

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA APLICANDO HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES DE MANUFACTURA DE CALZADO HANDY SHOES”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero (a) Industrial

Autores:

Bach. Cyntia Carolina Castro Pérez

Bach. Alexander Junior Gallardo Martel

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2020



DEDICATORIA

A Dios.

*Por haber guiado nuestros pasos y brindarnos
salud para lograr cumplir nuestros sueños,
además de su infinita bondad y amor.*

A nuestros padres.

*Por habernos apoyado en todo momento,
gracias a su formación en valores que nos
permite tener la motivación constante para
luchar por nuestros sueños personales y
profesionales*

A nuestros hermanos.

*Por ser amigos que siempre nos alentaron a
ser mejores cada día.*

Dedicatoria de Carolina Castro Pérez:

*A mis abuelos Modesto Pérez Cabrera y Elena
Guevara Vega, por ser ese modelo de bondad,
trabajo y justicia. Gracias por formar parte de
mi vida.*

Atentamente “La niña Cyntia”

AGRADECIMIENTO

*A aquellos docentes que se volvieron
nuestros amigos y nos guiaron en este
camino de formación profesional.*

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|----------------------------------------------|------------|
| DEDICATORIA | 2 |
| AGRADECIMIENTO | 3 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 7 |
| ÍNDICE FIGURAS | 11 |
| RESUMEN | 14 |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN | 15 |
| 1.1. Realidad problemática | 16 |
| 1.2. Antecedentes de Investigación | 28 |
| 1.3. Base Teórica | 32 |
| 1.4. Formulación del problema | 43 |
| 1.5. Objetivos | 43 |
| 1.6. Hipótesis | 43 |
| CAPÍTULO II. METODOLOGÍA | 44 |
| 2.1. Tipo de investigación | 45 |
| 2.2. Materiales | 45 |
| 2.3. Instrumentos | 45 |
| 2.4. Métodos | 46 |
| 2.5. Procedimiento | 46 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS | 122 |
| CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | 129 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 133 |
| ANEXOS | |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 1. Guía de observación | 138 |
| Anexo 2. Guía de revisión documentaria | 140 |
| Anexo 3. Encuesta para determinar la problemática de los costos operacionales en Manufactura del Calzado Handy Shoes | 141 |
| Anexo 4. Reporte de unidades defectuosas en la producción “No conformidades” | 143 |
| Anexo 5. Horas de paradas de máquinas por averías | 144 |
| Anexo 6. Pago a terceros por reparaciones de máquinas | 146 |
| Anexo 7. Reporte de producción y de pedidos | 149 |
| Anexo 8. Foto actual de las áreas de producción (desordenadas) | 150 |
| Anexo 9. Reporte de insumos rechazados por incumplimiento de las especificaciones | 151 |
| Anexo 10. Inventario documentado (anotado en el cuaderno de control) | 152 |
| Anexo 11. Foto actual del almacén (desordenado) | 153 |
| Anexo 12. Tiempos de búsquedas actuales (Con el almacén desordenada) | 154 |
| Anexo 13. Tabla de valoración de Westinghouse | 155 |
| Anexo 14. Tabla de suplementos por descanso y necesidades personales | 156 |
| Anexo 15. Formato de descripción de pedido | 157 |
| Anexo 16. Plan Agregado de Producción – Estrategia de persecución de la demanda | 158 |
| Anexo 17. Plan Agregado de Producción – Estrategia de nivelación de inventarios | 160 |
| Anexo 18. Cronograma de implementación de 5s en el área de producción | 162 |
| Anexo 19. Programa de limpieza y tareas a realizar | 163 |
| Anexo 20. Cuadro de auditorías y Check List 5s | 164 |
| Anexo 21. Cronograma de implementación de 5s en el área de almacén | 165 |
| Anexo 22. Código de materiales e insumos y código de ubicación | 166 |
| Anexo 23. Procedimiento estándar de limpieza del almacén de materiales | 188 |

| | |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 24. Hoja de requerimiento de materiales | 189 |
| Anexo 25. Tarjeta Kardex – Físico | 190 |
| Anexo 26. Kardex Formato digital en Excel | 191 |
| Anexo 27. Requerimientos para elaboración del flujo de caja | 192 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Ranking de países productores de calzado en 2017 | 17 |
| Tabla 2. Ranking de países consumidores de calzado en 2017 | 17 |
| Tabla 3. Consumo de materia prima de Handy Shoes (por docena) | 25 |
| Tabla 4. Número de trabajadores por sub área en el área de producción | 26 |
| Tabla 5. Pérdidas económicas por causa (soles / año) | 27 |
| Tabla 6. Objetivos de la gestión de almacenes | 36 |
| Tabla 7. Unidades defectuosas (No conformidades) | 51 |
| Tabla 8. Cuero perdido por mala ejecución de labores | 52 |
| Tabla 9. Hilo perdido por mala ejecución de labores | 53 |
| Tabla 10. Badana perdida por mala ejecución de labores | 53 |
| Tabla 11. Pegamento perdido por mala ejecución de labores | 54 |
| Tabla 12. Cintillo perdido por mala ejecución de labores | 54 |
| Tabla 13. Acolche perdido por mala ejecución de labores | 55 |
| Tabla 14. Esponja perdida por mala ejecución de labores | 55 |
| Tabla 15. Pérdidas económicas por materia prima desperdiciada debido a falta de capacitación | 56 |
| Tabla 16. Costo de mantenimiento – actual | 57 |
| Tabla 17. Costo de mantenimiento – propuesto | 58 |
| Tabla 18. Pérdidas económicas por falta de un plan de mantenimiento preventivo (S/ / año) | 59 |
| Tabla 19. Costo de oportunidad por pedidos no atendidos (S/ /año) | 60 |
| Tabla 20. Resumen del estudio de tiempos del proceso de producción | 61 |
| Tabla 21. Resumen del estudio de tiempos esperado después de aplicar 5s | 61 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 22. Cálculo del costo de oportunidad por áreas desordenadas | 62 |
| Tabla 23. Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de corte de cuero | 63 |
| Tabla 24. Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de corte de badana | 63 |
| Tabla 25. Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de desbastado | 64 |
| Tabla 26. Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de perfilado | 64 |
| Tabla 27. Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de armado | 64 |
| Tabla 28. Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de alistado | 65 |
| Tabla 29. Resumen de tiempos de reproceso por no conformidades | 65 |
| Tabla 30. Pérdidas económicas por falta de un control de ingreso de materia prima | 66 |
| Tabla 31. Inventario perdido y defectuoso | 67 |
| Tabla 32. Pérdidas económicas por materiales perdidos o defectuoso | 68 |
| Tabla 33. Promedio semanal de horas paradas por desabasto | 69 |
| Tabla 34. Pérdidas económicas debido a desabastecimiento de materiales e insumos | 70 |
| Tabla 35. Tiempo perdido en búsquedas por falta de orden y limpieza del almacén | 71 |
| Tabla 36. Pérdidas económicas debido a la falta de orden y limpieza en el almacén | 72 |
| Tabla 37. Pérdidas económicas por causa, ordenadas de mayor a menor impacto | 73 |
| Tabla 38. Matriz de indicadores | 75 |
| Tabla 39. Tiempo estándar del sub área de corte de cuero | 78 |
| Tabla 40. Tiempo estándar del sub área de corte de badana | 79 |
| Tabla 41. Tiempo estándar del sub área de desbastado | 79 |
| Tabla 42. Tiempo estándar del sub área de perfilado | 80 |
| Tabla 43. Tiempo estándar del sub área de armado | 81 |
| Tabla 44. Tiempo estándar del sub área de alistado | 82 |
| Tabla 45. Resumen tiempo estándar del área de producción de Handy Shoes | 82 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 46. Determinación del número de operarios sub área | 87 |
| Tabla 47. Pronóstico de la demanda para agosto 2019 a julio 2020 (agregada) | 91 |
| Tabla 48. Comparativo de los costos de las estrategias utilizadas | 91 |
| Tabla 49. Plan de producción agregada agosto 2019 a julio 2020 | 92 |
| Tabla 50. Plan maestro de producción octubre-noviembre 2019 | 93 |
| Tabla 51. Número de trabajadores requeridos para cumplir con el plan maestro | 93 |
| Tabla 52. Lista de inventarios | 95 |
| Tabla 53. Lista de órdenes de aprovisionamiento octubre-noviembre 2019 | 96 |
| Tabla 54. Criterios de ubicación de los elementos | 101 |
| Tabla 55. Horario limpieza general | 102 |
| Tabla 56. Clasificación ABC de materiales por consumo | 107 |
| Tabla 57. Ejemplo codificación de artículos de Handy Shoes | 108 |
| Tabla 58. Determinación de los códigos de ubicación en la estantería | 109 |
| Tabla 59. Inversión de materiales y equipos para implementar MRP y VSM | 114 |
| Tabla 60. Depreciación de activos para implementar MRP y VSM | 114 |
| Tabla 61. Costos operacionales para implementar MRP y VSM | 115 |
| Tabla 62. Inversión de materiales y equipos para implementar 5s en el almacén | 115 |
| Tabla 63. Depreciación de activos para implementar 5s en el almacén | 116 |
| Tabla 64. Costos operacionales para implementar 5s en el almacén | 116 |
| Tabla 65. Inversión de materiales y equipos para implementar 5s en producción | 117 |
| Tabla 66. Depreciación de activos para implementar 5s en producción | 117 |
| Tabla 67. Costos operacionales para implementar 5s en producción | 118 |
| Tabla 68. Resumen inversión total para implementar MRP, VSM y 5s | 119 |
| Tabla 69. Beneficios de implementar la propuesta | 119 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 70. Estado de resultados y flujo de caja proyectado | 120 |
| Tabla 71. Indicadores económicos | 121 |
| Tabla 72. Resultados esperados con la implementación de las mejoras | 123 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Destino de la producción de calzado nacional | 19 |
| Figura 2. Balanza comercial de calzado y partes de calzado, 2012-2018 (Millones US\$) | 20 |
| Figura 3. Organigrama de manufactura de calzado “Handy Shoes | 22 |
| Figura 4. Modelos de calzado merceditas para niña de Handy Shoes | 22 |
| Figura 5. Proceso de producción de calzado Handy Shoes | 23 |
| Figura 6. Elementos del VSM | 33 |
| Figura 7. Pasos para la elaboración del VSM | 33 |
| Figura 8. Requisitos para elaborar un MRP | 34 |
| Figura 9. Pasos para la elaboración del MRP | 35 |
| Figura 10. Procesos de la gestión de almacenes | 36 |
| Figura 11. Distribución para flujo en “U” | 38 |
| Figura 12. Distribución para flujo en “T” | 38 |
| Figura 13. Distribución para flujo en línea recta | 38 |
| Figura 14. Pasos y principios básicos de las 5S | 40 |
| Figura 15. Diagrama de Ishikawa del área de almacén | 49 |
| Figura 16. Diagrama de Ishikawa del área de producción | 50 |
| Figura 17. Gráfico Pareto de pérdidas económicas por causa | 74 |
| Figura 18. Pareto de demanda por modelo de calzado | 76 |
| Figura 19. Modelo de calzado Modelo HS-41 | 76 |
| Figura 20. Layout de la fábrica | 77 |
| Figura 21. VSM Actual | 83 |
| Figura 22. VSM - Propuestas de mejora | 84 |
| Figura 23. Tiempo de ciclo actuales vs Tiempo Tack | 85 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 24. Tiempo de ciclo después de aplicar las 5s vs Tiempo Tack | 86 |
| Figura 25. VSM Futuro | 89 |
| Figura 26. Tiempo de ciclo después de las mejoras vs Tiempo Tack | 90 |
| Figura 27. Comportamiento de las ventas de agosto 2016 a julio 2019 (en docenas) | 90 |
| Figura 28. BOM para la elaboración de Calzado Modelo HS-41 | 94 |
| Figura 29. Procedimiento para implementar 5s en el área de producción de Handy Shoes | 98 |
| Figura 30. Secuencia de clasificación de objetos | 98 |
| Figura 31. Modelo de Tarjeta roja | 99 |
| Figura 32. Ficha de registro de elementos innecesarios | 100 |
| Figura 33. Mapa 5s del área de producción | 101 |
| Figura 34. Cuadro de conformidad del estado del área | 103 |
| Figura 35. Cuadro resumen semanal de cumplimiento | 104 |
| Figura 36. Procedimiento para implementar 5s en el área de almacén de Handy Shoes | 105 |
| Figura 37. Secuencia de clasificación de objetos | 105 |
| Figura 38. Mapa 5s del área de almacén | 108 |
| Figura 39. Rotulación del Estante N° 01 | 110 |
| Figura 40. Rotulación del Estante N° 02 | 110 |
| Figura 41. Rotulación del Estante N° 03 | 110 |
| Figura 42. Rotulación del Estante N° 04 | 111 |
| Figura 43. Ejemplo LUP Layout almacén de Handy Shoes | 112 |
| Figura 44. Resultados de implementar de VSM | 124 |
| Figura 45. Beneficio económico de implementar VSM | 124 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 46. Resultados de implementar MRP | 125 |
| Figura 47. Beneficio económico de implementar MRP | 125 |
| Figura 48. Resultado de implementar 5s en el área de almacén | 126 |
| Figura 49. Beneficio económico de implementar 5s en el área de almacén | 126 |
| Figura 50. Resultado de implementar 5s en el área de producción relacionados al tiempo de producción | 127 |
| Figura 51. Resultado de implementar 5s en el área de producción relacionados a la capacidad de producción | 127 |
| Figura 52. Beneficio económico de implementar 5s en el área de producción | 128 |
| Figura 53. Beneficio económico total de implementar las herramientas de mejora propuestas | 128 |

RESUMEN

Existen diversas metodologías dentro de ingeniería para mejorar los costos operacionales de las empresas, entre ellas destaca la de Manufactura esbelta; dicha metodología cuenta con diversas técnicas de apoyo, que son aplicadas previo diagnóstico de la empresa a mejorar.

El presente trabajo de investigación consistió en la aplicación de herramientas de manufactura esbelta en las áreas de producción y almacén en la empresa manufactura de calzado Handy Shoes dedica a la manufactura de calzado de niña, el objetivo del presente trabajo fue elaborar una propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta para reducir los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes. El desarrollo de la metodología se inició con un diagnóstico preliminar el cual arrojó las causas principales de los altos costos operacionales, con un costo total de pérdida económica de S/ 148,129.73 soles anuales. Las herramientas seleccionadas para la elaboración de la propuesta fueron las siguientes: MRP, VSM y 5s, estas permitirán reducir las pérdidas en un 79.13%, las cuales están respaldadas por diversos antecedentes. Asimismo, el análisis económico arrojó los siguientes indicadores: VAN: S/ 102,208.39, TIR: 94.79%, un B/C de 1.5 y un periodo de recuperación de la inversión de 1.4 años. Debido a estos resultados se concluyó que la propuesta es viable.

Palabras clave: MRP, VSM, ABC, Costos de operacionales, Calzado escolar.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A nivel mundial las empresas tienen como objetivo principal el de reducir los costos y aumentar la competitividad (Ibarra, V. y Ballesteros, L., 2017). Es por ello que actualmente las empresas industriales enfrentan el desafío de identificar e introducir nuevas técnicas de organización y producción que les permita competir en un mercado global (Favela et al, 2019, p. 116). Durante los últimos quince años los costos de producción han aumentado en todos los países. Villegas y Zapata (2007) sostienen que, en América Latina la industria del calzado participa en el mercado sobre la base de bajos costos más que de diferenciación. (Citados en Urcia, M., 2013).

Existen diversas técnicas de organización y producción enfocadas a abordar la problemática sobre reducción de costos operacionales, entre ellas se destaca el modelo de fabricación esbelta, conocido como **Lean Manufacturing**. De forma resumida puede decirse que Lean consiste en la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación que buscan la mejora de los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como los procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. La clave del modelo está en generar una nueva cultura tendente a encontrar la forma de aplicar mejoras en la planta de fabricación (Hernández, J. y Vizán, A., 2013, p. 6).

En 2017 la producción mundial de calzado aumento un 2 % más que en el año anterior. La fabricación de zapatos se concentró fundamentalmente en Asia, donde se elaboró el 87 % de todos los pares de calzado del mundo. Los cuatro principales países productores son: China, India, Vietnam e Indonesia, en ese orden. En la quinta posición se encuentra Brasil, el mayor productor de calzado no asiático. Por su parte, Italia es el único país europeo que forma parte de este top 10, ver Tabla 1. (Revista del calzado, 2018)

Tabla 1.

Ranking de países productores de calzado en 2017

| Puesto | Países | Pares (millones) | Porcentaje mundial | 2017/2016 (cantidad) |
|---------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1° | CHINA | 13, 523.00 | 57.5% | +3.2% |
| 2° | INDIA | 2,409.00 | 10.2% | +6.7% |
| 3° | VIETNAM | 1,100.00 | 4.7% | -7.2% |
| 4° | INDONESIA | 1,083.00 | 4.6% | -1.5% |
| 5° | BRASIL | 909.00 | 3.9% | -4.7% |
| 6° | BANGLADÉS | 428.00 | 1.8% | +13.2% |
| 7° | TURQUÍA | 400.00 | 1.7% | -20% |
| 8° | PAKISTÁN | 398.00 | 1.7% | -0.3% |
| 9° | MÉXICO | 259.00 | 1.1% | -2% |
| 10° | ITALIA | 191.00 | 0.8% | +1.6% |

Adaptada del anuario del sector mundial del calzado, por la Revista del calzado, 2018.

En cuanto al consumo, China e India son los que lideran. Estados Unidos sigue de cerca a India, ya que su riqueza compensa en gran medida su población más baja. Indonesia y Brasil completan la primera mitad de la tabla, debido a su participación en comparación con 2017. Alemania, Reino Unido, Francia, en ese orden, son los tres únicos países europeos dentro de este top 10, ver Tabla 2. (Revista del calzado, 2018).

Tabla 2.

Ranking de países consumidores de calzado en 2017

| Puesto | Países | Pares (millones) | Porcentaje mundial | 2018/2017 (cantidad) |
|---------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1° | CHINA | 3, 985.00 | 18.4% | +3.1% |
| 2° | INDIA | 2,491.00 | 11.7% | +4.6% |
| 3° | EE. UU. | 2,342.00 | 10.7% | +2.1% |
| 4° | INDONESIA | 886.00 | 4.5% | +12.5% |
| 5° | BRASIL | 805.00 | 3.8% | +6.5% |
| 6° | JAPÓN | 704.00 | 3.2% | +2.8% |
| 7° | ALEMANIA | 489.00 | 2.0% | +0.2% |
| 8° | PAKISTAN | 450.00 | 1.9% | +1.9% |
| 9° | REINO UNIDO | 416.00 | 1.9% | -14.1% |
| 10° | FRANCIA | 409.00 | 1.9% | +1.7% |

Adaptada del anuario del sector mundial del calzado, por la Revista del calzado, 2018.

En América Latina, en los últimos quince años, la industria de calzado ha perdido competitividad producto de las importaciones desde Asia, esto se debe principalmente al dominio de la capacidad productiva de China en calzado de bajo costo, lo que genera una difícil competencia para la industria de la región. Panamá ha sido clave para mover el calzado asiático en la Región, sobre todo en los países de la Comunidad Andina. Después del 2005, Colombia, Perú, Ecuador y Bolivia fueron invadidos con importaciones masivas de calzado de China, la mayoría triangulado desde Panamá (Ministerio de Economía de El Salvador, 2011).

En el Perú, el mercado es cada vez más competitivo, las empresas en crecimiento suelen enfrentar frecuentemente problemas de inventarios excesivos, pedidos entregados con retraso, altos costos de producción y calidad inconsistente. Lo que genera pérdidas económicas y de participación en el mercado. El sistema de Planeamiento de requerimientos de Materiales (MRP) como complemento ideal para la planeación y control de la producción tiene grandes éxitos en las empresas grandes como una herramienta fundamental para asegurar el abastecimiento del material oportuno, disminuir los costos de almacenamiento y evitar la paralización de la producción por falta de material. (Rivera, J., Ortega, E. y Pereyra J., 2014).

Perú es el cuarto productor de calzado de América del sur con más de 50 millones de pares al año gracias a ello es un escenario favorable para la industria manufacturera del calzado, cabe resaltar que desde el año 2007, la exportación del calzado peruano viene creciendo a una tasa promedio anual de 11%, según el ministerio de producción que afirma que el Perú tiene potencial y posee buena calidad de cuero y calzado (Gestión, 2017).

El último Censo Nacional de Establecimientos Manufactureros, reportó 3 669 empresas de fabricación de calzado, el 42.8% están ubicadas en Lima; 27.6% en La Libertad y en menor medida en Madre de Dios (0.03%) y Amazonas (0.1%) Sociedad Nacional de Industrias (SIN, 2017).

La producción nacional de calzado se destina principalmente al mercado nacional (98.6%), siendo los principales demandantes el sector construcción (34.4%), servicios de protección y seguridad (8.9%) y limpieza, servicios de apoyo a edificios y mantenimiento de jardines (7%), también demandan la administración pública y defensa (6,0%), extracción de minerales metálicos (4,9%), industria básica de hierro y acero (3,3%), ver Figura 1. (SIN, 2017)

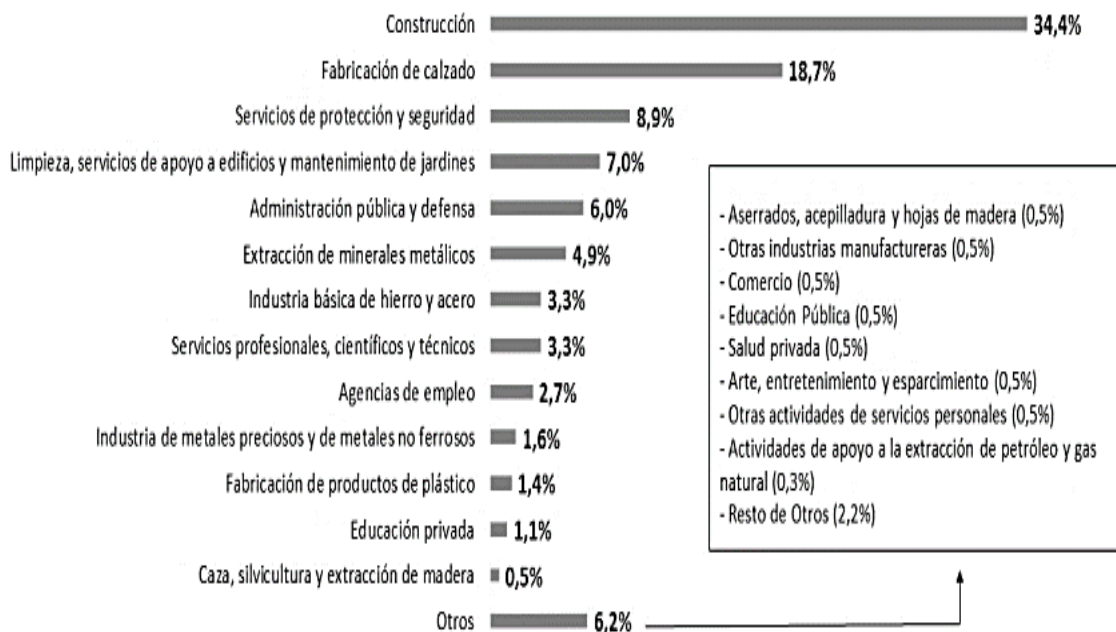


Figura 1. Destino de la producción de calzado nacional; adaptada del Reporte Sectorial de Calzado, por la Sociedad Nacional de Industrias”, 2017.

Sin embargo, en el 2018, la industria nacional de calzado cayó 29,0% como consecuencia de la competencia desleal de productos importado, bajo nivel de productividad, alto índices de informalidad, poca capacidad de gestión empresarial y escaso uso de

tecnología moderna, problemas evidenciados principalmente en micro y pequeñas empresas. Así, según el Ministerio de la Producción, la producción de los diferentes tipos de calzado de las principales empresas disminuyó, tales como zapatillas en 69,9%, sandalias en 16,0%, botas y botines en 6,3% y zapatos en 3,9%. Asimismo, se encontró que por cada 100 pares de calzado exportado el año pasado se importaban 2 824 pares, ver Figura 2. (SIN, 2018)

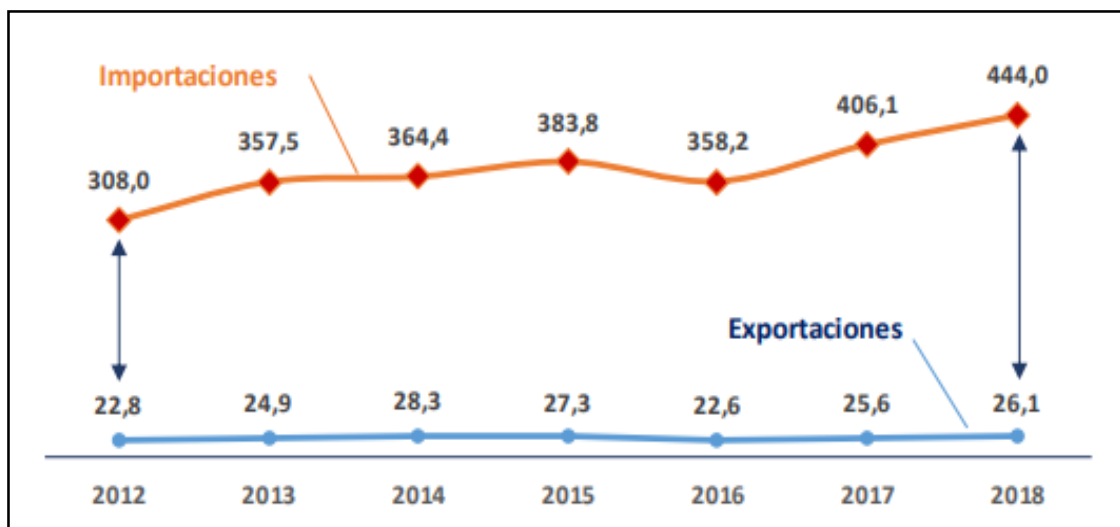


Figura 2. Balanza comercial de calzado y partes de calzado, 2012-2018 (Millones US\$); adaptada del Reporte Sectorial de Calzado, por la Sociedad Nacional de Industrias”, 2018.

Para las empresas de calzado locales el cuidado de sus costos operativos es vital para su subsistencia. A pesar de esto, estas organizaciones no cuentan con herramientas de gestión que permitan optimizar sus procedimientos internos. El distrito de El Porvenir tiene una larga tradición como productor de calzado; actualmente cuenta con aproximadamente 2500 empresas entre formales e informales que desarrollan esta actividad; sin embargo, requiere urgente un programa de desarrollo de capital logístico y programas financieros colectivos para que a través de una innovación constante y permanente alcance un nivel competitivo que el exigente mercado global requiere. (Urcia M., 2013).

Según Vladimir de la Roca, presidente de la Mesa de Cuero y Calzado de la Cámara de Comercio y Producción de La Libertad (2016), el mercado trujillano se caracteriza por las MYPES del sector calzado; el 12% de la población económicamente activa (PEA) de Trujillo trabaja en el rubro del calzado y unos 20 000 individuos viven en dependencia del movimiento en este sector. La producción al año de los pequeños empresarios es de 10 millones de pares, entre zapatos de cuero y hechos con elemento plástico. Básicamente este negocio se concentra en distrito de El Porvenir en Trujillo, donde hay unas cinco mil pequeñas y medianas empresas formales, es así que el 96% de fabricantes de calzado en Trujillo son Mypes, lo que hacen al El Porvenir reconocido como la “Capital del calzado peruano”. (Diario Correo, 2016)

Sin embargo, según Esmundo Blas Zegarra, presidente de la Cámara de Cuero y Calzado de Trujillo la venta y producción de zapatos ha caído en 70% debido a la competencia de calzado chino, brasileño y colombiano. (Diario La República, 2018).

Dentro de este contexto se encuentra la empresa en investigación “manufactura de calzado Handy Shoes”, la cual es una empresa dedicada a la producción y comercialización de calzados para niñas, ubicada en la Calle Túpac Amaru 608 P.J. E3L – El Porvenir – Trujillo – La Libertad, desde el año 2007 se encuentra formalmente registrada con el nombre de “Handy Shoes”, teniendo como dueña y propietaria a la señora Juana López Blas, que en la actualidad figura como Gerente General y Representante Legal de la misma, su estructura organizacional consta de tres áreas bien diferenciadas (área administrativa, área de producción y área de almacén) y cuentan con la visita mensual de un contador, quien es el responsable de la contabilidad de la empresa. (Información de la Empresa; 2019)

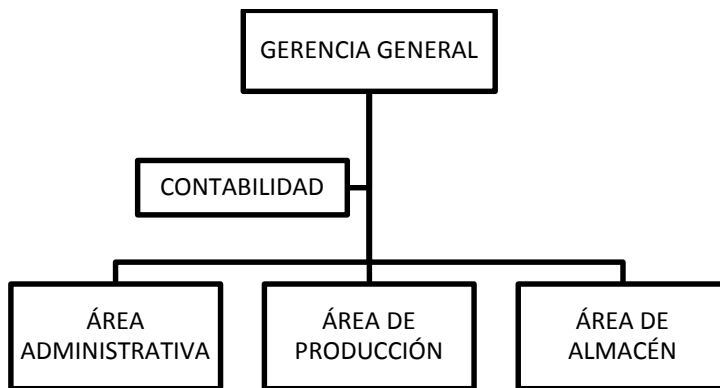


Figura 3. Organigrama de manufactura de calzado "Handy Shoes, tomada de la información de la empresa, 2019.

La empresa al no contar con un punto de venta, su producción es distribuida directamente a sus clientes dentro del país a las ciudades de: Cajamarca, Arequipa, Lima, Huancayo y Ayacucho, entre otros; funciona también como una empresa makila, teniendo entre sus principales clientes a Leuka, Viale, Paris cencosud y Conter's; Handy Shoes, se ha especializado a través del tiempo en el modelo merceditas, siendo estos algunos de sus modelos más recientes para calzado escolar de niña:



MODELO HS-41



MODELO HS-12



MODELO HS-55



MODELO HS-67



MODELO HS-34

Figura 4. Modelos de calzado merceditas para niña de Handy Shoes, tomada de la información de la empresa, 2019.

Handy Shoes cuenta con tres áreas: el área administrativa, área de almacén y área de producción, cada una de ella realiza las siguientes funciones:

- **Área administrativa:**

Tiene como principal función la de registrar, procesar y transmitir documentos, facturas, correos electrónicos y cualquier otro tipo de información, así como, la de realizar las gestiones administrativas de compra y venta de productos, manteniendo la correspondiente comunicación con proveedores y clientes.

- **Área de almacén:**

Esta área tiene cuatro funciones principales: recepción de mercancías, almacenamiento, conservación y gestión y control de existencias. Estas funciones tienen como objetivo principal mantener las mercancías en buen estado y mantener abastecido de materia prima al proceso productivo.

- **Área de producción:**

El área de producción de la empresa Handy Shoes cuenta con un proceso producción sencillo, que comprende las sub áreas de corte, desbastado, perfilado, armado y alistado.

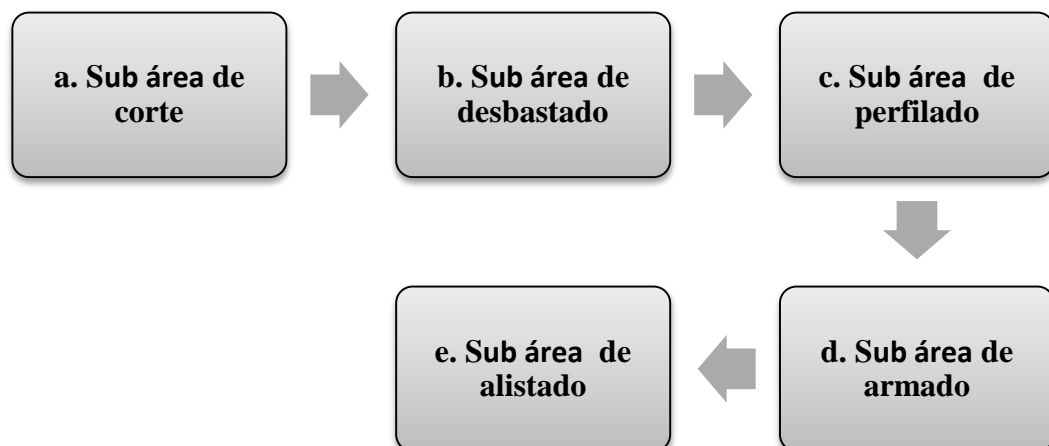


Figura 5. Proceso de producción de calzado Handy Shoes; adaptado de la información de la empresa

- a. Corte:** El cortador abre la manta de cuero y observa los espacios perforados de la manta, los espacios más alejados de estos puntos servirán para las capelladas (punta del zapato) y las partes más cercanas a estos puntos servirán para talones, lengüetas, laterales, etc. La manta siempre tiene que ser colocada de manera vertical, para que al momento de realizar el corte las piezas como las capelladas, sean cortadas en la posición requerida. Se realiza el corte a mano, con ayuda de un molde y una cuchilla. El forro (badana) también es cortados a mano, siguiendo un procedimiento similar al de corte cuero, con la diferencia que aquí no se selecciona la manta, la cual es cortada de igual manera para las capelladas, talones, lengüetas y laterales. Finalmente, se cuenta las piezas según la orden de producción.
- b. Desbastado:** En esta estación se reciben las piezas cortadas y se procede al desbastado de los bordes, cuya finalidad es la de rebajar el espesor del mismo. Por último, una vez desbastado todas las piezas, son ordenadas y pasan al área de perfilado.
- c. Perfilado:** En este proceso se recibe los cortes ya desbastados y se procede a unirlos haciendo uso del pegado y costura; la selección del hilo y las puntadas correspondientes, se disponen de acuerdo al modelo seleccionado, finalmente todos los cortes ya perfilados (cosidos) pasan por un control de calidad, en el cual, se queman las hebras sobresalientes y se limpia el corte.
- d. Armado:** Este proceso consiste en ajustar el armazón de cuero previamente unido en el perfilado a una horma de calzado seleccionado según la talla; seguido a este paso se procede a unir las plantas, este paso inicia con el lijado del cuero sobrante a fin de uniformizar la base que se unirá a la planta, la cual también es lijada en

su interior; la aplicación de diversos pegamentos, así como del uso de diversas maquinarias que a través de calor y presión logran que la planta quede sellada a la base de la horma son puntos característicos de esta etapa. Luego del reposo necesario se procede a extraer la horma, quedando así el calzado listo para su etapa final.

- e. Alistado:** En esta etapa se empavonar con tinte del color correspondiente al modelo, se pega la plantilla interna, se limpia el calzado con bencina para extraer los sobrantes de pegamento, posteriormente se aplica la crema al calzado para dar brillo, y se colocan en sus cajas correspondiente. Finalmente, se embala el calzado y están listos para ser almacenados.

La empresa tras la operatividad de sus tres áreas gestiona una producción mensual que oscila entre 145 a 170 docenas; la representatividad de su producción actual está dada por la serie 2 (tallas 22-26), abarcando un 50%, de la producción total, el porcentaje restante está distribuido equitativamente entre sus dos series 1 y 3; su consumo de material se encuentra relacionado con el tipo de serie a producir. (Información de la empresa, 2019)

Tabla 3.

Consumo de materia prima de Handy Shoes (por docena)

| Material / Insumo | Serie 1 (talla 18-21) | Serie 2 (talla 22-26) | Serie 3 (talla 27-32) | Unidad de medida |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| Cuero | 8.2 | 8.9 | 10.5 | Pies ² |
| Badana | 8.8 | 9.7 | 11.2 | Pies ² |
| Planta | 12 | 12 | 12 | par |

Tomada de la información de la empresa, 2019.

Sus precios de venta también varían según la serie de producción solicitada; la serie 1 (tallas 18-21), tiene un precio de 49 soles, la serie 2 (tallas 22-26), de 53 soles y la serie 3 (tallas 27-32), de 55 soles (Información de la empresa; 2019).

Su distribución de personal se realiza solo entre las áreas administrativas y de producción; el área administrativa con jornadas laborales de 8 horas durante 6 días a la semana, y con pagos fijos mensuales y, por otro lado, el área de producción labora de lunes a sábado, su pago es por docena producida y la carga horaria depende del puesto laboral, los cortadores de cuero y badana, así como los desbastadores trabajan un promedio de 5 horas diarias; por otro lado, los perfiladores, armadores y alistadores trabajan un promedio de 8 horas diarias, y sus pagos dependen de su producción personal semanal. En total, la empresa cuenta con 21 empleados distribuidos entre las áreas administrativas y de producción. La parte administrativa la compone el dueño, la contadora y un ayudante administrativo. En el área de producción se encuentra un supervisor del área, y el resto se distribuye de la siguiente manera.

Tabla 4.

Número de trabajadores por sub área en el área de producción

| Sub áreas de Trabajo | Cantidad |
|-----------------------------|-----------------|
| Sub área de corte | 4 |
| Sub área de desbastado | 1 |
| Sub área de perfilado | 4 |
| Sub área de armado | 6 |
| Sub área de alistado | 2 |

Tomada de la información de la empresa, 2019.

A finales del 2013 la empresa Handy Shoes, participó en el concurso “El Porvenir Produce” organizado por el Ministerio de la Producción, obteniendo el quinto puesto en dicho concurso que le otorgó como premio un stand en la feria “Perú Moda - 2014”. Tras su presentación surgieron diversas propuestas de exportación, lamentablemente su capacidad productiva, no le permite alcanzar la demanda de los clientes en el exterior, esta realidad se percibe en muchas de las Mypes del sector de calzado.

Se ha establecido que los costos operacionales de los procesos productivos de la empresa son aspectos de alta relevancia en las operaciones diarias de la organización, estos factores han despertado la preocupación y el interés de la Gerencia en la implementación de nuevas la metodología dentro de la empresa que permitan reducir los altos costos operacionales sin comprometer el potencial de crecimiento, buscando crear ventajas competitivas que aumenten la rentabilidad de la organización.

Se identificó que las áreas que presentan mayores costos operacionales son el área de producción y almacén, es por ello que se realizó un diagnóstico de la problemática en ambas áreas. El diagnóstico dio como resultado que son 9 las causas que originan los altos costos operacionales en Handy Shoes, los cuales representan una pérdida económica de S/ 148,129.73 soles al año.

Tabla 5.

Pérdidas económicas por causa (soles / año)

| Proceso | N° | Descripción de las causas | Pérdidas (S/ /año) |
|----------------------|------|-----------------------------------------|----------------------|
| Producción | CRP1 | Falta de capacitación | S/ 6,761.82 |
| Producción | CRP2 | Falta de mantenimiento preventivo | S/ 6,987.76 |
| Producción | CRP3 | Falta de planificación en la producción | S/ 49,256.43 |
| Producción | CRP4 | Falta de orden y limpieza en producción | S/ 62,349.91 |
| Producción | CRP5 | Falta de indicadores de calidad | S/ 2,078.33 |
| Almacén | CRA1 | No existe control en el ingreso de MP | S/ 2,062.95 |
| Almacén | CRA2 | Falta de un control de Inventarios | S/ 4,084.20 |
| Almacén | CRA3 | No existe un plan de aprovisionamiento | S/ 7,481.99 |
| Almacén | CRA4 | Falta de orden y limpieza en el almacén | S/ 7,066.32 |
| Pérdida total | | | S/ 148,129.73 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

1.2. Antecedentes de Investigación

a. Locales:

Avalos, S. y Gonzales, K. (2013) realizaron la investigación. “Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños, para incrementar la productividad de la Empresa *Bambini Shoes*”, en Trujillo-Perú; la cual tuvo como objetivo incrementar la productividad de la línea de calzado de niños de la empresa, para lo cual aplicaron herramientas de ingeniería industrial tales como: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. Con la aplicación de las herramientas mencionadas se logró una reducción de tiempo de producción de 25 min, equivalente a cubrir el 13 % de la demanda insatisfecha, equivalente a fabricar 3.5 docenas por semana adicionales a lo actual. También, se logró reducir el 45% de tiempo de recorrido, equivalente a 6.5 docenas por semana adicionales a lo actual, reducir el 25% de tiempo de recorrido, equivalente a 5 docenas por semana adicionales a lo actual. Todo esto refleja un incremento de la productividad del 81.7%.

Asimismo, Cruz, L. y Mendoza, C. (2017) realizaron la investigación: “Implementación de las herramientas lean Manufacturing para la reducción de desperdicios en la línea de fabricación de calzados en la empresa D’YOMIS”, en Trujillo-Perú. Esta investigación tuvo como objetivo el estudio, formulación e implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la línea de fabricación de calzados de la empresa D’Yomis para la reducción de desperdicios. Con la aplicación de las 5 “S” se logró incrementar en un 31% del cumplimiento de las especificaciones, se redujo en un 88% el tiempo de búsqueda de materiales para el

proceso de fabricación de calzado y también se logró liberar 20% de espacio físico en las áreas de trabajo y 30% en operación de corte.

Hernández, M. (2018) en su proyecto de tesis denominado “Aplicación del lean manufacturing para reducir los costos en el área de producción de la empresa dual Corporación de servicios generales”, tiene como objetivo medir la influencia de la metodología del Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta) en los costos del área de producción de la empresa Dual Corporaciones de Servicios Generales – DU CORP SAC. Esto empieza con el análisis inicial de los costos de producción, seguidamente se identifican los desperdicios en el proceso de producción, se proponen mejoras tomando en cuenta las herramientas del Lean Manufacturing y finalmente se analizarán los costos finales de producción. Para medir los costos de producción se toma en cuenta la materia prima, la mano de obra directa, los costos indirectos de fabricación que forman parte del proceso de fabricación de prendas. Los desechos que existen son siete pero los más influyentes en los costos de producción de la compañía son inventario, procesamiento incorrecto y movimiento innecesario, estos desperdicios se minimizan a partir de la utilización de la herramienta 5S, mapa de valor y control visual, que permite estandarizar procesos, reducir los tiempos de fabricación, reducir el inventario de materia prima malogrado, ordenar los espacios del área de producción reduciendo los movimientos innecesarios en la búsqueda de objetos, determinar el número óptimo de operarios reduciendo de esta manera los costos de producción. Esto permitió reducir los tiempos de fabricación en un 11%, además de aprovechar en un 26 % más la capacidad instalada en el área de producción, también permitió de reducir la tela inservible en un 43,02 %, lo que lleva a ahorrar en un 10 % en los costos de producción es decir se logró ahorrar 13 087 soles anuales.

b. Nacionales:

Yauri, I. (2015). “Análisis y Mejora de Procesos en una Empresa Manufacturera de Calzado”, en Lima-Perú. El objetivo primordial de esta investigación fue la mejora de procesos, optimización de los mismos en incremento de la producción, reducción de costos, incremento de la calidad de sus productos y en la satisfacción del cliente. Las propuestas de mejora presentadas (balance de línea, 5s y plan de capacitaciones) logran un incremento en la producción del 30%, generando un ingreso de S/. 55,680 anuales por pares incrementados y un ahorro de S/. 63,360 anuales por el reproceso. El análisis económico de la propuesta dio un TIR de 63%, indicando la viabilidad del proyecto.

CITECCAL Lima. (2018). Implementación de 5s y Kaizen para mejorar la productividad en la fábrica de calzado y accesorios de cuero de la empresa Zayma S.A.C, ubicada en Villa El Salvador. El objetivo de este programa fue reducir tiempos, riesgos y aumentar la eficiencia de los procesos de producción y control de almacén; las mejoras generadas en almacén, consistiendo en la reubicación adecuada de los materiales y productos terminados para mejorar el control de inventario y disminuir el tiempo de transporte de los operarios de producción y almacén, asimismo, se implementó un aplicativo para el control de los inventarios, este facilitó el traslado de la información al software que la empresa adquirió, entre otras actividades se diseñó un mapa de ubicación de materiales y la codificación de la estantería; en la planta de producción, se desarrollaron actividades como: clasificación (máquinas, equipos, herramientas y materiales), mejora en la distribución de la planta, rotulado de las áreas de trabajo, señalización de los pasillos de seguridad y diseños de ciertas áreas de la planta de producción. Con la implementación de mejoras en el almacén, se logró

reducir en un 80% el tiempo de búsqueda de los materiales y en la planta de producción se logró liberar hasta 43.71 metros cuadrados de espacio y reducir los movimientos de transporte.

Domínguez, M. (2019). “Mejora de la productividad de una Mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del lean Manufacturing, Lima, Perú. El objetivo de esta investigación fue analizar los causantes de la baja productividad de la empresa Le Carré SAC, para posteriormente plantear propuestas de mejora mediante la aplicación de herramientas del lean manufacturing. Las propuestas de mejora presentadas (5S, VSM, Balance de línea) logran un incremento en la producción del 14.25%, una reducción del tiempo de producción de 18.37%, una reducción de 53.42% en la cantidad de pares producidos con algún defecto y 54.5 % en los productos reprocesados; todo esto conllevó a un aumento de la productividad de la mano de obra de 30.46 % par / h-h (de 0.417 a 0.544).

c. Internacionales.

Silva, J. (2013), realizó la investigación: “Propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía de lean Manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa inversiones CNH S.A.S”, Bogotá, Colombia; la cual tuvo como objetivo elaborar una propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento continuo basado en la filosofía Lean Manufacturing que permita alcanzar una mejora considerable en el proceso de fabricación de suelas, en cuanto a la disminución de los siete desperdicios, el ordenamiento de la línea de producción y el aumento de valor agregado del proceso. Mediante la implementación de las propuestas de mejora en el proceso se obtiene una disminución del 19.8% en las actividades que no agregan valor

al proceso de fabricación de suelas corrientes, pasando de 1224 minutos a 981.4 minutos, lo cual se ve reflejado en la disminución del tiempo de ciclo total de 2027.8 a 1785.3 minutos, lo que representa una reducción del 12% en el tiempo de producción.

Asimismo, Concha, J. y Barahona, B. (2013) realizaron la investigación: “Mejoramiento de la Productividad en la empresa Induacero CIA LDA. en base al desarrollo e implementación de la metodología 5S y VSM, herramientas del Lean Manufacturing”, Ecuador; la cual tuvo como objetivo reducir actividades y tiempos muertos que no agregan valor para la empresa y así adaptarse a las exigencias del mercado, mejorando la calidad de vida del personal. La implementación de esta metodología logró incrementar la eficiencia en un 15% en las actividades de producción en planta, un aprovechamiento del espacio físico de 91.7m², un incremento en las utilidades del 8.37%, generando beneficios sociales en los trabajadores, demostrando que el proyecto es factible tanto de forma técnica, económica como social.

1.3. Base Teórica

Base teórica propuesta para reducir los costos operacionales en la empresa Handy Shoes.

Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing tiene su origen en el sistema de producción Just in Time (JIT) desarrollado en los años 50 por la empresa automovilística Toyota. De forma resumida puede decirse que Lean es una filosofía que consiste en la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación que buscan la mejora de los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como

los procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios (Hernández, J. y Vizán, A., 2013, p.10).

Value Stream Map (VSM)

El VSM es una herramienta lean, la cual nos ayuda a representar de forma visual, la situación actual y la ideal a alcanzar para un sistema productivo, incluyendo grandes flujos, como las relacionadas con: las operaciones de la secuencia del proceso, los materiales, productos e información. (Cuatrecasas, L., 2011).

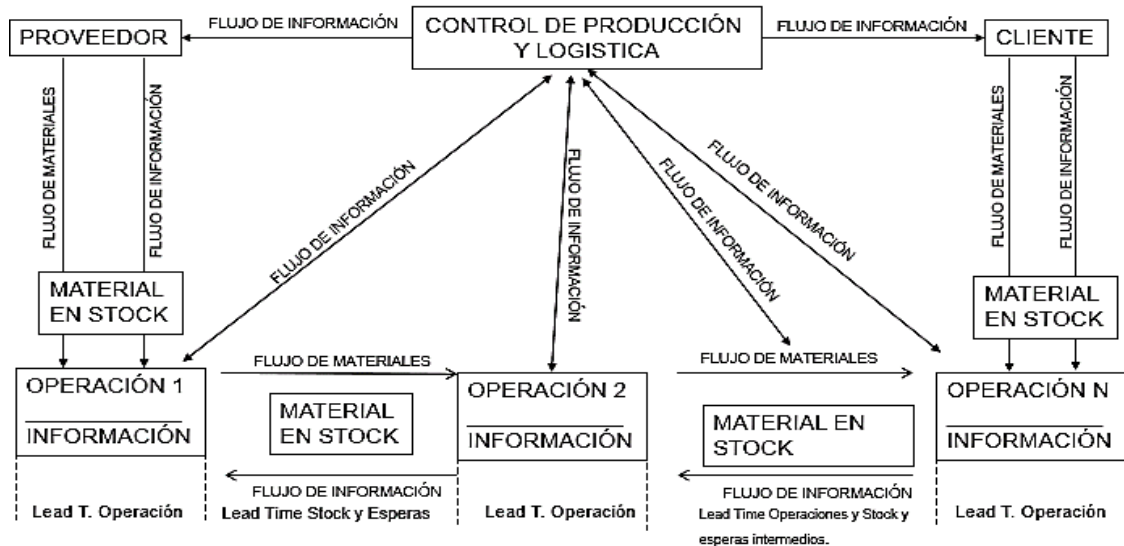


Figura 6. Elementos del VSM, adaptado de Cuatrecasas, L., 2011.

A continuación, se describe los pasos para la elaboración del VSM:

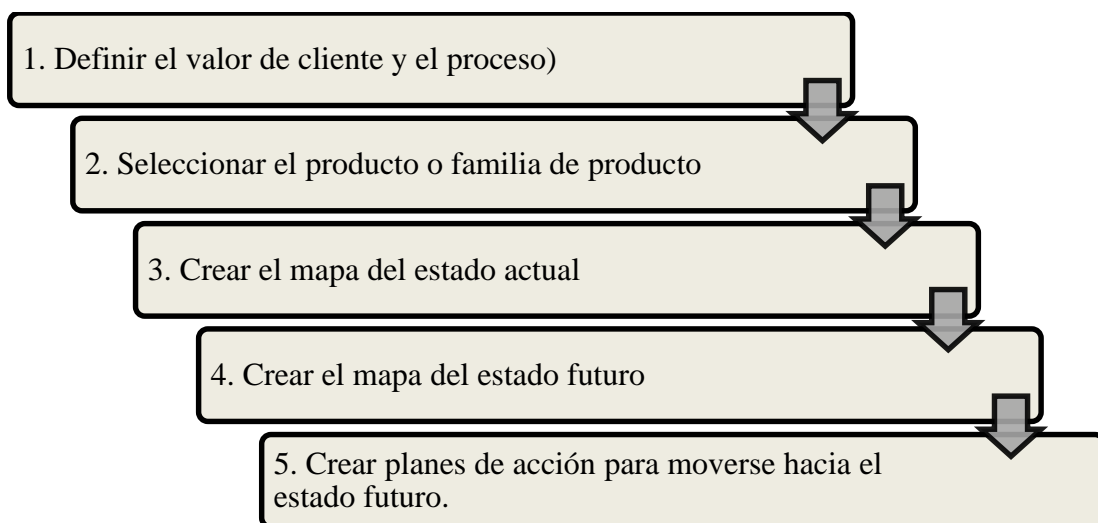


Figura 7. Pasos para la elaboración del VSM; adaptado de Cuatrecasas, L., 2011

Planificación de necesidades de materiales (MRP)

Cuatrecasas, L. (2011) sostiene que, el MRP es un conjunto de técnicas que utilizan conocimiento de datos de material, datos de inventario y el plan maestro de producción para calcular los requerimientos de materiales, teniendo la posibilidad de recomendar órdenes de reposición de material. A continuación, se describe los requisitos para la elaboración del MRP.

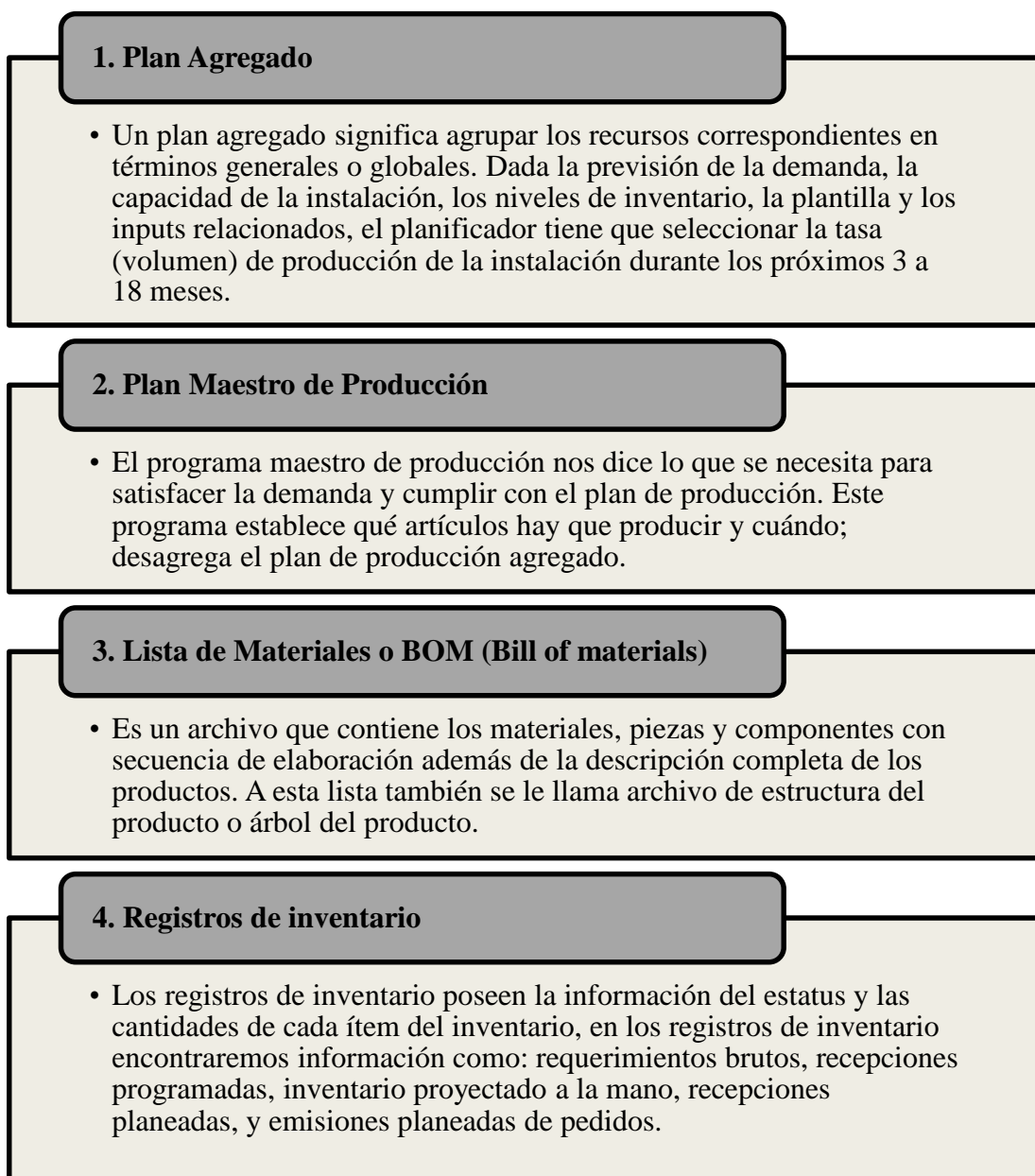


Figura 8. Requisitos para elaborar un MRP; adaptado de: Heizer, J. y Render, B. (2009)

A continuación, se describe los pasos para la elaboración del MRP:

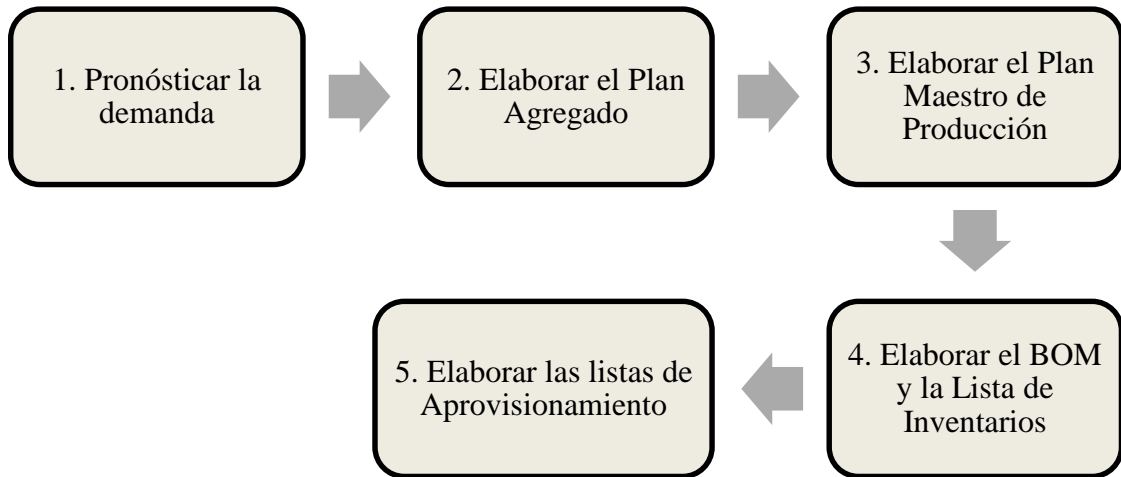


Figura 9. Pasos para la elaboración del MRP; adaptado de Chase, Jacobs y Aquilano (2009).

Gestión de Almacenes

Veritas, B. (2011) describe que la gestión de almacenes se define como el proceso de la función logística que se encarga de la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén y hasta el punto de consumo de cualquier material, materias primas, semielaborados y/o terminados, así como el tratamiento de la información generada.

Así mismo, Poirier y Reiter (1996), citados en Cano, J., Correa, A. y Gómez, R. (2010) también nos dicen que la gestión de los almacenes es un elemento clave para lograr el uso óptimo de los recursos y capacidades del almacén dependiendo de las características y el volumen de los productos a almacenar.

Objetivos de la Gestión de almacenes:

- Los objetivos de la gestión de almacenes consisten en minimizar y maximizar determinadas actividades detalladas seguidamente.

Tabla 6.

Objetivos de la gestión de almacenes

| Minimizar | Maximizar |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| El espacio empleado, con el fin de aumentar la rentabilidad. | La disponibilidad de productos para atender pedidos de clientes. |
| Las necesidades de inversión y costos de administración de inventarios. | La capacidad de almacenamiento y rotación de productos. |
| Los riesgos relacionados con el personal, con los productos y con la planta física. | Operatividad del almacén. |
| Pérdidas, causadas por robos, averías e inventario extraviado. | La protección a los productos |
| Los recorridos y movimientos de las personas, equipos de manejo de materiales y productos | |
| Los costos logísticos a través de economías de escala | |

Adaptado de Cano, J., Correa, A. y Gómez, R., 2010

A continuación, se describe los Procesos de la Gestión de Almacenes



Figura 10. Procesos de la gestión de almacenes; adaptado de Cano, J., Correa, A. y Gómez, R., 2010

Clasificación ABC

El modelo ABC es un sistema de costeo basado en la clasificación de los artículos que tiene como finalidad reducir tiempos, esfuerzos y costos en el control de inventarios. La

aplicación del modelo ABC, inicia con la recolección de datos. Con los datos recolectados, se aplica los cálculos respectivos, luego se procede a establecer los grupos ABC, con la aplicación del análisis de Pareto para la categorización adecuada de los productos, a través del establecimiento de los porcentajes acumulados. La agrupación puede estar basada en: ABC por consumo, ABC por tiempo de espera y ABC por costos totales; clasificaremos a los productos dentro de cada grupo teniendo en cuenta lo siguiente:

- Grupo A: representa un gran porcentaje en cuanto al valor total del stock (60-80%), y está formado por un número reducido de artículos. Además, necesitan un control máximo y revisiones continuas.
- Grupo B: está compuesto por más artículos y representan un 30-40% del valor total. Además, requieren un sistema de revisión continuo o periódico.
- Grupo C: sólo representa de 5- 20 % del valor total del stock, pero con mayor cantidad de artículos. (Teunter, R., Zied, B. y Syntetos, A., 2009)

Layout del Almacén

Escudero, J. (2011) sostiene que la disposición de los elementos dentro del almacén debe asegurar el modo más eficiente para manejar los productos que en él se dispongan. Esta técnica busca maximizar objetivos tales como:

- Aprovechar eficientemente el espacio disponible
- Reducir al mínimo la manipulación de materiales.
- Facilitar el acceso a la unidad logística almacenada.
- Conseguir el máximo índice de rotación de la mercancía.
- Tener la máxima flexibilidad para la ubicación de productos.
- Facilitar el control de las cantidades almacenadas.

Las distribuciones son diversas, dentro de ellas encontramos a las del tipo de flujo en “U”, flujo en línea recta, flujo en forma de T. Este proceso permite optimizar los tiempos muertos por trayectos al efectuar los pedidos.

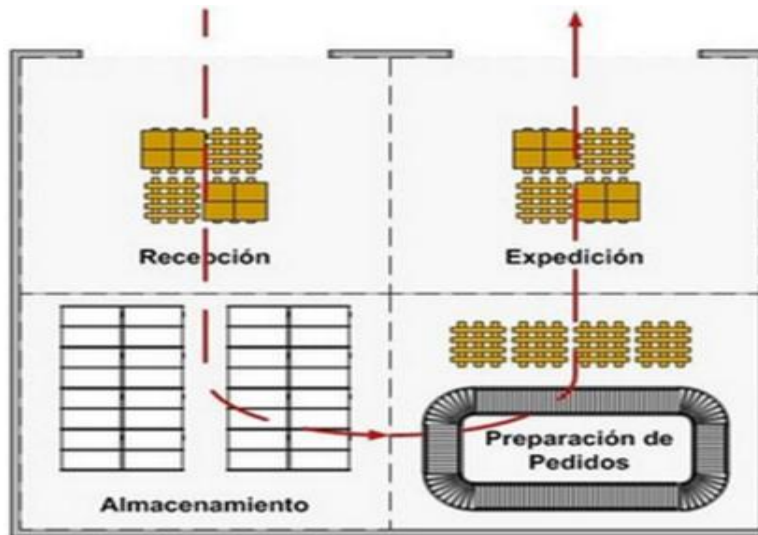


Figura 11. Distribución para flujo en “U”; adaptado de Ingeniería industrial online,2019.

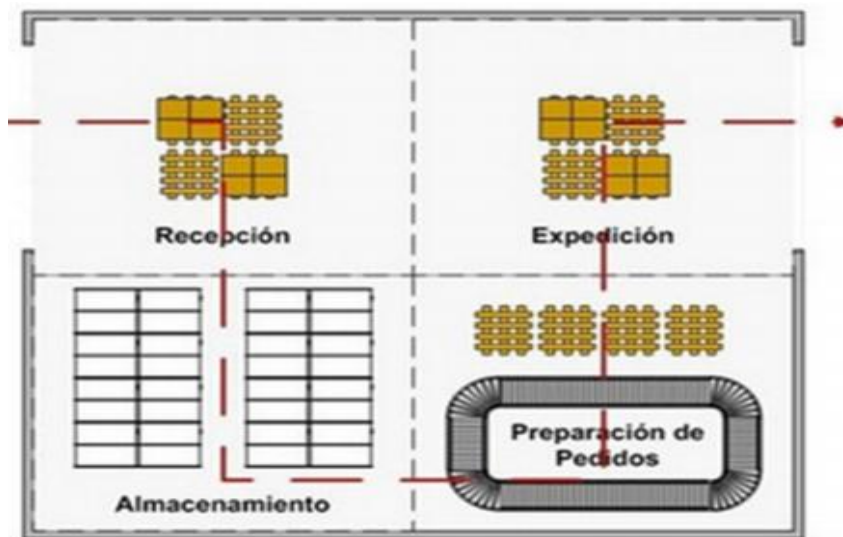


Figura 12. Distribución para flujo en “T”; adaptado de Ingeniería industrial onlin,;2019.

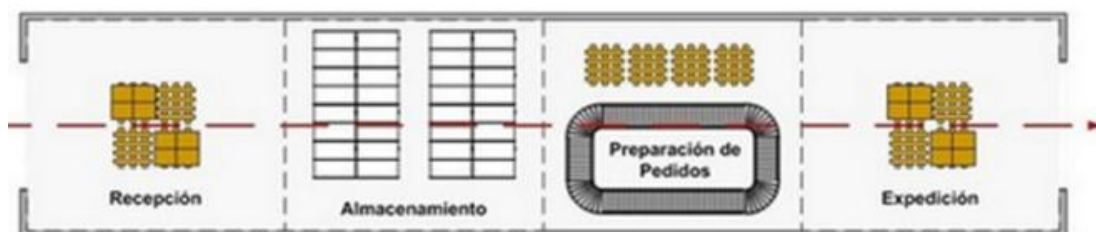


Figura 13. Distribución para flujo en línea recta; adaptado de Ingeniería industrial onlin,;2019.

Para la codificación de la estantería, se procede a colocar el código del área del estante, luego a separar por secciones si los productos dentro de la misma estantería son distintos; a continuación, se le otorga una numeración según el nivel que ocupan en el estante, la codificación puede ser más específica si la empresa cuenta con más de dos almacenes y si estos están en más de dos pisos del edificio (Ballou, R. 2004).

Clasificación y Codificación Materiales

Primero se debe clasificar los artículos, de acuerdo con su dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización etc. La clasificación debe hacerse de tal modo que cada familia de artículo ocupe un lugar específico, que facilite su identificación y localización en el almacén. (FIAEP, 2014).

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, códigos 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 Fundación Iberoamericana de Altos Estudios Profesionales (FIAEP, 2014).

5s

Hernández, J. y Vizán, A. (2013). afirman que los principios de las 5S son fáciles de entender y su puesta en marcha no requiere ni un conocimiento particular ni grandes inversiones financieras. Sin embargo, detrás de esta aparente simplicidad, se esconde una

herramienta potente y multifuncional a la que pocas empresas le han conseguido sacar todo el beneficio posible. Su implantación tiene por objetivo evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en la empresa y que afectan, decisivamente, a la eficiencia de la misma:

- Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalaciones, técnicas, etc.
- Desorden: pasillos ocupados, técnicas sueltas, embalajes, etc.
- Elementos rotos: mobiliario, cristales, señales, topes, indicadores, etc.
- Falta de instrucciones sencillas de operación.
- Número de averías más frecuentes de lo normal.
- Movimientos y recorridos innecesarios de personas, materiales y utillajes.
- Desinterés de los empleados por su área de trabajo, entre otros.

A continuación, los Pasos y principios básicos de las 5S

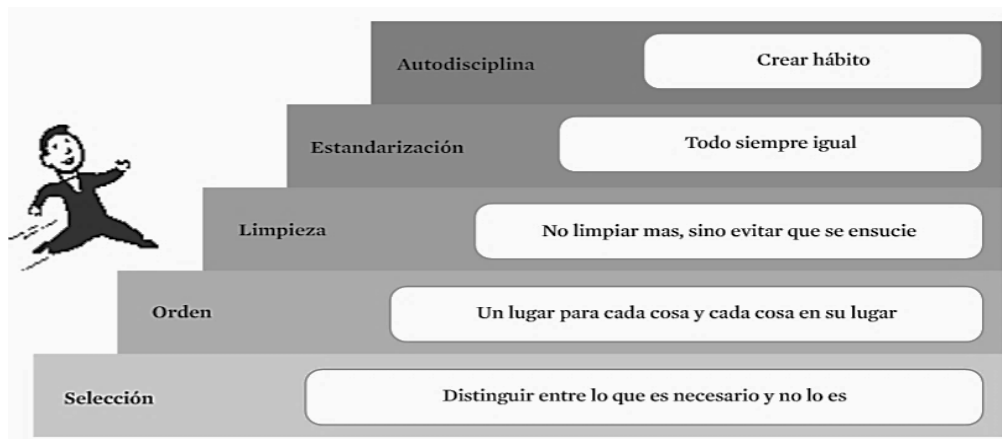


Figura 14. Pasos y principios básicos de las 5s; adaptado de Hernández, J. y Vizán, A., 2013

Paso 1. Seleccionar (Seiri): Es la primera de las 5s significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. La pregunta clave es: “¿es esto útil o inútil?”, asimismo, consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen despilfarros como el incremento de manipulaciones y

transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc. Para ello se debe que tomar riesgos y aplicar algunos criterios de sentido común, como: “Si no lo usé o necesité en el último año, seguramente no lo volveré a necesitar”.

Paso 2. Ordenar (Seiton): Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, definiendo su lugar de ubicación para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial. La actitud que más se opone a lo que representa seiton, es la de “ya lo ordenaré mañana”, que acostumbra a convertirse en “dejar cualquier cosa en cualquier sitio”. La implantación del seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina.
- 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.
- Facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Lograr que los equipos tengan protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

Paso 3. Limpieza e inspección (Seiso): Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos, implementando acciones que permitan evitar, o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Su aplicación implica:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.

- Centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias.
- Conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan (tapas de máquinas, técnicas, documentos, etc.), adecuarlos para su uso más eficiente (empalmes rápidos, reubicaciones, etc.), y recuperar aquellos que no funcionan (relojes, utillajes, etc.). Se trata de dejar las cosas como “el primer día”.

Paso 4. Estandarizar (Seiketsu): La fase de seiketsu permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras “S”, a través de la ejecución de un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. El principal enemigo del seiketsu es una conducta errática que genere que los días de incumplimiento se multipliquen. El Seiketsu o estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S.
- Chequear el nivel de mantenimiento de los tres pilares. Una vez se han aplicado las 3S y se han definido las responsabilidades y las tareas a hacer, hay que evaluar la eficiencia y el rigor con que se aplican.
- Integrar las actividades de las 5S dentro de los trabajos regulares.

Paso 5. Disciplina (Shitsuke): Su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Este objetivo la convierte en la fase más fácil y más difícil a la vez; la más fácil porque consiste en aplicar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas; y la más difícil porque su aplicación depende del grado de asunción del espíritu de las 5S a lo largo del proyecto de implantación. La cuantificación del avance se establece a través de un Check List, que es aplicada antes y después de la implementación, evaluando así el grado de cumplimiento de cada una de las fases de las 5S en el área.

1.4. Formulación del problema

¿En qué medida la propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta reducirá los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Elaborar la propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta para reducir los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes.

1.5.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual aplicando herramientas de la manufactura esbelta en las áreas de producción y almacén para reducir los costos operacionales del calzado escolar de manufactura de calzado Handy Shoes.
- Elaborar la propuesta de mejora aplicando herramientas de la manufactura esbelta en las áreas de producción y almacén para reducir los costos operacionales del calzado escolar de manufactura de calzado Handy Shoes.
- Analizar la factibilidad económica de la propuesta de mejora aplicando herramientas de la manufactura esbelta en las áreas de producción y almacén para reducir los costos operacionales del calzado escolar de manufactura de calzado Handy Shoes.

1.6. Hipótesis

La propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta reduce el 10% a más de los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes.

CAPÍTULO II.

METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Por su propósito o naturaleza de su estudio

Es una investigación aplicada, porque tiene como finalidad la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden de transformar el contexto. (Baena, G. 2014, p. 11)

2.1.2. Por el diseño de la investigación

Es una investigación experimental – cuasiexperimento, en primer lugar, es experimental porque se manipula una variable independiente para analizar las consecuencias que tiene sobre una variable dependiente, y es un cuasiexperimento porque maneja grupos que ya están conformados antes del experimento. (Hernández et al. 2014, p.129-151)

2.2. Materiales

- Lugar : Distrito El Porvenir
- Nombre de la empresa : Manufactura de calzado Handy Shoes
- Sector económico : Sección : C - Industrias manufactureras
División: 15- Fabricación de cueros y productos conexos.
Grupo : 152 - Fabricación de calzado
Clase : 1520 - Fabricación de calzado
- Área de estudio : Áreas de Producción y Almacén
- Proceso de estudio : Proceso de fabricación y almacenamiento de materia prima del calzado escolar para niña modelo Merceditas

2.3. Instrumentos

- Guía de Observación: Es un formato redactado en forma de interrogatorio en donde se obtiene información acerca de las variables que se van a estudiar (Ver Anexo 1)

- Guía de Revisión Documentaria: Formato que ayudará a la revisión de la información documentaria, la cual permita detectar algunas deficiencias. (Ver Anexo 2)
- Cuestionario: Formato que permitirá tener una opinión clara de la persona encuestada. (Ver Anexo 3)

2.4. Métodos

a) De recolección de datos

- Observación de cada una de las sub áreas de producción y el área de almacén.
- Revisión documentaria
- Encuesta al dueño de la empresa

b) De análisis de datos

- Diagnóstico: Se realiza el diagnóstico de la empresa con la finalidad de determinar las Causas Raíz y cuales son la de mayor impacto.
- Desarrollo de las Propuestas de Mejora: En esta etapa se desarrollan matemáticamente las herramientas de mejora con la finalidad de reducir los altos costos operacionales.
- Factibilidad Económica: En base a los resultados de las propuestas de mejora (beneficios) y los costos de aplicar dichas propuestas se determina la factibilidad económica de las mismas con indicadores como el VAN, TIR, PRI y B/C.

2.5. Procedimiento

2.5.1. Identificación de las causas raíz

Identificación de las causas raíz en el área de producción

Handy Shoes es una empresa que produce dependiendo del requerimiento de sus clientes, pero no presentan una adecuada planificación de la producción.

A la fecha, las principales causas de los altos costos operacionales son:

- **CRP1. Falta de capacitación:** Debido a que no se realizan capacitaciones al personal, los operarios presentan deficiencias en la ejecución de sus labores tales como: el corte de capelladas, tiras y taloneras, el desbaste de las capellada o taloneras, la costura de capellada, talón, o unión total de las piezas, ajuste a la horma, pegado de la planta o plantillas. Todo ello produce unidades defectuosas las cuales representan costos en materiales.
- **CRP2. Falta de un plan de mantenimiento preventivo:** Los mantenimientos se dan cuando la máquina falla y en ocasiones la reparación de las maquinas toman horas o días lo cual genera paradas de producción.
- **CRP3. Falta de planificación de la producción:** Producción hace los requerimientos de las necesidades de materiales de manera empírica; debido a que no cuentan con un sistema o herramienta de planificación determinada, incumpliendo de esta forma con los pedidos programados.
- **CRP4. Falta de orden y limpieza en las áreas de producción:** Todas las áreas de producción se encuentran desordenadas y sucias, por ello los operarios de producción en muchas ocasiones pasan tiempos prolongados buscando sus herramientas de trabajo (alicates, martillos, chavetas, plantillas, etc.); además de generarse dificultades para el tránsito de personas y materiales.
- **CRP5. Falta de indicadores de calidad:** Actualmente existe un elevado índice de unidades defectuosas, esto debido a que no se han establecidos controles de calidad. Las unidades defectuosas son reprocesadas, lo cual implica tiempo de reproceso y pérdidas económicas para la empresa.

Identificación de las causas raíz el área de almacén

El área de almacén no cuenta con una persona que se dedique netamente a la gestión del almacén y todas las gestiones se realizan de manera empírica y no estructurada.

A la fecha, las principales causas de los altos costos operacionales son:

- **CRA1. No existe control en el ingreso de materia prima:** No existe un procedimiento de inspección y control de materiales e insumos, debido a ello muchos de los materiales e insumos son rechazados por producción porque no cumple con los requisitos o especificaciones.
- **CRA2. Falta de un control de inventarios:** No existe un control de ingresos y salidas (Control de inventarios), además, no se cuenta con un personal encargado netamente de la gestión del almacén. Debido a ello mucho de los materiales se pierden, malogran o vencen.
- **CRA3. No existe un plan de aprovisionamiento:** No existe un método o procedimiento establecido para el cálculo o determinación de los materiales e insumos a comprar; las compras se realizan de manera empírica. Debido a ello en ocasiones se genera desabastecimientos; imposibilitando el cubrir con todos los materiales e insumos al área de producción, lo cual ocasiona paradas por desabasto.
- **CRA4. Falta de orden y limpieza en el almacén:** No hay un orden establecido para el almacenamiento de los materiales, insumos y productos, asimismo, no existe codificación de estos y mucho menos de ubicación. Todo esto genera demoras en la búsqueda de los materiales e insumos en el almacén.

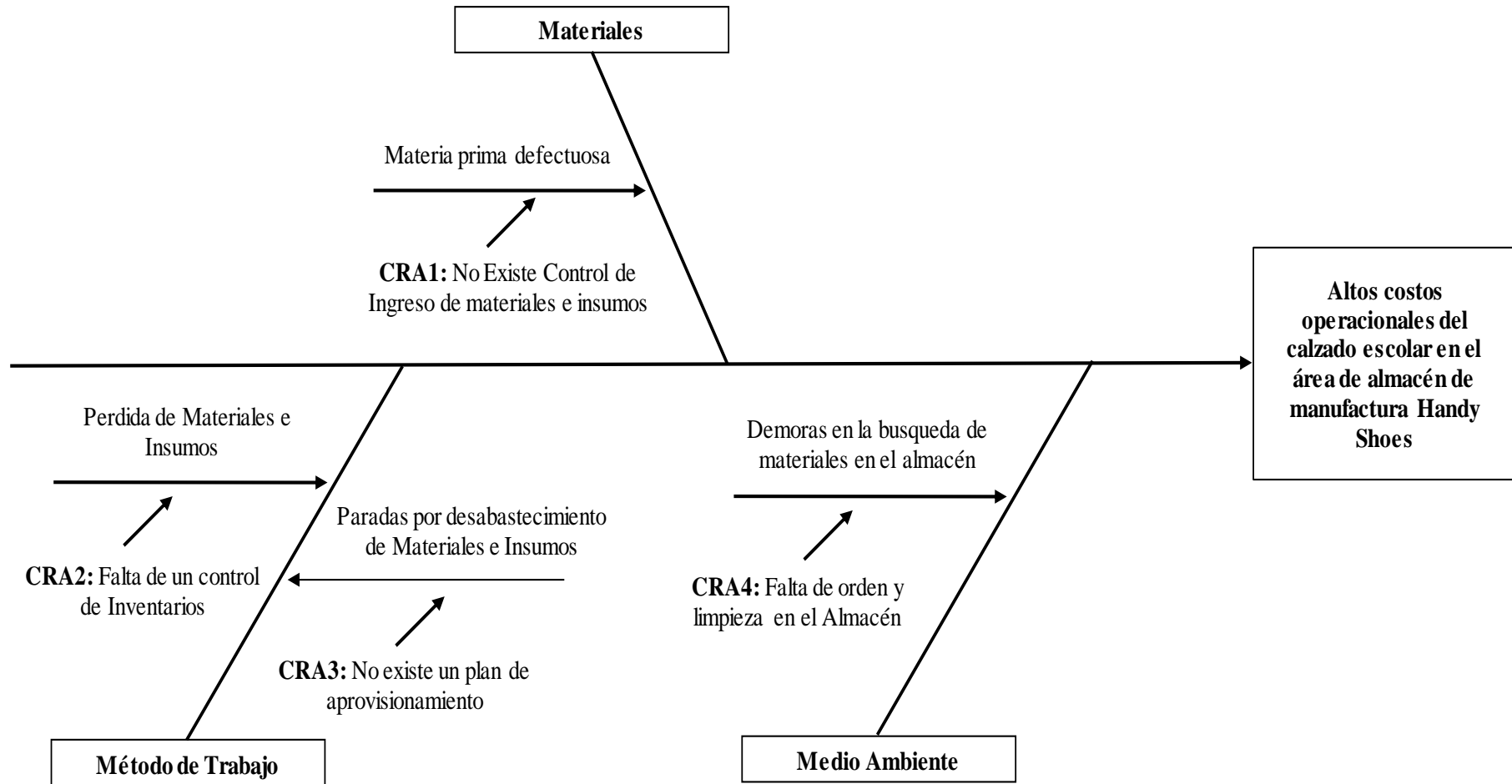


Figura 15. Diagrama de Ishikawa del área de almacén; adaptado de la información de la empresa

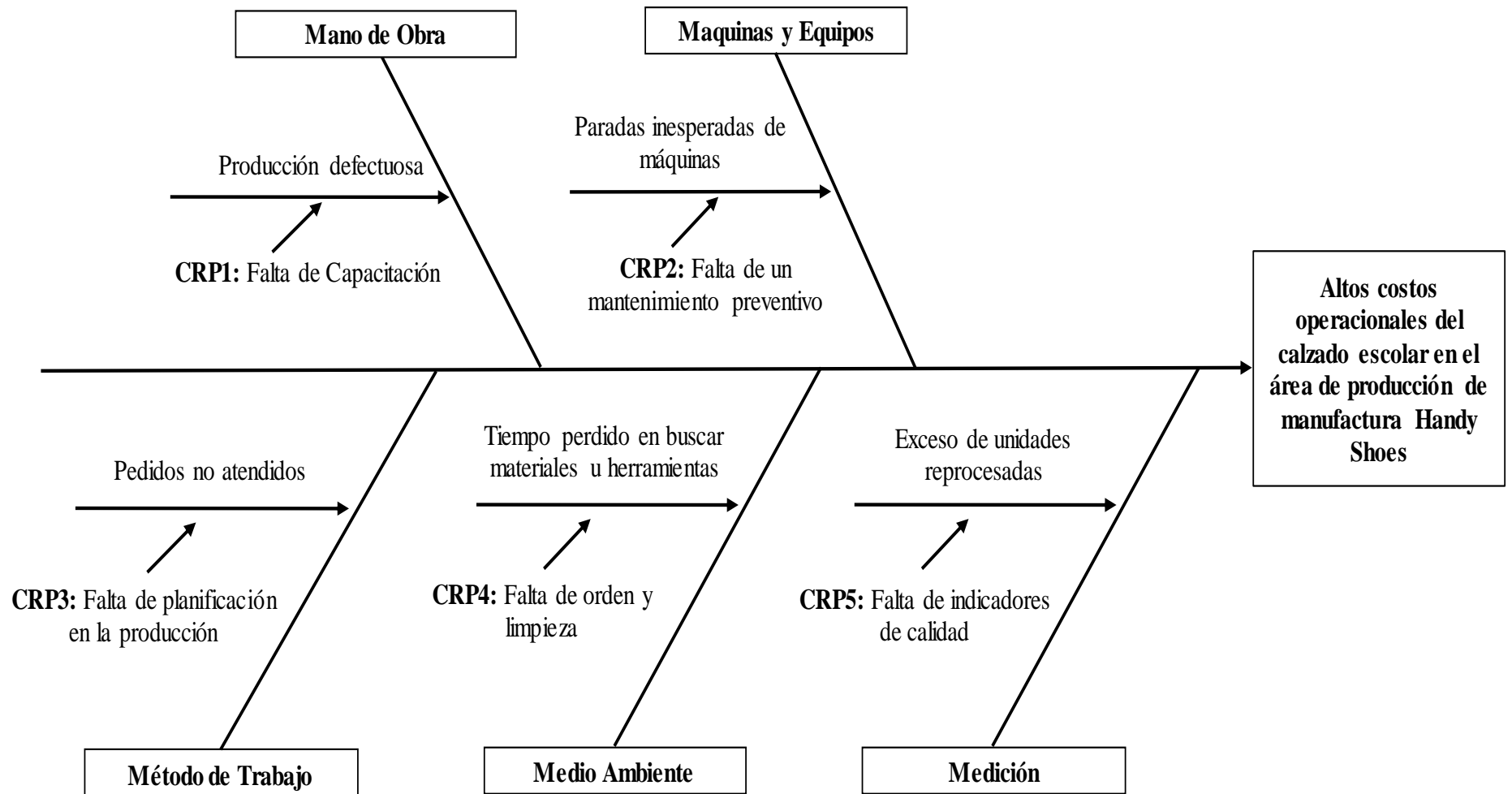


Figura 16. Diagrama de Ishikawa del área de producción; adaptado de la información de la empresa

2.5.2. Determinación de las pérdidas económicas por causa raíz

Determinación de pérdidas económicas en el área de producción

CRP1: Falta de capacitación

Como evidencia se tiene la recopilación de unidades defectuosas en las distintas sub áreas de producción “**No conformidades**” desde agosto del 2018 a julio del 2019 (Ver Anexo 4). Debido a las no conformidades se percibe una pérdida económica por materiales e insumos desperdiciados. Para determinar las pérdidas económicas, primero se determinó la **cantidad anual de producción defectuosa “No Conformidades”** (sumatoria de docenas defectuosas)

Tabla 7.

Unidades defectuosas (No conformidades)

| Defectos (No conformidades) | Unidades defectuosas | Docenas defectuosas |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Capelladas mal cortadas | 123 | 11 |
| Talonerías mal cortadas | 126 | 11 |
| Tiras de calzado mal cortada | 143 | 12 |
| Badana para capelladas mal cortada | 132 | 11 |
| Badana para talones mal cortada | 122 | 11 |
| Badana para plantillas mal cortada | 137 | 12 |
| Badana para tiras mal cortada | 127 | 11 |
| Desbastan mucho la capellada | 126 | 11 |
| Desbastan mucho las talonerías | 113 | 10 |
| Costura mal hecha de la capellada | 110 | 10 |
| Costura mal hecha del talón | 126 | 11 |
| Costura mal hecha de las tiras | 125 | 11 |
| Costura mal hecha de la unión total | 113 | 10 |
| Mal ajuste a la horma | 126 | 11 |
| Mal pegado de la planta | 127 | 11 |
| Plantillas mal pegadas | 121 | 11 |
| Total no conformidades | 1997 | 175 |

Tomada de la información de la empresa, 2019.

Seguido se procedió a determinar la **cantidad de cada uno de los materiales e insumos perdidos por No Conformidades**, a través de la siguiente multiplicación:

$$\text{Cantidad anual de producción defectuosa (docenas)} \times \text{índice de consumo por docena (unidad/docena)}$$

Donde se multiplica la cantidad anual en docenas de producción defectuosa anteriormente determinada según material o insumo por el índice de consumo por docena. Finalmente, para hallar la pérdida económica se multiplico la cantidad de material perdido por el costo del mismo.

Tabla 8.

Cuero perdido por mala ejecución de labores “No Conformidades”

| Defectos (No Conformidades) | Docenas Defectuosas | Consumo (pie² / docenas) | Cuero perdido (pie²) | Pérdida económica (S/ 8 / pie²) |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Capellada mal cortada | 11 | 4.53 | 49.78 | S/ 398.20 |
| Talonera mal cortada | 11 | 3.75 | 41.27 | S/ 330.13 |
| Tiras de calzado mal cortadas | 12 | 0.77 | 9.24 | S/ 73.96 |
| Desbastan mucho la capellada | 11 | 4.53 | 49.78 | S/ 398.20 |
| Desbastan mucho las taloneras | 10 | 3.75 | 37.52 | S/ 300.12 |
| Costura mal hecha de la capellada | 10 | 4.53 | 45.25 | S/ 362.00 |
| Costura mal hecha del talón | 11 | 3.75 | 41.27 | S/ 330.13 |
| Costura mal hecha de las tiras | 11 | 0.77 | 8.47 | S/ 67.79 |
| Costura mal hecha de la unión total | 10 | 26.37 | 263.70 | S/ 2,109.62 |
| Totales | 97 | 52.74 | 546.27 | S/ 4,370.15 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 9.

Hilo perdido por mala ejecución de labores “No Conformidades”

| Defectos (No Conformidades) | Docenas defectuosas | Consumo (conos/docenas) | Hilo perdido (cono) | Pérdida económica (S/15/cono) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Costura errada de capellada | 10 | 1.00 | 10.00 | S/ 150.00 |
| Costura errada de talón | 11 | 0.75 | 8.25 | S/.123.75 |
| Costura errada de tiras | 11 | 0.25 | 2.75 | S/ 41.25 |
| Costura errada en la unión total | 10 | 2.00 | 20.00 | S/ 300.00 |
| Totales | 42 | 4.00 | 41.00 | S/ 615.00 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 10.

Badana perdida por mala ejecución de labores “No Conformidades”

| Defectos (No Conformidades) | Docenas Defectuosas | Consumo (pie²/docena) | Badana perdida (pie²) | Pérdida económica (S/3/ pie²) |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Badana para capellada mal cortada | 11 | 3.99 | 43.86 | S/ 131.58 |
| Badana para talonera mal cortada | 11 | 3.21 | 35.30 | S/ 105.91 |
| Badana para plantillas mal cortada | 12 | 1.85 | 22.17 | S/ 66.52 |
| Badana para tiras mal cortada | 11 | 0.68 | 7.47 | S/ 22.42 |
| Costura errada de capellada | 10 | 3.99 | 39.87 | S/ 119.62 |
| Costura errada de talón | 11 | 3.21 | 35.30 | S/ 105.91 |
| Costura errada de tiras | 11 | 0.68 | 7.47 | S/ 22.42 |
| Costura errada en la unión total | 10 | 17.60 | 175.99 | S/ 527.98 |
| Plantillas mal pegadas | 11 | 1.85 | 20.33 | S/ 60.98 |
| Totales | 98 | 37.05 | 387.77 | S/ 1,163.31 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 11.

Pegamento perdido por mala ejecución de labores “No Conformidades”

| Defectos (No Conformidades) | Docenas defectuosas | Consumo (galón/docena) | Pegamento perdido (galones) | Pérdida económica (S/40/galón) |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Costura errada de capellada | 10 | 0.25 | 2.50 | S/ 100.00 |
| Costura errada de talón | 11 | 0.20 | 2.20 | S/ 88.00 |
| Costura errada de tiras | 11 | 0.10 | 1.10 | S/ 44.00 |
| Costura errada en la unión total | 10 | 0.50 | 5.00 | S/ 200.00 |
| Totales | 42 | 1.05 | 10.80 | S/ 432.00 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 12.

Cintillo perdido por mala ejecución de labores “No Conformidades”

| Defectos (No Conformidades) | Docenas defectuosas | Consumo (m / docena) | Cintillo perdido (m) | Pérdida económica (S/ 0.4/m) |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Costura errada de capellada | 10 | 2.50 | 25.00 | S/ 10.00 |
| Costura errada de talón | 11 | 0.19 | 2.09 | S/ 0.84 |
| Costura errada de tiras | 11 | 0.06 | 0.69 | S/ 0.28 |
| Costura errada en la unión total | 10 | 5.00 | 50.00 | S/ 20.00 |
| Totales | 42 | 7.75 | 77.78 | S/ 31.11 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 13.

Acolche perdido por mala ejecución de labores “No Conformidades”

| Defectos (No Conformidades) | Docenas defectuosas | Consumo (m/docena) | Acolche perdido (m) | Pérdida económica (S/ 0.3/m) |
|----------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|
| Costura errada de capellada | 10 | 2.00 | 20.00 | S/ 6.00 |
| Costura errada de talón | 11 | 1.50 | 16.50 | S/ 4.95 |
| Costura errada de tiras | 11 | 1.00 | 11.00 | S/ 3.30 |
| Costura errada en la unión total | 10 | 4.00 | 40.00 | S/ 12.00 |
| Totales | 42 | 8.50 | 87.50 | S/ 26.25 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 14.

Espanja Perdida por mala ejecución de labores “No Conformidades”

| Defectos (No Conformidades) | Docenas defectuosas | Consumo (m ² / docena) | Espanja perdida (m ²) | Pérdida económica (S/ 4/m ²) |
|----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| Costura errada de capellada | 10 | 1.00 | 10.00 | S/ 40.00 |
| Costura errada de talón | 11 | 0.75 | 8.25 | S/ 33.00 |
| Costura errada de tiras | 11 | 0.25 | 2.75 | S/ 11.00 |
| Costura errada en la unión total | 10 | 1.00 | 10.00 | S/ 40.00 |
| Totales | 42 | 3.00 | 31.00 | S/ 124.00 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Finalmente, se calculó la pérdida económica total, por lo que procedió a sumar todas las perdidas antes detalladas de cada uno de los materiales e insumos.

Tabla 15.

Pérdidas económicas por materia prima desperdiciado debido a falta de capacitación

| Materiales | Unidad de medida | Cantidad perdida | Costo unitario (S/ /U.M.) | Pérdida económica (S/ / año) |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Cuero perdido | pie ² | 546.3 | S/ 8.00 | S/ 4,370.15 |
| Badana perdida | pie ² | 387.8 | S/ 3.00 | S/ 1,163.31 |
| Hilo perdido | cono | 41.0 | S/ 15.00 | S/ 615.00 |
| Pegamento perdido | galón | 10.8 | S/ 40.00 | S/ 432.00 |
| Cintillo perdido | m | 77.8 | S/ 0.40 | S/ 31.11 |
| Acolche perdido | m | 87.5 | S/ 0.30 | S/ 26.25 |
| Esponja perdida | m ² | 31.0 | S/ 4.00 | S/ 124.00 |
| Totales | | | | S/ 6,761.82 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Como podemos apreciar en la Tabla 15, debido a la falta de capacitación la empresa Handy Shoes percibe una pérdida económica de S/ 6,761.82 soles/año.

CRP2: Falta de un plan de mantenimiento

Como evidencia se tiene la recopilación de datos de todas las horas de paradas de máquina por averías (Ver Anexo 5), y el pago a terceros por reparaciones en el periodo que va de agosto del 2018 a julio 2019 (Ver Anexo 6).

La pérdida económica se determinó por diferencia entre el costo de mantenimiento actual y un costo de mantenimiento propuesto por un especialista. El costo de mantenimiento actual resultó de sumar el costo de mano de obra (sumatoria de pago a terceros por servicios de reparación de las máquinas) y el costo de las pérdidas por parada de máquinas, este último costo

se calcula con las siguientes fórmulas (tiempo estándar de producción es de 16.79 hora/docena y la utilidad es de 207.83 soles/docena):

$$\text{Producción perdida} = \frac{\text{Horas paradas de máquina}}{\text{Tiempo Estándar de Producción (hora/docena)}}$$

$$\text{Perdida por parada de máquinas} = \text{Producción perdida (docena)} \times \text{utilidad (S/ /docena)}$$

Tabla 16.

Costo de mantenimiento anual – actual

| Maquinaria | Fallas | Costo mano obra (S/) | Horas de parada | Producción perdida por paradas (docena) | Perdida por parada de máquinas (S/) |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| Desbastadora (2) | Pieza malograda | 917.50 | 26.58 | 1.58 | 329.10 |
| | Motor averiado | 1,150.60 | 23.00 | 1.37 | 284.77 |
| Perfiladora (4) | Motor averiado | 1,304.00 | 35.73 | 2.13 | 442.39 |
| | Faja rota | 934.00 | 18.21 | 1.08 | 225.47 |
| Reactivador electrónico (3) | Falta de lubricación | 792.00 | 29.96 | 1.78 | 370.95 |
| | Foco quemado | 637.00 | 11.50 | 0.69 | 142.39 |
| Pegadora Neumática (1) | Fallas eléctricas | 1,282.70 | 31.65 | 1.89 | 391.87 |
| | Fugas de líquidos | 365.00 | 14.89 | 0.89 | 184.36 |
| Rematadora (1) | Bolsa rota | 530.00 | 11.56 | 0.69 | 143.13 |
| | Motor averiado | 888.30 | 15.49 | 0.92 | 191.79 |
| | Falta de lubricación | 210.00 | 7.38 | 0.44 | 91.37 |
| | Faja rota o floja | 350.00 | 6.38 | 0.38 | 78.99 |
| | Polea desgastada | 800.00 | 7.92 | 0.47 | 98.06 |
| Totales | | 10,161.1 | 240.25 | 14.00 | 2,909.66 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

El mismo procedimiento se siguió para determinar el costo de mantenimiento propuesto.

Tabla 17.

Costo de mantenimiento anual – propuesto

| Maquinaria | Acciones | Costo mano obra (S/) | Horas de parada | Producción perdida por paradas (docena) | Perdida por parada de máquinas (S/) |
|--------------------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| Desbastadora (2) | Mantenimiento | 596.00 | 12.00 | 0.71 | 148.58 |
| | Engrase | - | - | - | - |
| | Revisión | - | - | - | - |
| Perfiladora (4) | Mantenimiento | 1,285.00 | 23.77 | 1.42 | 294.31 |
| | Engrase | - | - | - | - |
| | Revisión | - | - | - | - |
| Reactivador electrónico (3) | Mantenimiento | 595.00 | 14.21 | 0.85 | 175.94 |
| | Engrase | 265.00 | 6.71 | 0.40 | 83.08 |
| | Revisión | 380.00 | 12.08 | 0.72 | 149.57 |
| Pegadora Neumática (1) | Mantenimiento | 275.00 | 4.15 | 0.25 | 51.38 |
| | Engrase | 100.00 | 2.50 | 0.15 | 30.95 |
| | Revisión | 435.00 | 4.25 | 0.25 | 52.62 |
| Rematadora (1) | Mantenimiento | 505.00 | 9.69 | 0.58 | 119.98 |
| | Engrase | - | - | - | - |
| | Revisión | 400.00 | 9.70 | 0.58 | 120.10 |
| Totales | | 4,836.00 | 99.06 | 6.00 | 1,247.00 |

Adoptado de la información de la empresa, 2019.

Finalmente se determino la pérdida económica total por falta de un plan de mantenimiento, aplicando la diferencia entre los costos de mantenimiento actual y propuesto

| |
|------------------------------------------------------------------|
| Costo de mantenimiento actual – Costo de mantenimiento propuesto |
|------------------------------------------------------------------|

Tabla 18.

Pérdidas económicas por falta de un plan de mantenimiento preventivo (S/ / año)

| Tipo de mantenimiento | Costo (S/ / año) |
|--------------------------|------------------|
| Actual | 13,070.76 |
| Propuesto | 6,083.00 |
| Pérdida Económica | 6,987.76 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

CRP3: Falta de planificación de la producción

Como evidencia se tiene el reporte de producción y de pedidos entre agosto del 2018 y julio del 2019 (Ver Anexo 7).

Debido a la falta de planificación de la producción la empresa percibe pérdidas económicas por costo de oportunidad, debido a pedidos no atendidos.

Para calcular esta pérdida primero se determinó la producción perdida, restando los pedidos recibidos menos la producción real:

$$\text{Producción perdida} = \text{Pedidos (docena)} - \text{Producción real (docena)}$$

Seguido se calculó el costo de oportunidad:

$$\text{Costo de oportunidad} = \text{Producción perdida (docena)} \times \text{utilidad (S/ /docena)}$$

La utilidad es de S/ 207.83 soles/docena.

El detalle del costo de oportunidad por pedidos no atendidos se muestra en la Tabla 19, seguidamente en la misma tabla se efectúa la sumatoria de los costos por periodos, llegando así a determinar una pérdida económica total de S/ 49,256.43 soles/año debido a la falta de planificación de la producción.

Tabla 19.

Costo de oportunidad por pedidos no atendidos (S/ /año)

| Período | Pedidos (docena) | Producción (docena) | No Atendidos (docena) | Costo Oportunidad (S/ / mes) |
|----------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Ago-18 | 153 | 135 | 18 | 3,740.99 |
| Set-18 | 164 | 150 | 14 | 2,909.66 |
| Oct-18 | 177 | 150 | 27 | 5,611.49 |
| Nov-18 | 175 | 150 | 25 | 5,195.83 |
| Dic-18 | 142 | 120 | 22 | 4,572.33 |
| Ene-19 | 144 | 130 | 14 | 2,909.66 |
| Feb-19 | 128 | 120 | 8 | 1,662.66 |
| Mar-19 | 158 | 130 | 28 | 5,819.33 |
| Abr-19 | 187 | 150 | 37 | 7,689.82 |
| May-19 | 168 | 150 | 18 | 3,740.99 |
| Jun-19 | 150 | 130 | 20 | 4,156.66 |
| Jul-19 | 126 | 120 | 6 | 1,247.00 |
| Totales | 1872 | 1635 | 237 | 49,256.43 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

CRP4: Falta de orden y limpieza en las áreas de producción

Como evidencia se tiene fotos actuales de las áreas de producción, donde se evidencia el desorden y la falta de limpieza en cada una de las sub áreas (Ver Anexo 8), así como el respectivo estudio de tiempos estándar del proceso productivo de la empresa en las condiciones antes detalladas (Ver Tabla 20).

El cálculo de las pérdidas económicas se determinó por diferencia entre la capacidad de producción actual y una capacidad de producción esperada después de haber aplicado la técnica (reducción del tiempo de producción en 18.37%, según antecedente).

Primero se determinó la capacidad de producción actual, la cual fue de 6 docena/día, como se observa en la Tabla 20.

Tabla 20.

Resumen del estudio de tiempos del proceso de producción

| Estación | Tiempo estándar (horas/ docena) | Número de trabajadores | Horas trabajadas al día | Producción (docena/día) |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Corte de Cuero | 1.43 | 2 | 5.00 | 7.00 |
| Corte de Badana | 1.25 | 2 | 5.00 | 7.00 |
| Desbastado | 0.52 | 1 | 5.00 | 9.00 |
| Perfilado | 5.33 | 4 | 8.00 | 6.00 |
| Armado | 5.65 | 6 | 8.00 | 8.00 |
| Alistado | 2.61 | 2 | 8.00 | 6.00 |
| Total | 16.79 | 17 | 39 | 6.00 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Seguidamente se determinó la capacidad de producción esperada, que según antecedente bibliográficos podría reducir en tiempo estándar de producción en un 18.37%, que llevaría a alcanzar una producción diaria de 7 docena.

Tabla 21.

Resumen del estudio de tiempos esperado después de aplicar 5S

| Estación | Tiempo estándar (Horas/ docena) | Número de trabajadores | Horas trabajadas al día | Producción (docena/ día) |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Corte de Cuero | 1.2 | 2 | 5 | 8 |
| Corte de Badana | 1.0 | 2 | 5 | 9 |
| Desbastado | 0.4 | 1 | 5 | 11 |
| Perfilado | 4.4 | 4 | 8 | 7 |
| Armado | 4.6 | 6 | 8 | 10 |
| Alistado | 2.1 | 2 | 8 | 7 |
| Total | 13.7 | 17 | 39 | 7 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Posteriormente, se calculó la producción perdida, a través de la siguiente diferencia, expresada en docenas:

$$\text{Capacidad de producción actual} - \text{Capacidad de producción esperada}$$

Finalmente se determinó el costo de oportunidad, usando el dato de la utilidad de 207.83 soles/docena:

$$\text{Costo de oportunidad} = \text{Producción perdida (docena)} \times \text{utilidad (S/ /docena)}$$

Tabla 22.

Cálculo del costo de oportunidad por áreas desordenadas

| Indicadores | Al día | Día/ semana | Semana/ año | Anual |
|-----------------------------------------------|---------------|----------------|----------------|------------------|
| Capacidad de Producción Actual (docena) | 6.0 | 6 | 50 | 1800 |
| Capacidad de Producción Estimada (docena) | 7.0 | 6 | 50 | 2100 |
| Producción perdida (docena) | 1.0 | 6 | 50 | 300 |
| Perdida por costo de oportunidad (S/) | 207.83 | 6 | 50 | 62,349.91 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Para concluir, como se puede apreciar en la Tabla 22 debido a la falta de orden y limpieza la empresa percibe una pérdida económica de S/ 62,349.91 soles/año.

CRP5: Falta de indicadores de calidad

Como evidencia se tiene la recopilación de unidades defectuosas en la producción “**No conformidades**” de las distintas sub áreas en el período que va de agosto del 2018 a julio del 2019 (Ver Anexo 4); la valorización de dichas pérdidas económicas se verifica a través del costo ocasionado por reproceso.

- Para determinar las pérdidas económicas por **tiempos perdidos por reproceso**

según sub área en un año, se procedió al siguiente cálculo:

Docenas defectuosas según actividad x Tiempo estándar utilizado por actividad (min/docena)

Tabla 23.

Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de corte de cuero

| Defectos (No Conformidades) | Docenas defectuosas | Tiempo estándar (min/docena) | Tiempo perdido (min) | Tiempo perdido (hora) |
|-----------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Costura errada de capellada | 11 | 10.45 | 114.98 | 1.92 |
| Costura errada de talón | 11 | 10.38 | 114.20 | 1.90 |
| Costura errada de tiras | 12 | 8.57 | 102.84 | 1.71 |
| Totales | 34 | 29.4 | 332.02 | 5.53 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 24.

Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de corte de badana

| Defectos (No Conformidades) | Docenas defectuosas | Tiempo estándar (min/docena) | Tiempo perdido (min) | Tiempo perdido (hora) |
|------------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Badana para capellada mal cortada | 11 | 8.11 | 89.17 | 1.49 |
| Badana para talones mal cortada | 11 | 5.49 | 60.44 | 1.01 |
| Badana para plantillas mal cortada | 12 | 8.33 | 99.95 | 1.67 |
| Badana para tiras mal cortada | 11 | 5.85 | 64.34 | 1.07 |
| Totales | 45 | 27.78 | 313.9 | 5.23 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 25.

Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de desbastado

| Defectos (No conformidades) | Docenas Defectuosas | Tiempo estándar (min/docena) | Tiempo perdido (min) | Tiempo perdido (hora) |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Desbastan mucho la capellada | 11 | 7.71 | 84.79 | 1.41 |
| Desbastan mucho las taloneras | 10 | 4.17 | 41.67 | 0.69 |
| Totales | 21 | 11.88 | 126.46 | 2.11 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 26.

Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de perfilado

| Defectos (No Conformidades) | Docenas Defectuosas | Tiempo estándar (min/docena) | Tiempo perdido (min) | Tiempo perdido (hora) |
|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Costura mal hecha de la capellada | 10 | 44.61 | 446.05 | 7.43 |
| Costura mal hecha del talón | 11 | 99.14 | 1090.53 | 18.18 |
| Costura mal hecha de las tiras | 11 | 15.99 | 175.89 | 2.93 |
| Costura mal hecha de la unión total | 10 | 511.89 | 5118.88 | 85.31 |
| Totales | 42 | 671.62 | 6831.36 | 113.86 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 27.

Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de armado

| Defectos (No Conformidades) | Docenas Defectuosas | Tiempo estándar (min/docena) | Tiempo perdido (min) | Tiempo perdido (hora) |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Mal ajuste de la Horma | 11 | 14.24 | 156.65 | 2.61 |
| Mal Pegado de la planta | 11 | 113.71 | 1250.85 | 20.85 |
| Totales | 22 | 127.96 | 1407.51 | 23.46 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 28.

Tiempo perdido por no conformidades en el sub área de alistado

| Defectos (No Conformidades) | Docenas Defectuosas | Tiempo estándar (min/docena) | Tiempo perdido (min) | Tiempo perdido (hora) |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Plantillas mal pegadas | 11 | 44.65 | 491.19 | 8.19 |
| Totales | 11 | 44.65 | 491.19 | 8.19 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Para resumir, la empresa gasta en total 158.37 horas/año en reprocesos, tal cual se detalla en tabla resumen siguiente:

Tabla 29.

Resumen de tiempos de reproceso por no conformidades

| Sub área | Tiempo de reproceso (horas/año) |
|-----------------|----------------------------------------|
| Corte cuero | 5.53 |
| Corte badana | 5.23 |
| Desbastado | 2.11 |
| Perfilado | 113.86 |
| Armado | 23.46 |
| Alistado | 8.19 |
| Totales | 158.37 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Para determinar las pérdidas económicas se utilizó las siguientes ecuaciones:

$$\text{Producción perdida por reproceso} = \frac{\text{Tiempo de reprocesado (hora/año)}}{\text{Tiempo estándar de producción (hora/docena)}}$$

$$\text{Costo de oportunidad} = \text{Producción perdida (docena)} \times \text{utilidad (S/ /docena)}$$

Aplicando estas ecuaciones y sabiendo que el tiempo estándar de producción es de 16.79 horas/docena y la utilidad es S/. 207.83 soles/docena, se determinó que en los 158.37 horas/año de reproceso la empresa podría haber producido 10

docenas de calzado; por lo tanto, la empresa debido a reprocesos percibe una pérdida económica total de S/. 2,078.33 soles /año.

Determinación de las pérdidas económicas en el área de almacén

CRA1: No existe control de ingreso de materiales e insumos

Se evidencia a través del reporte de insumos rechazados por incumplimiento de las especificaciones (Ver anexo 9), cada producto devuelto cuesta en promedio 30% más sobre su costo, debido a costos extras generados por temas logísticos.

Tabla 30.

Pérdidas económicas por falta de un control de ingreso de materia prima

| Insumos | U.M. | Rechazos al año | Costo unitario | Costo por demora (30% Costo) |
|----------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| Cuero | pies ² | 456 | S/ 8.00 | S/ 1,094.40 |
| Badana | pies ² | 504 | S/ 3.00 | S/ 453.60 |
| Carnaza | m ² | 11 | S/ 8.00 | S/ 26.40 |
| Contrafuerte | m ² | 5 | S/ 6.00 | S/ 9.00 |
| Planta | Docena | 11 | S/ 120.00 | S/ 396.00 |
| Tintes | Litro | 13 | S/ 3.50 | S/ 13.65 |
| Etiquetas | ciento | 8 | S/ 8.00 | S/ 19.20 |
| Cajas | ciento | 6 | S/ 24.00 | S/ 43.20 |
| Hebillas | ciento | 5 | S/ 5.00 | S/ 7.50 |
| Total: | | | | S/ 2,062.95 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Como se puede apreciar en la Tabla 30, la empresa percibe una pérdida económica total de S/ 2,062.95 soles/año.

CRA2: Falta de un control de inventarios

Como evidencia se tiene el stock teórico (inventario documentado) que es manejado como un cuaderno de control (Ver anexo 10), las pérdidas económicas generadas por esta causa están relacionadas con:

(1) inventario perdido y (2) inventario defectuoso (malogrado o vencido).

Para determinar las pérdidas económicas, primero se solicitaron los datos del stock teórico y seguidamente se contabilizó el stock real (inventario físico), categorizándolo entre perdido, malogrado o vencido; el cálculo se estableció a través de la diferencia entre ambos datos, entendiéndose como stock real óptimo, a aquel que se encontrada apto para ser usado.

Tabla 31.

Inventario perdido y defectuoso

| Materiales e insumos | Unidad medida | Stock teórico | Stock real | Inventario perdido | Inventario defectuoso | Tipo de defecto |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------|
| Cuero | pies ² | 480 | 384 | 96 | 8 | malogrado |
| Badana | pies ² | 480 | 408 | 72 | 12 | malogrado |
| Carnaza | m ² | 26 | 21 | 5 | 5 | malogrado |
| Contrafuerte | m ² | 45 | 37 | 8 | 4 | malogrado |
| Pegamento | galones | 5 | 5 | 0 | 1 | vencido |
| Cintillo | m | 150 | 120 | 30 | 2 | malogrado |
| Acolche | m | 120 | 100 | 20 | 0 | |
| Hilos | cono | 15 | 14 | 1 | 0 | |
| Esponjas | m ² | 30 | 25 | 5 | 2 | malogrado |
| Hebillas | 100 unid | 3 | 3 | 0 | 0 | |
| Planta de jebe | docena | 30 | 26 | 4 | 0.25 | malogrado |
| Chinches | ciento | 72 | 65 | 7 | 0 | |
| Jebe liquido | galón | 5 | 4 | 1 | 1 | vencido |
| Pegamento | galón | 5 | 4 | 1 | 0 | |
| Disolvente | galón | 4 | 3 | 1 | 1 | vencido |
| Bencina | L | 6 | 5 | 1 | 0 | |
| Bolsas | 100 unid | 3 | 3 | 0 | 0 | |
| Etiquetas | 100 unid | 3 | 2 | 1 | 0.10 | malogrado |
| Cajas | 100 unid | 3 | 3 | 0 | 0.05 | malogrado |
| Tintes | L | 7 | 6 | 1 | 0 | |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Finalmente, se determinó las pérdidas económicas, a través del siguiente cálculo:

| |
|---------------------------------------------------------------|
| Inventario perdido o defectuoso x costo unitario del artículo |
|---------------------------------------------------------------|

Tabla 32.

Pérdidas económicas por inventario perdido o defectuoso

| Materiales e insumos | Unidad de medida | Inventario perdido | Inventario defectuoso | Costo unitario | Costo de inventario perdido | Costo de inventario defectuoso |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Cuero | pie ² | 96 | 8 | 8.00 | 768.00 | 64.00 |
| Badana | pie ² | 72 | 12 | 3.00 | 216.00 | 36.00 |
| Carnaza | m ² | 5 | 5 | 8.00 | 40.00 | 40.00 |
| Contrafuerte | m ² | 8 | 4 | 6.00 | 48.00 | 24.00 |
| Pegamento | galones | 0 | 1 | 40.00 | - | 40.00 |
| Cintillo | m | 30 | 2 | 0.40 | 12.00 | 0.80 |
| Acolche | m | 20 | 0 | 0.30 | 6.00 | - |
| Hilos | cono | 1 | 0 | 12.00 | 12.00 | - |
| Esponjas | m ² | 5 | 2 | 4.00 | 20.00 | 8.00 |
| Hebillas | 100 unid | 0 | 0 | 5.00 | - | - |
| Planta | docena | 4 | 0.25 | 120.00 | 480.00 | 30.00 |
| Chinches | ciento | 7 | 0 | 3.30 | 23.10 | - |
| Jebe liquido | galón | 1 | 1 | 25.00 | 25.00 | 25.00 |
| Pegamento | galón | 1 | 0 | 19.20 | 19.20 | - |
| Disolvente | galón | 1 | 1 | 44.00 | 44.00 | 44.00 |
| Bencina | L | 1 | 0 | 3.50 | 3.50 | - |
| Bolsas | 100 unid | 0 | 0 | 1.50 | - | - |
| Etiquetas | 100 unid | 1 | 0.10 | 8.00 | 8.00 | 0.80 |
| Cajas | 100 unid | 0 | 0.05 | 24.00 | - | 1.20 |
| Tintes | L | 1 | 0 | 3.50 | 3.50 | - |
| Totales | | | | | 1,728.30 | 313.80 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

En conclusión, se percibió una pérdida de 1,728.30 soles por inventario perdido, y 313.80 soles por inventario defectuoso, haciendo un total de S/ 2,042.10 soles, que representan S/ 4,084.20 soles al año (teniendo en cuenta 2 incidencias al año).

CRA3: No existe un plan de aprovisionamiento

Como evidencia se tiene la cantidad de horas paradas por semana en cada sub áreas de producción, estas semanas pertenecen al mes de julio del 2019, y son ocasionadas por la falta de materiales e insumos para producir (desabasto).

Tabla 33.

Promedio semanal de horas paradas por desabasto

| Semana | Sub áreas | | | | | Horas paradas por semana |
|---------------------------------|-----------|------------|-----------|--------|----------|-----------------------------|
| | Corte | Desbastado | Perfilado | Armado | Alistado | |
| 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 14 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 12 |
| 3 | 2 | | 4 | 2 | 2 | 10 |
| 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | | 12 |
| Promedio (horas/ semana) | | | | | | 12 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Como se puede apreciar la empresa tuvo en promedio 12 horas/semana de paradas debido a la falta de materiales e insumos (desabastecimiento).

Lamentablemente la empresa no cuenta con una base de datos de las paradas por desabasto de todo el año, por lo que el cálculo anual se promedia en base a las 50 semanas trabaja la empresa durante el año, estableciendo así un total aproximado de 600 horas al año de paradas por desabastecimiento de materiales.

Para calcular las pérdidas económicas se utilizaron las siguientes ecuaciones: Producción perdida por desabasto (en docenas/año) y costo de oportunidad (en soles/año).

$$\text{Producción perdida por desabasto} = \frac{\text{Horas paradas (hora/año)}}{\text{Tiempo estándar de producción (hora/docena)}}$$

$$\text{Costo de oportunidad} = \text{Producción perdida (docena/año)} \times \text{utilidad (S/ /docena)}$$

Aplicando estas ecuaciones y sabiendo que el tiempo estándar de producción es de 16.79 horas/docena y la utilidad es S/ 207.83 soles/docena, se logró determinar que en las 600 horas/año de paradas por desabastecimiento la empresa pudo haber producido aproximadamente 36 docenas/año; ocasionando así una pérdida económica anual de S/ 7,481.99 soles/año.

Tabla 34.

Pérdidas económicas debido a desabastecimiento de materiales e insumos

| Ítems | Valores | Unidad Medida |
|-------------------------------|--------------------|-------------------|
| Tiempo perdido al año | 600 | horas/año |
| Tiempo estándar de producción | 16.79 | horas/docena |
| Producción perdida | 36 | docena /año |
| Utilidad | S/ 207.83 | soles / docena |
| Costo de oportunidad | S/ 7,481.99 | soles/ año |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

CRA4: Falta de orden y limpieza en el almacén

Como evidencia se tiene una foto actual del almacén, en la cual se aprecia el desorden del ambiente (Ver Anexo 11), la valorización de las pérdidas económicas partió de un estudio de tiempo de búsqueda preliminar (Ver Anexo 12).

Para determinar la pérdida económica, primero se determinó el tiempo de búsqueda esperado (80% de reducción respecto al actual según antecedentes

bibliográficos). Luego, se procedió a determinar el Tiempo perdido por búsqueda, según actividad realizada en cada sub área.

$$\text{TPB} = \text{Tiempo de búsqueda actual} - \text{Tiempo de búsqueda esperado}$$

Seguido, se determinó el Tiempo Perdido Total

$$\text{TPT} = \text{Tiempo perdido por búsqueda} \times \text{Número de búsqueda al día}$$

Tabla 35.

Tiempo perdido en búsquedas por falta de orden y limpieza en almacén

| Área | Actividades de búsqueda | Tiempo de búsqueda actual | Tiempo de búsqueda esperado | Tiempo perdido por búsqueda | Búsqueda al día | Tiempo perdido (min/día) |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|
| Corte | Búsqueda de cuero | 10.80 | 2.16 | 8.64 | 2 | 17.28 |
| | Búsqueda de Badana y carnaza | 9.38 | 1.88 | 7.50 | 2 | 15.01 |
| Perfilado | Búsqueda de Materiales de costura | 12.74 | 2.55 | 10.20 | 2 | 20.39 |
| Armado | Búsqueda de materiales de armado | 9.39 | 1.88 | 7.51 | 4 | 30.05 |
| Alistado | Búsqueda de materiales de alistado | 9.18 | 1.84 | 7.34 | 4 | 29.38 |
| Tiempo perdido Total | | | | | | 112.11 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Como se puede apreciar debido a la falta de orden y limpieza se pierden 112.11 min/día, lo que en horas representa 1.87 horas/día. La empresa trabaja de lunes a sábado, 50 semanas al año, por lo tanto, al año la empresa gasta 560.56 horas/año en búsqueda de materiales.

Finalmente, para obtener las pérdidas económicas, se utilizó las siguientes ecuaciones: Producción perdida por búsqueda y costo de oportunidad.

$$\text{Producción perdida por búsqueda} = \frac{\text{Tiempo perdido por búsqueda (hora/año)}}{\text{Tiempo estándar de producción (hora/docena)}}$$

$$\text{Costo de oportunidad} = \text{Producción perdida (docena)} \times \text{utilidad (S/ /docena)}$$

Aplicando estas ecuaciones y sabiendo que el tiempo estándar de producción es de 16.79 horas/docena y la utilidad es S/ 207.83 soles/docena, se logró determinar que en las 560.56 horas/año gastados en búsquedas de materiales en el almacén, la empresa pudo producir 34 docenas/año; por lo tanto, la empresa debido a la falta de orden y limpieza del almacén de insumos percibe una pérdida económica anual de S/ 7,066.32 soles/año.

Tabla 36.

Pérdidas económicas debido a la falta de orden y limpieza en el almacén

| Ítems | Valores | Unidad Medida |
|-------------------------------|--------------------|-------------------|
| Tiempo perdido al año | 560.56 | horas/año |
| Tiempo estándar de producción | 16.79 | horas/docena |
| Producción perdida | 34 | docena /año |
| Utilidad | S/ 207.83 | Soles / docena |
| Costo de oportunidad | S/ 7,066.32 | soles/ año |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

2.5.3. Priorización de causas.

Para priorizar las causas se aplicó el análisis de Pareto, que permitió a través del ordenamiento descendente de las valorizaciones de las pérdidas económicas, originadas por las causas antes detalladas, priorizar en aquellas de mayor impacto.

Dicho ordenamiento nos permite visualizar que las tres primeras causas acumulan porcentualmente el 80% de la problemática que ocasiona las pérdidas económicas de la empresa Handy Shoes, lo que lleva a concluir que su tratamiento y/o eliminación reducirán en un 80% la problemática.

Tabla 37.

Pérdidas económicas por causa, ordenadas de mayor a menor impacto

| N° | Descripción de las causas | Pérdidas (S/ /año) | % | Acumulado |
|------|-----------------------------------------|-----------------------|-----|-----------|
| CRP4 | Falta de orden y limpieza en producción | 62,349.91 | 42% | 42% |
| CRP3 | Falta de planificación en la producción | 49,256.43 | 33% | 75% |
| CRA3 | No existe un plan de aprovisionamiento | 7,481.99 | 5% | 80% |
| CRA4 | Falta de orden y limpieza en el almacén | 7,066.32 | 5% | 85% |
| CRP2 | Falta de mantenimiento preventivo | 6,987.76 | 5% | 90% |
| CRP1 | Falta de capacitación | 6,761.82 | 5% | 94% |
| CRA2 | Falta de un control de Inventarios | 4,084.20 | 3% | 97% |
| CRA1 | No existe control en el ingreso de MP | 2,078.33 | 1% | 99% |
| CRP5 | Falta de indicadores de calidad | 2,062.95 | 1% | 100% |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

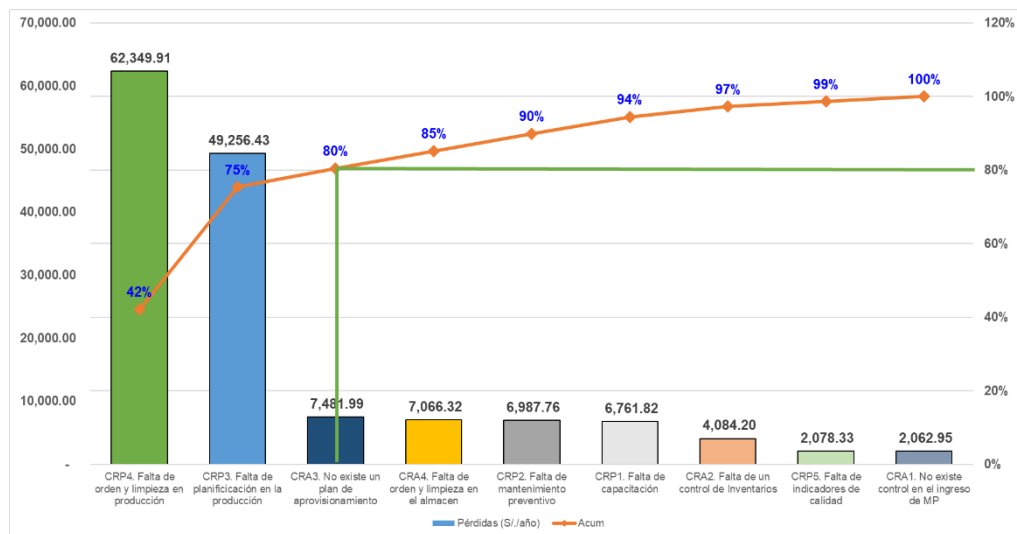


Figura 17. Gráfico Pareto de pérdidas económicas por causa; adaptado de la información de la empresa

Si bien el gráfico de Pareto, nos lleva a seleccionar las tres principales causas que son:

(CRP4) falta de orden y limpieza en las áreas de producción.

(CRP3) Falta de planificación de la producción.

(CRA3) no existe un plan de aprovisionamiento de materiales e insumos.

En la propuesta se ha considerado incluir una cuarta causa por ser la siguiente en orden de prioridad y por estar relacionada a la primera causa, debido a que se trata de orden y limpieza: (CRA4) falta de orden y limpieza en el almacén.

2.5.4. Propuestas de solución y matriz de indicadores

Las propuestas de solución e indicadores irán orientadas a las causas raíz principales las cuales son:

CRP4. Falta de orden y limpieza en las áreas de producción

CRP3. Falta de planificación de la producción

CRA3. No existe un plan de aprovisionamiento de materiales e insumos

CRA4. Falta de orden y limpieza en el almacén.

Tabla 38.

Matriz de indicadores

| Causa raíz | Indicador | Formula | Valor actual | Propuesta |
|------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Falta de planificación en la producción | % Incumplimiento de pedidos | $NCP = (Producción\ real/pedidos) \times 100\%$ | 12.7% | |
| No existe un plan de aprovisionamiento | horas paradas por desabasto | $HPD = \sum(\text{Horas paradas por desabasto})$ | 12 horas/semana | VSM y MRP |
| Falta de orden y limpieza del almacén | Tiempo perdido en búsqueda | $TPB = \text{Tiempo de búsqueda actual} - \text{Tiempo de búsqueda esperado}$ | 140.1 min/día | 5s, Codificación, ABC, Kardex |
| Falta de orden y limpieza en las áreas de producción | Tiempo Producción | $TP = \sum(\text{Tiempo observado} \times \text{Factor de valoración} \times (1+\text{suplemento}))$ | 1007.2 min/docena | 5s |
| | Capacidad de producción | $CP = \frac{\text{Horas trabajadas al día}}{\text{Tiempo estándar}}$ | 6.0 docena/día | |

Adaptado de la información de la empresa , 2019

2.5.5. Desarrollo de las propuestas de solución

Desarrollo del VSM

Con la implementación de un Valú Stream Mapping “VSM” se busca identificar las fuentes de desperdicio que obstaculicé el flujo continuo.

Paso 1. Definir el valor del cliente y el proceso

La primera acción a tomar es identificar el flujo del material e información dentro del proceso; partiendo desde el registro del pedido realizado por el cliente; así como, el pedido de la materia prima, los cuales son solicitado a los distintos proveedores, ubicados en la capital y en el mercado local.

Paso 2. Seleccionar el producto o familia de producto

La empresa actualmente cuenta con cinco familias de productos: Modelo HS-41, Modelo HS-12, Modelo HS-55, Modelo HS-34, Modelo HS-67, el flujo productivo presenta básicamente los mismos pasos dentro del proceso.

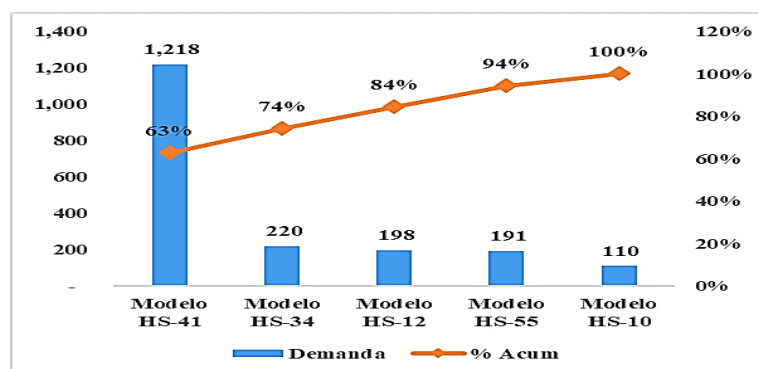


Figura 18. Pareto de demanda por modelo de calzado; tomado de la información de la empresa

Finalmente se concluye que el Modelo HS-41 es la de mayor demanda, por lo que será la que analizaremos en el VSM.



Figura 19. Modelo de calzado Modelo HS-41; tomado de la información de la empresa

Paso 3. Crear el mapa del estado actual

- **Condiciones actuales de trabajo**

- Se realiza un turno diario de lunes a sábado de 8 am – 5 pm, con una hora de refrigerio entre 12 – 1 pm.
- La empresa cuenta con 17 operarios de producción y un jefe de producción. El área de corte de cuero cuenta con 2 operarios, corte de badana con 2 operarios, desbastado con 1 operario, perfilado con 4 operarios, armado con 6 operarios, y el área de alistado con 2 operarios.
- No hay acumulación de horas extras, se trabaja por destajo
- Las órdenes de producción son remitidas al cortador, las demás sub áreas operan conforme llega el producto intermedio y atienden especificaciones técnicas y cambios dados por el jefe de producción.
- La producción actual es por docena que es el lote mínimo de producción.
- La materia prima se distribuye de acuerdo a los requerimientos de los pedidos, cambiando así la disposición de uno a otro.

- **Layout de la fabrica**

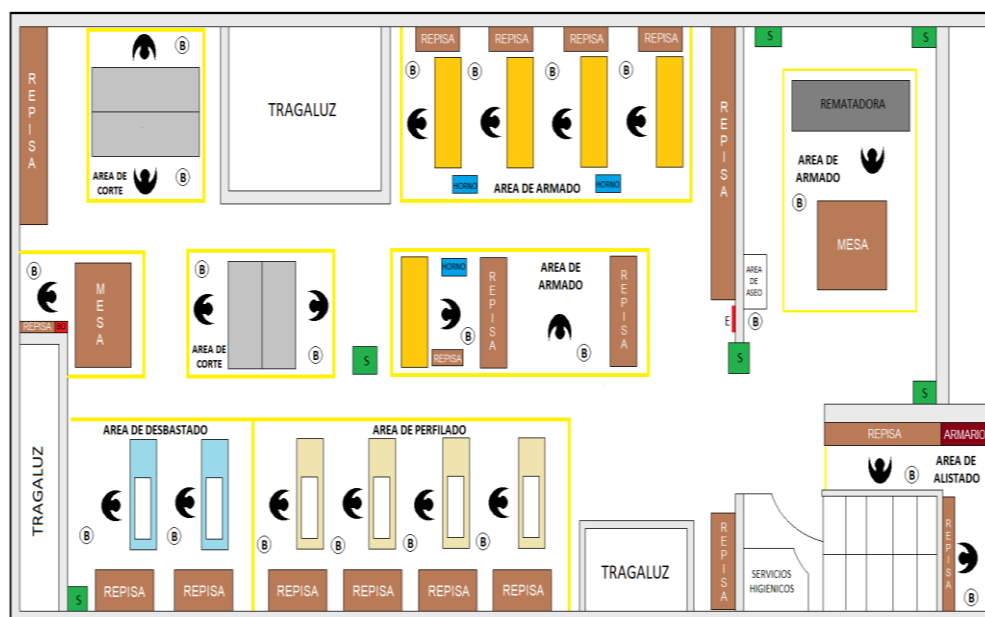


Figura 20. Layout de la fábrica; tomado de la información de la empresa

- ***Determinación del tiempo estándar – actual***
 - Para poder determinar el tiempo estándar se procederá a hacer un número de observaciones del tiempo que demora la realización de una actividad, a esto se sumará una norma de rendimiento preestablecido.
 - La toma de tiempos se realizara de modo acumulativo, es decir, desde el momento que inicia hasta que concluye cada actividad (TO), luego se procederá a valorar el ritmo de trabajo del trabajador sometido a estudio para obtener un tiempo básico normal de la actividad (TN), se aplica el criterio de valoración según anexo 13 al tiempo básico obtenido y se le añaden los suplementos según anexo 14 y tenemos como resultado el tiempo estándar (TE) de la actividad como se indica en el cálculo, la suma de los tiempos estándar de cada actividad dan como resultado el tiempo estándar para cada operación y proceso de producción. A continuación, se muestran las tablas con los tiempos estándar por sub área de producción:

Tabla 39.

Tiempo estándar del sub área de corte de cuero

| N° | Actividades | TO | TN | TE |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------|-------|
| 1 | Búsqueda de moldes y utensilios | 13.26 | 13.92 | 16.01 |
| 2 | Búsqueda de cuero | 11.05 | 11.60 | 13.34 |
| 3 | Preparación de los moldes y cuchillas | 4.91 | 5.15 | 5.92 |
| 4 | Corte de capelladas | 8.66 | 9.09 | 10.45 |
| 5 | Cortar los talones | 8.60 | 9.03 | 10.38 |
| 6 | Cortar correa del talón | 7.10 | 7.45 | 8.57 |
| 7 | Cortar hebillero del talón | 7.26 | 7.62 | 8.76 |
| 8 | Inspección las piezas | 7.01 | 7.37 | 8.47 |
| 9 | Traslado del material | 3.08 | 3.23 | 3.72 |
| Tiempo estándar total (min / docena): | | | 85.63 | |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 40.

Tiempo estándar del sub área de corte de badana

| N° | Actividades | TO | TN | TE |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|------|--------------|-------|
| 1 | Búsqueda de moldes y utensilios | 8.38 | 8.80 | 10.12 |
| 2 | Búsqueda de badana y carnaza | 8.90 | 9.34 | 10.74 |
| 3 | Preparación de los moldes y cuchillas | 4.18 | 4.39 | 5.05 |
| 4 | Cortar las badanas para capelladas | 6.71 | 7.05 | 8.11 |
| 5 | Cortar badana para talones | 4.55 | 4.78 | 5.49 |
| 6 | Cortar badana para correa del talón | 4.84 | 5.09 | 5.85 |
| 7 | Cortar badana para hebillero del talón | 3.66 | 3.84 | 4.42 |
| 8 | Cortar badana para la plantilla | 6.90 | 7.24 | 8.33 |
| 9 | Cortar carnaza para la plantilla | 6.06 | 6.37 | 7.32 |
| 10 | Inspección las piezas | 5.31 | 5.58 | 6.41 |
| 11 | Traslado del material | 2.73 | 2.87 | 3.30 |
| Tiempo estándar total (min / docena): | | | 75.14 | |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 41.

Tiempo estándar del sub área de desbastado

| N° | Actividades | TO | TN | TE |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------|------|--------------|------|
| 1 | Desbastado de capelladas primer grosor | 4.22 | 4.43 | 5.10 |
| 2 | Desbastado de talones primer grosor | 4.53 | 4.76 | 5.48 |
| 3 | Desbastado de hebillero | 3.67 | 3.86 | 4.44 |
| 4 | Desbastado de capelladas segundo grosor | 6.38 | 6.70 | 7.71 |
| 5 | Desbastado de talones segundo grosor | 3.45 | 3.62 | 4.17 |
| 6 | Traslado del material | 3.62 | 3.81 | 4.38 |
| Tiempo estándar total (min / docena): | | | 31.26 | |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 42.

Tiempo estándar del sub área de perfilado

| N° | Actividades | TO | TN | TE |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|-------|
| 1 | Búsqueda del material de costura | 12.74 | 13.38 | 15.39 |
| 2 | Preparación de los materiales | 6.66 | 6.99 | 8.04 |
| 3 | Coser el diseño principal sobre las capelladas | 9.87 | 10.36 | 11.92 |
| 4 | Colocar y pegar los cueros a los hebilleros | 7.19 | 7.55 | 8.69 |
| 5 | Remojar las capelladas y talones | 8.16 | 8.57 | 9.85 |
| 6 | Dejar secar | 9.09 | 9.55 | 10.98 |
| 7 | Costura de unión de las piezas de cuero del talón, y corte de los excesos | 14.20 | 14.91 | 17.14 |
| 8 | Pegado y fijación del cintillo al talón | 9.09 | 9.55 | 10.98 |
| 9 | Pegado, fijación y costura del acolche al talón | 9.08 | 9.53 | 10.96 |
| 10 | Costura de unión de las piezas de badana del talón | 12.61 | 13.24 | 15.23 |
| 11 | Costura del forro de badana al cuero reforzado del talón, y corte de los excesos | 12.50 | 13.12 | 15.09 |
| 12 | Pegado y adaptación de la esponja al borde del talón | 9.61 | 10.09 | 11.60 |
| 13 | Reforzamiento con una colchita en los extremos del talón y cierre completo del mismo | 15.02 | 15.77 | 18.14 |
| 14 | Costura y pegado de la capellada de cuero a la de badana | 19.13 | 20.09 | 23.10 |
| 15 | Habilitación y costura del cintillo al borde de las capelladas y corte de los excesos | 17.81 | 18.70 | 21.50 |
| 16 | Costura y pegado de las tiras de cuero y badana, seguido de la perforación de las tiras | 13.24 | 13.90 | 15.99 |
| 17 | Pegado, costuras y perforación de los adornos a la capellada | 19.96 | 20.96 | 24.10 |
| 18 | Proceso de clasificación de tallas | 6.11 | 6.42 | 7.38 |
| 19 | Costura de las capelladas al talón, y corte de los excesos | 20.62 | 21.65 | 24.89 |
| 20 | Costuras de las tiras al molde, y corte de los excesos | 17.31 | 18.17 | 20.90 |
| 21 | Costura de las hebillas al molde y corte de los excesos | 12.10 | 12.70 | 14.61 |
| 22 | Traslado del material | 2.80 | 2.94 | 3.38 |
| Tiempo estándar total (min / docena): | | | 319.86 | |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 43.

Tiempo estándar del sub área de armado

| N° | Actividades | TO | TN | TE |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|-------|
| 1 | Búsqueda del material de armado | 9.39 | 9.86 | 11.34 |
| 2 | Preparación de los materiales | 7.22 | 7.58 | 8.71 |
| 3 | Remojar puntas y talón del molde | 5.21 | 5.47 | 6.29 |
| 4 | Clavar la carnaza a la horma y cortar los bordes | 26.01 | 27.31 | 31.41 |
| 5 | Agregar pegamento a la carnaza y unir la lona en los extremos | 15.86 | 16.65 | 19.15 |
| 6 | Ajustar los costados del molde a la horma | 11.79 | 12.38 | 14.24 |
| 7 | Dejar secar | 7.51 | 7.88 | 9.07 |
| 8 | Centrado del molde y ajuste de los extremos | 44.41 | 46.63 | 53.63 |
| 9 | Retirado de chinchas de la horma y eliminación de excesos | 9.26 | 9.72 | 11.18 |
| 10 | Traslado a la rematadora | 3.66 | 3.84 | 4.41 |
| 11 | Rematado de los moldes | 12.78 | 13.41 | 15.43 |
| 12 | Retorno del molde armado al área de armado | 3.37 | 3.54 | 4.07 |
| 13 | Traslado a la rematadora de la planta del calzado | 3.48 | 3.66 | 4.21 |
| 14 | Rematado, halogenado de la planta | 9.40 | 9.87 | 11.35 |
| 15 | Retorno de la planta al área de armado. | 3.62 | 3.80 | 4.37 |
| 16 | Agregado de pegamento y aguaje a la planta para el pegado del refuerzo sobre la planta | 11.53 | 12.11 | 13.93 |
| 17 | Agregado sobre el refuerzo de cemento y pegamento | 10.16 | 10.67 | 12.27 |
| 18 | Reposo | 2.00 | 2.10 | 2.41 |
| 19 | Reactivado de la planta reforzada y unión al molde armado | 50.59 | 53.12 | 61.09 |
| 20 | Colocado de calzado con horma en la prensadora | 24.79 | 26.03 | 29.93 |
| 21 | Extracción de la horma | 6.63 | 6.97 | 8.01 |
| 22 | Traslado al área del alistado | 1.97 | 2.06 | 2.37 |
| Tiempo estándar total (min / docena): | | 338.87 | | |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 44.

Tiempo estándar del sub área de alistado

| N° | Actividades | TO | TN | TE |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|-------|---------------|
| 1 | Búsqueda del material de alistado | 9.18 | 9.64 | 11.08 |
| 2 | Preparación de los materiales | 5.16 | 5.42 | 6.23 |
| 3 | Pegar la etiqueta a la badana | 30.15 | 31.66 | 36.41 |
| 4 | Pasado de tinte por los bordes del calzado | 18.15 | 19.06 | 21.92 |
| 5 | Pegado de plantilla de badana dentro del calzado | 6.83 | 7.17 | 8.25 |
| 6 | Limpieza de excesos de pegamento con bencina | 30.49 | 32.01 | 36.82 |
| 7 | Pasar brillo | 7.78 | 8.17 | 9.40 |
| 8 | Limpiado de hebillas | 6.09 | 6.39 | 7.35 |
| 9 | Verificación de excesos en la planta | 6.13 | 6.44 | 7.41 |
| 10 | Embolsado y colocado en las cajas | 6.51 | 6.84 | 7.86 |
| 11 | Traslado al Despacho | 3.04 | 3.20 | 3.68 |
| Tiempo estándar total (min / docena): | | | | 156.40 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 45.

Resumen tiempo estándar del área de producción de Handy Shoes

| Sub área | Tiempo estándar (min/docena) | Tiempo estándar (hora/docena) |
|--------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Corte Cuero | 85.6 | 1.4 |
| Corte Badana | 75.1 | 1.3 |
| Desbastado | 31.3 | 0.5 |
| Perfilado | 319.9 | 5.3 |
| Armado | 338.9 | 5.6 |
| Alistado | 156.4 | 2.6 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

- **Elaboración del VSM Actual**

- La empresa requiere para producir un par Calzado Escolar modelo HS-41 de 326.3 min/docena, así mismo, tarda 5.5 días desde la recepción del pedido hasta que es entregado al cliente.

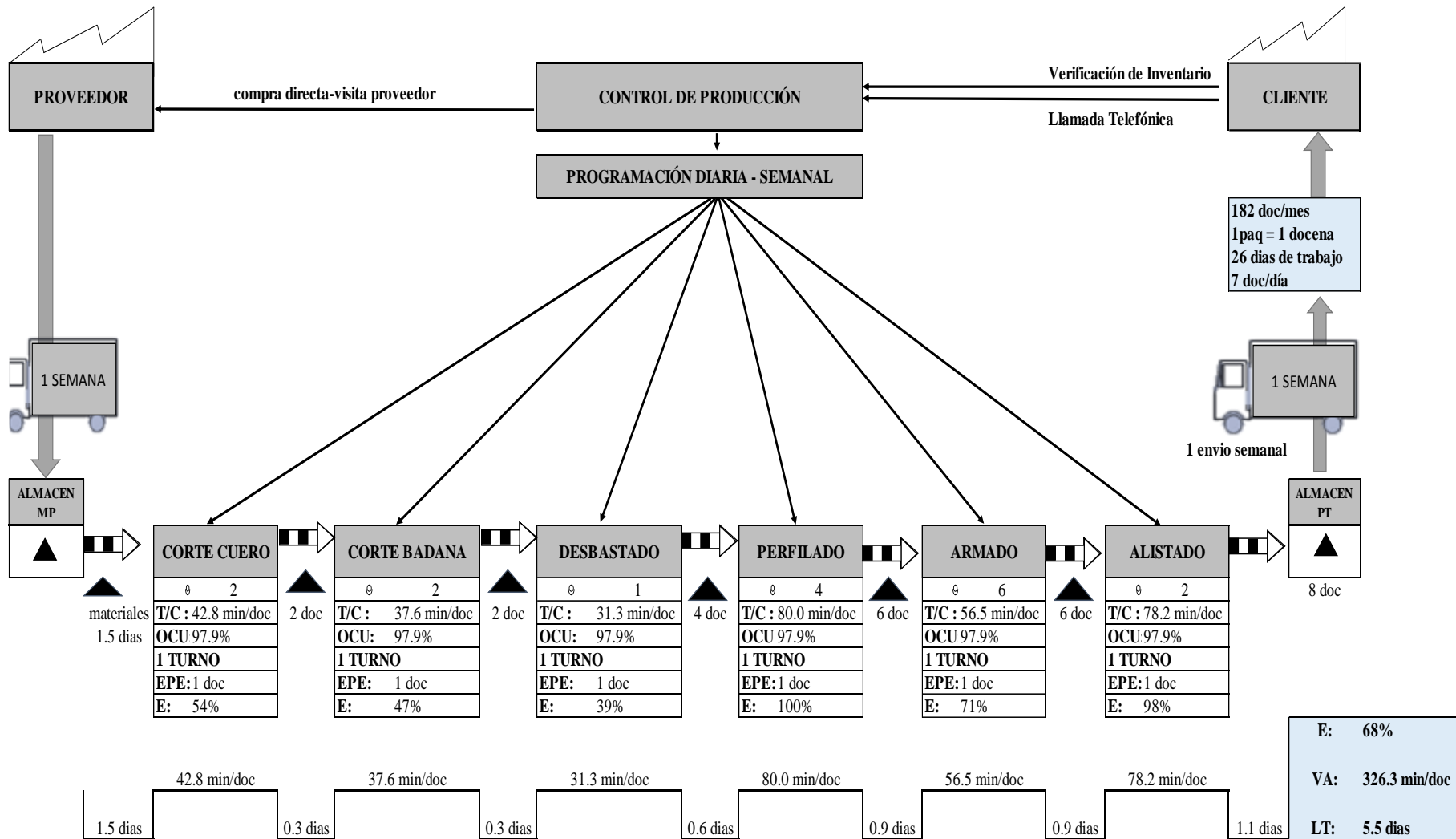


Figura 21. VSM actual; adaptado de la información de la empresa

Paso 4. Crear el mapa del estado futuro

Para la elaboración del VSM futuro se identificó las oportunidades de mejora en el VSM Actual y se plantearon propuestas que ayude a reducir y/o eliminar los despilfarros.

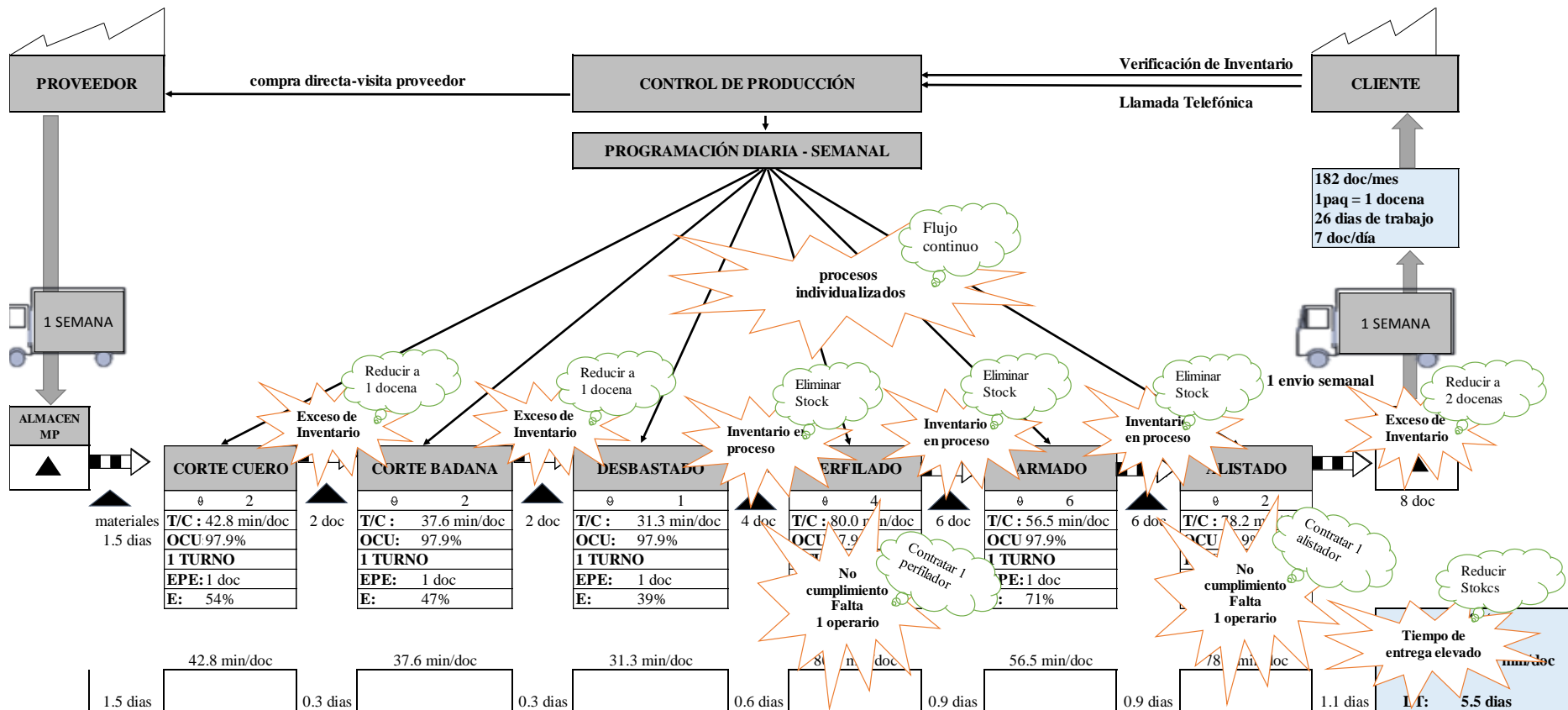


Figura 22. VSM - Propuestas de mejora; adaptado de la información de la empresa

Paso 5. Crear planes de acción para moverse hacia el estado futuro.

- **Cálculo del Tiempo Tack**

El tiempo Tack se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{Tiempo Tack} = \frac{\text{Tiempo disponible en turno}}{\text{Requerimiento del cliente por día}}$$

Tiempo disponible al día = 8 horas x 60 min = 480 min – 10 min = 470 min

Requerimiento cliente = (182 docenas/mes) / (26 días/mes) = 7 docenas/día.

$$\text{Tiempo Tack} = \frac{470 \text{ min}}{7 \text{ docenas/día}} = 67.1 \text{ min/docena}$$

El tiempo Tack es de 67.1 min/docena, lo que significa que cada 67.1 min se debe producir una docena de zapatos para satisfacer la demanda.

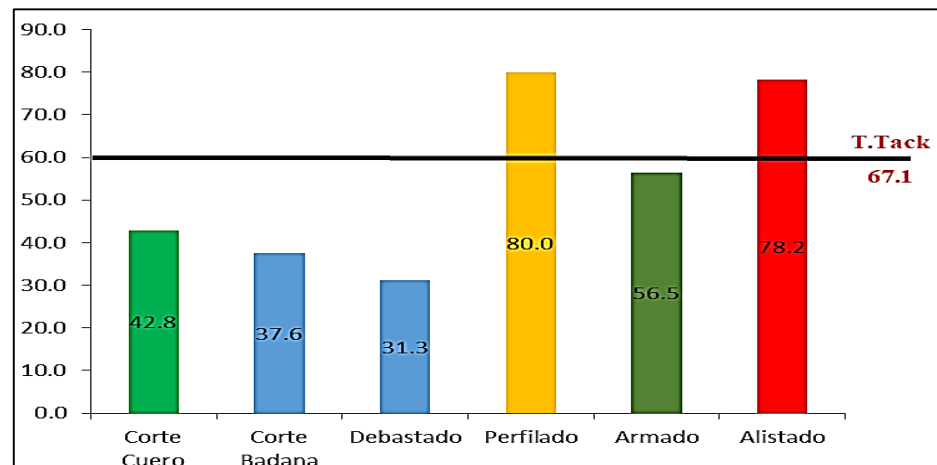


Figura 23. Tiempo de ciclo actuales vs Tiempo Tack; adaptado de la información de la empresa

En la figura 23 se observa que el tiempo para perfilado y alistado está por encima del tiempo Tack, por ende, la propuesta de mejora estará orientada a reducir los tiempos en dichas sub áreas, buscando nivelar los tiempos de producción al tiempo Tack. Uno de los principales planes de acción es la implementación de las 5s en el área de producción y el balance de la línea de producción.

- **Implementación las 5s en el área de producción**

Con la implementación se busca reducir los tiempos de producción en 18.37%, obteniendo así los siguientes valores:

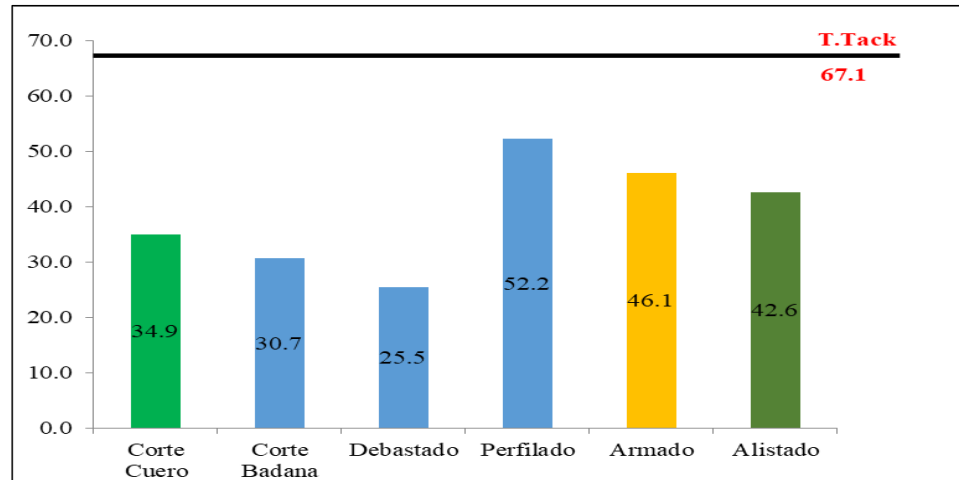


Figura 24. Tiempo de ciclo después de aplicar las 5s vs Tiempo Tack; adaptado de la información de la empresa

En la gráfica se observa tiempo de ciclo por debajo del Tack Time; sin embargo, la línea aún no está balanceada, motivo por el cual el siguiente paso es balancear la línea.

- **Balance de Línea**

Se calculará en base a la demanda promedio mensual de 182 docenas/mes.

Unidades a fabricar: 182 docenas/mes = 2184 pares/mes

Número de días disponibles = 26 días/mes

Docenas requeridos día = 7 docena/día

Nivel de Confianza 95%

Índice de Producción:

$$IP = \frac{\text{Demanda diaria}}{\text{Tiempo disponible}} = \frac{\text{Pares / día}}{\text{Min/ día}}$$

$$IP = \frac{7 \text{ docenas/día}}{470 \text{ min/día}} = 0.015 \text{ docena/min}$$

Cálculo del número de operarios:

| | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de operarios = | $\frac{\text{Tiempo estándar (min/docena) x índice de producción}}{\text{Nivel de confianza}}$ |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

A continuación, se muestra un consolidado del cálculo del número de operarios por sub área necesarios para cumplir con la demanda y balancear la línea de producción.

Tabla 46.

Determinación del número de operarios por sub área

| Sub área | Tiempo estándar (min/par) | Número de operarios teórico | Número de operarios Real |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Corte de cuero | 69.9 | 1.10 | 2 |
| Corte de badana | 61.3 | 0.96 | 1 |
| Desbastado | 25.5 | 0.40 | 1 |
| Perfilado | 261.1 | 4.09 | 4 |
| Armado | 276.6 | 4.34 | 5 |
| Alistado | 127.7 | 2.00 | 2 |
| | Totales | | 15 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Al realizar el cálculo de balance de línea se puede observar que se requieren un total de 15 operarios, la distribución de los operarios sería de la siguiente manera:

- Corte de Cuero: 2 operarios
- Corte de Badana: 1 operario, actualmente se cuenta con 2
- Desbastado: 1 operario
- Perfilado: 4 operarios
- Armado: 5 operarios; actualmente se cuenta con 6
- Alistado: 2 operarios.

- **Establecimiento de flujo continuo**

Se propone integrar las áreas de desbastado, perfilado, armado y alistado de esta manera eliminaríamos el inventario acumulado entre estas áreas.

Actualmente la empresa recibe la información de los pedidos, pero esta no es transmitida con claridad a todas las áreas de producción, se creará para esto el formato de descripción de pedido para que circule por todas las áreas, (ver anexo 15) y el planteamiento sería el siguiente:

- Corte de cuero y badana: Estas áreas recibirán la información de los modelos solicitados por el cliente y realizan el proceso de corte de acuerdo a las especificaciones dadas, se propone limitar a 1 lotes de producción en esta área (12 pares).
- Desbastado: Esta área marcaría el paso de los subsiguientes procesos ya que esta área recibirá al igual que el corte la información de solicitud del cliente e iniciaría el flujo continuo de la producción hasta el proceso de acabado. Según el balance de línea realizado en la Tabla 46, se requiere 1 operario para esta área (igual que la actual).

- **Elaboración del VSM Futuro**

Aplicando estas mejoras y eliminando los desperdicios de cada uno de los procesos, los tiempos de ciclo quedarían de la siguiente manera:

- Corte Cuero: Lote, docena: Tiempo de ciclo: 34.9 min/docena
- Corte Badana: Lote, docena: Tiempo de ciclo: 61.3 min/docena
- Desbastado: Lote, docena: Tiempo de ciclo: 25.5 min/docena
- Perfilado: Lote, docena: Tiempo de ciclo: 65.3 min/docena
- Armado: Lote, docena: Tiempo de ciclo: 55.3 min/docena
- Alistado: Tiempo de ciclo: 63.8 min/docena

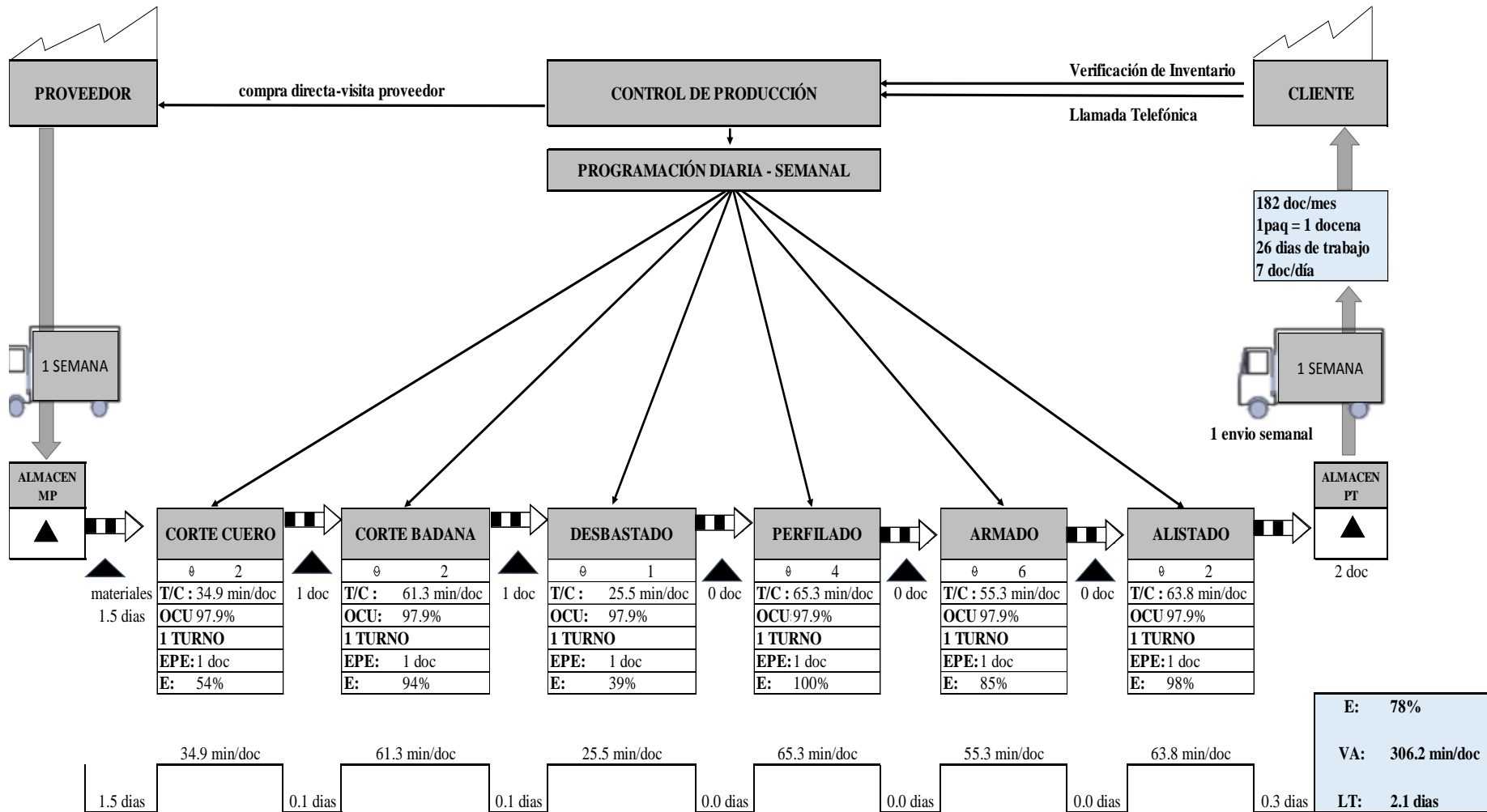


Figura 25. VSM Futuro; adaptado de la información de la empresa

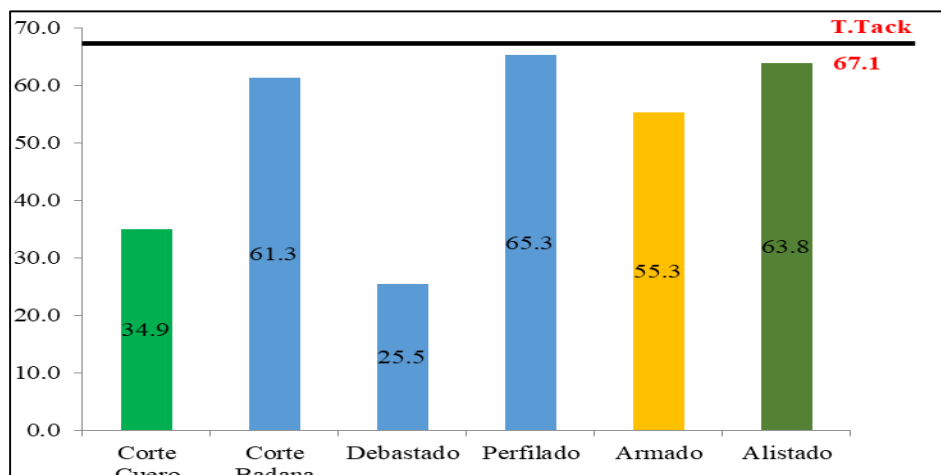


Figura 26. Tiempo de ciclo después de las mejoras vs Tiempo Tack; adaptado de la información de la empresa

Las mejoras incrementaran la eficiencia de la fábrica en 10%, pasando de 68% a 78%.

Desarrollo de la Metodología MRP

Esta metodología se utilizará con la finalidad de poder planificar mejor la producción y mejorar la gestión de los inventarios.

Paso 1. Pronóstico de demanda (pedidos)

Para pronosticar la demanda primero se tabularon los reportes de ventas de los tres últimos años (desde agosto del 2016 hasta julio del 2019), seguido se graficó el comportamiento de los mismos (ver gráfico 10).

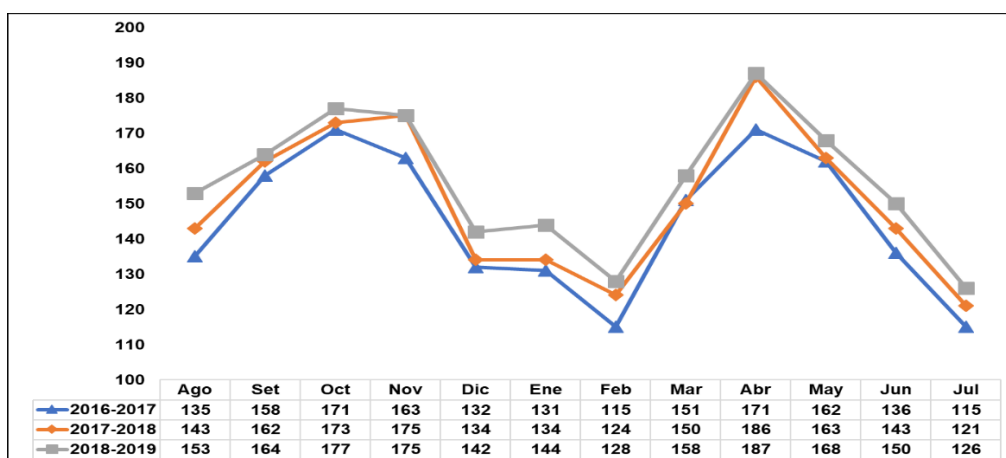


Figura 27. Comportamiento de las ventas de agosto 2016 a julio 2019 (en docenas); adaptado de la información de la empresa

La figura 27 muestra el comportamiento estacional de las ventas (tiene ciclos altos y ciclos bajos), lo que llevo a utilizar un modelo estacional de pronóstico. Cabe mencionar que se realizó la prueba de error de pronóstico la cual fue favorable, la señal de rastreo no es menor que -3, ni mayor que 3.

Tabla 47.

Pronóstico de la demanda para agosto 2019 a julio 2020 (agregada)

| Período | Pronostico desestacionalizado | Pronóstico estacionalizado |
|----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Enero | 158 | 151 |
| Febrero | 159 | 170 |
| Marzo | 159 | 184 |
| Abril | 160 | 181 |
| Mayo | 160 | 145 |
| Junio | 160 | 145 |
| Julio | 161 | 131 |
| Agosto | 161 | 164 |
| Septiembre | 162 | 195 |
| Octubre | 162 | 177 |
| Noviembre | 163 | 154 |
| Diciembre | 163 | 131 |
| Total | 1927 | 1927 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Paso 2. Elaborar el Plan Agregado de Producción

Se utilizaron dos estrategias de planeación: la estrategia de persecución de la demanda (ver anexo 16) y la de nivelación de inventarios (ver anexo 17), seleccionando la primera, la cual representa el menor costo para la empresa.

Tabla 48.

Comparativo de los costos de las estrategias utilizadas

| Estrategia utilizada | Costo (\$/) |
|-----------------------------|--------------------|
| Persecución – Demanda | 822,203.90 |
| Nivelación de inventario | 912,421.62 |
| Diferencia | 90,217.73 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

El plan agregado establece que se debe producir un total de 1940 docenas de zapatos para el periodo de agosto 2019 a julio 2020.

Tabla 49.

Plan de producción agregada agosto 2019 a julio 2020

| Período | Requerimientos de Producción |
|----------------|-------------------------------------|
| Ago-19 | 160 |
| Set-19 | 172 |
| Oct-19 | 185 |
| Nov-19 | 182 |
| Dic-19 | 143 |
| Ene-20 | 146 |
| Feb-20 | 130 |
| Mar-20 | 166 |
| Abr-20 | 196 |
| May-20 | 176 |
| Jun-20 | 154 |
| Jul-20 | 130 |
| Totales | 1940 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Paso 3. Elaborar el Plan Maestro de Producción

Se desagregó el plan agregado para obtener la producción semanal de cada uno de los tipos de calzados fabricados.

El modelo HS-41 es el calzado más vendido por la empresa Handy Shoes representando el 60% del total de ventas aproximadamente, dando como resultado que para el mes de octubre del 2019 se requerirán 30 docenas semanales de calzado Modelo HS-41, mientras que para el mes de noviembre se requerirá producir 28 docenas semanales.

Tabla 50.

Plan maestro de producción octubre-noviembre 2019

| Modelo | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| HS-41 | 30 | 30 | 30 | 30 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| HS-12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| HS-55 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| HS-34 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| HS-45 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Total | 46 | 46 | 46 | 46 | 45 | 45 | 45 | 45 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Asimismo, para poder cumplir con ese programa de producción la empresa tendrá que contar con una fuerza laboral de 13 operarios para octubre y 15 para diciembre distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 51.

Número de trabajadores requeridos para cumplir con el plan maestro

| Área | Octubre 2019 | Noviembre 2019 |
|-----------------|--------------|----------------|
| Corte de cuero | 1 | 2 |
| Corte de badana | 1 | 1 |
| Desbastado | 1 | 1 |
| Perfilado | 4 | 4 |
| Armado | 4 | 5 |
| Alistado | 2 | 2 |
| Totales | 13 | 15 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Paso 4. Elaboración del BOM y la lista de inventarios

Para la elaboración del calzado escolar Modelo HS-41 se requieren de 20 insumos (Tintes, planta, chinches, jebe líquido, pegamento, disolvente, bencina, bolsas de plástico, etiquetas, cajas, hilo, cintillo, acolche, esponjas, pegamentos, hebillas, badana, carnaza, cuero y contrafuerte), y 5 componentes (Pieza aparada, plantilla, falsa, capellada y talón).

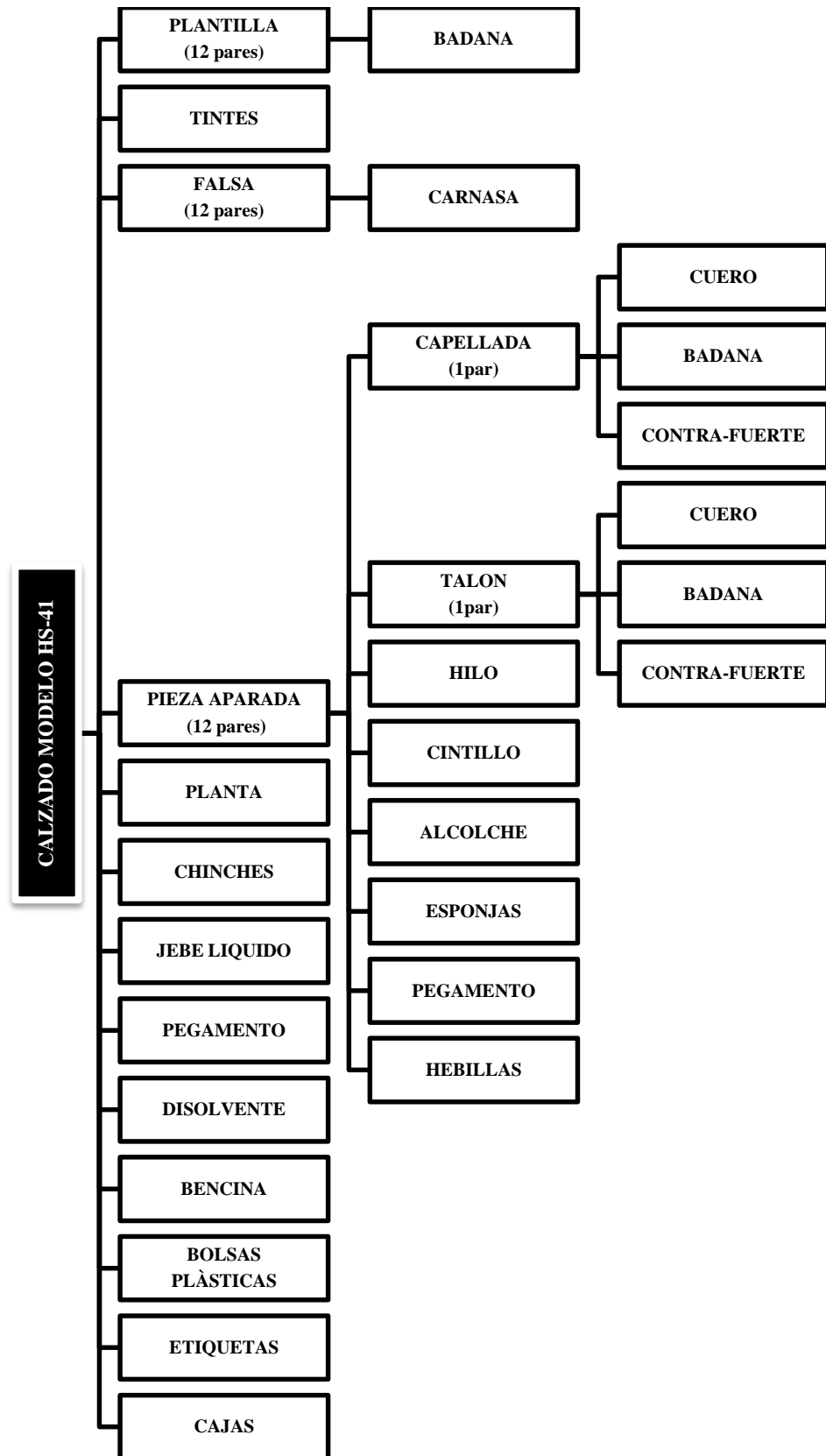


Figura 28. BOM para la elaboración de calzado Modelo HS-41; adaptado de la información de la empresa

Por otro lado, en la lista de inventarios se detallan datos como: stock inicial, lead time, tamaño de lote, stock de seguridad y el nivel de cada uno de los insumos

Tabla 52.

Lista de inventarios

| Tipo | Artículos | Unidad | Stock Inicial | Lead Time | Tamaño de lote | Stock seguridad | Nivel |
|---------|---------------|------------------|---------------|-----------|----------------|-----------------|-------|
| SKU | Zapatos | docena | 0 | 0 | LFL | 0 | 1 |
| Comp 1 | Pieza Aparada | par | 6 | 0 | LFL | 0 | 2 |
| Comp 2 | Plantilla | par | 12 | 0 | LFL | 0 | 2 |
| Comp 3 | Falsa | par | 5 | 0 | LFL | 0 | 2 |
| Comp 4 | Capellada | par | 6 | 0 | LFL | 0 | 2 |
| Comp 5 | Talón | par | 6 | 0 | LFL | 0 | 2 |
| Insu 1 | Tintes | Litros | 6 | 0 | 5 | 5 | 3 |
| Insu 2 | Planta | docena | 6 | 0 | LFL | 2 | 3 |
| Insu 3 | Chinches | 100 unid | 2 | 0 | 10 | 2 | 3 |
| Insu 4 | Jebe líquido | galón | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Insu 5 | Pegamento | galón | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| Insu 6 | Disolvente | galón | 3 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| Insu 7 | Bencina | Litros | 4 | 0 | 5 | 5 | 3 |
| Insu 8 | Bolsas | 100 unid | 4 | 1 | 10 | 1 | 3 |
| Insu 9 | Etiquetas | 100 unid | 4 | 1 | 10 | 1 | 3 |
| Insu 10 | Cajas | 100 unid | 3 | 1 | LFL | 1 | 3 |
| Insu 11 | Hilo | cono | 4 | 0 | 10 | 5 | 3 |
| Insu 12 | Cintillo | metros | 16 | 0 | 100 | 10 | 3 |
| Insu 13 | Acolche | metros | 24 | 0 | 100 | 10 | 3 |
| Insu 14 | Esponjas | m ² | 24 | 0 | 10 | 10 | 3 |
| Insu 15 | Pegamentos | galón | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Insu 16 | Hebillas | 100 unid | 4 | 0 | 5 | 1 | 3 |
| Insu 17 | Badana | pie ² | 12 | 0 | LFL | 10 | 4 |
| Insu 18 | Carnaza | m ² | 10 | 0 | LFL | 10 | 3 |
| Insu 19 | Cuero | pie ² | 12 | 0 | LFL | 10 | 4 |
| Insu 20 | Contrafuerte | m ² | 10 | 0 | LFL | 5 | 4 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Paso 5. Elaboración de órdenes de aprovisionamiento

Por último, se procedió a explotar el MRP para obtener las ordenes de aprovisionamiento de producción y de compras.

Tabla 53.

Lista de órdenes de aprovisionamiento octubre – noviembre 2019

| Código de material | U.M. | Octubre 2019 | | | | Noviembre 2019 | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----|
| | | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | |
| Sku 1 | Modelo HS-41 | docena | 30 | 30 | 30 | 30 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Comp 1 | Pieza Aparada | par | 354 | 360 | 360 | 360 | 336 | 336 | 336 | 336 |
| Comp 2 | Plantilla | par | 348 | 360 | 360 | 360 | 336 | 336 | 336 | 336 |
| Comp 3 | Falsa | par | 355 | 360 | 360 | 360 | 336 | 336 | 336 | 336 |
| Comp 4 | Capellada | par | 348 | 360 | 360 | 360 | 336 | 336 | 336 | 336 |
| Comp 5 | Talón | par | 348 | 360 | 360 | 360 | 336 | 336 | 336 | 336 |
| Insu 1 | Tintes | Litros | 10 | 5 | 10 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 |
| Insu 2 | Planta | docena | 26 | 30 | 30 | 30 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Insu 3 | Chinches | 100 unidad | 80 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 60 |
| Insu 4 | Jebe líquido | galón | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Insu 5 | Pegamento | galón | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Insu 6 | Disolvente | galón | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Insu 7 | Bencina | Litros | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 5 |
| Insu 8 | Bolsas de plástico | 100 unidad | - | - | 10 | - | 10 | - | - | - |
| Insu 9 | Etiquetas | 100 unidad | - | - | 10 | - | 10 | - | - | - |
| Insu 10 | Cajas | 100 unidad | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | - |
| Insu 11 | Hilo | cono | 20 | 20 | 10 | 20 | 10 | 10 | 20 | 10 |
| Insu 12 | Cintillo | metros | 200 | 100 | 200 | 100 | 200 | 100 | 200 | 100 |
| Insu 13 | Alcolche | metros | 200 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 200 |
| Insu 14 | Esponjas | m ² | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 20 | 30 |
| Insu 15 | Pegamentos | galón | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Insu 16 | Hebillas | 100 unidad | 5 | - | 5 | 5 | 5 | 5 | - | 5 |
| Insu 17 | Badana | pies ² | 345 | 347 | 347 | 347 | 324 | 324 | 324 | 324 |
| Insu 18 | Carnasa | m ² | 22 | 23 | 23 | 23 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| Insu 19 | Cuero | pies ² | 256 | 267 | 267 | 267 | 249 | 249 | 249 | 249 |
| Insu 20 | Contrafuerte | m ² | 253 | 267 | 267 | 267 | 249 | 249 | 249 | 249 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Como producto final del MRP, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se pronosticó que para el periodo de agosto 2019 a julio 2020 se requerirá un total de 1927 docenas de zapatos (demanda agregada).
- Un costo anual de producción de S/ 822,203.90 soles/año
- La producción de calzado Modelo HS-41 para el mes de octubre del 2019 es de 30 docenas semanales, mientras que para el mes noviembre es de 28 docenas semanales.
- Para los meses de octubre y noviembre del 2019 se tendrá que contar con 13 y 15 operarios respectivamente para poder cubrir la demanda.

Desarrollo de las 5s en el área de producción

La presencia de algunos materiales en desorden, herramientas y equipo fuera del lugar de almacenaje, entre otras problemáticas; generan un ambiente de trabajo desordenado y sucio, dificultando y/o obstaculizando el tránsito en del área; a pesar de ello se pueden ver oportunidades de mejora en el ambiente de trabajo. Antes de dar inicio a cada una de las fases propias de la implementación de las 5s, es necesario establecer un cronograma de las actividades, esto permitirá visualizar el tiempo requerido en cada una de ellas (ver anexo 18)

Fase Preparatoria

La fase preparatoria consiste en la preparación de cada uno de los operarios sobre el tema de las 5s y sus diversas herramientas, por lo que esta fase estará apoyada con materiales didácticos como trípticos informáticos, las capacitaciones individuales y grupales. Además, en esta fase se diseña la estructura de las herramientas que se usaran dentro de la implementación.

Fase Implementación

La implementación de la técnica se encuentra dividida en 5 pasos y son los resumidos a continuación:

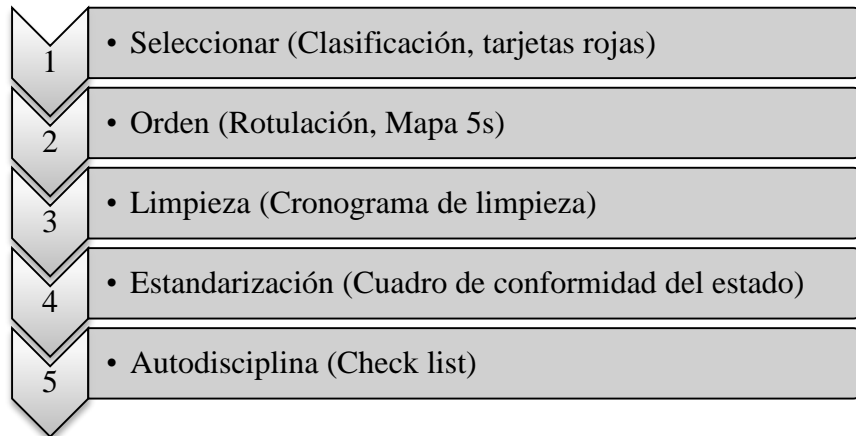


Figura 29. Procedimiento para implementar 5s en el área de producción de Handy Shoes; elaboración propia

Paso 1. Seiri - Seleccionar

Se iniciará clasificando los materiales existentes en las áreas de trabajo, separándolos en necesarios e innecesarios. El primer paso en la implantación del Seiri es la identificación de los elementos innecesarios en el lugar de trabajo, para ello se empleará el siguiente diagrama.

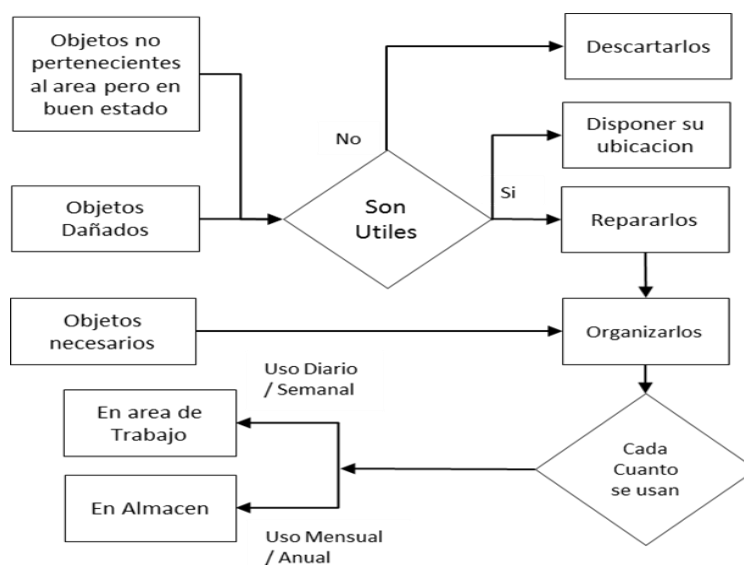


Figura 30. Secuencia de clasificación de objetos; elaboración propia

Una vez determinado cuales son los elementos innecesarios se procederá a identificar los mismos con las tarjetas rojas, esto permitirá marcar o "denunciar" la falta de utilidad del elemento, así como las acciones correctivas a tomar. Los elementos que se identifican con la tarjeta roja deben ser almacenados en un área de descarte.

| TARJETA ROJA | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
| FECHA DE APERTURA | | N°: |
| NOMBRE DEL ELEMENTO | | |
| DESCARTADO POR (nombre) | | |
| DESCARTADO POR (nombre) | | |
| DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO A DESCARTAR | | |
| CANTIDAD | | |
| MOTIVOS POR EL QUE SE DESCARTA | | |
| ESTADO DEL ELEMENTO | | |
| DISPONER EN ÁREAS DE DESCARTE (del departamento-área de descarte general-otras) | | |
| DESTINO FINAL | | |
| LUGAR ASIGNADO | | |
| RESPONSABLE DE AUTORIZACIÓN | FIRMA | FECHA DE CIERRE |
| | | |
| OBSERVACIONES: | | |
| | | |
| | | |

Figura 31. Modelo de Tarjeta roja; tomado de ACHS. (s.f.)

Asimismo, se deberá realizar una lista con todos estos elementos innecesarios y se sugerirá un plan para su eliminación.

ELABORADO POR: _____

FECHA ELABORACIÓN: _____



| DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO | CANTIDAD | JUSTIFICACIÓN |
|--------------------------|----------|---------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Figura 32. Ficha de registro de elementos innecesarios; elaboración propia

Paso 2. Seiton – Ordenar

Este principio consiste en establecer espacios definidos donde se colocarán los elementos clasificados como necesarios, de tal forma que se minimice el desperdicio de movimiento de empleados y materiales. Asimismo, se debe delimitar claramente las áreas de trabajo y las ubicaciones.

Los pasos a seguir para implementar esta “s” son los siguientes:

- Hacer una lista de los materiales y objetos a ordenar.
- Definir el lugar de ubicación dentro del área, de acuerdo a la frecuencia de uso (ver tabla 54)
- Colocar los materiales en lugares visibles, acompañados por etiquetas de colores que apoyen con una identificación más rápida.
- Elaboración del Mapa 5s del área de producción, donde se define explícitamente las áreas de trabajo, de tránsito, de almacenamiento y de acumulación de desperdicios.

Tabla 54.

Criterios de ubicación de los elementos

| Frecuencia de uso | Criterio de ubicación |
|--------------------------|--------------------------------------|
| A cada momento | Colocarlos junto al operario |
| Varias veces al día | Colocarlos cerca al operario |
| Varias veces a la semana | Colocarlos cerca del área de trabajo |
| Varias veces al mes | Colocarlos en áreas comunes |
| Algunas veces al año | Colocarlos en almacenes o bodegas |
| Posiblemente no se use | Colocarlos en archivos (muerto) |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

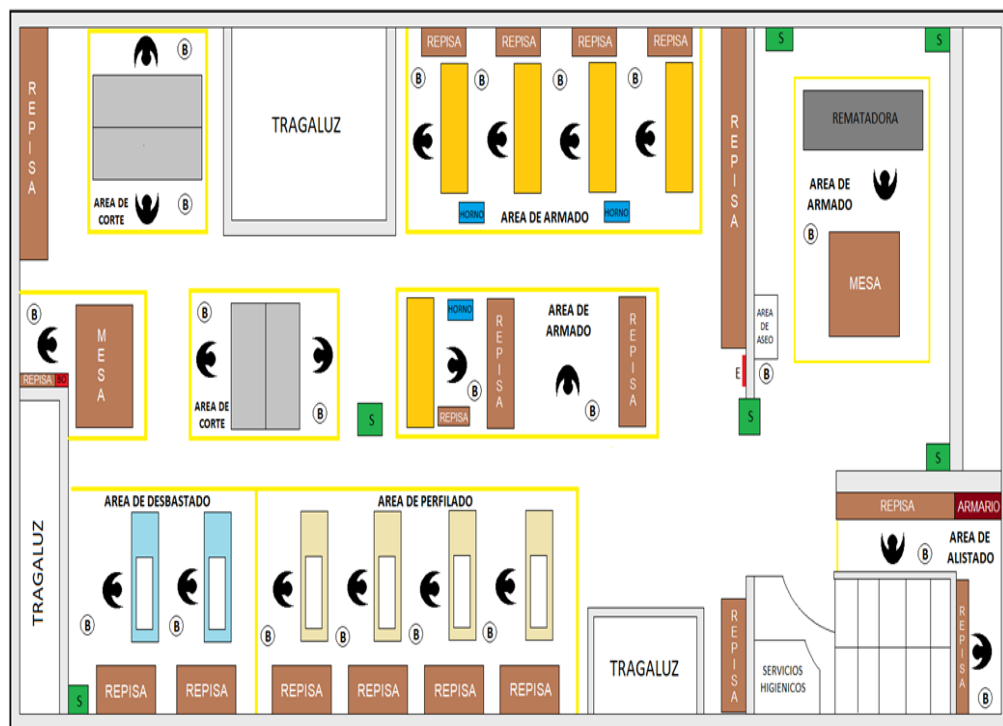


Figura 33. Mapa 5s del área de producción; adaptado de la información de la empresa

Paso 3. Seiso - Limpiar

Esta tercera “s” nos lleva a establecer un proceso de limpieza, ayudando a conseguir un estándar de la forma como deben estar las áreas y los equipos

ubicados permanentemente. La empresa debe impulsar una cultura de limpieza en sus operarios, se debe desarrollar una limpieza ligera en cada área y por respectivo responsable.

Realización de campaña o jornada de limpieza

Para la realización de Seiso como primer paso se debe realizar una jornada de limpieza, donde se limpien pasillos, armarios, mesas, equipos, herramientas, etc., esto con la función de crear una sensibilización a los trabajadores fomentando en ellos una motivación para el orden y la limpieza.

Planificación del mantenimiento de la limpieza

Actualmente no se tiene un programa de limpieza, por ello se creará un programa de limpieza, en donde se establecen los horarios dentro de los cuales se debe llevar a cabo de una forma efectiva las tareas de limpieza semanales. (ver anexo 19).

Adicionalmente al cronograma de limpieza semanal, se establecerá una limpieza general semanal todos los lunes en un horario según tabla:

Tabla 55.

Horario limpieza general

| HORARIO | | |
|-------------------------|---------|---------|
| LIMPIEZA GENERAL | INICIO | 8.00 am |
| | TERMINO | 8.15 am |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Propósito de la aplicación de limpieza.

- Tener vías y accesos libres permitiendo un mejor flujo de producto, materiales y personas, evitando así peligros de caída y golpes, máquinas e insumos mal ubicados.
- Evitar el almacenamiento de elementos o materiales innecesarios.

- Tener un mejor puesto de trabajo en condiciones seguras y limpias, evitar pérdidas de tiempo buscando herramientas o materiales.
- Crear conciencia y responsabilidad en todo el personal para que las actividades de orden y limpieza sea permanente en la empresa.

Paso 4. Seiketsu - Estandarizar

Una vez que se ha establecido la forma adecuada de organización del área de trabajo, esta debe ser utilizada como modelo, la ubicación de las herramientas y los materiales de trabajo deben quedar claramente establecidos para todos los operarios de la planta en general. Para ello se creará un tablero informativo donde se visualice fotografías de un área limpia y ordenada tal cual como debe quedar al final de la jornada laboral.

Para poder mantener el estado obtenido a través de las 3 primeras “s” se deben cumplir ciertos puntos según la siguiente la figura, en la siguiente página.

| CUADRO DE CONFORMIDAD DE ESTADO DE AREA | | |
|-----------------------------------------|--------------|----|
| Area: _____ | Nro: _____ | |
| Responsable: _____ | Fecha: _____ | |
| | Hora: _____ | |
| Actividades | Cumple | |
| | Si | No |
| Materiales en su lugar Asignado | | |
| Mesa de trabajo limpia | | |
| Piso limpio, sin residuos de suela | | |
| Maquinas limpias | | |
| Basura y/o desechos en su lugar | | |
| Total | | |

Figura 34. Cuadro de conformidad del estado del área; elaboración propia

El criterio de evaluación es: 1 para incumplimiento y 5 para el mayor cumplimiento. La evaluación de cada sub área se realizará al término de cada jornada de trabajo, el sumatorio total será registrada en el tablero informativo el cual contará con un resumen semanal de cumplimiento.




|    | Puntaje: | De 24 a 30 | Verde | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|----------|----------|
| | | De 18 a 23 | Amarillo | |
| | | De 12 a 17 | Rojo | |
| Tablero de Evaluación | | | | |
| Fecha | | | | |
| Área | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 |
| Corte | | | | |
| Desbastado | | | | |
| Perfilado | | | | |
| Armado | | | | |
| Alistado | | | | |

Figura 35. Cuadro resumen semanal de cumplimiento; elaboración propia

Con esto se pretende establecer y mantener un estándar en el lugar de trabajo, esta información estará al alcance de todos los trabajadores, para que ellos puedan mantener lo ya logrado y prever retrocesos en el nivel alcanzado.

Paso 5. Shitsuke - Disciplina

Para la aplicación de esta “s” es importante medir el hábito que adquieren los trabajadores en la aplicación de lo ya propuesto, para ellos es necesario que la dirección cree las condiciones que estimulen a los trabajadores a seguir una disciplina de implementación de las 4 primeras “s”.

Se debe evaluar cada una de las 4 primeras “s” en cada sub área a través de un formato de auditoría interna (Check list) (ver anexo 20), con el fin de verificar el avance de lo implementado, registrar las observaciones y sugerir mejoras. El check list permite dar un puntaje, calificando cada categoría de 5s en las diferentes sub áreas y zonas de trabajo, la aplicación del Check list se deberá realizar de 3 veces al año.

Desarrollo de las 5s en el área de almacén

La falta de orden y limpieza en el almacén vienen desencadenando pérdidas económicas para la empresa, razón por la cual se propone la aplicación de la técnica de las 5s.

Para la aplicación de las 5s en el almacén se utilizará el procedimiento descrito a continuación.

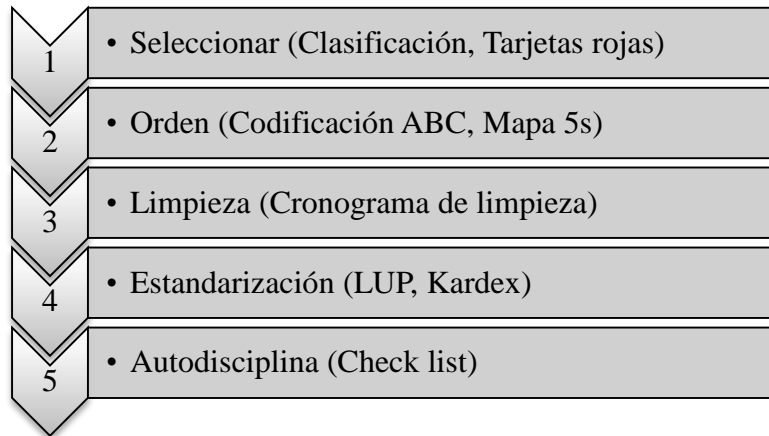


Figura 36. Procedimiento para implementar 5s en el área de almacén de Handy Shoes; elaboración propia

Dicho procedimiento de implementación contempla un cronograma de las actividades; esto con el fin de visualizar el tiempo requerido en cada una de ellas (ver anexo 21)

Paso 1. Seiri “seleccionar”

Para la aplicación del Seiri se empleará la figura presentada a continuación, la cual determinará qué tipo de clasificación tendrá cada elemento encontrado dentro del almacén de la empresa.

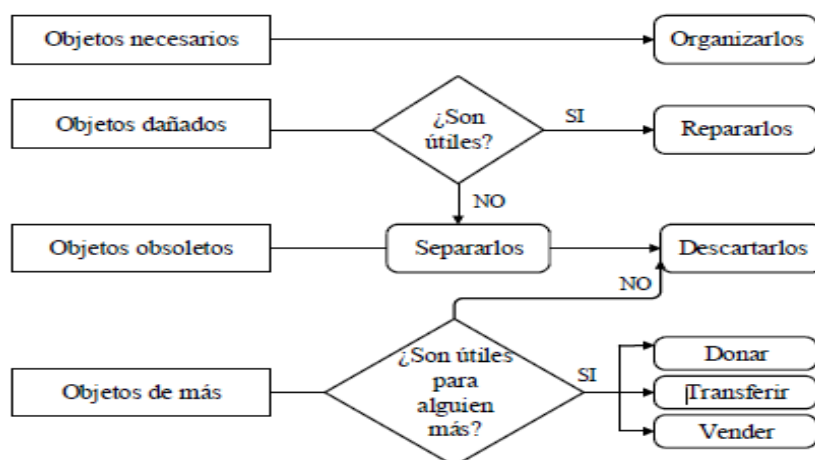


Figura 37. Secuencia de clasificación de objetos; tomado del Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2012

Seguidamente se empleará la tarjeta roja que es una herramienta fundamental en el Seiri, útil principalmente para aquellos elementos definidos como innecesarios en un lugar de trabajo, y que deben ser retirados y evaluados en otra instancia por la empresa para determinar si son de utilidad o no para la misma. Recibirán una tarjeta roja todos aquellos elementos que después de haber aplicado la lógica planteada en la figura anterior, sean incluidos en los grupos de: “descarte”, “donar”, “transferir” o “vender”.

La información recopilada de cada uno de estos elementos debe ser vaciada en las tarjetas rojas anteriormente mostradas en la figura 31, esta “s” es manejada de forma muy similar a la aplicada en el área de producción.

Seguidamente estos elementos innecesarios emplearan la ficha de registro de elementos innecesarios presentados en la figura 32, de forma similar a la primera “s” del área de producción.

Paso 2. Seiton (Organizar)

La aplicación del Seiton se dará inicio con el trabajo orientado principalmente a aquellos elementos que obtuvieron la denominación de “Organizar”, puesto que al ser objetos necesarios representan uno de los costes más importantes para el área Almacén.

El Seiton está asociado a la señalización del área de trabajo, rotulación y designación de ubicación de los objetos, entre otras actividades que permitan generar la organización correcta dentro del área de trabajo, en el caso particular del área de almacén se verá dividida esta tarea en dos etapas, la primera usara como herramienta la “Clasificación ABC” y la segunda etapa basándose en el Mapa 5s busca determinar la ubicación precisa de cada elemento en los estantes.

Etapa 1:

La aplicación del Seiton en el área de almacén, se usará la herramienta de clasificación ABC, con el fin de lograr localizar los materiales dentro del almacén de acuerdo a su consumo o familia.

Tabla 56.

Clasificación ABC de materiales por consumo

| Producto | U.M. | Consumo (anual) | % | % acumulado | ABC |
|--------------|-------------------|--------------------|--------|----------------|-----|
| Cuero | pies ² | 31200 | 41.95% | 41.95% | A |
| Forro | pies ² | 15600 | 20.97% | 62.92% | A |
| Planta | Docenas | 5200 | 6.99% | 69.91% | A |
| Hebilla | Docenas | 5200 | 6.99% | 76.90% | A |
| Chinchas | Ciento | 4992 | 6.71% | 83.62% | B |
| hojalillo | Ciento | 4992 | 6.71% | 90.33% | B |
| Caja | Docenas | 2600 | 3.50% | 93.82% | B |
| Falsa | m ² | 1300 | 1.75% | 95.57% | C |
| Adhesivo | Galones | 780 | 1.05% | 96.62% | C |
| Cinta | Metros | 720 | 0.97% | 97.59% | C |
| Bolsas | Ciento | 624 | 0.84% | 98.43% | C |
| Hilo | Conos | 520 | 0.70% | 99.13% | C |
| Contrafuerte | m ² | 468 | 0.63% | 99.76% | C |
| Tinte | Galones | 182 | 0.24% | 100.00% | C |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Después de conocer el orden de consumo de los elementos es necesario organizarlos más detalladamente aun, para llevar a cabo esta tarea se utiliza el método Alfanumérico; es decir, el código va a estar compuesto por letras y números, la estructura utilizada es “AA-BBB-CCC-XX”; donde:

- AA: Familia de Producto
- BBB: Sub familia de Producto

- CCC: Características
- XX: Detalles (que puede ser; espesor, talla, tamaño o diámetro)

Tabla 57.

Ejemplo codificación de artículos de Handy Shoes

| Ítem | Familia | Sub Familia | Color | Espesor | Código artículo |
|---------------|-----------|-------------|------------|-----------|----------------------|
| Artículo | Cuero | Gumi | Azul | 1.5 Mm | - |
| Código | Cu | Gum | Azu | E1 | Cu-Gum-Azu-E1 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

En el anexo 22 se detalla la totalidad de la codificación de cada uno de los elementos del almacén de Handy Shoes.

Etapa 2:

Seguidamente se procederá a la asignación del lugar más apropiado para cada grupo de familia como el criterio aplicado fue por consumo se procederá a colocar próximo a la puerta de ingreso a los elementos de mayor consumo, a cada estante se le asignará un orden numérico. Es de suma importancia que la distribución general quede bien definida y visible para que todos puedan saberlo y respetarlo. El Mapa de 5s generado es el siguiente:

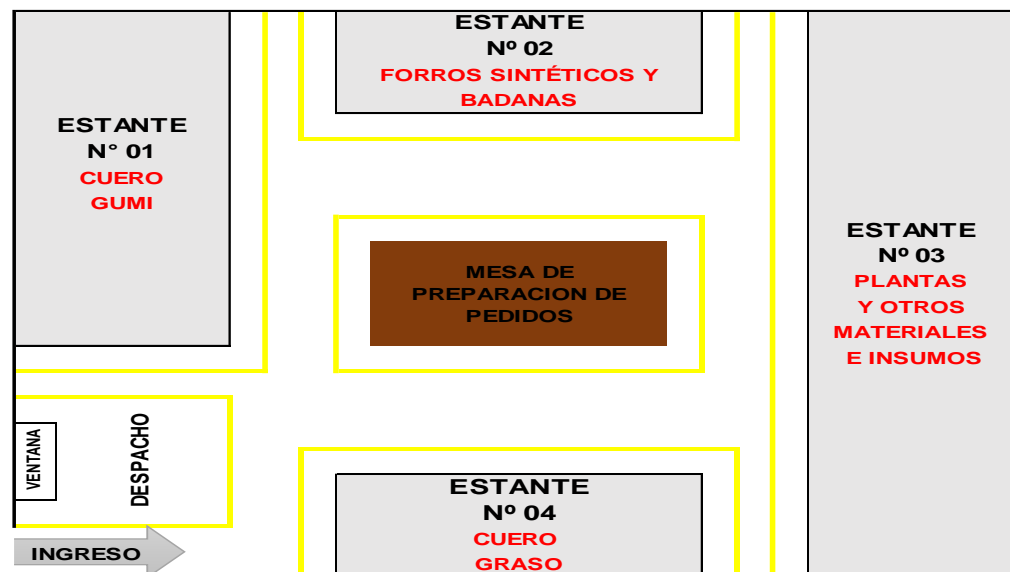


Figura 38. Mapa 5 s del área de almacén; adaptado de la información de la empresa

Luego de haber sido establecidas las ubicaciones generales de la estantería, se procede a determinar la ubicación de cada elemento de forma más específica en cada uno de los estantes. La codificación aplicada a los estantes debe ser diferente a la otorgada a los elementos, por lo que estos códigos deben brindar el detalle preciso del lugar donde se encuentra el elemento solicitado.

La estructura de codificación de ubicación de la estantería es la siguiente:

XX (Estante) - YY (Fila) - ZZ (Columna)

Tabla 58.

Determinación de los códigos de ubicación en la estantería

| N° de estante | Tipo de Familia | Descripción | Código de ubicación | | |
|--------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Estante N° 01 | Cuero Gumi | Cuero Gumi 1.5 mm | 01-01-01 | | |
| | | Cuero Gumi 1.8 mm | 01-02-01 | | |
| Estante N° 02 | Forros | Forro Sintético | 02-01-01 | | |
| | | Forro de Badana | 02-02-01 | | |
| | | Plantas de PVC | 03-01-01 | | |
| | | Plantas de Caucho | 03-01-02 | | |
| | | Hebillas | 03-02-01 | | |
| | | Plantas, hebillas, chinchas, | Chinchas | 03-02-02 | |
| | | | Hojalillos | 03-02-03 | |
| | | | Hojalillos, cajas, | Cajas | 03-02-04 |
| | | Estante N° 03 | contrafuerte, falsas, adhesivos, cintas, bolsas, hilos, y tintes | Falsas | 03-03-01 |
| | | | | Adhesivo | 03-03-02 |
| Cinta | 03-03-03 | | | | |
| Bolsas de Plástico | 03-03-04 | | | | |
| Hilo | 03-03-05 | | | | |
| Contrafuerte | 03-03-06 | | | | |
| Tinte | 03-03-07 | | | | |
| Estante N° 04 | Cuero Graso | Cuero Graso 1.5 mm | 04-01-01 | | |
| | | Cuero Graso 1.8 mm | 04-02-01 | | |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

La visualización de rótulos en esta etapa es fundamental, por lo que a continuación, se muestra como serán rotulados los estantes para su mejor comprensión, teniendo en cuenta la información de la tabla anterior.



Figura 39. Rotulación del Estante N° 01; adaptado de la información de la empresa

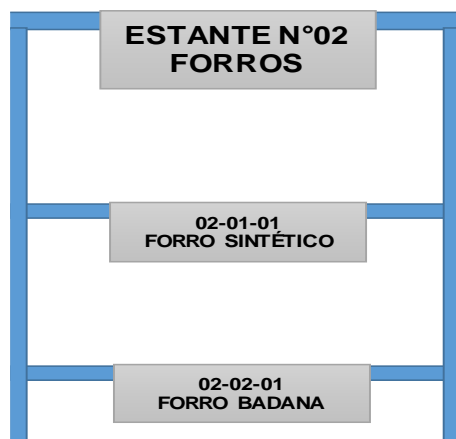


Figura 40. Rotulación del Estante N° 02; adaptado de la información de la empresa

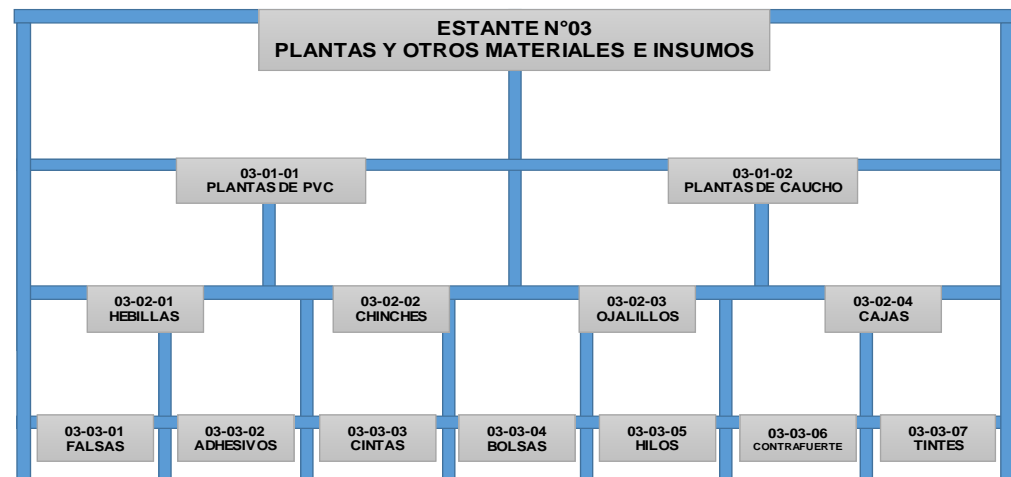


Figura 41. Rotulación del Estante N° 03; adaptado de la información de la empresa



Figura 42. Rotulación del Estante N° 04; adaptado de la información de la empresa

Paso 3. Seiso – Limpieza

Respecto al almacén, será el encargado de esta área quien tendrá la responsabilidad de mantener su área en condiciones adecuadas de orden y limpieza, para ello se implementará un procedimiento estándar de limpieza. (ver anexo 23)


Paso 4. Seiketsu (estandarizar)

Para estandarizar se hará uso de la herramienta LUP (La Lección de Un Punto), la cual es utilizada para la transferencia de conocimientos, habilidades o procedimientos simples o breves.

En el área de almacén será natural observar un cambio continuo de acuerdo al tipo de artículos que vayan ingresando, razón por la cual es necesario la aplicación del LUP, donde se definan ubicaciones y criterios de ordenamiento.

Se recomienda que la presentación del LUP sea en una hoja de tamaño A3, esta debe ser ubicada en el propio lugar de trabajo y la información detallada en ella deberá ser difundida en toda la empresa.

Un ejemplo de esta aplicación es el diseño del LUP para la propuesta del área de almacén de Handy Shoes.

| HANDY SHOES | FORMATO DE LECCIONES DE UN PUNTO | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------|-----------|-----------|
| | Elaborado por: | Alexander Gallardo | | Área: | Almacén |
| | Revisor por: | Juana Lopez Blaz | | Fecha: | 4/12/2019 |
|  | Tipo de Lup: | Conocimiento Basico | Medio Ambiente | Seguridad | Calidad |
| | | X | | | |

Título: Layout de almacen N° 01

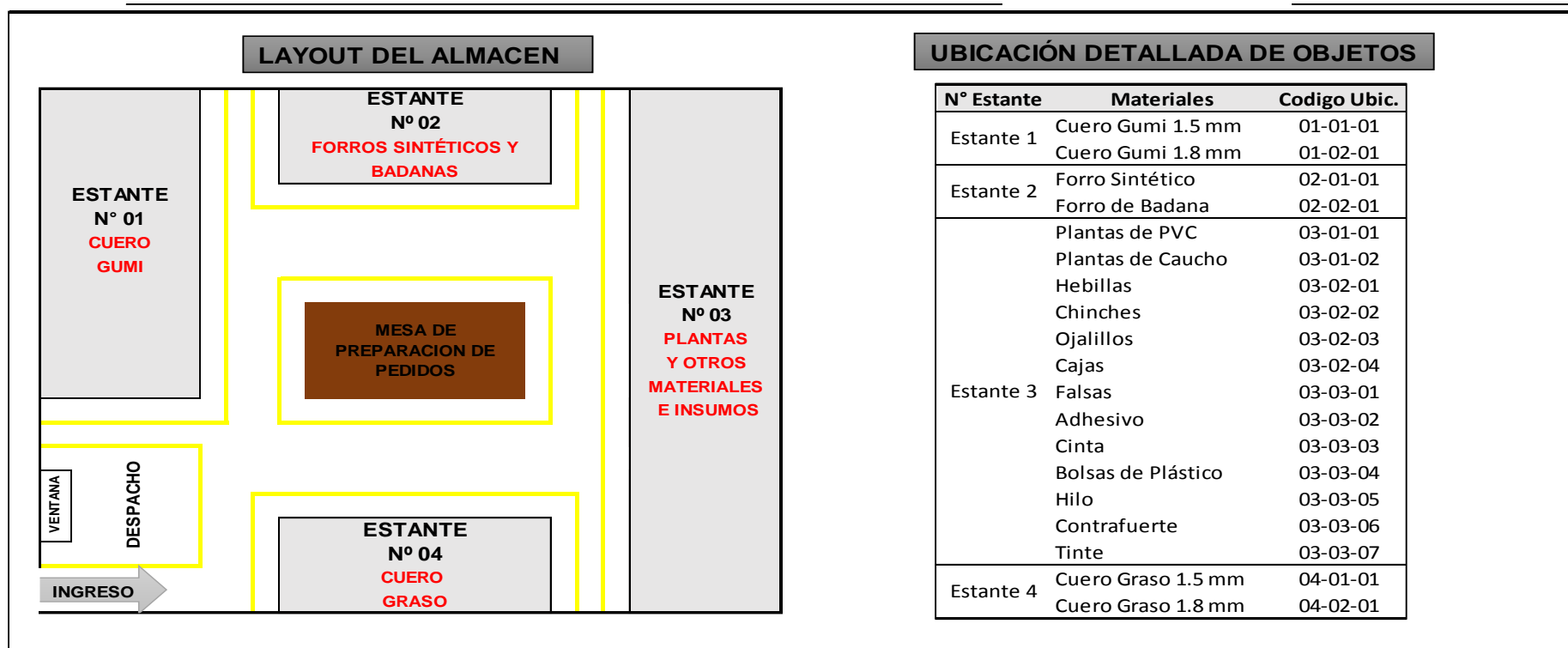


Figura 43. Ejemplo LUP Layout almacén de Handy shoes; adaptado de la información de la empresa.

Como esta “s” busca estandarizar lo ya mejorado, se propone implementar el uso de un Kardex, en pro de mantener el control de las existencias, contabilizando todos los elementos que se encuentren en almacén; y con ello tener un registro de las entradas y salidas de los mismos. Es por ello, que se implementa la utilización del formato de solicitud de pedido y un formato de control de inventarios “Kardex”.

Para realizar cualquier pedido a almacén se tendrá que hacer uso del formato de requerimiento de materiales (ver anexo 24), el cual deberá llenar cada uno de los responsables de realizar los requerimientos de sus respectivas sub áreas de trabajo.

Del mismo modo, se implementará el uso de tarjetas Kardex (ver anexo 25), con el fin de registrar y controlar de manera eficiente y adecuada el inventario y así poder identificar las entradas y salidas de materiales y herramientas. Asimismo, se contará con un encargado de almacén el cual llevará el control de los Kardex de cada uno de los materiales e insumos disponibles en el almacén. También se proporcionará a la persona encargada de almacén un Kardex digital para que tenga un registro de las entradas y salidas de los materiales y herramientas en su totalidad. (ver anexo 26, en hoja Excel).

Paso 5. Shitsuke (Disciplina)

Al igual que en la quinta “s” para producción, se tendrá que auditar el hábito que adquieren los trabajadores en la aplicación de lo ya propuesto. Para ello se hará uso del formato de auditoría interna (Check list) (ver anexo 20), con el fin de verificar el avance de lo implementado, registrar observaciones y sugerir mejoras. El check list permite dar un puntaje, calificando cada categoría de las 5s y según acuerdo se evaluará tres veces al año.

2.5.6. Evaluación económico-financiera

A. Inversión de las propuestas

Para poder proponer las mejoras de cada Causa Raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo para que todo funcione correctamente. Las tablas siguientes detallan el costo de inversión para cada una de las propuestas de mejora (MRP, VSM, 5s).

A.1. Inversión para implementar MRP y VSM

Tabla 59.

Inversión de materiales y equipos para implementar MRP y VSM

| Inversión / Compra | Cantidad | Costo Unitario (S/) | Costo Total (S/) |
|-------------------------------------------------------|----------|------------------------|---------------------|
| Laptop HP: Intel Core i5, 8GB Ram, 1TB | 1 | 4,000.00 | 4,000.00 |
| Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora | 1 | 500.00 | 500.00 |
| Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones | 1 | 500.00 | 500.00 |
| Silla de escritorio con ruedas/ Negro | 1 | 150.00 | 150.00 |
| Costos de instalación | 1 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| Total (S/) | | | 6,650.00 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 60.

Depreciación de activos para implementar MRP y VSM

| Inversión / Compra | Costo Total (S/) | Vida Útil (años) | Depreciación (S/ / año) |
|-------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| Laptop HP: Intel Core i5, 8GB RAM, 1TB | 4,000.00 | 4 | 1,000.00 |
| Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora | 500.00 | 4 | 125.00 |
| Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones | 500.00 | 8 | 62.50 |
| Silla de escritorio con ruedas | 150.00 | 8 | 18.75 |
| Totales (S/) | | | 1,206.25 |

Adaptado de la información de la Empresa, 2019.

Tabla 61.

Costos operacionales para implementar MRP y VSM

| Costos operacionales | Cantidad mes | Cantidad año | Costo-mes (S/ / mes) | Costo-año (S/ / año) |
|------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Contratación Ing. Industrial | 1 | 12 | 2,000.00 | 24,000.00 |
| Útiles de oficina | 1 | 12 | 60.00 | 720.00 |
| Papel Bond A4 (500 unid) | 1 | 12 | 15.00 | 180.00 |
| Total | | | | 24,720.00 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

A.2. Inversión para implementar 5S en almacén

Tabla 62.

Inversión de materiales y equipos para implementar 5s en el almacén

| Inversión / Compra | Cantidad año | Costo Unitario (S/) | Costo Total (S/) |
|-------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|
| Computadora de escritorio DELL: AMD A8, 4GB RAM | 1 | 3,500.00 | 3,500.00 |
| Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora | 1 | 500.00 | 500.00 |
| Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones | 1 | 500.00 | 500.00 |
| Silla de escritorio con ruedas/ Negro | 1 | 150.00 | 150.00 |
| Estantes Metálicos de 50x100x190cm/2niveles | 13 | 500.00 | 6,500.00 |
| Estantes Metálicas de 50x100x190cm/3niveles | 4 | 700.00 | 2,800.00 |
| Archivadores de palanca/ Lomo ancho (unid) | 10 | 7.00 | 70.00 |
| Tachos ecológicos | 2 | 15.00 | 30.00 |
| Costos de instalación | 1 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| Capacitación inicial | 1 | 800.00 | 800.00 |
| Total (S/) | | | 16,350.00 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 63.

Depreciación de activos para implementar 5s en el almacén

| Inversión / Compra | Costo Total (S/) | Vida Útil (años) | Depreciación - año (S/) |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Computadora de escritorio DELL:AMD A8, 4GB RAM | 3,500.00 | 4 | 875.00 |
| Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora | 500.00 | 4 | 125.00 |
| Escritorio de melamine 1.00x0.50m | 500.00 | 8 | 62.50 |
| Silla de escritorio con ruedas | 150.00 | 8 | 18.75 |
| Estantes Metálicos de 50x100x190cm/2niveles | 6,500.00 | 8 | 812.50 |
| Estantes Metálicos de 50x100x190cm/3niveles | 2,800.00 | 8 | 350.00 |
| Totales (S/) | | | 2,243.75 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 64.

Costos operacionales para implementar 5s en el almacén

| Costos operacionales | Cantidad (Mes) | Cantidad (Año) | Costo Unitario (S/) | Costo Anual (S/) |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|
| Pago Almacenero | 1 | 12 | 1,800.00 | 21,600.00 |
| Formato Kardex físico (unid) | 80 | 960 | 0.12 | 115.20 |
| Vale manual de despacho y recepción x 100 Unid | 2 | 24 | 5.00 | 120.00 |
| Cartulina Roja/ Amarilla (unid) | 8 | 96 | 1.50 | 144.00 |
| Stikers para identificación (rollo) | 2 | 24 | 3.00 | 72.00 |
| Papel Bond A4 (500 unid) | 1 | 12 | 15.00 | 180.00 |
| Trapos industriales (kg) | 8 | 96 | 3.50 | 336.00 |
| Poet (4 litros) | 4 | 48 | 8.50 | 408.00 |
| Trapeador | | 2 | 12.00 | 24.00 |
| Escoba | | 2 | 8.00 | 16.00 |
| Recogedores | | 2 | 5.00 | 10.00 |
| Jabón Líquido (litro) | 4 | 48 | 7.50 | 360.00 |
| Papel Higiénico (Rollo) | 2 | 24 | 6.00 | 144.00 |
| Útiles de oficina | 1 | 12 | 60.00 | 720.00 |
| Incentivos para mantener 5s | | 12 | 250.00 | 3,000.00 |
| Total (S/) | | | | 27,249.20 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

A.3. Inversión para implementar 5s en las áreas de producción

Tabla 65.

Inversión de materiales y equipos para implementar 5s en producción

| Inversión / Compra | Cantidad | Costo unitario (S/.) | Costo Total (S/.) |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|-------------------|
| Estantes metálicos 50x100x190cm /5 niveles | 10 | 800.00 | 8,000.00 |
| Letreros con rotulación de áreas | 5 | 25.00 | 125.00 |
| Rotulación de herramientas y materiales | 100 | 3.00 | 300.00 |
| Tachos ecológicos celeste/ verde/ marrón/ blanco | 12 | 50.00 | 600.00 |
| Rótulos de señalizaciones de seguridad (salida, escaleras, extintor, etc.) | 7 | 4.00 | 28.00 |
| Pintura para demarcar vía peatonal | 5 | 140.00 | 700.00 |
| Costos de instalación | 1 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| Capacitación inicial | 6 | 800.00 | 4,800.00 |
| Total (S/) | | | 16,053.00 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 66.

Depreciación de activos para implementar 5s en producción

| Inversión / Compra | Costo Total (S/) | Vida Útil (años) | Depreciación (S/ / año) |
|--------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| Estantes metálicos 50x100x190cm /5 niveles | 8,000.00 | 8 | 1,000.00 |
| Letreros con rotulación de las áreas | 125.00 | 4 | 31.25 |
| Rotulación de herramientas y materiales | 300.00 | 4 | 75.00 |
| Tachos ecológicos celeste/ verde/ marrón/ blanco | 600.00 | 4 | 150.00 |
| Total (S/) | | | 1,256.25 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Tabla 67.

Costos operacionales para implementar 5s en producción

| Costos operacionales | Cantidad (Mes) | Cantidad (Año) | Costo Unitario (S/) | Costo Anual (S/) |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Trapos varios (kg) | 20 | 240 | 3.50 | 840.00 |
| Poet (4 litros) | 10 | 120 | 8.50 | 1,020.00 |
| Jabón Líquido | 10 | 120 | 7.50 | 900.00 |
| Papel Higiénico (Rollo) | 10 | 120 | 6.00 | 720.00 |
| Cartulinas (rótulos pequeños) | 10 | 120 | 2.00 | 240.00 |
| Cartulina Roja/ Amarilla | 10 | 120 | 1.50 | 180.00 |
| Impresiones | 100 | 1200 | 0.10 | 120.00 |
| Papel Bond A4 (500 unidad) | 2 | 24 | 15.00 | 360.00 |
| Útiles de oficina | 1 | 1 | 300.00 | 300.00 |
| Escoba | | 6 | 8.00 | 48.00 |
| Recogedor | | 6 | 5.00 | 30.00 |
| Trapeador | | 6 | 12.00 | 72.00 |
| Incentivos para mantener 5s | | 12 | 250.00 | 3,000.00 |
| | | | Total (S/) | 7,830.00 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

Para resumir, para la implementación de las herramientas propuestas (MRP, VSM y 5s) se requiere una inversión total de 39,053.00 soles. Asimismo, la implementación de estas herramientas generará costos adicionales para la empresa de S/ 59,799.20 soles anuales en costos operacionales, una reinversión de S/ 95.25.00 soles a los 4 años de implementada la propuesta y S/ 18,600.00 soles a los 8 años de la implementación. Por otro lado, la depreciación total de los activos asciende a 4,706.25 soles anuales.

Tabla 68.

Resumen de la inversión total para implementar MRP, VSM y 5s

| Herramienta de mejora | Inversión Total | Costo Operacional | Depreciación Total | Reinversión 4 años | Reinversión 8 años |
|-----------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| MPR/VSM | 6,650.00 | 24,720.00 | 1,206.25 | 4,500.00 | 650.00 |
| 5s Almacén | 16,350.00 | 27,249.20 | 2,243.75 | 4,000.00 | 9,950.00 |
| 5s Producción | 16,053.00 | 7,830.00 | 1,256.25 | 1,025.00 | 8,000.00 |
| Total (S/) | 39,053.00 | 59,799.20 | 4,706.25 | 9,525.00 | 18,600.00 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

B. Beneficios de la propuesta

En las siguientes tablas se detallan los beneficios económicos de la implementación de las herramientas de mejora (MRP, VSM y 5s), las cuales ascienden a un monto total de S/ 117,217.84 soles de forma anual.

Tabla 69.

Beneficios de implementar la propuesta

| N° | Descripción de la causa | Herramienta mejora | Beneficio (S/ / Año) |
|----------------|-----------------------------------------|--------------------|----------------------|
| CRP3 | Falta de planificación en la producción | VSM | 40,319.61 |
| CRA3 | No existe un plan de aprovisionamiento | MRP | 7,481.99 |
| CRP4 | Falta de orden y limpieza en producción | 5s | 62,349.91 |
| CRA4 | Falta de orden y limpieza del almacén | 5s | 7,066.32 |
| Totales | | | 117,217.84 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

C. Evaluación económica

Primero se desarrolló el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 5 años de la propuesta de implementación. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Tabla 70.

Estado de resultados y flujo de caja proyectado

| ESTADO DE RESULTADOS (en soles) | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ingresos | | 117,217.84 | 123,078.73 | 129,232.66 | 135,694.30 | 142,479.01 |
| Costos operativos | | 59,799.20 | 62,789.16 | 65,928.62 | 69,225.05 | 72,686.30 |
| Depreciación activos | | 4,706.25 | 4,706.25 | 4,706.25 | 4,706.25 | 4,706.25 |
| GAV | | 5,979.92 | 6,278.92 | 6,592.86 | 6,922.50 | 7,268.63 |
| Utilidad antes de impuestos | | 46,732.47 | 49,304.40 | 52,004.94 | 54,840.49 | 57,817.83 |
| Impuestos (30%) | | 14,019.74 | 14,791.32 | 15,601.48 | 16,452.15 | 17,345.35 |
| Utilidad después de impuestos | | 32,712.73 | 34,513.08 | 36,403.45 | 38,388.35 | 40,472.48 |
| FLUJO DE CAJA (en soles) | | | | | | |
| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Utilidad después de impuestos | | 32,712.73 | 34,513.08 | 36,403.45 | 38,388.35 | 40,472.48 |
| Depreciación | | 4,706.25 | 4,706.25 | 4,706.25 | 4,706.25 | 4,706.25 |
| Inversión | - 39,053.00 | | | | 9,525.00 | |
| Flujo Neto de Efectivo | - 39,053.00 | 37,418.98 | 39,219.33 | 41,109.70 | 33,569.60 | 45,178.73 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

En el anexo 27 se detallan las consideraciones que se tuvo para la elaboración del flujo caja.

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se estableció una Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) de 11.9%; en base a la Tasa de la Inflación del país, la cual es de un 1.9 % y considerando un Riesgo de la Inversión de 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 calzado).

Posteriormente, con este TMAR se realizó la evaluación a través de indicadores económicos: VAN, TIR, PRI y B/C, determinado lo siguiente:

Tabla 71.

Indicadores económicos

| Indicadores | Valores Obtenidos |
|--------------------|--------------------------|
| TMAR: | 11.9% |
| VAN: | S/ 102,208.39 |
| TIR: | 94.79% |
| PRI: | 1.4 años |
| B/C: | 1.5 |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

La tabla anterior nos muestra que se obtiene una ganancia al día de hoy con valor neto actual de S/ 102,208.39 y una tasa interna de retorno de 94.79 % (ampliamente superior a la del TMAR 11.9%), así mismo el periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente 1.4 años. Por otro lado, el B/C es de 1.5, lo que quiere decir que por cada sol invertido en la propuesta la empresa “Manufactura del Calzado Handy Shoes”, obtendrá un beneficio de 50 céntimos.

CAPÍTULO III.

RESULTADOS

3.1 Resultados Generales

Tabla 72.

Resultados esperados con la implementación de las mejoras

| Ítem | Causa raíz | Herramienta Mejora | P. Actual (S/. /año) | P. Mejorada (S/. /año) | Beneficio (S/. /año) | Indicador | VA | VM | % Mejora |
|------|----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|----------------|---------------|-------------|
| CRP3 | Falta de planificación en la producción | VSM | 49,256.43 | 8,936.82 | 40,319.61 | % Incumplimiento de Pedidos (NCP) | 12.7% | 2.3% | 81.86% |
| CRA3 | No existe un plan de aprovisionamiento | MRP | 7,481.99 | - | 7,481.99 | Horas paradas por desabasto (HPD) | 12 Hrs/sem | 0 Hrs/sem | 100.00% |
| CRA4 | Falta de orden y limpieza en el área de almacén | 5s | 7,066.32 | - | 7,066.32 | Tiempo de búsqueda (TB) | 140.1 min/día | 28.03 min/día | 80.00% |
| CRP4 | Falta de orden y limpieza en el área de producción | 5s | 62,349.91 | - | 62,349.91 | Tiempo Producción (TP) | 1007.2 min/doc | 822.1 min/doc | 18.37% |
| | | | | | | Capacidad de producción (CP) | 6.0 doc/día | 7.0 doc/día | 16.67% |

Adaptado de la información de la empresa, 2019.

3.2. Resultados Específicos

3.2.1. Resultados de implementar VSM para solucionar la falta de planificación en la producción (CRP3)

Con la implementación del VSM se lograría aumentar la producción en 14.25%, tal cual lo describe Domínguez, M. (2019) en su investigación “Mejora de la productividad de una Mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del lean Manufacturing”, en Lima, Perú. Con este aumento de la capacidad productiva la empresa reduciría el porcentaje de incumplimiento de pedidos en 81.86% (de 12.7% a 2.3%), pasando de 237 docena/año no atendidas a 43 docena/año.

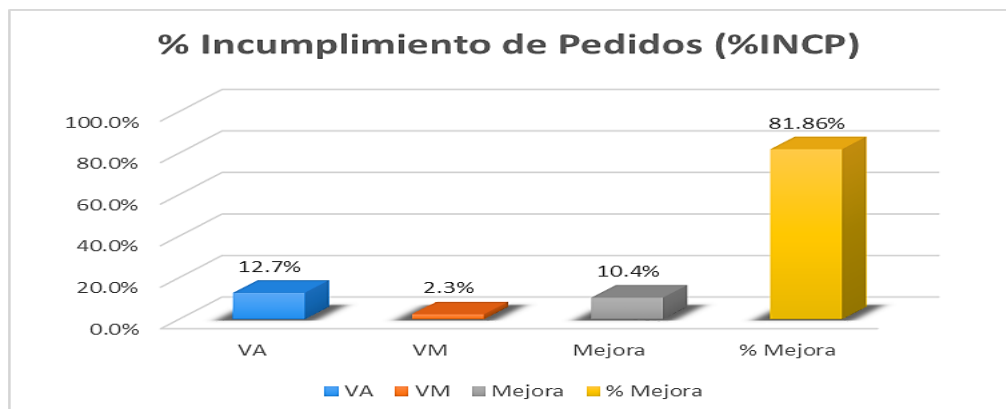


Figura 44. Resultados de implementar de VSM, adaptado de la información de la empresa.

Con ello se lograría un beneficio económico de 40,319.61 soles/año.

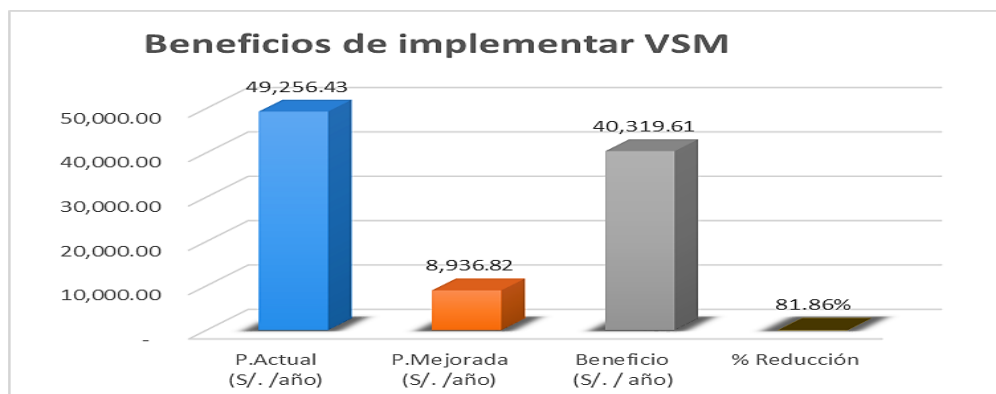


Figura 45. Beneficio económico de implementar VSM, adaptado de la información de la empresa.

3.2.2. Resultados de implementar MRP para solucionar el no existe un plan de aprovisionamiento (CRA3)

Con la implementación del MRP, el cual va de la mano con el VSM, se lograría reducir a cero “0” las horas de paradas por desabasto (*HPD*), ya que, con la implementación de estas herramientas, se conocerá al detalle cuanto y cuando producir, y de esta manera evitar paradas por desabastecimiento.

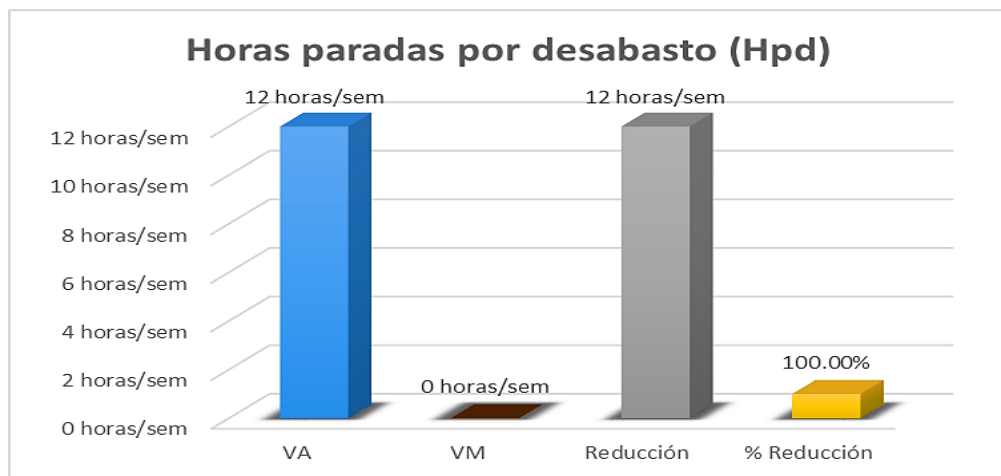


Figura 46. Resultados de implementar MRP, adaptado de la información de la empresa.

Con ello se lograría un beneficio económico de 7,481.99 soles/año.

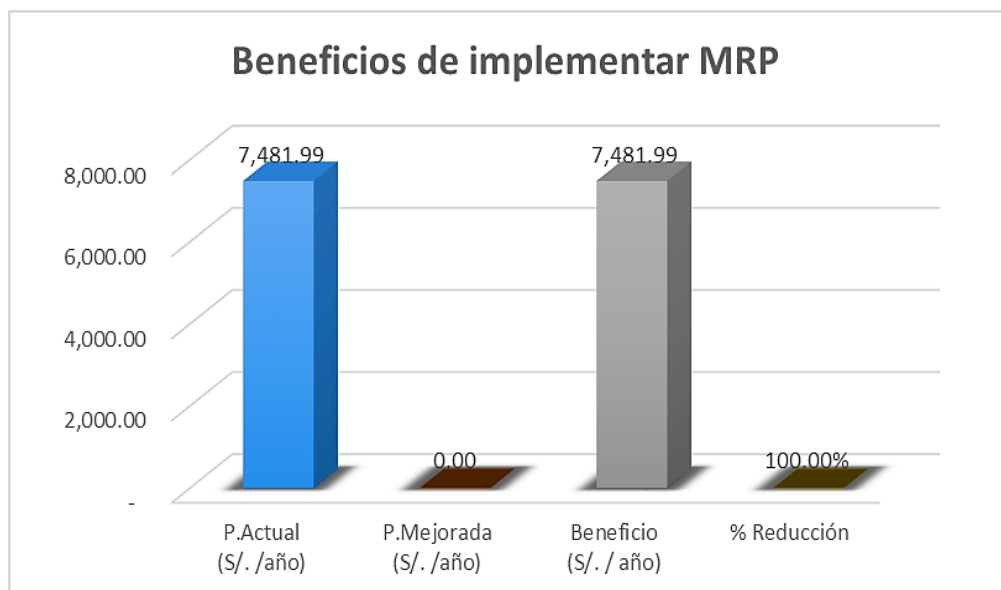


Figura 47. Beneficio económico de implementar MRP, adaptado de la información de la empresa.

3.2.3. Resultado de implementar 5s en el área de almacén para solucionar la falta de orden y limpieza del almacén (CRA4)

Con la implementación de las 5s en el área de almacén se lograría reducir en 80% los tiempos de búsqueda en el almacén, tal cual lo describe Citeccal Lima en su investigación, “Implementación de 5s y Kaizen para mejorar la productividad en la fábrica de calzado y accesorios de cuero de la empresa Zayma S.A.C”, Villa El Salvador, Lima. Con la implementación de las 5s, la empresa reduciría en 112.1 min/día el tiempo de búsqueda en el almacén.

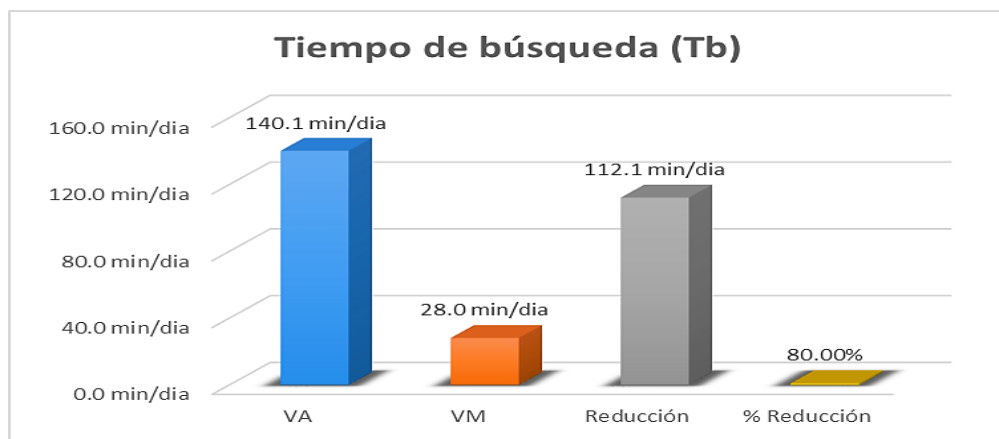


Figura 48. Resultado de implementar 5s en el área de almacén, adaptado de la información de la empresa.

Con ello se lograría un beneficio económico de 7,066.32 soles/año.

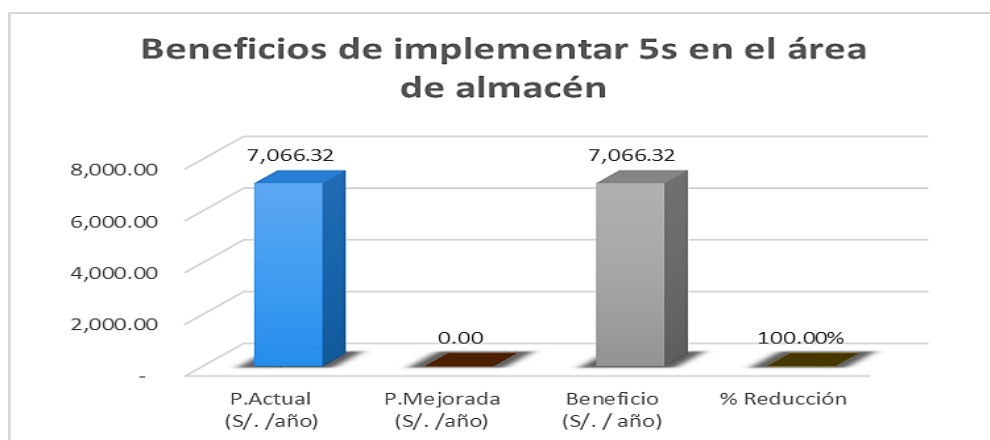


Figura 49. Beneficio económico de implementar 5s en el área de almacén, adaptado de la información de la empresa.

3.2.4. Resultado de implementar 5s en el área de producción para solucionar la falta de orden y limpieza en las áreas de producción (CRP4)

Con la implementación de las 5s en el área de producción se lograría reducir en 18.37% el tiempo de producción (*TP*), tal cual lo describe Domínguez, M. (2019) en su tesis “Mejora de la productividad de una Mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del lean Manufacturing”, en Lima, Perú. Con la implementación de las 5s, la empresa reduciría en 185.01 min/docena el tiempo de producción, con lo cual a su vez aumentaría la capacidad de producción (*CP*) en 1 docena/día.

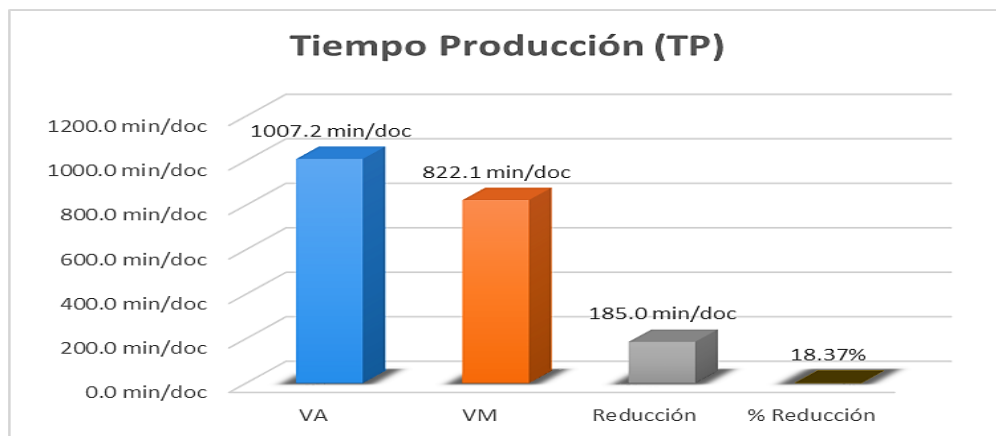


Figura 50. Resultado de implementar 5s en el área de producción relacionados al tiempo de producción, adaptado de la información de la empresa.

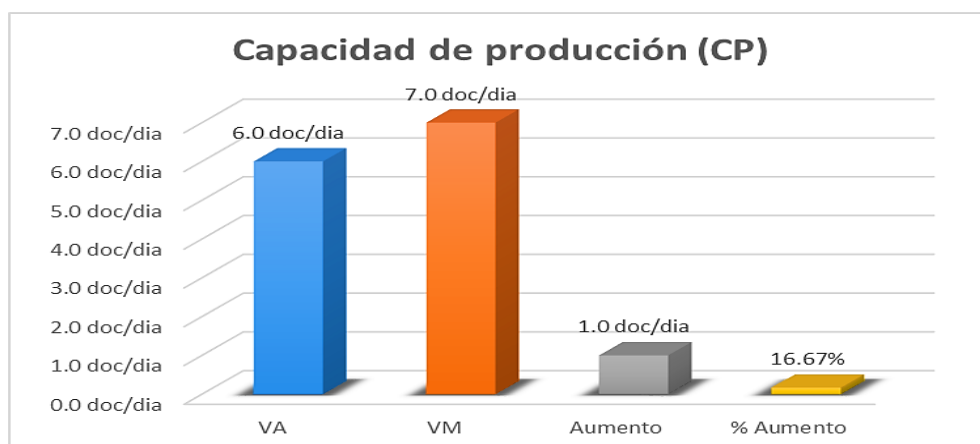


Figura 51. Resultado de implementar 5s en el área de producción relacionados a la capacidad de producción, adaptado de la información de la empresa.

El incremento de una docena al día permitiría un beneficio económico de 62,349.91 soles/año.

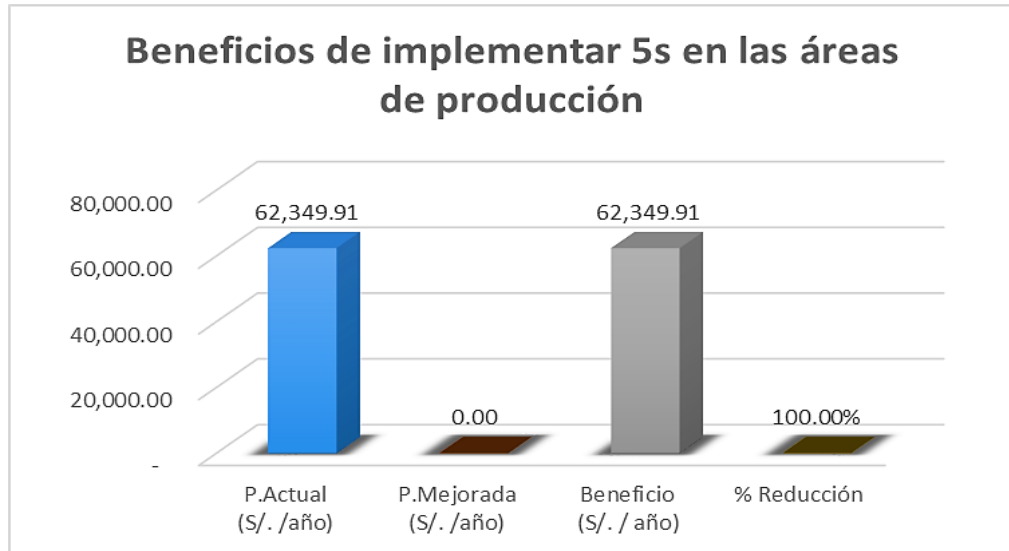


Figura 52. Beneficio económico de implementar 5s en el área de producción, adaptado de la información de la empresa.

En resumen, con la implementación de las herramientas de mejora propuestas (VSM, MRP y 5s) se lograría reducir los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes en 79.13%, lo que equivale a 117,217.84 soles/año.

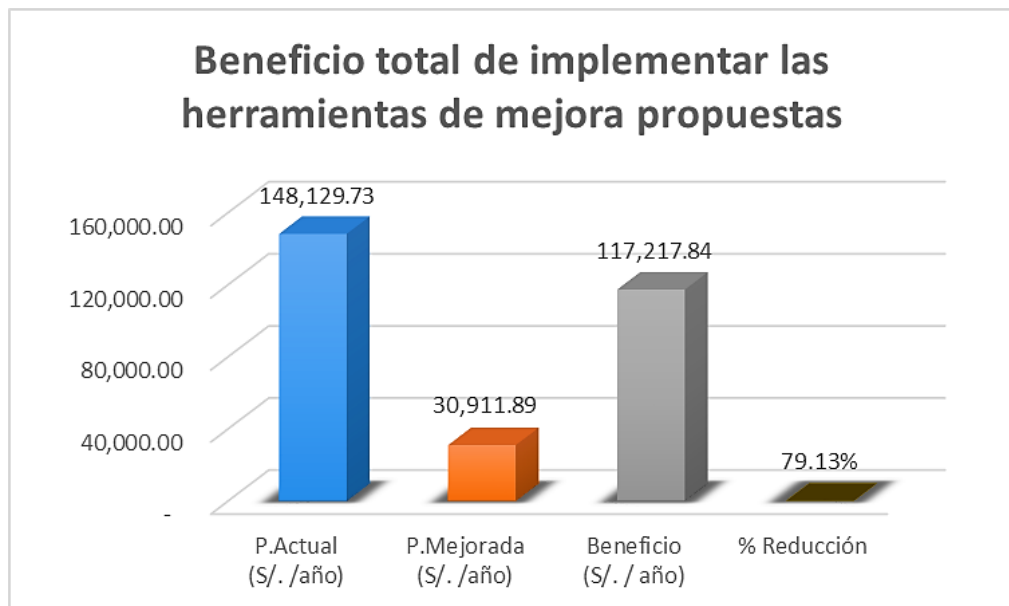


Figura 53. Beneficio económico total de implementar las herramientas de mejora propuestas, adaptado de la información de la empresa.

CAPÍTULO IV.

DISCUSIÓN Y

CONCLUSIONES

DISCUSIÓN

- La falta de planificación en la producción estableció como indicador “el porcentaje de incumplimiento de pedidos”, el cual está estrechamente relacionado con la capacidad de producción; Domínguez, M. (2019) mediante la aplicación de las herramientas lean como “5s, VSM y Balance de línea” logró incrementar la producción en 14.25%, tal cual lo detalla en su estudio “Mejora de la productividad de una Mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del lean Manufacturing en Lima, Perú”, es por ello que en el presente trabajo de investigación se tomó esta referencia como un dato de proyección que permitiría un aumento en la producción de manufactura de calzado Handy Shoes, llegando a reducir los pedidos no atendidos en un 81.86%, pasando de 237 docena /año no atendidas a 43 docena/año.
- En cuanto a la causa de “No existe un plan de aprovisionamiento” se tuvo como indicador las horas paradas por desabasto, la propuesta es la aplicación del VSM y el MRP, que lograría una reducción a cero “0” de las horas de paradas, ya que, con la implementación de estas herramientas, se conocerá al detalle cuanto producir y de esta manera evitar paradas por desabastecimiento.
- Así mismo, con la implementación de las 5s en el almacén se espera reducir en 80% los tiempos de búsqueda de materiales, tal cual lo determino Citeccal Lima (2018) en su estudio Implementación de 5s y Kaizen para mejorar la productividad en la fábrica de calzado y accesorios de cuero de la empresa Zayma S.A.C. Cabe mencionar que las pérdidas económicas se calcularon con este porcentaje de mejora, es por ello que las pérdidas económicas debido a la falta de orden y limpieza en el almacén después de la implementación de las 5s quedarán reducidas a cero “0”.
- Por otro lado, respecto a la falta de orden y limpieza en las áreas de producción se tuvieron en cuenta dos indicadores, tiempo de producción (TP) y capacidad de producción (CP). Con

la implementación de las 5s en las sub áreas de producción se espera reducir el tiempo de producción en 18.37% tal cual lo determinó Domínguez, M. (2019) en su tesis “Mejora de la productividad de una Mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del lean Manufacturing, Lima, Perú”. Con esta reducción en el **TP** se aumentará la capacidad de producción en 1 docena /día (pasando de 6 docena/día a 7 docena/día), lo que representaría un aumento de 16.7% en la **CP**. Las pérdidas económicas para esta causa se calcularon con este aumento en la **CP**, es por ello que las pérdidas económicas después de la implementación de las 5s quedaran reducidas a cero “0”.

- Respecto a la evaluación económica los resultados son muy favorables, una tasa interna de retorno de 94.79 % (ampliamente superior a la del TMAR, 11.9%), así como un periodo de recuperación de la inversión de aproximadamente 1.4 años. Estos resultados son muy superiores a los determinados por Yauri I. (2015), quien en su investigación “Análisis y Mejora de Procesos en una Empresa Manufacturera de Calzado”, en Lima-Perú, propuso las herramientas balance de línea y 5s, con los cuales determinó un TIR de 63%.

CONCLUSIONES

- La propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta (5s, VSM, MRP), reduciría en 79.13% los costos operacionales, lo que representaría S/ 117,217.84 soles/año en manufactura de calzado Handy Shoes, corroborando la hipótesis planteada que detalla una reducción del 10% a más de los costos operacionales.
- Tras la aplicación de la priorización de las pérdidas se observó que las pérdidas más destacadas se encuentran en el área de producción, sumando estas un valor de S/111,606.34 soles al año, lo cual equivale al 75.34% de la pérdida total.
- La problemática común en la empresa es la falta de orden y limpieza, al analizar dos áreas de trabajo (producción y almacén), se concluyó que estas suman una pérdida total de S/69,416.24 soles al año, lo cual representa 46.86% de la pérdida total; es por ello la importancia de aplicar la técnica de 5s en la empresa.
- El análisis económico mostró la factibilidad de la inversión en la propuesta, a través de los indicadores que determinan un periodo de recuperación de la inversión en 1.4 años.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

LIBROS

- Baena, G. (2014). Metodología de la investigación: Serie integral por competencias (1ª ed.). México. Grupo Editorial Patria.
- Ballou, R. (2004). Logística: administración de la cadena de suministro. México. Pearson Educación.
- Cano, J., Correa, A. & Gómez, R. (2010). Gestión de Almacenes y Tecnologías de la Información y comunicación. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Chase, R. Jacobs F. & Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. Mexico. MCGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A
- Cuatrecasas, L. (2011). Organización de la producción y dirección de operaciones. Madrid. Editorial Días Santos.
- Escudero, J. (2011) Almacenaje de productos. (2da Edición). Madrid: Ediciones Paraninfo.
- Fundación Iberoamericana de Altos Estudios Profesionales FIAEP, (2014). Control y Manejo de Inventarios.
- Heizer, J. & Render, B. (2009). Administración de operaciones. México. Pearson Educación
- Hernández, J. & Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. Madrid. Fundación EOI.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. (6ª ed.) Mexico. Mc Graw Hill.
- Miller, I. & Freund, J. (2012). Probabilidad y Estadística para Ingenieros (1º ed.). México: Mc Graw Hill.
- Veritas, B. (2011) Logística Integral. (2da Edición). Madrid: Fundación Confemetal.

TESIS Y ARTICULOS DE INVESTIGACIÓN

- Avalos, S. & Gonzales, K. (2013). Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños, para incrementar la productividad de la Empresa Bambini Shoes. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Carrera de Ingeniería Industrial, Trujillo, Perú.
- Bañol, N. & Restrepo, J. (2010). Aplicación de tres métodos de solución al problema de dimensionamiento de lotes y MRP. *Scientia Et Technica*, 16(45), 239-244.
- Centro de innovación tecnológica del cuero, calzado e industrias conexas CITECCAL (2018). Implementación de 5s y Kaizen para mejorar la productividad en la fábrica de calzado y accesorios de cuero de la empresa Zayma S.A.C, Lima, Perú recuperado de <http://citeccal.itp.gob.pe/citeccal-lima-implemento-programa-de-5s-y-kaizen-en-empresa-de-calzado/>
- Concha, J. & Barahona, B. (2013). Mejoramiento de la Productividad en la empresa Induacero CIA LDA. en base al desarrollo e implementación de la metodología 5S y VSM, herramientas del Lean Manufacturing”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Cruz, L. & Mendoza, C. (2017). Implementación de las herramientas lean Manufacturing para la reducción de desperdicios en la línea de fabricación de calzados en la empresa D´Yomis. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Carrera de Ingeniería Industrial, Trujillo, Perú.
- Domínguez, M. (2019). Mejora de la productividad de una mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del lean manufacturing. (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, Lima, Perú.
- Favela, K., Escobedo, M., Romero, R. & Hernández, J. (2019). Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto 1. *Revista Lasallista de Investigación*, 16(1), 115-133.

- Hernández, M. (2018). Aplicación del Lean Manufacturing para reducir los costos en el área de producción de la empresa Dual Corporación de Servicios Generales. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Carrera de Ingeniería Industrial, Trujillo, Perú.
- Ibarra, V. y Ballesteros, L. (2017). Manufactura Esbelta. *Conciencia Tecnológica*, 53. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94453640004>
- Rivera, J., & Ortega, E., & Pereyra, J. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Peru. Industrial Data*, 17 (2), 48-55.
- Silva, J. (2013). Propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía de lean manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa inversiones CNH S.A.S. (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Carrera de Ingeniería Industrial, Bogota, Colombia.
- Teunter, R., Babai, M., & Syntetos, A. (2010). ABC classification: service levels and inventory costs. *Production and Operations Management*, 19(3), 343-352. [https://doi.org/\(...\)37-5956.2009.01098.x](https://doi.org/(...)37-5956.2009.01098.x)
- Urcia, M. (2013). Capacidad de innovación empresarial de las micro y pequeñas empresas de calzado del distrito El Porvenir, Trujillo. Perú. *Revista Ciencia y Tecnología*, 9 (4), 49-65.
- Yauri, L. (2015). Análisis y mejora de procesos en una empresa Manufacturera de calzado. (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica Del Perú, Carrera de Ingeniería Industrial, Lima, Perú.

OTROS

Diseño y Layout de almacenes y Centros de distribución. (24 de julio de 2019). Ingeniería industrial online. Recuperado de [https://www.ingenieriaindustrialonline.com /gestion-de-almacenes/disen-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/](https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/disen-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/)

En 70% cae la producción y venta de calzado en Trujillo. (11 de noviembre de 2018). Diario La República. Recuperado de <https://larepublica.pe/sociedad/1354982-70-cae-produccion-venta-calzado-trujillo/>

Industria del calzado en La Libertad está en caída. (23 de octubre del 2016). Diario Correo. Recuperado de <http://diariocorreo.pe/ciudad/industria-del-calzado-en-la-libertad-esta-encaida-706357/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática “INEI”. (2015). Producción nacional de zapatos, zapatillas, botas, botines y sandalias (pares). Recuperado de <http://webinei.inei.gob.pe:8080/sirtod-series/>

Ministerio de Economía de El Salvador. (2011). Perfil sectorial del calzado. [En línea] Recuperado de <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/1574/Perfil%20Sectorial%20de%20Calzado.pdf>

Perú produce más de 50 millones de pares de calzado de cuero al año y eso atrae a Brasil. (8 de junio de 2017). Diario Gestión. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/peru-produce-mas-50-millones-pares-calzado-cuero-al-ano-y-eso-atrae-brasil-2191997>

Perú produce más de 50 millones de pares de calzado de cuero al año y eso atrae a Brasil. (8 de junio de 2017). Diario Gestión. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/peru-produce-mas-50-millones-pares-calzado-cuero-al-ano-y-eso-atrae-brasil-2191997>

Revista del Calzado. (2018). Anuario del sector mundial del calzado. [En línea] Recuperado de <http://revistadelcalzado.com/anuario-del-sector-zapatos-2017/>

SIN “Sociedad Nacional de Industrias”. (2017). Reporte Sectorial de Calzado. [En línea]

Recuperado de <http://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2017/03/Reporte-Sectorial-de-Calzado-Enero-2017.pdf>

SIN “Sociedad Nacional de Industrias”. (2019). Resumen Reporte Sectorial de Calzado. [En

línea] Recuperado de <http://www.sni.org.pe/febrero-2019-industria-calzado/>

ANEXOS

Anexo 1.

Guía de observación

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE MANUFACTURA DE CALZADO HANDY SHOES

1. ¿Cómo es el Proceso Productivo?

Primero se realizan las compras de materiales e insumos, esto se hace de acuerdo a los pedidos y normalmente se hace de manera quincenal. Una vez los materiales llegan a la empresa estos son almacenados para su posterior utilización en proceso de producción. El proceso de producción consta de 5 sub áreas: área de corte, desbastado, perfilado armado y alistado.

2. ¿Se tiene algún tipo de control en la línea de producción?

No se tienen controles definidos, todo se realiza de manera empírica; es decir no tienen establecidos indicadores de producción ni de calidad.

3. ¿De qué manera se encuentran las áreas de trabajo, están limpias y ordenadas?

Tanto el área de producción como el área de almacén se encuentran desordenados, asimismo no existen tachos de colores para poder clasificar los residuos.

4. ¿Hay la presencia de un supervisor de producción o calidad en la línea de producción?

No hay supervisor de calidad ni de producción, cada operador lleva el control de calidad de su trabajo.

5. ¿El ambiente de trabajo cuenta con buena iluminación y los trabajadores utilizan algún equipo de protección personal?

El ambiente de trabajo si cuenta con iluminación adecuada, pero con respecto al uso de EPPs, se observó que los trabajadores no utilizan ningún tipo de EPPs en sus labores.

6. ¿De qué manera se lleva el control de existencias en el almacén?

Se encontró un cuaderno donde se tenía anotado lo que había en el almacén, cabe resaltar que el cuaderno no se había actualizado hace más de un mes.

7. ¿De qué manera están almacenados los productos terminados (zapatos)?

Los zapatos son apilados en docenas y separados por cliente, asimismo, estos no permanecen mucho tiempo en la empresa, menos de 15 días. Cabe resaltar que el espacio destinado para el almacenaje de productos terminados, no se encuentra delimitado, es decir no está señalizado.

8. ¿De qué manera se encuentran las sub áreas de trabajo, están limpias y ordenadas?

Los puestos de trabajo en su mayoría están desordenadas y sucias. Asimismo, se pudo observar que en algunos puestos de trabajo existe suciedad adherida, dando la impresión de que llevan tiempo sin limpiar.

|



Bach. Carolina Castro Pérez



Bach. Alexander Gallardo Martel

Anexo 2.

Guía de revisión documental

1. Revisión de fichas de recepción de pedidos.
2. Revisión de fichas de requerimiento de materiales.
3. Revisión del sistema de costeo.
4. Revisión de base de datos o cuaderno de existencias.
5. Revisión de órdenes de producción.

Anexo 3.

Encuesta para determinar la problemática de los costos operacionales en Manufactura del Calzado Handy Shoes

ENCUESTA A MANUFACTURA DEL CALZADO HANDY SHOES

I. SECCIÓN: PRESENTACIÓN

Saludos, estamos realizando una pequeña encuesta para nuestra tesis de Titulación de la carrera de Ingeniería Industrial, le agradeceríamos que contestaras las siguientes preguntas.

Por favor tacha con una cruz la respuesta que creas que es la más adecuada.

II. SECCIÓN: PREGUNTAS

1. ¿Qué metodología o herramienta utiliza para planificar la compra de materiales?

- a) MRP b) Just in time c) ERP d) Otros Empíricamente

2. ¿Utilizan algún método para determinar cuánto material deben utilizar para fabricar una docena de zapatos?

- a) Si No

3. ¿Tiene establecido un método para determinar sus costos de producción?

- a) Si No

4. ¿El precio de venta de los productos está determinado en base a?

- La competencia b) Empíricamente c) El costo del producto

5. ¿Llega a atender todos sus pedidos?

- a) Si No

6. ¿Con qué frecuencia logra entregar sus pedidos en los tiempos establecidos?

- a) Casi nunca Regularmente c) Frecuentemente d) Siempre

7. ¿Tiene problemas de desabastecimiento?

a) Si b) No

8. ¿Si la respuesta anterior fue si, con qué frecuencia tiene problemas de desabastecimiento?

a) Casi nunca b) Regularmente c) Frecuentemente d) Siempre

9. ¿Tienen establecido un plan de mantenimiento?

a) Si b) No

10. ¿Qué tipo de mantenimiento realiza?

a) Correctivo b) Preventivo c) Predictivo d) A y B e) B y C

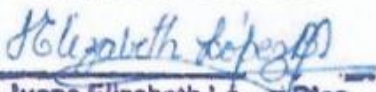
11. ¿Tienen establecidos indicadores de Producción y/o Calidad?

a) Si b) No

12. ¿Tienen establecidos controles para el ingreso de materia prima al almacén?

a) Si b) No

HANDY SHOES


Juana Elizabeth López Blas
RUC - 10178781091
PROPIETARIA

Juana Elizabeth López Blas

Gerente General de Manufactura de Calzado Handy Shoes

Anexo 4.

Reporte de unidades defectuosas en la producción “No conformidades” - agosto 2018 a julio 2019.

| Defectos (No Conformidades) | Unidades defectuosas | Docenas defectuosas |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Capelladas mal cortadas | 123 | 11 |
| Talonerías mal cortadas | 126 | 11 |
| Tiras de calzado mal cortada | 143 | 12 |
| Badana para capelladas mal cortada | 132 | 11 |
| Badana para talones mal cortada | 122 | 11 |
| Badana para plantillas mal cortada | 137 | 12 |
| Badana para tiras mal cortada | 127 | 11 |
| Desbastan mucho la capellada | 126 | 11 |
| Desbastan mucho las talonerías | 113 | 10 |
| Costura mal hecha de la capellada | 110 | 10 |
| Costura mal hecha del talón | 126 | 11 |
| Costura mal hecha de las tiras | 125 | 11 |
| Costura mal hecha de la unión total | 113 | 10 |
| Mal ajuste a la horma | 126 | 11 |
| Mal pegado de la planta | 127 | 11 |
| Plantillas mal pegadas | 121 | 11 |
| Total No Conformidades | 1997 | 175 |

Anexo 5.

Horas de paradas de máquinas por averías - agosto 2018 a julio 2019

| MES | ÁREA | DESBASTADO | | PERFILADO | | | ARMADO | | | | | | | TOTAL | |
|--------|---------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|----------------|----------------------|-------------------|-------|------------------|
| | Maquina | Desbastadora (2) | | Perfiladora (4) | | | Reactivador electrónico (3) | | | Pegadora neumática (1) | | Rematadora (1) | | | |
| | Fallas | Pieza malograda | Motor averiado | Motor averiado | Faja rota o floja | Falta de lubricación | Foco quemado | Fallas eléctricas | Fugas de líquidos | Bolsa rota | Motor averiado | Falta de lubricación | Faja rota o floja | | Polea desgastada |
| ago-18 | Máq. 1 | 2.50 | | 2.60 | 1.00 | | | 2.00 | 1.70 | | 2.00 | | 0.80 | | 22.05 |
| | Máq. 2 | | 2.00 | | 1.00 | | 0.75 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | | 1.00 | | 2.15 | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | 1.75 | 0.80 | | | | | | | | | | |
| sep-18 | Máq. 1 | | 2.20 | | | 0.90 | | 2.33 | 2.25 | | | 1.10 | 2.75 | 21.19 | |
| | Máq. 2 | 1.75 | | 2.25 | | | | 2.66 | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | 0.90 | | 0.80 | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | | 1.30 | | | | | | | | | |
| oct-18 | Máq. 1 | 1.50 | | 2.50 | | | 0.75 | | | 2.75 | 2.00 | | 1.00 | 22.10 | |
| | Máq. 2 | | 2.15 | | 1.00 | | 0.75 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | | 1.50 | | 2.25 | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | 2.12 | | 1.83 | | | | | | | | | |
| nov-18 | Máq. 1 | 2.10 | 1.83 | | 1.10 | | | | 2.30 | | 2.50 | 1.00 | 0.75 | 23.52 | |
| | Máq. 2 | 2.33 | | | | 1.66 | 0.75 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | 2.25 | | | | 2.20 | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | 1.00 | 1.75 | | | | | | | | | |
| dic-18 | Máq. 1 | 2.00 | | | | 1.66 | | 2.42 | | 2.66 | | 0.83 | | 18.70 | |
| | Máq. 2 | | 1.75 | 2.20 | | | | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | 0.83 | | 0.80 | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | 1.80 | | 1.75 | | | | | | | | | |
| ene-18 | Máq. 1 | 1.25 | | 1.83 | 1.00 | | 0.80 | | 2.15 | | 2.75 | | 0.83 | 22.54 | |
| | Máq. 2 | 1.42 | 1.66 | | | 1.83 | 0.75 | 2.20 | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | 0.90 | | | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | 2.17 | | 1.00 | | | | | | | | | |
| feb-19 | Máq. 1 | | 1.80 | | | 1.20 | | | | 2.50 | | 0.75 | 2.25 | 17.18 | |
| | Máq. 2 | 1.45 | | | 0.83 | | 0.75 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | 1.75 | | 1.25 | | 1.50 | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | 1.15 | | | | | | | | | | |
| mar-19 | Máq. 1 | 2.15 | | 1.50 | | | | 2.33 | 1.83 | | 2.66 | 1.20 | | 17.87 | |
| | Máq. 2 | | 1.50 | | 1.00 | | | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | | 0.90 | 0.80 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | Máq. 4 | | | 2.00 | | | | | | | | | | | |
| abr-19 | Máq. 1 | 2.25 | 2.25 | | 1.45 | 0.75 | | 2.00 | 1.90 | | 1.33 | 0.75 | | 19.61 | |
| | Máq. 2 | 2.20 | | 1.83 | 1.15 | | 1.83 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | 0.92 | | | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | 1.25 | | | | | | | | | | |
| may-19 | Máq. 1 | 1.70 | 1.66 | | 1.00 | | | | | 1.83 | | 1.00 | | 13.27 | |
| | Máq. 2 | | | | 0.83 | 0.75 | | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | 2.00 | | 1.70 | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | 0.80 | | | | | | | | | | |
| jun-19 | Máq. 1 | 1.90 | | 2.60 | | 0.80 | 2.42 | 2.66 | | | 1.17 | | 1.50 | 22.99 | |
| | Máq. 2 | | 2.70 | | 1.00 | | 1.66 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | 2.33 | | 0.75 | | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | 1.50 | | | | | | | | | | |
| jul-19 | Máq. 1 | 2.33 | | | 1.25 | | | | 1.75 | 1.75 | | 1.25 | 1.42 | 19.23 | |
| | Máq. 2 | | 1.50 | 2.25 | | 0.75 | | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | 1.15 | | 2.00 | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | 1.83 | | | | | | | | | | |
| HORAS TOTALES | | 26.58 | 23.00 | 35.73 | 18.21 | 29.96 | 11.50 | 31.65 | 14.89 | 11.56 | 15.49 | 7.38 | 6.38 | 7.92 | 240.25 |

Anexo 6.
Pago a terceros por reparaciones de máquinas - agosto 2018 a julio 2019

| MES | ÁREA | DESBASTADO | | PERFILADO | | | ARMADO | | | | | | | TOTAL | |
|--------|---------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------|--------------|----------------|----------------------|-------------------|--------------|------------------|
| | Maquina | Desbastadora (2) | | Perfiladora (4) | | | Reactivador electrónico (3) | | Pegadora neumática (1) | | Rematadora (1) | | | | |
| | Fallas | Pieza malograda | Motor averiado | Motor averiado | Faja rota o floja | Falta de lubricación | Foco quemado | Fallas eléctricas | Fugas de líquidos | Bolsa rota | Motor averiado | Falta de lubricación | Faja rota o floja | | Polea desgastada |
| Ago-18 | Máq. 1 | S/ 70.00 | | S/ 75.00 | S/ 55.00 | | | S/ 115.00 | S/ 60.00 | | S/ 150.00 | | S/ 50.00 | | S/ 990.00 |
| | Máq. 2 | | S/ 120.00 | | S/ 45.00 | | S/ 40.00 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | | S/ 35.00 | | S/ 65.00 | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | S/ 65.00 | S/ 45.00 | | | | | | | | | | |
| Sep-18 | Máq. 1 | | S/ 100.00 | | | S/ 40.00 | | S/ 150.00 | S/ 40.00 | | | S/ 30.00 | S/ 200.00 | S/ 924.00 | |
| | Máq. 2 | S/ 70.00 | | S/ 73.00 | | | | S/ 73.00 | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | S/ 58.00 | | S/ 40.00 | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | | S/ 50.00 | | | | | | | | | |
| Oct-18 | Máq. 1 | S/ 50.00 | | S/ 67.00 | | | S/ 35.00 | | | S/ 110.00 | S/ 120.00 | S/ 55.00 | | S/ 892.00 | |
| | Máq. 2 | | S/ 80.00 | | S/ 55.00 | | S/ 40.00 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | | S/ 35.00 | | S/ 115.00 | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | S/ 90.00 | | S/ 40.00 | | | | | | | | | |
| Nov-18 | Máq. 1 | S/ 40.00 | S/ 75.00 | | S/ 45.00 | | | | S/ 55.00 | | S/ 135.30 | S/ 30.00 | S/ 50.00 | S/ 783.30 | |
| | Máq. 2 | S/ 60.00 | | | | S/ 43.00 | S/ 40.00 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | S/ 80.00 | | | | S/ 50.00 | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | S/ 40.00 | S/ 40.00 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--|
| Dic-18 | Máq. 1 | S/ 50.00 | | | | S/ 38.00 | | S/ 134.70 | | S/ 120.00 | | S/ 30.00 | | | S/ 807.70 | |
| | Máq. 2 | | S/ 90.00 | S/ 120.00 | | | | | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | S/ 48.00 | | S/ 40.00 | | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | S/ 95.00 | | S/ 42.00 | | | | | | | | | | |
| Ene-18 | Máq. 1 | S/ 55.00 | | S/ 55.00 | S/ 55.00 | | S/ 67.00 | | S/ 40.00 | | S/ 118.00 | | S/ 50.00 | | S/ 935.00 | |
| | Máq. 2 | S/ 70.00 | S/ 90.00 | | | S/ 35.00 | S/ 35.00 | S/ 80.00 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | S/ 50.00 | | | | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | S/ 90.00 | | S/ 45.00 | | | | | | | | | | |
| Feb-19 | Máq. 1 | | S/ 63.00 | | | S/ 30.00 | | | | S/ 100.00 | | S/ 30.00 | | S/ 200.00 | S/ 836.00 | |
| | Máq. 2 | S/ 108.00 | | | S/ 47.00 | | S/ 70.00 | | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | S/ 68.00 | | S/ 30.00 | S/ 45.00 | | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | S/ 45.00 | | | | | | | | | | | |
| Mar-19 | Máq. 1 | S/ 67.50 | | S/ 58.00 | | | | S/ 120.00 | S/ 60.00 | | S/ 125.00 | S/ 30.00 | | | S/ 684.50 | |
| | Máq. 2 | | S/ 45.00 | | S/ 47.00 | | | | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | | S/ 32.00 | S/ 40.00 | | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | S/ 60.00 | | | | | | | | | | | | |
| Abr-19 | Máq. 1 | | S/ 115.00 | | | S/ 30.00 | S/ 35.00 | | S/ 50.00 | S/ 90.00 | | S/ 30.00 | S/ 50.00 | | S/ 692.00 | |
| | Máq. 2 | S/ 65.00 | | S/ 46.00 | | S/ 35.00 | S/ 60.00 | | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | S/ 49.00 | | | | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | | S/ 37.00 | | | | | | | | | | |
| May-19 | Máq. 1 | S/ 58.00 | S/ 87.60 | | S/ 50.00 | | | | | | S/ 110.00 | | S/ 50.00 | | S/ 600.60 | |
| | Máq. 2 | | | | S/ 55.00 | | S/ 40.00 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| | Máq. 3 | | | | S/ 35.00 | | S/ 70.00 | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | S/ 45.00 | | | | | | | | | | |
| Jun-19 | Máq. 1 | S/ 88.00 | | S/ 95.00 | | | S/ 40.00 | S/ 75.00 | S/ 60.00 | | | S/ 30.00 | | S/ 200.00 | S/ 1,080.00 |
| | Máq. 2 | | S/ 200.00 | | S/ 50.00 | | | S/ 70.00 | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | S/ 92.00 | | | S/ 40.00 | | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | | S/ 40.00 | | | | | | | | | |
| Jul-19 | Máq. 1 | S/ 66.00 | | | | S/ 40.00 | | | | S/ 110.00 | S/ 130.00 | | S/ 45.00 | S/ 200.00 | S/ 936.00 |
| | Máq. 2 | | S/ 85.00 | S/ 75.00 | | | S/ 35.00 | | | | | | | | |
| | Máq. 3 | | | | S/ 50.00 | | | S/ 60.00 | | | | | | | |
| | Máq. 4 | | | | | S/ 40.00 | | | | | | | | | |
| COSTOS TOTALES | | S/ 917.50 | S/ 1,150.60 | S/ 1,304.00 | S/ 934.00 | S/ 792.00 | S/ 637.00 | S/ 1,282.70 | S/ 365.00 | S/ 530.00 | S/ 888.30 | S/ 210.00 | S/ 350.00 | S/ 800.00 | S/ 10,161.10 |

Anexo 7.

Reporte de producción y de pedidos - agosto 2018 a julio 2019

| Periodo | Pedidos (Pares) | Producción (Pares) |
|----------------|----------------------------|-------------------------------|
| Ago-18 | 1774 | 1612 |
| Set-18 | 1987 | 1948 |
| Oct-18 | 1812 | 1812 |
| Nov-18 | 2099 | 1908 |
| Dic-18 | 1822 | 1768 |
| Ene-19 | 1694 | 1628 |
| Feb-19 | 1837 | 1716 |
| Mar-19 | 1942 | 1832 |
| Abr-19 | 2037 | 1940 |
| May-19 | 1769 | 1668 |
| Jun-19 | 1893 | 1736 |
| Jul-19 | 1764 | 1712 |
| Totales | 22430 | 21280 |

Anexo 8.

Foto actual de las áreas de producción – Julio del 2019



SUB-ÁREA DE
CORTE



SUB-ÁREA DE
DESBASTADO



SUB-ÁREA DE
PERFILADO



SUB-ÁREA DE
ARMADO



SUB-ÁREA DE
ALISTADO

Anexo 9.

Reporte de insumos rechazados por incumplimiento de las especificaciones - agosto del 2018 a julio del 2019

| Insumo rechazado | U.M. | Ago-18 | Set-18 | Oct-18 | Nov-18 | Dic-18 | Ene-19 | Feb-19 | Mar-19 | Abr-19 | May-19 | Jun-19 | Jul-19 | TOTAL |
|------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Cuero | Pies ² | 24 | | | 48 | | | 24 | | | 48 | | 48 | 192 |
| Badana | Pies ² | 48 | | | 24 | | 48 | | 24 | | | 48 | | 192 |
| Carnaza | m ² | 1 | | | 5 | | | | 2 | | | | 3 | 11 |
| Contrafuerte | m ² | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | 5 |
| Planta | Docena | | 2 | | | 2 | | 3 | | 1 | | 2 | | 10 |
| Tintes | Litro | | 2 | | 2 | 2 | | 3 | | | 3 | | 1 | 13 |
| Etiquetas | ciento | | 3 | | | 1 | | 2 | | 1 | | 1 | | 8 |
| Cajas | ciento | | 1 | | | | 2 | | 2 | | | 1 | | 6 |
| Hebillas | ciento | | 1 | | | | 2 | | | | 1 | | 1 | 5 |

Anexo 10.

Inventario documentado (anotado en el cuaderno de control) – Julio del 2019

| Materiales e Insumos | U.M. | Inventario Documentado |
|-----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Cuero | Pies ² | 480 |
| Badana | Pies ² | 480 |
| Carnaza | m ² | 26 |
| Contrafuerte | m ² | 45 |
| Pegamento | galones | 5 |
| Cintillo | m | 150 |
| Acolche | m | 120 |
| Hilos | cono | 15 |
| Esponjas | m ² | 30 |
| Hebillas | (100 unid) | 3 |
| Planta de jebe | docena | 30 |
| Chinches | ciento | 72 |
| Jebe liquido | galón | 5 |
| Pegamento "cemento" | galón | 5 |
| Disolvente | galón | 4 |
| Bencina | L | 6 |
| Bolsas plásticas | (100 unid) | 3 |
| Etiquetas de tela | (100 unid) | 3 |
| Cajas | (100 unid) | 3 |
| Tintes | L | 7 |

Anexo 11.

Foto actual del almacén – Julio del 2019



Anexo 12.

Tiempos de búsquedas actuales – Julio del 2019

| Estación | Actividades de búsqueda | Obs1 | Obs2 | Obs3 | Obs4 | Obs5 | Obs6 | Obs7 | Obs8 | Obs9 | Obs10 | Promedio |
|-----------|----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Corte | Búsqueda de cuero | 7.44 | 11.68 | 11.35 | 13.19 | 10.48 | 13.26 | 9.25 | 8.99 | 9.77 | 12.62 | 10.80 |
| | Búsqueda de badana y carnaza | 11.68 | 8.38 | 8.30 | 10.76 | 5.82 | 11.33 | 12.87 | 7.04 | 9.30 | 8.31 | 9.38 |
| Perfilado | Búsqueda de los materiales de costura | 11.02 | 13.65 | 12.00 | 13.79 | 13.83 | 11.76 | 8.12 | 14.33 | 14.37 | 14.57 | 12.74 |
| Armado | Búsqueda de los materiales de armado | 13.56 | 9.25 | 8.56 | 9.66 | 7.68 | 8.64 | 8.76 | 9.35 | 9.11 | 9.35 | 9.39 |
| Alistado | Búsqueda de los materiales de alistado | 9.61 | 8.54 | 7.89 | 6.97 | 9.73 | 12.45 | 8.61 | 9.80 | 9.91 | 8.29 | 9.18 |

Anexo 13.

Tabla de valoración de Westinghouse

| HABILIDAD | | | ESFUERZO | | |
|-------------|----|------------|-------------|----|-----------|
| 0,15 | A1 | Superior | 0,13 | A1 | Excesivo |
| 0,13 | A2 | | 0,12 | A2 | |
| 0,11 | B1 | Excelente | 0,1 | B1 | Excelente |
| 0,08 | B2 | | 0,08 | B2 | |
| 0,06 | C1 | Buena | 0,05 | C1 | Bueno |
| 0,03 | C2 | | 0,02 | C2 | |
| 0,00 | D | Media | 0,00 | D | Medio |
| -0,05 | E1 | Aceptable | -0,04 | E1 | Aceptable |
| -0,1 | E2 | | -0,08 | E2 | |
| -0,16 | F1 | Pobre | -0,12 | F1 | Pobre |
| -0,22 | F2 | | -0,17 | F2 | |
| CONDICIONES | | | REGULARIDAD | | |
| 0,06 | A | Ideales | 0,04 | A | Perfecta |
| 0,04 | B | Excelentes | 0,03 | B | Excelente |
| 0,02 | C | Buenas | 0,01 | C | Buena |
| 0,00 | D | Medias | 0,00 | D | Media |
| -0,03 | E | Aceptables | -0,02 | E | Aceptable |
| -0,07 | F | Pobres | -0,04 | F | Pobre |

Anexo 14.

Tabla de suplementos por descanso y necesidades personales

| 1. SUPLEMENTOS CONSTANTES | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| | Hombres | Mujeres |
| A. Suplemento por necesidades personales | 5 | 7 |
| B. Suplemento base por fatiga | 4 | 4 |
| 2. SUPLEMENTOS VARIABLES | | |
| | Hombres | Mujeres |
| A. Suplemento por trabajar de pie | 2 | 4 |
| B. Suplemento por postura anormal | | |
| Ligeramente incomoda | 0 | 1 |
| incómoda (Inclinado) | 2 | 3 |
| Muy incómoda (echado, estirado) | 7 | 7 |
| C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar Peso levantando [kg]) | | |
| 2,5 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 2 |
| 10 | 3 | 4 |
| 25 | 9 | 20 |
| 35,5 | 22 | max |
| D. Mala iluminación | | |
| Ligeramente por debajo de la potencia calculada | 0 | 0 |
| Bastante por debajo | 2 | 2 |
| Absolutamente insuficiente | 5 | 5 |
| E. Condiciones atmosféricas | | |
| Indice de enfriamiento Kata | | |
| 16 | | 0 |
| 8 | | 10 |
| 4 | | 45 |
| 2 | | 100 |
| F. Concentracion Intensa | | |
| Trabajos de cierta precisión | 0 | 0 |
| Trabajos precisos o fatigosos | 2 | 2 |
| Trabajos de gran precisión o muy fatigosos | 5 | 5 |
| G. Ruido | | |
| Continuo | 0 | 0 |
| Intermitente y fuerte | 2 | 2 |
| Intermitente y muy fuerte, Estridente y fuerte | 5 | 5 |
| H. Tensión Mental | | |
| Proceso bastante complejo | 1 | 1 |
| Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos | 4 | 4 |
| Muy complejo | 8 | 8 |
| I. Monotonía | | |
| Trabajo algo monótono | 0 | 0 |
| Trabajo bastante monótono | 1 | 1 |
| Trabajo muy monótono | 4 | 4 |
| J. Tedio | | |
| Trabajo algo aburrido | 0 | 0 |
| Trabajo bastante aburrido | 2 | 2 |
| Trabajo muy aburrido | 5 | 5 |

Anexo 15.

Formato de descripción de pedido

**PEDIDO DE
CALZADO
ESCOLAR**

Fecha de pedido:

.....

Fecha de entrega:

.....

| PEDIDO | CLIENTE | TELEFONO | MODELO | N° | TIPO DE CUERO | COLO R |
|--------|---------|----------|--------|----|---------------|--------|
| | | | | | | |

**ESPECIFICACION
ES:**

Nota Cada pedido debe ser especificado con la
debida foto de referencia

| Corte | | | | | | | |
|-------|-----------|--|-----------|--|-------|-----------|---------------|
| Cuero | Capellada | | Acolchado | | Forro | Capellada | Observaciones |
| | Lateral | | Lengüeta | | | Lateral | |
| | Talon | | | | | Refuerzo | |

| Aparado | | | | | | | |
|---------|------------|--|-----------|--|-----------|--|---------------|
| Hilo | Color | | Monograma | | Al corte | | Observaciones |
| | N° | | Aplique | | Dobla do | | |
| | N° aguja | | Pega Pega | | Ribeteado | | |
| | Hojalillos | | Hebillas | | Picad o | | |

| Armado | | | | | | | | |
|--------|---------|-------|---------|---------|------------|----------|---------------|---------|
| Código | empeine | Falsa | Carnaza | Empaste | Suave | Celastik | Observaciones | |
| Horma | dedos | | Carton | | Intermedio | | | Puntera |
| | talon | | Retacon | | Duro | | | Talon |
| | | | | | | | | |

| Ensuelado | | | | | | | |
|-----------|--------|------|----------|----------------|---------|----------|---------------|
| Cercos | Suela | Taco | Madera | Chafan Partido | Tapilla | Jebe | Observaciones |
| | Tuni | | Alpino | | | Fresado | |
| | Planta | | Altura T | | | Pasado | |
| | Huella | | Forrado | | | Punteado | |

| Acabado | | | | | | | |
|------------|--|----------|-----------|--|--------------|---------------|--|
| Cantos | | Crema | Lustrado | | P. Acolchada | Observaciones | |
| Piso Suela | | Brilloso | | | Boton | | |
| | | Opaco | Plantilla | | Retacon | | |

Anexo 16.

Plan Agregado de Producción para agosto del 2019 a julio del 2020 – Estrategia de persecución de la demanda

| Mes | Ago-19 | Set-19 | Oct-19 | Nov-19 | Dic-19 | Ene-20 | Feb-20 | Mar-20 | Abr-20 | May-20 | Jun-20 | Jul-20 | Totales |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Req. de Prod (Docenas) | 160 | 172 | 185 | 182 | 143 | 146 | 130 | 166 | 196 | 176 | 154 | 130 | 1,940 |
| Hrs Hombre Requeridas | 2,192 | 2,357 | 2,535 | 2,494 | 1,959 | 2,001 | 1,781 | 2,275 | 2,686 | 2,412 | 2,110 | 1,781 | 26,583 |
| H-H. Req. Corte Cuero | 186 | 200 | 216 | 212 | 167 | 170 | 151 | 193 | 228 | 205 | 179 | 151 | 2,260 |
| H-H. Req. Corte Badana | 164 | 176 | 189 | 186 | 146 | 149 | 133 | 170 | 200 | 180 | 157 | 133 | 1,983 |
| H-H. Req. Debastado | 68 | 73 | 79 | 77 | 61 | 62 | 55 | 71 | 83 | 75 | 65 | 55 | 825 |
| H-H. Req. Perfilado | 696 | 748 | 805 | 792 | 622 | 635 | 566 | 722 | 853 | 766 | 670 | 566 | 8,442 |
| H-H. Req. Armado | 738 | 793 | 853 | 839 | 659 | 673 | 599 | 765 | 904 | 811 | 710 | 599 | 8,944 |
| H-H. Req. Alistado | 340 | 366 | 394 | 387 | 304 | 311 | 277 | 353 | 417 | 374 | 328 | 277 | 4,128 |
| Días trabajados x mes | 27 | 25 | 27 | 26 | 27 | 27 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 315 |
| Hrs x mes x Trabajador | 216 | 200 | 216 | 208 | 216 | 216 | 200 | 208 | 208 | 208 | 208 | 216 | 2,520 |
| Trabajadores requeridos | 13 | 14 | 13 | 15 | 12 | 12 | 11 | 13 | 17 | 13 | 13 | 11 | 13 |
| Trab. Req. Corte Cuero | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Trab. Req. Corte Badana | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Trab. Req. Debastado | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Trab. Req. Perfilado | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Trab. Req. Armado | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Trab. Req. Alistado | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Nuevos Trabajadores contratados | - | 1 | - | 2 | - | - | - | 2 | 4 | - | - | - | |
| Trab. Contra. Corte Cuero | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 3 |
| Trab. Contra. Corte Badana | | | | | | | | | | | | | - |
| Trab. Contra. Debastado | | | | | | | | | | | | | - |
| Trab. Contra. Perfilado | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 2 |
| Trab. Contra. Armado | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 3 |
| Trab. Contra. Alistado | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Costos contratación (S/.) | - | 200.00 | - | 400.00 | - | - | - | 400.00 | 800.00 | - | - | - | 1,800.00 |
| Trabajadores despedidos | 3 | - | 1 | - | 3 | - | 1 | - | - | 4 | - | 2 | |
| Trab. Desp. Corte Cuero | 1 | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | 4 |
| Trab. Desp. Corte Badana | | | | | | | | | | | | | - |
| Trab. Desp. Debastado | | | | | | | | | | | | | - |
| Trab. Desp. Perfilado | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 3 |
| Trab. Desp. Armado | 2 | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | 1 | 6 |
| Trab. Desp. Alistado | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| Costo de despidos (S/.) | 300.00 | - | 100.00 | - | 300.00 | - | 100.00 | - | - | 400.00 | - | 200.00 | 1,400.00 |
| Costo MOD (S/.) | 15,520.00 | 16,684.00 | 17,945.00 | 17,654.00 | 13,871.00 | 14,162.00 | 12,610.00 | 16,102.00 | 19,012.00 | 17,072.00 | 14,938.00 | 12,610.00 | 188,180.00 |
| Costo de materiales (S/.) | 45,706.08 | 49,134.04 | 52,847.66 | 51,990.67 | 40,849.81 | 41,706.80 | 37,136.19 | 47,420.06 | 55,989.95 | 50,276.69 | 43,992.10 | 37,136.19 | 554,186.22 |
| Costos CIF (S/.) | 1,277.36 | 1,373.16 | 1,476.95 | 1,452.99 | 1,141.64 | 1,165.59 | 1,037.85 | 1,325.26 | 1,564.76 | 1,405.09 | 1,229.46 | 1,037.85 | 15,487.97 |
| GAV (S/.) | 5,043.27 | 5,421.52 | 5,831.29 | 5,736.73 | 4,507.43 | 4,601.99 | 4,097.66 | 5,232.40 | 6,178.01 | 5,547.60 | 4,854.15 | 4,097.66 | 61,149.71 |
| Costo total del Plan (S/.): | | | | | | | | | | | | 822,203.90 | |

Anexo 17.

Plan Agregado de Producción para agosto del 2019 a julio del 2020 – Estrategia de nivelación de inventarios.

| Mes | Ago-19 | Set-19 | Oct-19 | Nov-19 | Dic-19 | Ene-20 | Feb-20 | Mar-20 | Abr-20 | May-20 | Jun-20 | Jul-20 | Totales |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Inventario inicial | - | 33 | 33 | 34 | 30 | 70 | 109 | 149 | 163 | 146 | 147 | 170 | |
| Días trabajados x mes | 27 | 25 | 27 | 26 | 27 | 27 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | |
| Horas disponibles | 2,808 | 2,600 | 2,808 | 2,704 | 2,808 | 2,808 | 2,600 | 2,704 | 2,704 | 2,704 | 2,704 | 2,808 | 32,760 |
| Hrs. disp. Corte Cuero | 216 | 200 | 216 | 208 | 216 | 216 | 200 | 208 | 208 | 208 | 208 | 216 | 2,520 |
| Hrs. disp. Corte Badana | 216 | 200 | 216 | 208 | 216 | 216 | 200 | 208 | 208 | 208 | 208 | 216 | 2,520 |
| Hrs. disp. Debastado | 216 | 200 | 216 | 208 | 216 | 216 | 200 | 208 | 208 | 208 | 208 | 216 | 2,520 |
| Hrs. disp. Perfilado | 864 | 800 | 864 | 832 | 864 | 864 | 800 | 832 | 832 | 832 | 832 | 864 | 10,080 |
| Hrs. disp. Armado | 864 | 800 | 864 | 832 | 864 | 864 | 800 | 832 | 832 | 832 | 832 | 864 | 10,080 |
| Hrs. disp. Alistado | 432 | 400 | 432 | 416 | 432 | 432 | 400 | 416 | 416 | 416 | 416 | 432 | 5,040 |
| Producción real (doc) | 185 | 171 | 185 | 178 | 185 | 185 | 171 | 178 | 178 | 178 | 178 | 185 | 2,157 |
| Prod. Real Corte Cuero | 185 | 172 | 185 | 179 | 185 | 185 | 172 | 179 | 179 | 179 | 179 | 185 | |
| Prod. Real Corte Badana | 211 | 196 | 211 | 203 | 211 | 211 | 196 | 203 | 203 | 203 | 203 | 211 | |
| Prod. Real Debastado | 508 | 470 | 508 | 489 | 508 | 508 | 470 | 489 | 489 | 489 | 489 | 508 | |
| Prod. Real Perfilado | 199 | 184 | 199 | 191 | 199 | 199 | 184 | 191 | 191 | 191 | 191 | 199 | |
| Prod. Real Armado | 187 | 174 | 187 | 180 | 187 | 187 | 174 | 180 | 180 | 180 | 180 | 187 | |
| Prod. Real Alistado | 203 | 188 | 203 | 196 | 203 | 203 | 188 | 196 | 196 | 196 | 196 | 203 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| Pronostico (doc) | 152 | 171 | 184 | 182 | 145 | 146 | 131 | 164 | 195 | 177 | 155 | 131 | 1,933 |
| Inventario Final | 33 | 33 | 34 | 30 | 70 | 109 | 149 | 163 | 146 | 147 | 170 | 224 | |
| Unidades faltantes | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Costo de faltantes | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Reserva de seguridad | 8 | 9 | 10 | 10 | 8 | 8 | 7 | 9 | 10 | 9 | 8 | 7 | |
| Unidades sobrantes | 25 | 24 | 24 | 20 | 62 | 101 | 142 | 154 | 136 | 138 | 162 | 217 | 1,205 |
| Costo de inv. | 37.50 | 36.00 | 36.00 | 30.00 | 93.00 | 151.50 | 213.00 | 231.00 | 204.00 | 207.00 | 243.00 | 325.50 | 1,807.50 |
| Costo MOD (docena) | 17,945.00 | 16,587.00 | 17,945.00 | 17,266.00 | 17,945.00 | 17,945.00 | 16,587.00 | 17,266.00 | 17,266.00 | 17,266.00 | 17,266.00 | 17,945.00 | 209,229.00 |
| Costo de materiales | 52,847.66 | 48,848.37 | 52,847.66 | 50,848.01 | 52,847.66 | 52,847.66 | 48,848.37 | 50,848.01 | 50,848.01 | 50,848.01 | 50,848.01 | 52,847.66 | 616,175.09 |
| Costos CIF | 1,476.95 | 1,365.18 | 1,476.95 | 1,421.06 | 1,476.95 | 1,476.95 | 1,365.18 | 1,421.06 | 1,421.06 | 1,421.06 | 1,421.06 | 1,476.95 | 17,220.38 |
| GAV | 5,831.29 | 5,390.00 | 5,831.29 | 5,610.64 | 5,831.29 | 5,831.29 | 5,390.00 | 5,610.64 | 5,610.64 | 5,610.64 | 5,610.64 | 5,831.29 | 67,989.65 |
| Costo total del Plan (S/.): 912,421.62 | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 18.
Cronograma de implementación de 5s en el área de producción

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|------------|
|  | CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE 5s EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN | Código: | C5SP-01-HS |
| | | Versión: | 1 |
| | | Fecha: | 1/08/2019 |

| | |
|--------------------------|-------------------------------------------------|
| SUB ÁREA DE APLICACIÓN | Corte, Desbastado, Perfilado, Armado y Alistado |
| DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO | Implementar 5s en el área de producción |

| N° | FASE | ACTIVIDADES | RESPONSABLES | DURACIÓN | AGOSTO 2019 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|
| | | | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | | |
| 1 | PREPARATORIA | Capacitación general | Supervisor del área | 30 minutos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Capacitación según sub área | Supervisor del área | 1 hora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | IMPLEMENTACIÓN | Implementación de Seiri (Seleccionar) | Identificación de elementos innecesarios | Operador de cada sub área | 1 hora diaria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Aplicación de la Tarjeta roja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Implementación de Seiton (Ordenar) | Definir un lugar de ubicación de los elementos a ordenar y delimitar el espacio de cada sub área | Operador de cada sub área | 1 hora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Señalización de área definiendo perímetro de trabajo, espacios de tránsito, ubicación de área seguras, ubicación de área de limpieza, entre otros; así como, la rotulación de los elementos y demarcación de su ubicación. Estas actividades se realizaran por sub área de trabajo. | Operador del sub área de corte | 2 horas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Operador del sub área de desbastado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Operador del sub área de perfilado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Operador del sub área de armado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Operador del sub área de alistado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Implementación de Seiso (Limpiar) | Realización de campaña o jornada de limpieza | Operador de cada sub área | 1 hora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Planificación del mantenimiento de la limpieza | Gerente y el supervisor | 2 horas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implementación de Seiketsu (Estandarizar) | Llenado del cuadro de conformidad del estado del sub área | Supervisor del área | 30 minutos al finalizar la jornada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Habilitación de tablero informativo y reporte del estado de conformidad de cada sub área de forma semanal | | 30 minutos al finalizar la semana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implementación de Shitsuke (Disciplina) | Aplicación del Check List por cada sub área de trabajo | Gerente | 1 día | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 19.

Programa de limpieza y tareas a realizar

| ÁREA | TAREA A REALIZAR | RESPONSABLE | FRECUENCIA | ELEMENTOS DE LIMPIEZA | PROCEDIMIENTO | HORA |
|-------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| CORTE DE CUERO Y BADANA | Limpiar mesa de Corte | Operarios de Corte | Todos los días | Escoba, trapo industrial | Verificar elementos pertenecientes al área y los que no llevarlos a su lugar u ubicación respectiva | 08:00 a 08:10 am |
| | Limpieza General del área | | | N/A | Devolución a almacén | |
| | Guardar Retazos de cuero sobrante | | Todos los viernes | Cajas de Modelos | Verificar los modelos cortados en el transcurso de la semana y verificar si están completos | 05:00 a 05:15 pm |
| PERFILADO | Orden de accesorios de perfilado | Operarios de Perfilado | Todos los días | Cajas organizadoras | Colocar elementos en su lugar | 05:00 a 05:15 pm |
| | Devolución de piezas de modelos | | | N/A | Agrupar moldes de modelos para su devolución a corte | |
| | Limpieza de residuos de perfilado | | | Escobas, recogedores | Seleccionar residuos de perfilado, limpiar y desechar desperdicios | |
| ARMADO | Limpieza de área de trabajo | Operarios de Armado | Todos los días | Escobas, recogedores | Verificar elementos pertenecientes al área y los que no llevarlos a su lugar u ubicación respectiva | 05:00 a 05:15 pm |
| | Devolución a almacén de sobrantes de materiales | | | N/A | Seleccionar elementos sobrantes agruparlos y devolverlos a almacén | |
| | Limpieza de equipos, Prensa neumática | | Martes, Jueves y Sábado | Trapo industrial | Inspección visual y eliminación de residuos | 08:00 a 08:15 am |
| | Limpieza de equipos, horno reactivador | | | | Verificación de ampollas de calor, inspección visual y eliminación de residuos | |
| | Limpieza de residuos de rematado | | Todos los días | Escobas, recogedores | Seleccionar residuos de armado, limpiar y desechar desperdicios | 05:00 a 05:15 pm |
| | Ubicación de hormas a su lugar | | | | Alicates | |
| | Limpieza de maquina Rematadora | | Martes y Jueves | Escobas, recogedor, brochas | Limpieza de canales aspiradora, ajuste de trompo | 01:00 a 01:15 pm |
| ALISTADO | Limpieza de mesa de trabajo | Operario de Alistado | Todos los días | Escobas, recogedores, trapos | Limpieza de mesa de Trabajo | 05:00 a 05:15 pm |
| | Ubicar moldes de plantilla en su lugar | | | N/A | verificación de numeración completa, colocación en su lugar | |
| | Limpieza y verificación de compresora | | Todos los viernes | Bencina | Verificar estado de aerógrafo, purga de balón | 01:00 a 01:15 pm |

Anexo 20.

Cuadro de auditorías y Check List 5s

| Check list - 5s | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------|------------------------|
| | | | | | | Calificación | |
| Área a evaluar: | | | | | | 1 | No se cumple |
| Encargado: | | | | | | 2 | Se cumple parcialmente |
| Fecha: | | | | | | 3 | Si se cumple |
| Categoría | Elemento | Descripción | 1 | 2 | 3 | Observaciones | |
| Seiri- Clasificar | Distinguir entre lo que es necesario. | | | | | | |
| | 1. Están presentes solamente elementos, herramientas y equipos necesarios | Verificar que solo este presente las herramientas necesarias | | | | | |
| | 2. Elementos innecesarios, en pasillos, esquinas y escaleras. | Verificar que los pasillos no se encuentre obstruidos con elementos innecesarios | | | | | |
| | 3. Inventarios, insumos y materiales que se necesiten. | Verificar que no haya exceso o inventarios de insumos y materiales que no pertenezcan al área de trabajo | | | | | |
| Seiton- Orden | Un lugar para todo y todo en su lugar | | | | | | |
| | 1. Señalización del lugar correcto de los elementos, materiales y herramientas | Verificar que existan lugares señalizados de almacenamiento para las herramientas y materiales | | | | | |
| | 2. Puestos y áreas de trabajo en el lugar que corresponde | Los puestos de trabajo deben estar dentro de las áreas señalizadas | | | | | |
| | 3. Elementos almacenados después de ser usado en el lugar que corresponde | No deben haber elementos fuera de su área de almacenamiento si no están siendo utilizados | | | | | |
| | 4. Pasillos despejados | En los pasillos no debe haber obstáculos. | | | | | |
| | 5. Áreas señalizadas | Verificar que la señalización de las áreas este en buen estado. | | | | | |
| Seiso- Limpieza | Limpieza, conservar el orden y la limpieza | | | | | | |
| | 1. Pisos, puestos de trabajo, pasillos, estanterías y superficies limpias. | Verificar que no haya polvo, mugre, retazos en estas áreas | | | | | |
| | 2. Equipos y maquinas limpias. | Verificar que las máquinas estén limpias. | | | | | |
| | 3. Limpieza y orden de los insumos | Los insumos deben estar organizados en el área asignada según su clasificación y no deben estar sucios | | | | | |
| | 4. Mantenimiento a las máquinas. | Verificar que se realice y se lleve un control del mantenimiento de las maquinas | | | | | |
| Seiketsu- Estanda- rización | Mantener y Monitorear las primeras 5's | | | | | | |
| | 1. Existen controles visuales | Verificar que exista en el tablero Informativo las operaciones y responsables. | | | | | |
| | 2. Se conserva la limpieza y el orden en puestos de trabajo | Comparar los puestos de trabajo con los estándares de limpieza -orden. | | | | | |
| Shitsuke- Disciplina | Auditoría y Control | | | | | | |
| | 1. Las áreas están cumpliendo con el programa 5's | Verificar que se esté llevando a cabo en cada área el programa 5's | | | | | |
| | 2. Se lleva una documentación de los progresos y avances en las áreas de trabajo | Verificar que se esté documentando las mejoras y avances de las actividades 5's | | | | | |
| | | Total | | | | | |

Anexo 21.

Cronograma de implementación de 5s en el área de almacén

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|------------|
|  | CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE 5s EN EL ÁREA DE ALMACÉN | Código: | C5SA-01-HS |
| | | Versión: | 1 |
| | | Fecha: | 1/08/2019 |

| | |
|--------------------|--------------------------------------|
| ÁREA DE APLICACIÓN | Almacén de Materiales e insumos |
| DEL OBJETIVO | Implementar 5s en el área de almacén |

| N° | FASE | ACTIVIDADES | RESPONSABLES | DURACIÓN | AGOSTO 2019 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|---------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | | | | | | |
| 1 | PREPARATORIA | Capacitación general | Almacenero | 1 hora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | IMPLEMENTACIÓN | Implementación de Seiri (Seleccionar) | Identificación de elementos innecesarios | Almacenero | 1 hora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Aplicación de la Tarjeta roja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Implementación de Seiton (Ordenar) | Codificación de materiales e insumos "artículos" | Almacenero | 2 horas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Codificar estantes | Almacenero | 2 horas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Ordenar artículos en sus respectivos lugares | Almacenero | 2 horas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Implementación de Seiso (Limpiar) | Realización de campaña o jornada de limpieza | Almacenero | 1 hora 40 min | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Implementación de Seiketsu (Estandarizar) | Elaboración y colocación de carteles LUP | Almacenero | 2 horas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implementación de Shitsuke (Disciplina) | Aplicación del Check List 5s | Almacenero | 1 día | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 22.

Código de materiales e insumos y código de ubicación

| Familia | Cod | Sub familia | Cod1 | Color | Cod3 | Espesor | Talla | Tamaño | Diámetro | Cod4 | Cod Materiales | Cod Ubic. |
|---------|-----|-------------|------|--------|------|---------|-------|--------|----------|------|----------------|-----------|
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Azul | Azu | 1.5 mm | | | | E1 | Cu-Gum-Azu-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Azul | Azu | 1.8 mm | | | | E2 | Cu-Gum-Azu-E2 | 04-02-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Cobre | Cob | 1.5 mm | | | | E1 | Cu-Gum-Cob-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Cobre | Cob | 1.8 mm | | | | E2 | Cu-Gum-Cob-E2 | 04-02-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Miel | Mie | 1.5 mm | | | | E1 | Cu-Gum-Mie-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Miel | Mie | 1.8 mm | | | | E2 | Cu-Gum-Mie-E2 | 04-02-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Guinda | Gui | 1.5 mm | | | | E1 | Cu-Gum-Gui-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Guinda | Gui | 1.8 mm | | | | E2 | Cu-Gum-Gui-E2 | 04-02-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Negro | Neg | 1.5 mm | | | | E1 | Cu-Gum-Neg-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Negro | Neg | 1.8 mm | | | | E2 | Cu-Gum-Neg-E2 | 04-02-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Blanco | Bla | 1.5 mm | | | | E1 | Cu-Gum-Bla-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Blanco | Bla | 1.8 mm | | | | E2 | Cu-Gum-Bla-E2 | 04-02-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Fucsia | Fuc | 1.5 mm | | | | E1 | Cu-Gum-Fuc-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Fucsia | Fuc | 1.8 mm | | | | E2 | Cu-Gum-Fuc-E2 | 04-02-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Coral | Cor | 1.5 mm | | | | E1 | Cu-Gum-Cor-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Coral | Cor | 1.8 mm | | | | E2 | Cu-Gum-Cor-E2 | 04-02-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Chicle | Chi | 1.5 mm | | | | E1 | Cu-Gum-Chi-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Chicle | Chi | 1.8 mm | | | | E2 | Cu-Gum-Chi-E2 | 04-02-00 |

| | | | | | | | | | |
|-------|----|-------|-----|--------|-----|--------|----|---------------|----------|
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Hueso | Hue | 1.5 mm | E1 | Cu-Gum-Hue-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Hueso | Hue | 1.8 mm | E2 | Cu-Gum-Hue-E2 | 04-02-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Marron | Mar | 1.5 mm | E1 | Cu-Gum-Mar-E1 | 04-01-00 |
| Cuero | Cu | Gumi | Gum | Marron | Mar | 1.8 mm | E2 | Cu-Gum-Mar-E2 | 04-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Azul | Azu | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Azu-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Azul | Azu | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Azu-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Cobre | Cob | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Cob-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Cobre | Cob | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Cob-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Miel | Mie | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Mie-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Miel | Mie | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Mie-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Guinda | Gui | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Gui-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Guinda | Gui | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Gui-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Negro | Neg | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Neg-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Negro | Neg | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Neg-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Blanco | Bla | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Bla-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Blanco | Bla | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Bla-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Fucsia | Fuc | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Fuc-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Fucsia | Fuc | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Fuc-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Coral | Cor | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Cor-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Coral | Cor | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Cor-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Chicle | Chi | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Chi-E1 | 01-01-00 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|-----------|-----|--------|-----|--------|----|---------------|----------|
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Chicle | Chi | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Chi-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Hueso | Hue | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Hue-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Hueso | Hue | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Hue-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Marron | Mar | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Mar-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Marron | Mar | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Mar-E2 | 01-02-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Guinda | Gui | 1.5 mm | E1 | Cu-Gra-Gui-E1 | 01-01-00 |
| Cuero | Cu | Graso | Gra | Guinda | Gui | 1.8 mm | E2 | Cu-Gra-Gui-E2 | 01-02-00 |
| Forro | Fo | Sintetico | Sin | Negro | Neg | | | Fo-Sin-Neg-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Sintetico | Sin | Marron | Mar | | | Fo-Sin-Mar-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Sintetico | Sin | Guinda | Gui | | | Fo-Sin-Gui-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Sintetico | Sin | Blanco | Bla | | | Fo-Sin-Bla-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Sintetico | Sin | Azul | Azu | | | Fo-Sin-Azu-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Sintetico | Sin | Miel | Mie | | | Fo-Sin-Mie-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Badana | Bad | Negro | Neg | | | Fo-Bad-Neg-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Badana | Bad | Marron | Mar | | | Fo-Bad-Mar-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Badana | Bad | Guinda | Gui | | | Fo-Bad-Gui-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Badana | Bad | Blanco | Bla | | | Fo-Bad-Bla-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Badana | Bad | Azul | Azu | | | Fo-Bad-Azu-00 | 03-01-02 |
| Forro | Fo | Badana | Bad | Miel | Mie | | | Fo-Bad-Mie-00 | 03-01-02 |
| Planta | Pl | Caucho | Cau | Negro | Neg | 18 | 18 | Pl-Cau-Neg-18 | 03-01-01 |
| Planta | Pl | Caucho | Cau | Negro | Neg | 19 | 19 | Pl-Cau-Neg-19 | 03-01-01 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|--------|-----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 20 | 20 | PI-Cau-Neg-20 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 21 | 21 | PI-Cau-Neg-21 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 22 | 22 | PI-Cau-Neg-22 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 23 | 23 | PI-Cau-Neg-23 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 24 | 24 | PI-Cau-Neg-24 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 25 | 25 | PI-Cau-Neg-25 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 26 | 26 | PI-Cau-Neg-26 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 27 | 27 | PI-Cau-Neg-27 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 28 | 28 | PI-Cau-Neg-28 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 29 | 29 | PI-Cau-Neg-29 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 30 | 30 | PI-Cau-Neg-30 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 31 | 31 | PI-Cau-Neg-31 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Negro | Neg | 32 | 32 | PI-Cau-Neg-32 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 18 | 18 | PI-Cau-Mar-18 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 19 | 19 | PI-Cau-Mar-19 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 20 | 20 | PI-Cau-Mar-20 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 21 | 21 | PI-Cau-Mar-21 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 22 | 22 | PI-Cau-Mar-22 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 23 | 23 | PI-Cau-Mar-23 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 24 | 24 | PI-Cau-Mar-24 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 25 | 25 | PI-Cau-Mar-25 | 03-01-01 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|--------|-----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 26 | 26 | PI-Cau-Mar-26 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 27 | 27 | PI-Cau-Mar-27 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 28 | 28 | PI-Cau-Mar-28 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 29 | 29 | PI-Cau-Mar-29 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 30 | 30 | PI-Cau-Mar-30 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 31 | 31 | PI-Cau-Mar-31 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Marron | Mar | 32 | 32 | PI-Cau-Mar-32 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 18 | 18 | PI-Cau-Ros-18 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 19 | 19 | PI-Cau-Ros-19 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 20 | 20 | PI-Cau-Ros-20 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 21 | 21 | PI-Cau-Ros-21 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 22 | 22 | PI-Cau-Ros-22 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 23 | 23 | PI-Cau-Ros-23 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 24 | 24 | PI-Cau-Ros-24 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 25 | 25 | PI-Cau-Ros-25 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 26 | 26 | PI-Cau-Ros-26 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 27 | 27 | PI-Cau-Ros-27 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 28 | 28 | PI-Cau-Ros-28 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 29 | 29 | PI-Cau-Ros-29 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 30 | 30 | PI-Cau-Ros-30 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 31 | 31 | PI-Cau-Ros-31 | 03-01-01 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|--------|-----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Planta | PI | Caucho | Cau | Rosado | Ros | 32 | 32 | PI-Cau-Ros-32 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 18 | 18 | PI-Cau-Bla-18 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 19 | 19 | PI-Cau-Bla-19 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 20 | 20 | PI-Cau-Bla-20 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 21 | 21 | PI-Cau-Bla-21 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 22 | 22 | PI-Cau-Bla-22 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 23 | 23 | PI-Cau-Bla-23 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 24 | 24 | PI-Cau-Bla-24 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 25 | 25 | PI-Cau-Bla-25 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 26 | 26 | PI-Cau-Bla-26 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 27 | 27 | PI-Cau-Bla-27 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 28 | 28 | PI-Cau-Bla-28 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 29 | 29 | PI-Cau-Bla-29 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 30 | 30 | PI-Cau-Bla-30 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 31 | 31 | PI-Cau-Bla-31 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Blanco | Bla | 32 | 32 | PI-Cau-Bla-32 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 18 | 18 | PI-Cau-Azu-18 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 19 | 19 | PI-Cau-Azu-19 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 20 | 20 | PI-Cau-Azu-20 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 21 | 21 | PI-Cau-Azu-21 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 22 | 22 | PI-Cau-Azu-22 | 03-01-01 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|--------|-----|------|-----|----|----|---------------|----------|
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 23 | 23 | PI-Cau-Azu-23 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 24 | 24 | PI-Cau-Azu-24 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 25 | 25 | PI-Cau-Azu-25 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 26 | 26 | PI-Cau-Azu-26 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 27 | 27 | PI-Cau-Azu-27 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 28 | 28 | PI-Cau-Azu-28 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 29 | 29 | PI-Cau-Azu-29 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 30 | 30 | PI-Cau-Azu-30 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 31 | 31 | PI-Cau-Azu-31 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Azul | Azu | 32 | 32 | PI-Cau-Azu-32 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 18 | 18 | PI-Cau-Mie-18 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 19 | 19 | PI-Cau-Mie-19 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 20 | 20 | PI-Cau-Mie-20 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 21 | 21 | PI-Cau-Mie-21 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 22 | 22 | PI-Cau-Mie-22 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 23 | 23 | PI-Cau-Mie-23 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 24 | 24 | PI-Cau-Mie-24 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 25 | 25 | PI-Cau-Mie-25 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 26 | 26 | PI-Cau-Mie-26 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 27 | 27 | PI-Cau-Mie-27 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 28 | 28 | PI-Cau-Mie-28 | 03-01-01 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|--------|-----|-------|-----|----|----|---------------|----------|
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 29 | 29 | PI-Cau-Mie-29 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 30 | 30 | PI-Cau-Mie-30 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 31 | 31 | PI-Cau-Mie-31 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Miel | Mie | 32 | 32 | PI-Cau-Mie-32 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 18 | 18 | PI-Cau-Hue-18 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 19 | 19 | PI-Cau-Hue-19 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 20 | 20 | PI-Cau-Hue-20 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 21 | 21 | PI-Cau-Hue-21 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 22 | 22 | PI-Cau-Hue-22 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 23 | 23 | PI-Cau-Hue-23 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 24 | 24 | PI-Cau-Hue-24 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 25 | 25 | PI-Cau-Hue-25 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 26 | 26 | PI-Cau-Hue-26 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 27 | 27 | PI-Cau-Hue-27 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 28 | 28 | PI-Cau-Hue-28 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 29 | 29 | PI-Cau-Hue-29 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 30 | 30 | PI-Cau-Hue-30 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 31 | 31 | PI-Cau-Hue-31 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Caucho | Cau | Hueso | Hue | 32 | 32 | PI-Cau-Hue-32 | 03-01-01 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 18 | 18 | PI-Pvc-Neg-18 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 19 | 19 | PI-Pvc-Neg-19 | 03-01-02 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|-----|-----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 20 | 20 | PI-Pvc-Neg-20 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 21 | 21 | PI-Pvc-Neg-21 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 22 | 22 | PI-Pvc-Neg-22 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 23 | 23 | PI-Pvc-Neg-23 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 24 | 24 | PI-Pvc-Neg-24 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 25 | 25 | PI-Pvc-Neg-25 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 26 | 26 | PI-Pvc-Neg-26 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 27 | 27 | PI-Pvc-Neg-27 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 28 | 28 | PI-Pvc-Neg-28 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 29 | 29 | PI-Pvc-Neg-29 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 30 | 30 | PI-Pvc-Neg-30 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 31 | 31 | PI-Pvc-Neg-31 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Negro | Neg | 32 | 32 | PI-Pvc-Neg-32 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 18 | 18 | PI-Pvc-Mar-18 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 19 | 19 | PI-Pvc-Mar-19 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 20 | 20 | PI-Pvc-Mar-20 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 21 | 21 | PI-Pvc-Mar-21 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 22 | 22 | PI-Pvc-Mar-22 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 23 | 23 | PI-Pvc-Mar-23 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 24 | 24 | PI-Pvc-Mar-24 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 25 | 25 | PI-Pvc-Mar-25 | 03-01-02 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|-----|-----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 26 | 26 | PI-Pvc-Mar-26 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 27 | 27 | PI-Pvc-Mar-27 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 28 | 28 | PI-Pvc-Mar-28 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 29 | 29 | PI-Pvc-Mar-29 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 30 | 30 | PI-Pvc-Mar-30 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 31 | 31 | PI-Pvc-Mar-31 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Marron | Mar | 32 | 32 | PI-Pvc-Mar-32 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 18 | 18 | PI-Pvc-Ros-18 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 19 | 19 | PI-Pvc-Ros-19 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 20 | 20 | PI-Pvc-Ros-20 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 21 | 21 | PI-Pvc-Ros-21 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 22 | 22 | PI-Pvc-Ros-22 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 23 | 23 | PI-Pvc-Ros-23 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 24 | 24 | PI-Pvc-Ros-24 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 25 | 25 | PI-Pvc-Ros-25 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 26 | 26 | PI-Pvc-Ros-26 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 27 | 27 | PI-Pvc-Ros-27 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 28 | 28 | PI-Pvc-Ros-28 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 29 | 29 | PI-Pvc-Ros-29 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 30 | 30 | PI-Pvc-Ros-30 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 31 | 31 | PI-Pvc-Ros-31 | 03-01-02 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|-----|-----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Rosado | Ros | 32 | 32 | PI-Pvc-Ros-32 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 18 | 18 | PI-Pvc-Bla-18 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 19 | 19 | PI-Pvc-Bla-19 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 20 | 20 | PI-Pvc-Bla-20 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 21 | 21 | PI-Pvc-Bla-21 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 22 | 22 | PI-Pvc-Bla-22 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 23 | 23 | PI-Pvc-Bla-23 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 24 | 24 | PI-Pvc-Bla-24 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 25 | 25 | PI-Pvc-Bla-25 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 26 | 26 | PI-Pvc-Bla-26 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 27 | 27 | PI-Pvc-Bla-27 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 28 | 28 | PI-Pvc-Bla-28 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 29 | 29 | PI-Pvc-Bla-29 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 30 | 30 | PI-Pvc-Bla-30 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 31 | 31 | PI-Pvc-Bla-31 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Blanco | Bla | 32 | 32 | PI-Pvc-Bla-32 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 18 | 18 | PI-Pvc-Azu-18 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 19 | 19 | PI-Pvc-Azu-19 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 20 | 20 | PI-Pvc-Azu-20 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 21 | 21 | PI-Pvc-Azu-21 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 22 | 22 | PI-Pvc-Azu-22 | 03-01-02 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|-----|-----|------|-----|----|----|---------------|----------|
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 23 | 23 | PI-Pvc-Azu-23 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 24 | 24 | PI-Pvc-Azu-24 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 25 | 25 | PI-Pvc-Azu-25 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 26 | 26 | PI-Pvc-Azu-26 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 27 | 27 | PI-Pvc-Azu-27 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 28 | 28 | PI-Pvc-Azu-28 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 29 | 29 | PI-Pvc-Azu-29 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 30 | 30 | PI-Pvc-Azu-30 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 31 | 31 | PI-Pvc-Azu-31 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Azul | Azu | 32 | 32 | PI-Pvc-Azu-32 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 18 | 18 | PI-Pvc-Mie-18 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 19 | 19 | PI-Pvc-Mie-19 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 20 | 20 | PI-Pvc-Mie-20 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 21 | 21 | PI-Pvc-Mie-21 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 22 | 22 | PI-Pvc-Mie-22 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 23 | 23 | PI-Pvc-Mie-23 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 24 | 24 | PI-Pvc-Mie-24 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 25 | 25 | PI-Pvc-Mie-25 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 26 | 26 | PI-Pvc-Mie-26 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 27 | 27 | PI-Pvc-Mie-27 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 28 | 28 | PI-Pvc-Mie-28 | 03-01-02 |

| | | | | | | | | | |
|----------|----|---------------|-----|-------|-----|----|----|---------------|----------|
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 29 | 29 | PI-Pvc-Mie-29 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 30 | 30 | PI-Pvc-Mie-30 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 31 | 31 | PI-Pvc-Mie-31 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Miel | Mie | 32 | 32 | PI-Pvc-Mie-32 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 18 | 18 | PI-Pvc-Hue-18 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 19 | 19 | PI-Pvc-Hue-19 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 20 | 20 | PI-Pvc-Hue-20 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 21 | 21 | PI-Pvc-Hue-21 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 22 | 22 | PI-Pvc-Hue-22 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 23 | 23 | PI-Pvc-Hue-23 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 24 | 24 | PI-Pvc-Hue-24 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 25 | 25 | PI-Pvc-Hue-25 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 26 | 26 | PI-Pvc-Hue-26 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 27 | 27 | PI-Pvc-Hue-27 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 28 | 28 | PI-Pvc-Hue-28 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 29 | 29 | PI-Pvc-Hue-29 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 30 | 30 | PI-Pvc-Hue-30 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 31 | 31 | PI-Pvc-Hue-31 | 03-01-02 |
| Planta | PI | Pvc | Pvc | Hueso | Hue | 32 | 32 | PI-Pvc-Hue-32 | 03-01-02 |
| Adhesivo | Ad | Cemento | Cem | | | | | Ad-Cem-00-00 | 03-03-02 |
| Adhesivo | Ad | Pegamento pvc | Peg | | | | | Ad-Peg-00-00 | 03-03-02 |

| | | | | | | | | | |
|--------------|----|---------------|--------|-----|--------|-----|----|---------------|----------|
| Contrafuerte | Co | Lona | Lon | | | | | Co-Lon-00-00 | 03-03-06 |
| Contrafuerte | Co | Termoplástico | Ter | | | | | Co-Ter-00-00 | 03-03-06 |
| Hebilla | He | Metálica | Met | | 1.5 cm | | T1 | He-Met-00-T1 | 03-02-01 |
| Hebilla | He | Metálica | Met | | 1.7 cm | | T2 | He-Met-00-T2 | 03-02-01 |
| Hilo | Hi | | Azul | Azu | | #10 | D1 | Hi-000-Azu-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Azul | Azu | | #20 | D2 | Hi-000-Azu-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Azul | Azu | | #30 | D3 | Hi-000-Azu-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Cobre | Cob | | #10 | D1 | Hi-000-Cob-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Cobre | Cob | | #20 | D2 | Hi-000-Cob-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Cobre | Cob | | #30 | D3 | Hi-000-Cob-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Miel | Mie | | #10 | D1 | Hi-000-Mie-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Miel | Mie | | #20 | D2 | Hi-000-Mie-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Miel | Mie | | #30 | D3 | Hi-000-Mie-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Guinda | Gui | | #10 | D1 | Hi-000-Gui-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Guinda | Gui | | #20 | D2 | Hi-000-Gui-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Guinda | Gui | | #30 | D3 | Hi-000-Gui-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Negro | Neg | | #10 | D1 | Hi-000-Neg-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Negro | Neg | | #20 | D2 | Hi-000-Neg-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Negro | Neg | | #30 | D3 | Hi-000-Neg-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Blanco | Bla | | #10 | D1 | Hi-000-Bla-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | | Blanco | Bla | | #20 | D2 | Hi-000-Bla-D2 | 03-03-05 |

| | | | | | | | |
|-------|----|--------|-----|-----|----|---------------|----------|
| Hilo | Hi | Blanco | Bla | #30 | D3 | Hi-000-Bla-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Fucsia | Fuc | #10 | D1 | Hi-000-Fuc-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Fucsia | Fuc | #20 | D2 | Hi-000-Fuc-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Fucsia | Fuc | #30 | D3 | Hi-000-Fuc-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Coral | Cor | #10 | D1 | Hi-000-Cor-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Coral | Cor | #20 | D2 | Hi-000-Cor-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Coral | Cor | #30 | D3 | Hi-000-Cor-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Chicle | Chi | #10 | D1 | Hi-000-Chi-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Chicle | Chi | #20 | D2 | Hi-000-Chi-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Chicle | Chi | #30 | D3 | Hi-000-Chi-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Hueso | Hue | #10 | D1 | Hi-000-Hue-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Hueso | Hue | #20 | D2 | Hi-000-Hue-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Hueso | Hue | #30 | D3 | Hi-000-Hue-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Marron | Mar | #10 | D1 | Hi-000-Mar-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Marron | Mar | #20 | D2 | Hi-000-Mar-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Marron | Mar | #30 | D3 | Hi-000-Mar-D3 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Guinda | Gui | #10 | D1 | Hi-000-Gui-D1 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Guinda | Gui | #20 | D2 | Hi-000-Gui-D2 | 03-03-05 |
| Hilo | Hi | Guinda | Gui | #30 | D3 | Hi-000-Gui-D3 | 03-03-05 |
| Tinte | Ti | Azul | Azu | | | Ti-000-Azu-00 | 03-03-07 |
| Tinte | Ti | Cobre | Cob | | | Ti-000-Cob-00 | 03-03-07 |

| | | | | | | | |
|----------|----|--------|-----|------------------|----|---------------|----------|
| Tinte | Ti | Miel | Mie | | | Ti-000-Mie-00 | 03-03-07 |
| Tinte | Ti | Guinda | Gui | | | Ti-000-Gui-00 | 03-03-07 |
| Tinte | Ti | Negro | Neg | | | Ti-000-Neg-00 | 03-03-07 |
| Tinte | Ti | Blanco | Bla | | | Ti-000-Bla-00 | 03-03-07 |
| Tinte | Ti | Fucsia | Fuc | | | Ti-000-Fuc-00 | 03-03-07 |
| Tinte | Ti | Coral | Cor | | | Ti-000-Cor-00 | 03-03-07 |
| Tinte | Ti | Chicle | Chi | | | Ti-000-Chi-00 | 03-03-07 |
| Tinte | Ti | Hueso | Hue | | | Ti-000-Hue-00 | 03-03-07 |
| Tinte | Ti | Marron | Mar | | | Ti-000-Mar-00 | 03-03-07 |
| Falsa | Fa | | | | | Fa-000-00-00 | 03-03-01 |
| Bolsa | Bo | | | | | Bo-000-00-00 | 03-03-04 |
| Caja | Ca | | | 21 x 14 x 8,5 cm | N1 | Ca-000-00-N1 | 03-02-04 |
| Caja | Ca | | | 25 x 16 x 9,5 cm | N2 | Ca-000-00-N2 | 03-02-04 |
| Caja | Ca | | | 29 x 18x 10.5 cm | N3 | Ca-000-00-N3 | 03-02-04 |
| Chinches | Ch | | | | | Ch-000-00-00 | 03-02-02 |
| Horma | Ho | | | 18 | 18 | Ho-000-00-18 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | 19 | 19 | Ho-000-00-19 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | 20 | 20 | Ho-000-00-20 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | 21 | 21 | Ho-000-00-21 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | 22 | 22 | Ho-000-00-22 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | 23 | 23 | Ho-000-00-23 | 03-02-01 |

| | | | | | | | | | |
|----------|----|------------|-----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Horma | Ho | | | | | 24 | 24 | Ho-000-00-24 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | | | 25 | 25 | Ho-000-00-25 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | | | 26 | 26 | Ho-000-00-26 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | | | 27 | 27 | Ho-000-00-27 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | | | 28 | 28 | Ho-000-00-28 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | | | 29 | 29 | Ho-000-00-29 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | | | 30 | 30 | Ho-000-00-30 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | | | 31 | 31 | Ho-000-00-31 | 03-02-01 |
| Horma | Ho | | | | | 32 | 32 | Ho-000-00-32 | 03-02-01 |
| Ojalillo | Oj | Exagonales | Exa | Azul | Azu | | | Oj-Exa-Azu-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Exagonales | Exa | Cobre | Cob | | | Oj-Exa-Cob-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Exagonales | Exa | Rosado | Ros | | | Oj-Exa-Ros-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Exagonales | Exa | Negro | Neg | | | Oj-Exa-Neg-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Exagonales | Exa | Blanco | Bla | | | Oj-Exa-Bla-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Exagonales | Exa | Fucsia | Fuc | | | Oj-Exa-Fuc-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Exagonales | Exa | Coral | Cor | | | Oj-Exa-Cor-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Exagonales | Exa | Hueso | Hue | | | Oj-Exa-Hue-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Redondos | Red | Azul | Azu | | | Oj-Red-Azu-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Redondos | Red | Cobre | Cob | | | Oj-Red-Cob-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Redondos | Red | Rosado | Ros | | | Oj-Red-Ros-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Redondos | Red | Negro | Neg | | | Oj-Red-Neg-00 | 03-02-03 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|----|----------|-----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Ojalillo | Oj | Redondos | Red | Blanco | Bla | | | Oj-Red-Bla-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Redondos | Red | Fucsia | Fuc | | | Oj-Red-Fuc-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Redondos | Red | Coral | Cor | | | Oj-Red-Cor-00 | 03-02-03 |
| Ojalillo | Oj | Redondos | Red | Hueso | Hue | | | Oj-Red-Hue-00 | 03-02-03 |
| Cinta | Ci | | | Negro | Neg | | | Ci-000-Neg-00 | 03-03-03 |
| Cinta | Ci | | | Marron | Mar | | | Ci-000-Mar-00 | 03-03-03 |
| Cinta | Ci | | | Rosado | Ros | | | Ci-000-Ros-00 | 03-03-03 |
| Cinta | Ci | | | Blanco | Bla | | | Ci-000-Bla-00 | 03-03-03 |
| Cinta | Ci | | | Azul | Azu | | | Ci-000-Azu-00 | 03-03-03 |
| Cinta | Ci | | | Miel | Mie | | | Ci-000-Mie-00 | 03-03-03 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 18 | 18 | Pl-000-Neg-18 | 03-03-04 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 19 | 19 | Pl-000-Neg-19 | 03-03-04 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 20 | 20 | Pl-000-Neg-20 | 03-03-04 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 21 | 21 | Pl-000-Neg-21 | 03-03-04 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 22 | 22 | Pl-000-Neg-22 | 03-03-04 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 23 | 23 | Pl-000-Neg-23 | 03-03-04 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 24 | 24 | Pl-000-Neg-24 | 03-03-04 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 25 | 25 | Pl-000-Neg-25 | 03-03-04 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 26 | 26 | Pl-000-Neg-26 | 03-03-04 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 27 | 27 | Pl-000-Neg-27 | 03-03-04 |
| Plantilla | Pl | | | Negro | Neg | 28 | 28 | Pl-000-Neg-28 | 03-03-04 |

| | | | | | | | |
|-----------|----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Plantilla | PI | Negro | Neg | 29 | 29 | PI-000-Neg-29 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Negro | Neg | 30 | 30 | PI-000-Neg-30 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Negro | Neg | 31 | 31 | PI-000-Neg-31 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Negro | Neg | 32 | 32 | PI-000-Neg-32 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 18 | 18 | PI-000-Mar-18 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 19 | 19 | PI-000-Mar-19 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 20 | 20 | PI-000-Mar-20 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 21 | 21 | PI-000-Mar-21 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 22 | 22 | PI-000-Mar-22 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 23 | 23 | PI-000-Mar-23 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 24 | 24 | PI-000-Mar-24 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 25 | 25 | PI-000-Mar-25 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 26 | 26 | PI-000-Mar-26 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 27 | 27 | PI-000-Mar-27 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 28 | 28 | PI-000-Mar-28 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 29 | 29 | PI-000-Mar-29 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 30 | 30 | PI-000-Mar-30 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 31 | 31 | PI-000-Mar-31 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Marron | Mar | 32 | 32 | PI-000-Mar-32 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 18 | 18 | PI-000-Ros-18 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 19 | 19 | PI-000-Ros-19 | 03-03-04 |

| | | | | | | | |
|-----------|----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 20 | 20 | PI-000-Ros-20 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 21 | 21 | PI-000-Ros-21 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 22 | 22 | PI-000-Ros-22 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 23 | 23 | PI-000-Ros-23 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 24 | 24 | PI-000-Ros-24 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 25 | 25 | PI-000-Ros-25 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 26 | 26 | PI-000-Ros-26 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 27 | 27 | PI-000-Ros-27 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 28 | 28 | PI-000-Ros-28 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 29 | 29 | PI-000-Ros-29 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 30 | 30 | PI-000-Ros-30 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 31 | 31 | PI-000-Ros-31 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Rosado | Ros | 32 | 32 | PI-000-Ros-32 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 18 | 18 | PI-000-Bla-18 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 19 | 19 | PI-000-Bla-19 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 20 | 20 | PI-000-Bla-20 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 21 | 21 | PI-000-Bla-21 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 22 | 22 | PI-000-Bla-22 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 23 | 23 | PI-000-Bla-23 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 24 | 24 | PI-000-Bla-24 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 25 | 25 | PI-000-Bla-25 | 03-03-04 |

| | | | | | | | |
|-----------|----|--------|-----|----|----|---------------|----------|
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 26 | 26 | PI-000-Bla-26 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 27 | 27 | PI-000-Bla-27 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 28 | 28 | PI-000-Bla-28 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 29 | 29 | PI-000-Bla-29 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 30 | 30 | PI-000-Bla-30 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 31 | 31 | PI-000-Bla-31 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Blanco | Bla | 32 | 32 | PI-000-Bla-32 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 18 | 18 | PI-000-Azu-18 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 19 | 19 | PI-000-Azu-19 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 20 | 20 | PI-000-Azu-20 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 21 | 21 | PI-000-Azu-21 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 22 | 22 | PI-000-Azu-22 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 23 | 23 | PI-000-Azu-23 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 24 | 24 | PI-000-Azu-24 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 25 | 25 | PI-000-Azu-25 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 26 | 26 | PI-000-Azu-26 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 27 | 27 | PI-000-Azu-27 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 28 | 28 | PI-000-Azu-28 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 29 | 29 | PI-000-Azu-29 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 30 | 30 | PI-000-Azu-30 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 31 | 31 | PI-000-Azu-31 | 03-03-04 |

| | | | | | | | |
|-----------|----|------|-----|----|----|---------------|----------|
| Plantilla | PI | Azul | Azu | 32 | 32 | PI-000-Azu-32 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 18 | 18 | PI-000-Mie-18 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 19 | 19 | PI-000-Mie-19 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 20 | 20 | PI-000-Mie-20 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 21 | 21 | PI-000-Mie-21 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 22 | 22 | PI-000-Mie-22 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 23 | 23 | PI-000-Mie-23 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 24 | 24 | PI-000-Mie-24 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 25 | 25 | PI-000-Mie-25 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 26 | 26 | PI-000-Mie-26 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 27 | 27 | PI-000-Mie-27 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 28 | 28 | PI-000-Mie-28 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 29 | 29 | PI-000-Mie-29 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 30 | 30 | PI-000-Mie-30 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 31 | 31 | PI-000-Mie-31 | 03-03-04 |
| Plantilla | PI | Miel | Mie | 32 | 32 | PI-000-Mie-32 | 03-03-04 |

Anexo 23.

Procedimiento estándar de limpieza del almacén de materiales

| Área: Almacén | | | Familia: Materiales del almacén | | |
|----------------------------------|------------------------------|-------------|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Empresa: Handy Shoes | | | Revisión N°. 0000-01 | | |
| Epps: Guantes, mascarilla | | | Fecha: 02 / 12 / 2019 | | |
| N° | Tarea a realizar | Responsable | Frecuencia | Herramientas | Hora |
| 1 | Ordenar materiales | Almacenero | Todos los días | N/A | 9:00 a 10:20 am |
| 2 | Limpieza general del almacén | Almacenero | Todos los días | Franela, escoba, recogedor | 5:40 a 6:00 pm |
| 3 | Limpieza de materiales | Almacenero | Una vez a la semana (sábados) | Franela | 8:00 a 9:00 am |

Anexo 24.

Hoja de requerimiento de materiales

| | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|
| Empresa: HANDY SHOES | | | | Hoja de Requerimiento N° |
| Fecha | Centro Solicitante: | Centro Proveedor: | | |
| Código | Detalle | Unid | Cantidad | Destino |
| | | | | |
| OBSERVACIONES: | | SOLICITADO POR: Nombre (Firma) | | |

Anexo 25.

Tarjeta Kardex - Físico

TARJETA KARDEX

Artículo: _____

Código: _____

Unid Medida: _____

Método: Promedio Ponderado

| Fecha D/M/A | Detalle Movimiento | Entradas | | | Salidas | | | Stocks | | |
|----------------|-------------------------|----------|------------|---------|----------|------------|---------|----------|------------|---------|
| | | Cantidad | V/Unitario | V/Total | Cantidad | V/Unitario | V/Total | Cantidad | V/Unitario | V/Total |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | Inventario Final | | | | | | | | | |

Anexo 26.

Kardex Formato digital en excel

CONTROL DE EXISTENCIAS DANPAR CONFECCIONES E.I.R.L

| Código | Descripción | Fecha | Cantidad | Movimiento |
|---------------|--------------------|--------------|-----------------|-------------------|
| | | | | |
| Fecha | | | | |

| Productos | | | | Stock |
|------------------|--------------------|-----------------|----------------|--------------|
| Código | Descripción | Entradas | Salidas | Stock |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Anexo 27.

Requerimientos para elaboración del flujo de caja

| Requerimientos | |
|--------------------------|--------------------|
| Ingresos de la propuesta | Ahorros-Beneficios |
| Egresos de la propuesta | Costos Operativos |
| | Depreciación |
| | Inversión Inicial |
| Horizonte de evaluación | 10 años |