 18,461.04 | S/. 18,647.78 | S/. 18,836.38 | S/. 19,026.87 | S/. 19,219.26 | S/. 19,413.58 | S/. 18,148.99 |
| Utilidad después de impuestos | | S/. 38,677.69 | S/. 42,217.25 | S/. 42,644.37 | S/. 43,075.77 | S/. 43,511.48 | S/. 43,951.55 | S/. 44,396.02 | S/. 44,844.94 | S/. 45,298.34 | S/. 42,347.64 |

FLUJO DE CAJA

| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Utilidad después de impuestos | | S/. 38,677.69 | S/. 42,217.25 | S/. 42,644.37 | S/. 43,075.77 | S/. 43,511.48 | S/. 43,951.55 | S/. 44,396.02 | S/. 44,844.94 | S/. 45,298.34 | S/. 42,347.64 |
| Depreciación | | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 | S/. 707.85 |
| Inversión | S/. -111,742.63 | | | | | S/. 3,630.00 | | | S/. 9,450.00 | | |
| Flujo Neto de Efectivo | S/. -111,742.63 | S/. 39,385.53 | S/. 42,925.09 | S/. 43,352.22 | S/. 43,783.62 | S/. 40,589.33 | S/. 44,659.40 | S/. 45,103.87 | S/. 36,102.78 | S/. 46,006.19 | S/. 43,055.48 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 160: Análisis de indicadores financieros

| | |
|------|------------|
| VAN | 148,523.99 |
| TIR | 35.80% |
| PRI | 4.3 |
| TMAR | 12.22% |

| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ingresos | | S/. 445,237.00 | S/. 449,689.37 | S/. 454,186.26 | S/. 458,728.13 | S/. 463,315.41 | S/. 467,948.56 | S/. 472,628.05 | S/. 477,354.33 | S/. 482,127.87 | S/. 486,949.15 |
| Egresos | | S/. 405,851.47 | S/. 411,261.17 | S/. 415,375.91 | S/. 419,531.79 | S/. 423,729.23 | S/. 427,968.65 | S/. 432,250.46 | S/. 436,575.09 | S/. 440,942.96 | S/. 443,893.67 |

| | |
|--------------|------------------|
| VAN Ingresos | S/. 2,840,218.04 |
| VAN Egresos | S/. 2,595,766.15 |

| | |
|-----|-----|
| B/C | 1.1 |
|-----|-----|

Fuente: Elaboración propia

Se calculó la TMAR, en base a la Tasa de la Inflación del país, la cual es de un 2.22% y considerando el Riesgo de la Inversión de un 10 %, siendo este un riesgo medio asignado a proyectos que tienen una demanda variable y competencia considerable (tal es el caso de la industria de suelas de calzado); se puede concluir que por ser el TIR (35.80%) mayor que la TMAR (12.22%) el proyecto es rentable. Asimismo, el retorno de la inversión se obtendrá en el cuarto año luego de haber implementado la propuesta de mejora en CONFORFLEX S.A.C. Finalmente se puede decir que es viable el proyecto puesto que la relación de Beneficio/Costo es mayor a uno, lo que significa que por cada sol de costo, obtengo 10 céntimos más en beneficio.

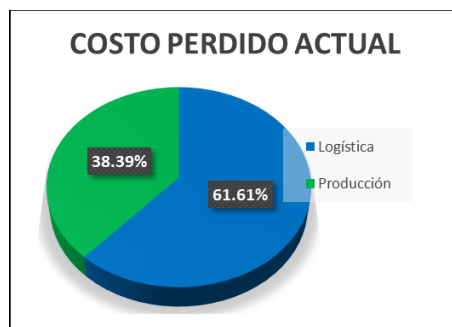
CAPITULO 6

RESULTADOS Y

DISCUSION

Los resultados obtenidos con la implementación de las herramientas de mejora, se pueden vislumbrar en los siguientes gráficos:

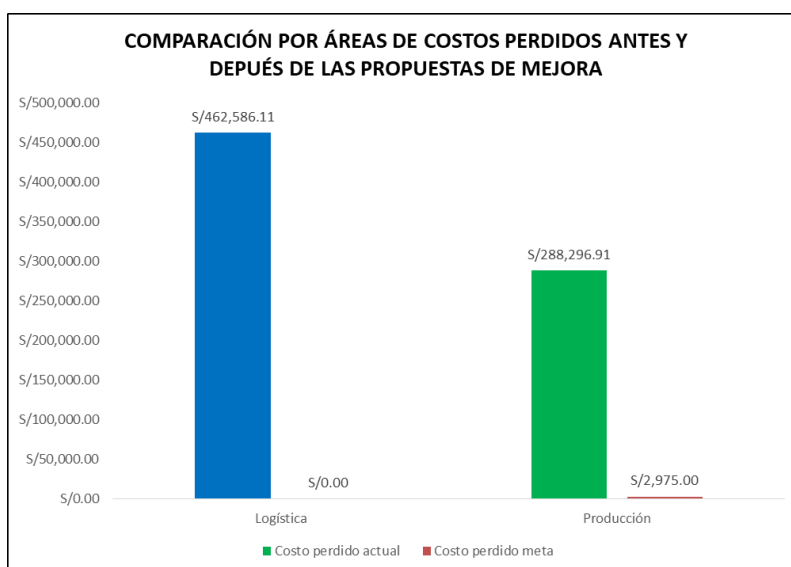
Gráfico N° 02: Costos perdidos actuales



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 02 se puede apreciar que para el año 2016, los costos perdidos para el área de logística son mucho mayores respecto al área de producción. Situación que se evidencia en el diagnóstico del presente trabajo.

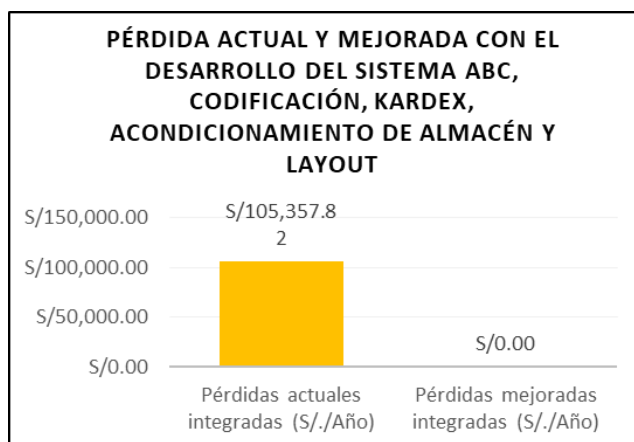
Gráfico N° 03: Comparación de costos perdidos antes y después de las propuestas de mejora



Fuente: Elaboración propia

El gráfico N° 03 nos muestran que luego de la aplicación de la propuesta de mejora, el área de logística puede reducir sus costos hasta en un 100%, mientras que el área de producción puede llegar a reducir hasta a S/2,975.00

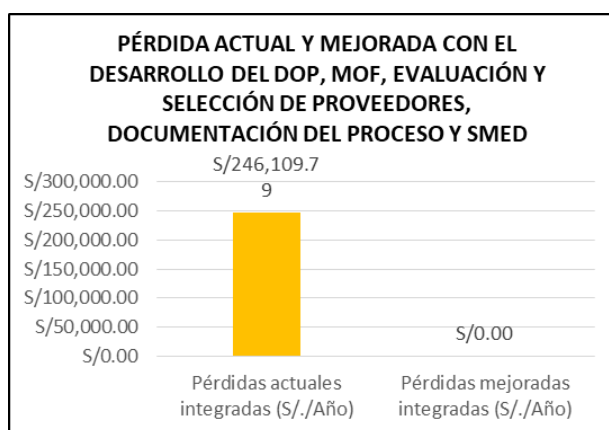
Gráfico N° 04: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del Sistema ABC, Codificación, Kardex, Acondicionamiento de Almacén y Layout de la Planta



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el gráfico N° 04 que las pérdidas mejoradas que genera el desarrollo del sistema ABC, Codificación, Kardex, Acondicionamiento de Almacén y Layout es de hasta S/0.00.

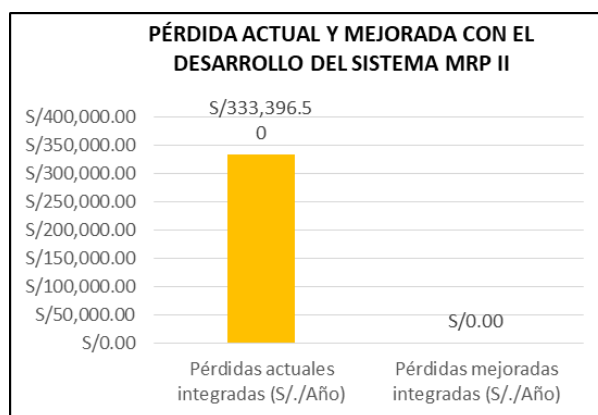
Gráfico N° 05: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del DAP, MOF, Evaluación y Selección de Proveedores, Documentación del Proceso y SMED



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 05, se puede apreciar que por aplicar herramientas de mejora como MOF, DAP, Evaluación y Selección de Proveedores, documentación del proceso y SMED, se pueden contrarrestar hasta el 100% de las pérdidas anuales.

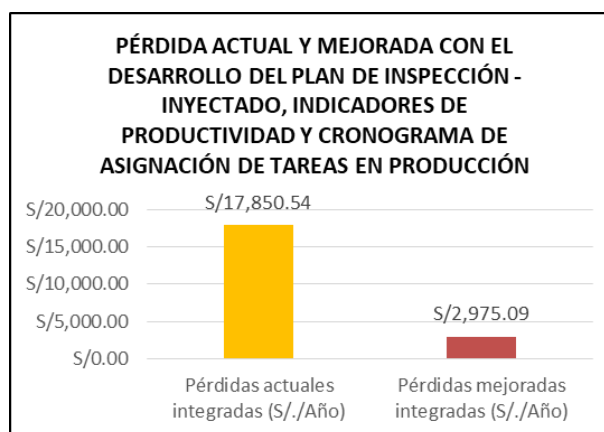
Gráfico N° 06: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del Sistema MRP II



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar claramente en el gráfico N° 06 que a través de la aplicación del sistema MRP II, se puede reducir hasta el 100% de las pérdidas del año 2016 al año 2017.

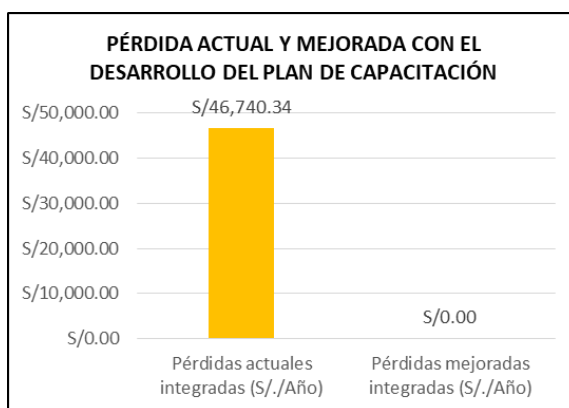
Gráfico N° 07: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del Plan de Inspección - Inyectado, Indicadores de Productividad y Cronograma de Asignación de Tareas en Producción



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 07 se observa que a través del plan de Inspección en la línea de Inyectado, Indicadores de Productividad y cronograma y asignación de tareas en producción, se pueden reducir de 17,850.54 a 2,975.09 soles.

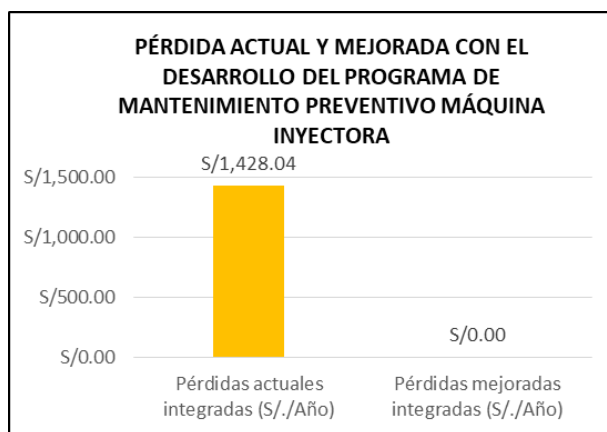
Gráfico N° 08: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del Plan de Capacitación



Fuente: Elaboración propia

En el presente gráfico (N° 08), se observa que se ha logrado reducir hasta el 100% de las pérdidas con la aplicación de un plan de capacitación a los empleados de CONFORFLEX S.A.C.

Gráfico N° 09: Pérdida Actual y mejorada con el desarrollo del Programa de Mantenimiento Preventivo Máquina Inyectora



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 09, se puede apreciar que las pérdidas mejoradas redujeron hasta en un 100% gracias al desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo de la máquina inyectora, la cual contribuye a la disminución de mermas.

Finalmente, se puede afirmar que actualmente la empresa CONFORFLEX S.A.C., presenta cuantiosas pérdidas valorizadas en 750 883.02 nuevos soles respecto a las causas raíces analizadas en la presente tesis, lo que para una empresa que recién está iniciando o que tiene

pocos años en el mercado no es propicio tener este tipo de pérdidas; situación por la cual debería contrarrestarla o por lo menos tener un plan de contingencia para que si en el caso ocurrieran no vuelvan a suceder. Es por ello, que mediante la implementación de las herramientas de mejora expuestas en el presente trabajo de grado, se busca reducir las pérdidas a 2 975.09 nuevos soles.

CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- a. La propuesta materializada en las herramientas de mejora, en las áreas de Logística y Producción, generaron un impacto positivo en la empresa de producción de suelas de calzado CONFORFLEX S.A.C., logrando la reducción de los costos operativos en S/ 747,907.93.
- b. De las 15 causas raíces priorizadas que presenta nuestro trabajo, 8 de ellas pertenecen al área de Logística, y 7 al área de Producción
- c. Las pérdidas generadas por el área Logística son de 462586.11 soles y representan el 61.61% de las pérdidas totales. Mientras que las pérdidas ocasionadas por el área de Producción son de 288296.91 y representan el 38.39 % e las pérdidas totales.
- d. Se desarrollaron las herramientas de mejora: ABC, Codificación, Kardex, Acondicionamiento de almacén y Layout, a través de las cuales se obtuvo beneficios económicos, de 105357.82 soles, con tan solo una inversión de 5888.42 soles
- e. Se desarrollaron las herramientas de mejora: DAP, MOF, Evaluación y selección de proveedores, documentación del proceso y SMED, a través de las cuales se obtuvo beneficios económicos, de 246109.79 soles, con tan solo una inversión de 10904.12 soles
- f. Se desarrolló la herramienta de mejora: MRP II, a través de la cual se obtuvo beneficios económicos, de 333396.50 soles, con tan solo una inversión de 53900 soles
- g. Se desarrollaron las herramientas de mejora: Plan de inspección – Inyectado, indicadores de productividad, y cronograma de asignación de tareas, a través de las cuales se obtuvo beneficios económicos, de 14875.45 soles, con tan solo una inversión de 22500 soles
- h. Se desarrolló la herramienta de mejora: Plan de capacitación, a través de la cual se obtuvo beneficios económicos, de 46740.34 soles, con tan solo una inversión de 6855 soles
- i. Se desarrolló la herramienta de mejora: Programa de mantenimiento preventivo para la máquina inyectora, a través de la cual se obtuvo beneficios económicos, de 1428.04 soles, con tan solo una inversión de 4402.59 soles

- j. Se evaluó la propuesta de implementación a través del VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/. 148523.99, 35.80% y 4.3 para cada indicador respectivamente. Lo cual se concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa CONFORFLEX S.A.C.

7.2. Recomendaciones

- a. Se recomienda realizar las inversiones respectivas en cada una de las áreas de este trabajo aplicativo: Logística y producción con la finalidad de lograr la disminución de las pérdidas actuales.
- b. Se recomienda iniciar con la implementación de instructivos de procesos logísticos y la estandarización de los procesos productivos, ya que son las herramientas de mejora base para poder implementar las demás.
- c. Es de mucha prioridad la implementación del sistema MRP II. Kardex, ABC y codificación, acondicionamiento de almacén y Layout en la empresa para la óptima programación de la producción y requerimiento de materiales, como también para el control de los materiales y PT, evitando así los robos, desabastecimientos, planificaciones erróneas, etc.
- d. Se recomienda el uso de los planes de inspección de la producción y los cronogramas de asignación de tareas, para que con los indicadores de productividad y el programa de mantenimiento preventivo de las máquinas inyectoras se reduzcan las mermas y por ende los costos de oportunidad.
- e. Como apoyo a las propuestas, se recomienda las capacitaciones constantes a los trabajadores que se involucran en las áreas analizadas, con la finalidad de evitar demoras en los procesos logísticos y productos defectuosos en producción.

Bibliografía

Alzate, D. M. O., & Botero, S. B. (2013). Modelo de valoración financiera para un producto innovador: aplicación a un producto de la universidad nacional de Colombia sede Medellín. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 12(23).

Amanta, P., & Patricio, G. (2014). Plan integral de capacitación turística para los prestadores del servicio de transporte turístico terrestre del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo (Bachelor's thesis).

Anaya J. (2007), *Logística integral*. 3ra edición.

Barrio, J. F. V., Fraile, F. G., & Monzón, M. T. (1997). *Las siete nuevas herramientas para la mejora de la calidad*. FC Editorial.

Betancour, O. A. (2012). *Logística. Conceptualización y tendencias actuales*. Observatorio de la Economía Latinoamericana, (161).

BLOGS EOI. Vivas, M. (2017). MODELO DE UN PLAN DE CAPACITACION. Consultado el 19/06/2017. De: <http://www.eoi.es/blogs/mintecon/2013/05/14/modelo-de-un-plan-de-capacitacion-2/>

Cárdenas, L., & FECCI PEREZ, E. (2007). Propuesta de un modelo de gestión para PYMEs, centrado en la mejora continua. *Sínt. tecnol*, 3(2), 59-67.

Cárdena, R. (1995) "La lógica de los costos 1". IMCP. ANFECA. México.

Cura, H. M. (2003). Las 'cinco S': Una filosofía de trabajo, una filosofía de vida. In 2004), *Organización, productividad y conocimiento: Trabajos presentados en el Congreso de Productividad*.

De la Fuente García, D., & Quesada, I. F. (2005). *Distribución en planta*. Universidad de Oviedo.

Del Río, C. (2000) "Costos III". ECAFSA. México.

Del Rocío Quesada, M., & Villa, W. (2007). Estudio de Tiempos. *Estudio del trabajo: Notas de Clase*. Editorial ITM.

Gaither, N., & Frazier, G. (2000). *Administración de producción y operaciones*.

Galgano, A. (1995). Qué es el análisis Pareto. *Los siete instrumentos de la Calidad Total*. Ediciones Díaz de Santos. Madrid España.

INGENIERIA INDUSTRIAL ONLINE. Gutierrez, P. (2017). Balanceo de línea. Consultado el 19/06/2017. De:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/balanceo-de-1%C3%ADnea/>

INSEG-IN. Zegarra, A. (2017). Control de Inspecciones de seguridad industrial. Consultado el 19/06/2017. De:

<http://www.conectapyme.com/documentacion/2009DGAInSeg/guia/nivel3apartado3.html>

Instituto para el Aseguramiento de la Calidad. (2013). *Diagrama de Ishikawa*.

LA VOZ. Meza, C. (2017). ¿Qué son los planes de incentivos?. Consultafo el 19/06/2017. De: <http://pyme.lavoztx.com/qu-son-los-planes-de-incentivos-4468.html>

Maria, T. C., Jose, T. C., & Williams, T. S. (1998). Evaluación de proyectos de inversión.

Morillo, M. C. (2002). *Diseño de sistemas de costeo: Fundamentos teóricos*. Actualidad Contable Faces, 5(5), 7-22.

MATERIAL DE CLASE. Vallado, R. (2005). Estado de Resultados. Consultado el 12/06/2017. De: http://www.contaduria.uady.mx/files/material-clase/raulvallado/CF05_estadoderesultados.pdf

Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa CALZADO TIGER PATHFINDER. GARAVITO, Edwin. 2015. Universidad Industrial de Santander, Colombia.

MONOGRAFÍAS. Portillo M. (2002). Estudio de tiempos. Consultado 12/06/2017. De: <http://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml#refer>

Planeación de requerimiento de materiales para la gestión y control de inventario de empaques en la empresa AMCOR RIGID PLASTICS Ecuador S.A. OBANDO, Alejandro. 2014. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.

PROGRESSA GLOBAL LEAN. Moreno, V. (2017). ¿Qué es SMED? Consultado el 19/06/2017. De: <http://www.progressalean.com/que-es-smed/>

RELIABILITY WEB. Ríos, F. (2017). Definición de las Frecuencias para un Plan de Mantenimiento. Consultado el 19/06/2017. De: <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/definicion-de-las-frecuencias-para-un-plan-de-mantenimiento>

REPÚBLICA Empresa y Economía. Vázquez, L. (2017). Kardex: ¿Qué es? ¿Para qué sirve?. Consultado el 19/06/2017. De: <http://empresayeconomia.republica.com/aplicaciones-para-empresas/kardex-que-es.html>

Propuesta de mejora de un Sistema Integrado de las áreas de producción y logística, para reducir los costos de la curtiembre PIELES INDUSTRIALES S.A.C. ESPEJO, Johnny; SOTO, Catherine. 2014. Universidad Privada del Norte.

Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística para reducir los Costos en la empresa MOLINO EL CORTIJO S.A.C. GÁLVEZ, José; SILVA, Jose. 2015. Universidad Privada del Norte

Propuesta de un modelo de procesos de gestión logística para que una asociación de mypes de calzado de Lima pueda atender un pedido de gran volumen. CONTRERAS, Jhonny; DÍAZ, Víctor. 2013. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

Sales, M. (2006). Diagrama de Pareto. Recuperado el, 14(06), 2017.

Sánchez Blanco, G., & Valcárcel Pérez, M. V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales. Enseñanza de las Ciencias, 11(1), 033-44.

SEARCHDATACENTER. Mogollón, J. (2017). ¿Qué es Planificación de recursos de manufactura (MRP II)?. Consultado el 19/06/2017. De: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Planificacion-de-recursos-de-manufactura-MRP-II>

Thompson, I. (2010). Definición de encuesta. Rescatado el, 14(06), 2017.

WORKMETER. Zamora, H. (2016). Indicadores de productividad ¿Qué son y cómo analizarlos?. Consultado el 19/06/2017. De: <http://es.workmeter.com/blog/bid/172634/indicadores-de-productividad-qu-son-y-c-mo-analizarlos>

Zamora, H. (2012). Indicadores de productividad para la industria portuaria: Aplicación en América Latina y el Caribe (Vol. 112). United Nations Publications.

ANEXOS

ANEXO N° 01: Encuesta de matriz de priorización del área de logística.

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - CONFORFLEX S.A.C

Área **LOGÍSTICA**

Problema : **ALTOS COSTOS OPERACIONALES**

Nombre: _____ Área: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.

| Valorización | Puntaje |
|--------------|---------|
| Alto | 3 |
| Regular | 2 |
| Bajo | 1 |

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD DE LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA :
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

| Causa | Preguntas con Respecto a las Principales Causas | Calificación | | |
|-------|---|--------------|-------|------|
| | | Alto | Medio | Bajo |
| Cr1 | Ausencia de procedimientos logísticos | | | |
| Cr2 | Falta de codificación de inventario de MP | | | |
| Cr3 | Ausencia de uso de herramientas logísticas | | | |
| Cr4 | Falta de andamios | | | |
| Cr5 | No se cuenta con ubicaciones técnicas de MP y PT | | | |
| Cr6 | Falta de capacitación a los trabajadores de almacén. | | | |
| Cr7 | No se cuenta con un programa de entrega de pedidos. | | | |
| Cr8 | Falta una metodología para reducción de tiempos | | | |
| Cr9 | No se cuenta con una política de gestión de residuos | | | |
| Cr10 | No se cuenta con un plan de requerimiento de materiales | | | |

ANEXO N° 01: Encuesta de matriz de priorización del área de producción.

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - CONFORFLEX S.A.C.

Área **PRODUCCIÓN**

Problema : **ALTOS COSTOS OPERACIONALES**

Nombre: _____ Área: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.

| Valorización | Puntaje |
|--------------|---------|
| Alto | 3 |
| Regular | 2 |
| Bajo | 1 |

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD DE LA RENTABILIDAD LA EMPRESA :
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

| Causa | Preguntas con Respecto a las Principales Causas | Calificación | | |
|-------|---|--------------|-------|------|
| | | Alto | Medio | Bajo |
| Cr11 | Falta de personal capacitado en calibración de máquinas inyectoras. | | | |
| Cr12 | No existe programa preventivo de calibración de máquinas. | | | |
| Cr13 | No se cuenta con cronograma para asignación de tareas en la línea de inyectado. | | | |
| Cr14 | Falta de motivación de los empleados en la línea de inyectado. | | | |
| Cr15 | No existe un plan de inspección al producto en línea de inyectado. | | | |
| Cr16 | No existe control de producción. | | | |
| Cr17 | No existe personal capacitado a cargo de la programación de la producción. | | | |
| Cr18 | Falta distribución de planta. | | | |
| Cr19 | Falta de indicadores de productividad. | | | |

ANEXO N° 03: Cuestionario realizado al Jefe de Logística, con el fin de conocer los problemas surgidos en el almacén de la empresa CONFORFLEX S.A.C.



CUESTIONARIO

1. ¿Cuánto tiempo lleva usted laborando en CONFORFLEX S.A.C.?

05 años

2. ¿Ha notado problemas en el área de almacén de la empresa? ¿Desde hace cuánto?

Sí, con mucha frecuencia. Más cuando se acerca la fecha de entrega de pedidos, la tensión aquí es mayor.

3. ¿Qué problemas ha notado?

- Demora en el proceso de recepción y verificación de materiales.
- Retrasos en el ingreso de materiales al almacén.
- Demora en el despacho de materiales del almacén

4. En la escala del 1 al 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto en términos de gravedad, ¿qué puntaje le daría a cada problema antes mencionado?

- Demora en el proceso de recepción y verificación de materiales. (5)
- Retrasos en el ingreso de materiales al almacén. (4)
- Demora en el despacho de materiales del almacén. (5)

**ANEXO N° 04: Observación Directa a trabajador del área de almacén de la empresa
CONFORFLEX S.A.C.**



OBSERVACIÓN DIRECTA

ÁREA: Almacén

TRABAJADOR: Gabriel Padilla Pérez

TIEMPO EN EL PUESTO: 1 año.

N° Veces que se solicitó material: 3

Demora en atención de requerimientos: 50 min

TIEMPO DE OBSERVACIÓN: 180 min

TIEMPO ESTÁNDAR DE LA ACTIVIDAD: 5 min

PROBLEMAS OBSERVADOS:

- No coloca de manera adecuada los productos en los estantes
- Demora mucho en ingresar productos en el almacén
- Retraso en el despacho de la materia prima que solicita el operario de producción
- No realiza un registro del material que ingresa en el almacén.
- Retraso durante la verificación de la materia prima con la guía de remisión.
- Desorden en el área de almacén.

Todos estos problemas observados se encierran en uno solo, que es: la falta de conocimiento de procedimientos logísticos adecuados en el área de almacén.

ANEXO N° 05: Observación Directa a trabajador del área de producción de la empresa CONFORFLEX S.A.C.



OBSERVACIÓN DIRECTA

ÁREA: Producción - Inyectado **TRABAJADOR:** Juan Velásquez Alvarado

TIEMPO EN EL PUESTO: 1 año.

TIEMPO DE OBSERVACIÓN: 120 min

TIEMPO ESTÁNDAR DE LA ACTIVIDAD: 56.93 min

PROBLEMAS OBSERVADOS:

- Producción lenta en la estación de inyectado.
- Incremento de mermas y reprocesos en el área de producción (Estación de Inyectado).

Todos estos problemas observados se encierran en uno solo, que es: la falta de motivación en los operarios del área de producción.

ANEXO N° 06: Tablas de Westing House

Tablas Westing House

| Sistema de calificación de habilidades de Westinghouse | | |
|--|----|-----------|
| + 0.15 | A1 | Superior |
| + 0.13 | A2 | Superior |
| + 0.11 | B1 | Excelente |
| + 0.08 | B2 | Excelente |
| + 0.06 | C1 | Bueno |
| + 0.03 | C2 | Bueno |
| 0.00 | D | Promedio |
| -0.05 | E1 | Aceptable |
| -0.10 | E2 | Aceptable |
| -0.16 | F1 | Malo |
| -0.22 | F2 | Malo |

| Sistema de calificación de esfuerzo de Westinghouse | | |
|---|----|-----------|
| + 0.13 | A1 | Excesivo |
| + 0.12 | A2 | Excesivo |
| + 0.10 | B1 | Excelente |
| + 0.08 | B2 | Excelente |
| + 0.05 | C1 | Bueno |
| + 0.02 | C2 | Bueno |
| 0.00 | D | Promedio |
| -0.04 | E1 | Aceptable |
| -0.18 | E2 | Aceptable |
| -0.12 | F1 | Malo |
| -0.17 | F2 | Malo |

| Sistema de calificación de condiciones de Westinghouse | | |
|--|---|-----------|
| + 0.06 | A | Ideal |
| + 0.04 | B | Excelente |
| + 0.02 | C | Bueno |
| 0.00 | D | Promedio |
| - 0.03 | E | Aceptable |
| - 0.07 | F | Malo |

| Sistema de calificación de consistencia de Westinghouse | | |
|---|---|-----------|
| + 0.04 | A | Perfecta |
| + 0.03 | B | Excelente |
| + 0.01 | C | Buena |
| 0.00 | D | Promedio |
| - 0.02 | E | Aceptable |
| - 0.04 | F | Mala |

ANEXO N° 07: Tablas OIT para el cálculo de Tolerancias

| | H | M |
|--|----------|-----------|
| 1- SUPLEMENTOS CONSTANTES | | |
| SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES | 5 | 7 |
| SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA | 4 | 4 |
| SUMA | 9 | 11 |
| 2- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA | | |
| A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE | | |
| B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL | 2 | 4 |
| I. LIGERAMENTE INCOMODA | | |
| II. INCOMODA (INCLINADO) | 0 | 1 |
| III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estrado) | 2 | 3 |
| | 7 | 7 |
| C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR) | | |
| 2.5 | | |
| 5.0 | | |
| 7.5 | 0 | 1 |
| 10 | 1 | 2 |
| 12.5 | 2 | 3 |
| 15 | 3 | 4 |
| 17.5 | 4 | 6 |
| 20 | 6 | 9 |
| 22.5 | 8 | 12 |
| 25 | 10 | 15 |
| 30 | 12 | 18 |
| 40 | 14 | - |
| 50 | 19 | - |
| | 33 | - |
| | 58 | - |
| D. DENSIDAD DE LA LUZ | | |
| I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO | | |
| II. BASTANTE POR DEBAJO | | |
| III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE | 0 | 0 |
| E. CALIDAD DEL AIRE | | |
| I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE | 5 | 5 |
| II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOCIVAS | 0 | 0 |
| III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC. | 5 | 5 |
| F. TENSION VISUAL | | |
| I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION | 5-15 | 5-15 |
| II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS | | |
| III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS | 0 | 0 |
| | 2 | 2 |
| | 5 | 5 |
| G. TENSION AUDITIVA | | |
| I. SONIDO CONTINUO | 0 | 0 |
| II. INTERMITENTE Y FUERTE | 2 | 2 |
| III. INTERMITENTE Y MU Y FUERTE | 5 | 5 |
| IV. ESTRIDENTE Y FUERTE | 5 | 5 |
| H. TENSION MENTAL | | |
| I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO | 1 | 1 |
| II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA | 4 | 4 |
| III. MUY COMPLEJO | 8 | 8 |
| I. MONOTONIA MENTAL | | |
| I. TRABAJO ALGO MONOTONO | 0 | 0 |
| II. TRABAJO BASTANTE MONOTONO | 1 | 1 |
| III. TRABAJO MUY MONOTONO | 4 | 4 |
| J. MONOTONIA FISICA | | |
| I. TRABAJO ALGO ABURRIDO | 0 | 0 |
| II. TRABAJO ABURRIDO | 2 | 2 |
| III. TRABAJO MUY ABURRIDO | 5 | 2 |