



FACULTAD DE INGENIERÍA
Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“IMPLEMENTACIÓN DE MANUFACTURA
ESBELTA PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA
NOVEDADES Y CREACIONES JAVIER’S,
LIMA, 2021”.

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Lady Rocio Chacon Reyes
Joaquin Alonso Torres Delgado

Asesor:

Mg. Néstor Miguel Geldres Rosales

<https://orcid.org/0000-0002-9690-2193>

Lima - Perú

JURADO EVALUADOR

| | | |
|---------------------------|-------------------------|----------|
| Jurado 1 Presidente(a) | Silvia Coronado Ramirez | 25843951 |
| | Nombre y Apellidos | N° DNI |

| | | |
|----------|-------------------------------|----------|
| Jurado 2 | Néstor Miguel Geldres Rosales | 10202333 |
| | Nombre y Apellidos | N° DNI |

| | | |
|----------|---------------------|----------|
| Jurado 3 | Sandro Rivera Valle | 08135699 |
| | Nombre y Apellidos | N° DNI |

INFORME DE SIMILITUD

MANUFACTURA ESBELTA INCREMENTO PRODUCTIVIDAD EN EMPRESA NOVEDADES Y CREACIONES JAVIER’S, LIMA, 2021”.

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

2%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 2 | cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet | 1% |

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

DEDICATORIA

A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcarme el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades, porque Dios está conmigo siempre. A mi hermano por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento. A mis abuelos, que con la sabiduría de Dios me enseñaron a ser quien soy. Gracias por sus oraciones, consejos y palabras de aliento que hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todas mis metas.

Lady Rocío Chacón Reyes

A mis padres y hermanos quienes fueron las primeras personas en brindarme todo su apoyo incondicional durante toda la travesía de mi formación profesional, además agradecer a Dios por darme las fuerzas necesarias para afrontar este largo camino que me propuse desde un principio. Gracias a ellos podré cumplir mi meta de ser un gran profesional al servicio de la sociedad.

Joaquín Alonso Torres Delgado

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a nuestro creador por darnos la vida y la oportunidad de cumplir todas nuestras metas propuestas a lo largo de nuestra vida.

En segundo lugar, agradecer a nuestras familias y amistades por todo su apoyo incondicional, su paciencia y compromiso en apoyarnos en nuestra formación profesional.

Finalmente, agradecemos a nuestro asesor por brindarnos todo su apoyo en la elaboración de este trabajo de investigación.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| JURADO EVALUADOR | 2 |
| INFORME DE SIMILITUD | 3 |
| DEDICATORIA | 4 |
| AGRADECIMIENTO | 5 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 8 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 10 |
| ÍNDICE DE FORMULAS | 12 |
| ÍNDICE DE ANEXOS | 13 |
| RESUMEN | 14 |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN | 15 |
| 1.1. Realidad Problemática | 15 |
| 1.1.1 Contexto Actual | 15 |
| 1.1.2 Justificación de la Investigación | 18 |
| 1.1.3 Antecedentes de Investigación | 18 |
| 1.1.4 Bases Teóricas | 23 |
| 1.1.4.1 Productividad | 23 |
| 1.1.4.2 Manufactura Esbelta | 25 |
| 1.2.1 Problema General | 42 |
| 1.3. Objetivo | 42 |
| 1.3.1 Objetivo General | 42 |
| Incrementar la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier ‘s a través de la implementación del Lean Manufacturing. | 42 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos | 42 |
| 1.4. Hipótesis | 42 |
| 1.5. Operacionalización de Variables | 44 |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO II. METODOLOGÍA | 45 |
| 2.1. Tipo de Investigación | 45 |
| 2.1.1 Diseño de Investigación | 45 |
| 2.2 Materiales, Instrumentos y Métodos. | 46 |
| 2.2.1. Población | 46 |
| | |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS | 54 |
| 3.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s E.I.R.L | 54 |
| 3.2. Implementación de herramientas de manufactura esbelta | 83 |
| 3.3 Evaluación económica del plan de mejora | 132 |
| 3.4 Análisis de Confiabilidad (Prueba de Hipótesis Estadística) | 136 |
| 3.4.1 Prueba de Normalidad para la Hipótesis General | 136 |
| 3.4.2 Prueba de Hipótesis General | 138 |
| 3.4.3 Prueba de Normalidad para la Hipótesis 1 | 141 |
| 3.4.4 Prueba de Hipotesis 1 | 142 |
| 3.4.5 Prueba de Normalidad para la Hipótesis 2 | 145 |
| 3.4.6 Prueba de Hipótesis 2 | 146 |
| | |
| CAPITULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | 150 |
| 4.1. Limitaciones | 150 |
| 4.2. Discusión | 151 |
| 4.2.1. Discusión referente a la hipótesis general | 151 |
| 4.2.2. Discusión referente a la hipótesis especifica 1 | 151 |
| | |
| 4.4 CONCLUSIONES | 153 |
| | |
| REFERENCIAS | 156 |
| | |
| ANEXOS | 159 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Desperdicios de Manufactura Esbelta | 26 |
| Figura 2: Escala de Metodología 5's | 37 |
| Figura 3: Mapa conceptual de 5's..... | 38 |
| Figura 4: Etapas de Implementación TPM | 41 |
| Figura 5: Procedimiento de Recolección de datos. | 49 |
| Figura 6: Ubicación Geográfica de la Empresa | 55 |
| Figura 7: Organigrama de Empresa NyC Javier's | 57 |
| Figura 8: Distribución de Planta NyC Javier's | 59 |
| Figura 9: Análisis ABC..... | 60 |
| Figura 10: Diagrama del Análisis ABC | 60 |
| Figura 11: Producto Caja C/Zapato de Algodón..... | 63 |
| Figura 12: Registro de Lead Time | 73 |
| Figura 13: Estado VSM - Pre Implementación | 75 |
| Figura 14: Diagrama Estadístico de Auditoria 5's | 76 |
| Figura 15: Diagrama Causa - Efecto (Ishikawa)..... | 79 |
| Figura 16: Diagrama de Pareto | 81 |
| Figura 17: Carta Autorización de Implementación..... | 83 |
| Figura 18: Tiempo de Parada de Maquinas (Hora/Mes) | 85 |
| Figura 19: Capacitación Técnica a Personal Operativo | 85 |
| Figura 20 : Curso de Mantenimiento de Maquinas de Confección..... | 86 |
| Figura 21: Árbol Lógico de Decisiones TPM..... | 87 |
| Figura 22: Hoja de Decisión RCM | 88 |

| | |
|--|-----|
| Figura 23: Plan de Mantenimiento Preventivo 2022-2023 | 89 |
| Figura 24: Organigrama Funcional de 5's | 94 |
| Figura 25: Cronograma de Implementación | 95 |
| Figura 26: Comparativa de Implementación | 96 |
| Figura 27: Materiales Usados para Capacitación | 97 |
| Figura 28: Diseño de Tarjetas (Fichas) | 98 |
| Figura 29: Tarjeta Verde | 99 |
| Figura 30: Tarjeta Roja | 99 |
| Figura 31: Formato de Clasificación | 100 |
| Figura 32: Identificación de zonas - Área Corte | 101 |
| Figura 33: Comparativa de Implementación - Área Confección | 102 |
| Figura 34: Layout Actual de la Empresa | 106 |
| Figura 35: Etapa Pre Implementación 5's | 110 |
| Figura 36: Etapa Post Implementación 5's | 111 |
| Figura 37. Etapa de Estandarización | 120 |
| Figura 38: Check List de Control de Aplicación 5's | 121 |
| Figura 39: Comparativa Situacional Inicial vs Final "5's" | 125 |
| Figura 40: Estado VSM - Post Implementación | 129 |
| Figura 41: Grafica Estadística - Productividad 2021 | 137 |
| Figura 42: Grafica Estadística - Productividad 2022 | 137 |
| Figura 43: Grafica Normal Tiempo | 142 |
| Figura 44: Grafica normal Metodología 5's | 146 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Según el Proceso de VSM | 29 |
| Tabla 2: Según los Materiales de VSM | 30 |
| Tabla 3: Según la información del VSM | 31 |
| Tabla 4: Según la general del VSM | 32 |
| Tabla 5: Operacionalización de Variables | 44 |
| Tabla 6: Distribución de máquinas según procesos | 46 |
| Tabla 7: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos. | 48 |
| Tabla 8: Procedimiento de recolección de datos | 50 |
| Tabla 9: DAP - Pre Implementación..... | 64 |
| Tabla 10: Cuadro de Eficacia - Pre Implementación. | 66 |
| Tabla 11: Cuadro de la Eficiencia - Pre Implementación. | 67 |
| Tabla 12: Cuadro de Efectividad - Pre Implementación. | 68 |
| Tabla 13: Cuadro de Productividad - Pre Implementación..... | 68 |
| Tabla 14: Capacidad Producción - Pre Implementación..... | 69 |
| Tabla 15: Lead Time - Pre Implementación | 71 |
| Tabla 16: Datos Generales de Operación..... | 72 |
| Tabla 17: Registro Promedio de Lead Time | 74 |
| Tabla 18: Identificación de Causa Raíz según frecuencia. | 80 |
| Tabla 19: Aplicación de herramientas según las mudas identificadas. | 81 |
| Tabla 20: Datos Obtenidos - Pre Implementación | 90 |
| Tabla 21: Datos Obtenidos - Post Implementación..... | 91 |
| Tabla 22: Etapas de Planificación de Método 5's | 93 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 23: Formato de Clasificación de las Tarjetas Verde & Roja..... | 104 |
| Tabla 24: Cronograma de Ejecución de Seiton..... | 107 |
| Tabla 25: Calculo de Tiempos - Post Implementación 5's..... | 112 |
| Tabla 26: Registro de Capacitación del Personal Operativo..... | 115 |
| Tabla 27: Cronograma de Actividades Limpieza..... | 117 |
| Tabla 28: Calculo de Tiempos registrados según programación. | 118 |
| Tabla 29: Evaluación de la Implementación 5's..... | 124 |
| Tabla 30: Indicadores de Implementación Método 5's | 126 |
| Tabla 31: Calculo de Efectividad Post Implementación | 128 |
| Tabla 32: Comparativa de Resultados de Implementación..... | 130 |
| Tabla 33: Recursos de Implementación | 132 |
| Tabla 34: Costo de Capacitación de Personal Operativo..... | 133 |
| Tabla 35: Flujo de Caja - Pre Implementación. | 134 |
| Tabla 36: Flujo de Caja - Post Implementación..... | 134 |
| Tabla 37. Indicadores Financieros Proyectados..... | 135 |
| Tabla 38: Resumen del Calculo VAN & TIR..... | 135 |
| Tabla 39: Productividad Periodo 2021 - 2022 | 136 |
| Tabla 40: Prueba de muestras independientes | 140 |
| Tabla 41: Prueba Normalidad - Implementación TPM..... | 141 |
| Tabla 42: Estadísticos de prueba..... | 144 |
| Tabla 43: Prueba Normalidad Implementación 5's | 145 |
| Tabla 44: Prueba de Muestras Independientes..... | 148 |

ÍNDICE DE FORMULAS

| | |
|--|----|
| Ecuación 1: Formula de Productividad | 23 |
| Ecuación 2: Formula de Incremento de Productividad | 24 |
| Ecuación 3: Formula de Eficacia | 24 |
| Ecuación 4: Fórmula de Eficiencia Física..... | 25 |
| Ecuación 5: Ecuación del Takt Time | 34 |
| Ecuación 6: Formula de Estadística Descriptiva..... | 52 |
| Ecuación 7: Formula de PMC..... | 92 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo 1: Formato de Recolección de Datos..... | 159 |
| Anexo 2: Ficha Técnica de Máquina de Coser | 160 |
| Anexo 3: Ficha Técnica de Recubridora..... | 161 |
| Anexo 4: Ficha Técnica de Bordadora..... | 162 |
| Anexo 5: Ficha Técnica de Máquina Cortadora | 163 |
| Anexo 6: Ficha Técnica de Remalladora | 164 |
| Anexo 7: Auditoría 5's Pre Implementación NyC Javier's..... | 165 |
| Anexo 8: Auditoría 5's Post Implementación NyC Javier's | 166 |
| Anexo 9: Matriz de Consistencia | 167 |
| Anexo 10: DAP Post Implementación | 168 |

RESUMEN

Durante la investigación se tuvo como principal propósito incrementar la productividad del área operativa mediante la aplicación de herramientas de manufactura esbelta en la empresa Novedades y Creaciones Javier’s, es por ello que para conocer el estado actual de la empresa se realizó la implementación del VSM, en el cual se conoció los principales puntos a mejorar dentro del sistema de producción que esta presentaba.

Para la evaluación de las tres primeras causa raíz identificadas que fueron Falta de Mantenimiento Preventivo, Falta de Capacitación de Personal en MP y Escasez de asignación de labores de orden y limpieza se realizó la implementación de las herramientas TPM y Metodología 5’s respectivamente.

Además durante la implementación de las herramientas propuestas se registró un incremento del 7% con relación a la productividad, gracias a la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta, se tuvo un incremento del 8% con respecto a la eficacia que este presentaba en los tiempos de confección, por medio de esta se tomaron acciones como: programación de mantenimientos preventivos y reorganización de las áreas de trabajo, además se registró un crecimiento del 9% respecto a la eficiencia registrada después de la implementación de las herramientas propuestas en el área respectiva.

Palabras clave: Productividad, Eficiencia, Eficacia, Manufactura Esbelta, VSM, Takt Time TPM, Metodología 5’s.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

1.1.1 Contexto Actual

En la actualidad, se puede definir a la productividad como la necesidad de incrementar los niveles de actividad productiva de toda empresa dedicada al rubro manufacturero, estos tienen que ir de la mano con los medios necesarios para conseguir los niveles de producción requeridos. La productividad primordialmente debería ser percibida como un indicador de eficiencia, la cual pueda permitir relacionar los recursos empleados con el nivel de producción obtenido. Según Huamán (2017) a inicios del 2016 las industrias textiles enfrentaban un gran reto de poder buscar nuevos métodos de innovación, de tal manera que pueda incrementar sus niveles de producción y así mismo tener un mejor control de la organización empresarial, muchas empresas no están preparadas para cumplir con la gran demanda que el mercado peruano exige lo cual llega a ser un gran problema dentro de estos. Es por ello que la importancia de las herramientas de Manufactura Esbelta es muy importante para identificar los problemas que causan el retraso de los procesos productivos en la empresa. (p.26)

Según Gonzales (2021), a mediados del año 2020 el Perú se trazó la principal meta de ser competitiva a nivel comercial en el mercado internacional con respecto al sector textil se refiere, para el cierre del 2020 el país cerró una contratación de exportación textil con un 25,6% de este sector, a pesar que a principios del 2020 el 30,6% el tejido empresarial manufacturero estaba conformado por la industria de textil y confecciones, siendo la actividad industrial de mayor participación a nivel nacional. En 2020 la producción del sector textil y confecciones cayó 32,1%

como resultado del retroceso del subsector confecciones (35,9%) y de textiles (25,7%). Pero a finales del periodo 2020 el mercado textil pudo resurgir por medio de métodos aplicados en sus procesos de producción entre ellos pudimos ver el mejoramiento de sus procesos de producción ante aplicaciones de Manufactura Esbelta esto ayudó a que el mercado textil puede seguir manteniendo esa gran demanda que hasta en la actualidad se sostiene.

Dentro del contexto anteriormente mencionado encontramos el caso de la Empresa Novedades y Creaciones Javier’s, la primera finalidad de esta aplicación de herramientas de manufactura esbelta es poder incrementar la productividad en el área de producción de la mencionada empresa, ya que en los últimos meses se pudo observar una mala organización dentro de su gestión de producción y mantenimiento de maquinaria, el cual retrasaba los tiempos de fabricación de este sector. Se deberá considerar que la implementación de las herramientas utilizadas en el desarrollo de la implementación se realizó en dos tiempos, primero, la introducción de las 5S se tomó desde 2021 – 2022, segundo, la introducción de la herramienta TPM en el lapso del 2022 – 2023. Ambas herramientas en la actualidad se siguen desarrollando en la empresa y continúan.

Una de las principales medidas que brindarán soporte a la presente investigación es la herramienta VSM, la cual según Sa’udah y Ali (2015) se emplea para idear y ver el impacto que generaría el rediseño físico de la planta o taller, tiempos de espera, flujos de bienes, estado de operaciones, tiempo de cambio de producto y niveles de inventarios. Esta técnica proporciona un nivel de detalle exacto de la utilización de los recursos empleados en el sistema de producción y asimismo poder identificar los principales desperdicios del mismo antes de su implementación.

Conforme a Giovanni y Martens (2018) indican que para realizar el cálculo del Takt Time, se debe dividir en el tiempo operativo, sobre la demanda del cliente, el cual estará relacionado al tiempo establecido por el mismo, por lo que se muestra la fórmula principal de aplicación del Takt Time. Así como Hernández (2013) menciona que el Takt Time también es conocido como el “tiempo de paso” ya que el tiempo que se genera es en base a la demanda que el cliente solicita y esto puede rotar según el tipo de orden que el mercado demande.

Según Gómez (2010), el método TPM es una herramienta que se encuentra compuesta por una rama de actividades pre definidas que una vez que estos son implementados en el sector enfocado, ayuden estos a incrementar el nivel de competencia de la empresa con respecto a sus competidoras. Este método además permite diferenciar el nivel de mejora en el sistema producción respecto a la competencia mediante el impacto de reducción de costos, perfeccionar los tiempos de productivos y además de mejorar la calidad de los productos elaborados durante el proceso.

Según Aldavert y Vidal (2016), la metodología 5’s es una gestión de herramientas relacionadas a la cultura de orden y limpieza aplicadas en las áreas de trabajo, gracias a ello se puede fomentar la filosofía de 5s como el pilar del aprendizaje en las personas que se encuentran relacionadas a las áreas operativas del rubro que se enfoque la empresa, así mismo ayudará a la empresa como tal incrementar sus niveles productivos y optimizar los tiempos de operación de una manera eficiente.

1.1.2 Justificación de la Investigación

Justificación Teórica

El presente trabajo de investigación se desarrolla en base a la “Implementación de Manufactura Esbelta para incrementar la productividad en la empresa Novedades y Creaciones Javier’s”. Esta aplicación será de mucha utilidad para el desarrollo de futuras investigaciones enfocadas en el aumento de la productividad.

Según Vargas (2021), indica que las herramientas de lean manufacturing buscan la mejora del sistema de producción por medio de la eliminación o disminución de las mudas, las cuales no contribuyen valor al producto o servicio brindado, por lo que la implementación de la metodología 5’s para el incremento de la productividad de las empresas de manufactura son factibles.

Senthilkumar y Thavaraj (2014), indica que una buena implementación de la herramienta TPM, puede traer muchos beneficios dentro del sistema de producción de una organización. Con ello se refiere a que gracias a la implementación del TPM se puede tener un orden de programación en los mantenimientos preventivos de las maquinarias y con ello tener un sistema de mantenimiento muy efectivo, con el fin de reducir los tiempos muertos generados por la para de las máquinas que se encuentran averiadas.

Vargas (2018) señala que la implementación de las herramientas de TPM y 5’s son un complemento perfecto para la optimización de los procesos de producción ya que ambas herramientas buscan eliminar los desperdicios generados durante el proceso operativo, por una parte las 5’s mejora el orden y la limpieza de las áreas de trabajo, mientras que el TPM busca

incrementar la efectividad total de los equipos con el cual reducen los niveles de productos defectuosos y aumenta la productividad de las mismas.

Justificación Práctica

El presente trabajo de investigación busca incrementar la productividad en los procesos productivos en el área de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s, implementando herramientas de manufactura esbelta y dar de esta manera, una solución concreta con respecto a la mejora de los tiempos de producción, esto se genera a raíz de la falta de organización en la empresa.

Las principales herramientas a utilizar en este trabajo de investigación son: VSM, TPM y Metodología 5’s.

Azizi & Manoharan (2015), destacan que la implementación de las herramientas de manufactura esbelta fomenta la cultura de mejora en los procesos de la organización, a lo cual debe estar involucrados todos los miembros de la empresa, esto con el fin de poder identificar y eliminar los desperdicios que se vean reflejados a lo largo del proceso lo cual conlleva a incrementar los buenos resultados y a la optimización de los procesos involucrados.

Castillejos (2016) explica que las herramientas de manufactura esbelta ayudan a aumentar las eficiencias en los procesos, además de elevar la confiabilidad y satisfacción del mercado logrando de alguna u otra forma hacer que la empresa o mercado sea productivo y permita a su vez reducir los costos de producción y optimizar sus utilidades.

Martínez Gomez (2014), resalta que la implementación de herramientas de manufactura esbelta es uno de los pilares principales para mantener una cadena de producción óptima y organizada por lo que es fundamental tener muy bien detallados las herramientas según la necesidad actual del proceso en estudio, a su vez señala que al tener una implementación de las herramientas en el proceso estas puedan adaptarse de manera rápida a los cambios de las demandas que se generen en el mercado y así puedan a su vez elaborar productos de muy buena calidad y así puedan verse competitivos en el mercado relacionado.

1.1.3 Antecedentes de Investigación

- **Antecedentes Internacionales**

Cabrera y Vargas (2011) en su proyecto de investigación señalaron que la implementación de herramientas Lean se componen por procedimientos, las cuales estas se encuentran conectadas entre sí mismas, estas a su vez siguen una secuencia lógica que deben seguir para la implementación de las herramientas, es por ello que el objetivo principal fue mejorar los procesos productivos de las confecciones realizadas, donde está presentaba últimamente falencias y retrasos en su producción, una vez aplicada las herramientas de manufactura esbelta los cambios fueron notables en el aumento de su producción el cual fue de un 45% a nivel de producción antes de la aplicación de estas herramientas el total de productos fabricados al día era de 2450 unidades al día, una vez aplicada las herramientas su nivel de producción aumentaron a 3552 unidades al día.

Carrillo y Mendoza (2018) en su proyecto de investigación, señalaron que las herramientas Manufactura Esbelta permiten tener una mejor organización de las áreas de trabajo y la maquinaria en general que se ven involucrados en el proceso productivo de un rubro en específico. El objetivo de esta investigación fue desarrollar el modelo de implementación de la herramienta 5’s y TPM para poder reducir los impactos que se generan la falta de organización en el sistema productivo de la organización por lo que su implementación podría ser beneficiosa para el incremento de su productividad a nivel operativo. Como resultado de su aplicación el autor indica lo siguiente, mediante la aplicación de 5s en la empresa se pudo liberar el 55% de espacio que generaba los desperdicios encontrados en sus espacios de operaciones logrando liberar 2.89 m² de espacios innecesarios, generados por la falta de orden y limpieza en las áreas correspondientes a si mismo

se redujo la movilización del trabajador a 9.65m² del total registrado. Además, respecto al TPM el autor que con la gestión de planificación de mantenimiento se redujo a un 30% final de máquinas que se malograban por la falta de mantenimiento preventivo por lo que su nivel de gastos de mantenimiento también se vio reflejado en la reducción de los mismos del 55% de gastos en mantenimiento a un 23% de gastos generados.

- **Antecedentes Nacionales**

Ibarra (2019) presento una investigación la cual se enfoca principalmente en reducir los tiempos innecesarios de producción de una empresa textil, la cual presenta problemas en su proceso ya antes mencionado, lo que busca esta investigación es hacer que la técnica de fabricación de las prendas sea de manera fluida, el objetivo principal es diseñar una propuesta de solución que permita mejorar la calidad del producto final en el área señalada, el resultado final fue la mejora tiempos en el ciclo de producción el cual al iniciar el planteamiento de las herramientas se tenía un registro de 85 minutos de labor, después de aplicar el método de Lean Manufacturing este tiempo se vio reducido a 53 minutos logrando así acercarse al valor base de 50 minutos por proceso de fabricación. Así también, en las pruebas piloto se logró reducir el porcentaje de fallas en un 60% y con esto tener una mejor calidad de los modelos producidos en el área de tejido, comprobándose la efectividad y viabilidad del uso de esta metodología.

Soto (2019) en su investigación, presento el diagnóstico de los problemas críticos que se encuentran dentro de la dirección operacional de la empresa de confecciones, es por ello que el objetivo principal es aplicar un planteamiento de Manufactura Esbelta el cual deberá ayudar a mejorar la gestión de productiva de la empresa de confecciones, como resultado se pudo observar

que los niveles críticos disminuyeron considerablemente y a su vez aumentaron la productividad del área de confección trayendo consigo un incremento en las ganancias y la alza de las órdenes a realizar. Mediante la aplicación se pudo observar la mejora del tiempo activo a un 70.98% en las operaciones de confección de pantalón.

1.1.4 Bases Teóricas

1.1.4.1 Productividad

Saldaña (2015) definió la productividad como “el incremento en la relación entre el resultado obtenido y el insumo utilizado”.

Asimismo, Gutiérrez (2010) nos menciona que mayormente la productividad se da a conocer en los resultados obtenidos en un proceso, debido a esto el incremento de la misma se relaciona con el alcance de resultados deseables o predeterminados en función a los recursos utilizados en un proceso específico.

$$***Productividad = Eficacia x Eficiencia = Resultados Obtenidos Recursos Empleados***$$

Ecuación 1: Formula de Productividad

La importancia del incremento de productividad de acuerdo a Niebel (2010) menciona que la mejor forma en la que una empresa puede aumentar sus ganancias es mediante el incremento de productividad, tomando como relación a la productividad como la cantidad de producción por hora de trabajo invertido. Así también, se destaca que la productividad se puede usar en cualquier sector y distintas áreas de una empresa manufacturera o no. Los beneficios de desarrollar la productividad en una empresa se ven reflejados principalmente en reducción de costes y aumento de calidad.

Por otro lado, Nikita (2016) menciona que la productividad obtiene resultados a partir de la relación con cuatro componentes importantes, los cuales son:

- a. Innovación, la cual se caracteriza por brindar un soporte a la creatividad, nuevas tecnologías y distintos procesos que se pueden manejar en una empresa.
- b. Infraestructura, se conoce los canales (áreas) por las que se ensambla el bien con la finalidad de transformar un trayecto óptimo para la realización del mismo.
- c. Capacitación, la cual se realiza con el objetivo de mejorar el ambiente laboral, mejorar habilidades para así aumentar la eficiencia en el trabajo.
- d. Eficiencia, es el uso y distribución de los recursos productivos

El incremento de la productividad se resuelve a partir de:

$$\Delta p = \text{Productividad Propuesta} - \text{Productividad Actual Productiva} \times 100$$

Ecuación 2: Formula de Incremento de Productividad

Dimensiones de la Productividad

a) Eficacia

Llontop (2017) determinó que la eficacia se relaciona con el logro de los objetivos propuestos por la empresa, es decir, con la ejecución de actividades que proporcionen las metas establecidas.

$$\text{Eficacia} = \text{Resultados Obtenidos} \times 100 \text{ Resultado previsto}$$

Ecuación 3: Formula de Eficacia

b). Eficiencia

Llontop (2017) puntualizó que el vínculo entre insumos y producción, busca contrarrestar los altos costes en recursos económicos, es así como la producción real obtenida y la productividad estándar esperada.

- Eficiencia física, concorde a Ibañez (2017) menciona que “El indicador de eficiencia física son medidos por medio de porcentajes los cuales están divididos entre el volumen de la materia que sale y el volumen de materia que entra” esto se representa de la siguiente forma:

$$\text{Eficiencia Física} = \frac{\text{Salida Util de MP}}{\text{Entrada de MP}}$$

Ecuación 4: Fórmula de Eficiencia Física

1.1.4.2 Manufactura Esbelta

Según Socconini (2019) demasiadas empresas han logrado incrementar su rendimiento por medio del incremento de la producción Esbelta, esto se debe a que se muestra un sólido soporte para el crecimiento organizacional en términos de calidad y productividad. Uno de los beneficios más referenciados por los propios autores son los siguientes: Primero encontramos a la productividad y segundo a la calidad ambos enfocados al sistema laboral.

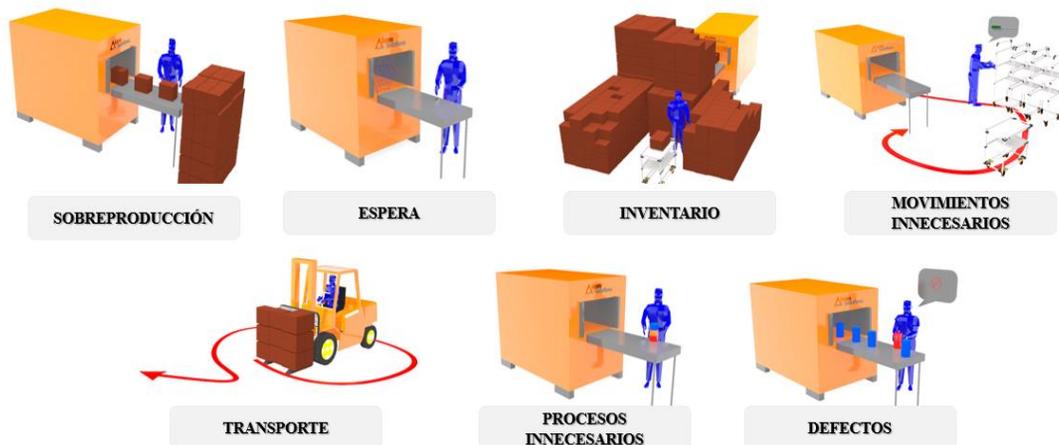
Por medio de la Manufactura Esbelta se puede conseguir un mejor rendimiento en el nivel de operación ya que este ayuda a reducir costos de operación, los defectos de fabricación entre otros factores.

Desperdicios de Manufactura

Olaya y Romero (2015) comentaron que los desperdicios de manufactura esbelta son todos aquellos que no generan valor a productos, por lo tanto, estas mermas que se generan son

desperdicios dentro de Manufactura Esbelta se clasifican principalmente en el origen de cada uno y esto se ve reflejado en el proceso de producción dentro de estos encontramos a 8 desperdicios de manufactura entre ellos podemos encontrar a los siguientes.

Figura 1: Desperdicios de Manufactura Esbelta



Adaptado de “Lean Solutions” por Celik T., Mullenweg M. & Meyer E., 2018 (<https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/7-desperdicios-mura-muri-muda-las-3-mu/>)

a. Sobreproducción: Según Arbelo (2016) es el principal desperdicio y depende de los encargados de tomar decisiones, además produce una cantidad excesiva de la que se requiere o se produce antes de tiempo entre ellos se incluyen los desperdicios de materiales y las horas de trabajo ya que estos se realizan sin un tiempo determinado.

b. Inventarios: Según Durán (2012) el sostenimiento que este presenta a lo largo del tiempo tiene a tender muchos problemas ya sea a nivel productivo o económico, ya que el inventario trata de generar otras formas de desperdicio tales como: Los tiempos de espera, pérdidas monetarias sin

uso y las fallas en el transporte. También puede existir inventarios que dentro del proceso productivo puedan generar costos que no hayan sido planificados y por ende generan pérdidas económicas.

c. Transporte: Según Arbelo (2016) este tipo de desperdicios son los más notorios, ya que el uso que se le aplica a estos es de manera inadecuada, dentro de estos podemos encontrar recorridos excesivos de los materiales y al almacenamiento temporal que se les asigna a los materiales, esto como consecuencia trae consigo pérdida de horas de trabajo, energía y espacio durante el transporte.

d. Movimientos innecesarios: De acuerdo a Tejada (2010) principalmente da relación a los propios trabajadores, ya que involucra el uso inadecuado de equipos, la mala gestión de los métodos de trabajo y la falta de estudios de trabajo.

e. Tiempos de espera: Tejada (2010) citó que los tiempos muertos se generan por la escasez de materiales, líneas de producción mal equilibradas y la escasez de programación en la producción de toda organización manufacturera.

f. Procesos innecesarios: Hernández y Vizán (2013) indican que son actividades que existen por el diseño de los procesos con ineficiencia o por la existencia que estos puedan presentar.

g. Defectos: Hernández y Baptista (2014) mencionan que los defectos de producción no llegan a tener un aporte en el valor y solamente generan desperdicio s que estos se identifican por consumir mano de obra y el consumo de materiales Los defectos generan pérdidas de tiempos valiosos, ya que no solo afectan en la parte productiva, sino que también en la satisfacción de los clientes tanto interna como externamente.

h. Recursos humanos mal utilizados: Hernández y Baptista (2014), tomaron en cuenta los intelectos de los colaboradores ya que estos pueden generar una sobreutilización de las habilidades al momento de efectuar cualquier actividad asignada.

Herramientas de Manufactura Esbelta

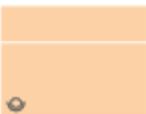
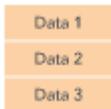
a. Mapa del Flujo de Valor (VSM)

Martin y Osterling (2013) definen el VSM como un método que ilustra, analiza y mejora cada función necesaria del proceso de producción, este procedimiento es un instrumento clave de la metodología Lean, su función de este método es verificar el flujo de valor de cada proceso y así mismo analizar la información del mismo, desde que la materia prima entra al proceso de producción hasta la entrega del producto terminado al cliente. El VSM tiene como finalidad ubicar y eliminar todos los desperdicios que se encuentren dentro del proceso productivo, esta herramienta cuenta con elementos o símbolos que representan el mapa del flujo de producción en función de cada proceso, además se da a conocer si cada proceso o le agrega o le resta valor al proceso de producción.

Simbología en el Mapa de Flujo de Valor o VSM

Los símbolos del VSM pueden variar según el lugar donde se realice el proceso de producción, pero estos se clasifican en 4 categorías: Proceso, Material, Información y General. Estos pueden llegar a ser muy complejos de entender, pero algunos tienen la facilidad de entenderse por los términos sencillos que estos utilizan. A continuación, en la siguiente tabla se darán a conocer las principales simbologías utilizadas dentro del VSM.

Tabla 1: Según el Proceso de VSM

| Símbolo o Iconos | Nombre | Descripción de cada símbolo |
|---|------------------------------|---|
|  | Cliente/Proveedor | Representa a los clientes o a los proveedores de un cierto sector. |
|  | Flujo del Proceso Especifico | Es el flujo de actividad que se desarrolla dentro de un área determinada. |
|  | Proceso Compartido | Es el proceso que otras partes del flujo comparten. |
|  | Caja de Datos | Son los datos de cada proceso dentro de ellos se encuentra, duración del ciclo de la tarea, los cambios realizados y el tiempo de cada actividad. |
|  | Celda de Trabajo | Señala que procesos están siendo incorporados en una celda de trabajo de manufactura. |

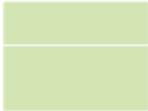
Extraído de “New Lean Toolbox: Towards Flexible Flow” por John Bicheno, 2004, Johannesburg, Sud Africa.

Tabla 2: Según los Materiales de VSM

| Símbolo o Iconos | Nombre | Descripción de cada símbolo |
|---|--|---|
|  | Inventario | Es el inventario entre dos procesos. |
|  | Envíos | Representa el traslado de las materias primas desde que entra a la fábrica hasta tener el producto terminado para los clientes. |
|  | Flecha de Flujo | Corresponde al traslado de los materiales al siguiente proceso. |
|  | Supermercado | También se le conoce como punto de stock de Kanban, es la sección donde se realiza el reaprovisionamiento de los M.P. |
|  | Retirada de Materiales ó Material Jalado | Comprende el retiro de los materiales de un lugar de abastecimiento con destino hacia los procesos posteriores. |
|  | Línea FIFO o Carril FIFO | Es el inventario de un sistema determinado el cual comprende en el primero en entrar y el primero en salir. |
|  | Inventario de Seguridad o Stock de Seguridad | Es la cobertura del inventario el cual evita los problemas de la producción en función. |
|  | Transporte de Envío o Envío Externo. | Es el proceso de transporte de los proveedores hacia los clientes. |

Extraído de “New Lean Toolbox: Towards Flexible Flow” por John Bicheno, 2004, Johannesburg, Sud Africa.

Tabla 3: Según la información del VSM

| Símbolo Iconos | o Nombre | Descripción de cada símbolo |
|---|-------------------------------------|--|
|  | Control Producción | de Consiste en el control de una persona, departamento y operación de planificación de la producción central del área. |
|  | Información manual | Muestra el flujo general de la información que se maneja por cada proceso realizado. |
|  | Flujo Información electrónica | de Está relacionado con el intercambio electrónico de datos conocido como (EDI), estos pueden comprender de un intercambio por medio de Internet, Red de Área o Red Local. |
|  | Kanban Producción | de Este proceso activa la producción de un número predeterminado de piezas, a su vez indica a un proceso de suministro que proporcione piezas a otro proceso posterior. |
|  | Retirada secuencial | Se encarga de dar órdenes a los procesos de sub ensamblaje para elaborar cierto producto sin requerir del supermercado. |
|  | Información Verbal | Es la etapa donde se realiza una información de manera verbal sin registro de ningún acuerdo por medio de sistema o red. |

Extraído de “New Lean Toolbox: Towards Flexible Flow” por John Bicheno, 2004, Johannesburg, Sud Africa.

Tabla 4: Según la general del VSM

| Símbolo o Iconos | Nombre | Descripción de cada símbolo |
|---|------------------|--|
|  | Estallido Kaizen | Son los símbolos que llaman la atención las cuales se destacan en las áreas donde se necesitan mejoras, esto es con el fin de alcanzar el mapa de flujo de valor de estado futuro. |
|  | Operario | Señala el número de operadores que se requieren para procesar el VSM de un lugar de trabajo. |
|  | Otros | Registra información adicional de gran importancia. |
|  | Línea de Tiempo | Señala la duración de cada ciclo y además los tiempos de inactividad, esto se usa generalmente para calcular el plazo de entrega y la duración total del ciclo. |

Extraído de “New Lean Toolbox: Towards Flexible Flow” por John Bicheno, 2004, Johannesburg, Sud Africa.

En conclusión, la aplicación de herramientas VSM en todo proceso productivo tiene una importancia muy grande ya que este origina una planificación con respecto a su producción y disposición requerida dentro del taller, esto imparte que los valores agregados sean descartados para así poder generar más productividad dentro del área de trabajo.

b. TAKT TIME

Medina (2021) menciona que el Takt Time es un método que se emplea para regular el tiempo de producción en base al ritmo de la fabricación de un determinado producto, esta estrategia principalmente se usa cuando se cuenta con un tiempo de fabricación muy reducido, pero a su vez

se cuenta con una alta demanda de elaboración de los mismos. Pérez (2021) señala que este método no lo define la empresa como tal, sino que esto se define según la demanda que tenga el cliente en el mercado, principalmente esta estrategia funciona para determinar el ritmo de salida de los productos ya elaborados, lo cual ayuda a la empresa a determinar si están cumpliendo con la demanda generada por el cliente.

Beneficios del TAKT TIME.

Infante (2013), menciona que el Takt time y el Just in time son dos conceptos que se encuentran relacionados entre sí, por lo que las principales ventajas que encuentra al momento de utilizar el Takt time son los siguientes:

- A. **Eliminación de la sobreproducción:** Cuando el Takt time es calculado, este medirá de manera inmediata el volumen de producción necesario y así se podrá evitar generar una sobreproducción de una demanda que no será atendida.
- B. **Reducción de los costes:** Todo sobre stock va a generar un sobre coste de almacenaje es por ello que muchas empresas se ven en la obligación de eliminar productos innecesarios o incluso reducir los precios de los mismos, entonces al momento de aplicar el método Takt Time este tipo de inconvenientes serán evitados a toda costa, ya que este mismo mantiene los márgenes producción muy por debajo del nivel de sobreproducción que pueda verse registrado.
- C. **Descensos de errores:** Cuando se realiza una producción de manera rápida

aumenta el riesgo de que ese proceso pueda cometer errores constantes, entonces cuando el Takt time se aplica se puede tener un ritmo de producción constante y el porcentaje de errores registrados disminuirá de manera radical.

Evans (2015), menciona que las altas demandas del mercado son muy cambiantes con el paso del tiempo, es por ello que se deben tomar medidas más prácticas para así poder favorecer el nivel de producción de una organización sin generar mucha sobreproducción del mismo, es por ello que este método es muy importante, ya que permite tener un control exacto de las prioridades que se deben dar a los productos con mayor demanda dentro de lo que solicita el cliente.

Ecuación 5: Ecuación del Takt Time

$$Takt = \frac{T}{Q} = \frac{\textit{Tiempo disponible para el proceso}}{\textit{Producción}}$$

Del mismo modo, en el libro titulado Método Juran-Análisis y planeación de la calidad de Frank M. Gryna, Richard C.H. Chua y otros se hace referencia al takt time de la siguiente manera:

“...el flujo de producción requiere que produzcamos al ritmo de compra del cliente y, en caso necesario, que hagamos cada producto cada día para satisfacer los pedidos de los clientes, es decir, para seguir su compás o su ritmo. El compás o ritmo es determinado por el tiempo takt. El término takt proviene de la palabra alemana que significa medir, como en el caso de la música, donde se establece el paso, o compás, de la música. El tiempo takt es el que refleja el ritmo al que los clientes compran una unidad” (Gryna 2007: p. 392)

c. METODO 5's

Ramírez y Soler (2016), concluyen que la implementación del método de 5S en toda empresa ha demostrado a lo largo del tiempo tener un gran beneficio en las áreas correspondientes de la empresa entre algunas de las ventajas podemos encontrar la reducción de los plazos de compras, el incremento de la calidad, la fomentación de creatividad entre los empleados y la facilidad con la cual se pueden comunicar los trabajadores. Esta herramienta tiene como base los principios de orden y limpieza, ya que es un método de origen japonés en donde su principal función es establecer un control de calidad basado en la cultura de oriente. Por lo tanto, la implementación del método de 5s tiene estímulos muy relacionados con la cultura japonesa especialmente con respecto a la disciplina, cabe resaltar que su efectividad se da por haber sido pensada para generar ciertos resultados favorables y concretos en un tiempo estimado. La abreviatura de 5s se relaciona principalmente a las iniciales niponas que comienzan con la letra S entre ellas encontramos: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke; son fáciles de entender y ejecutarlas no requiere de muchos conocimientos ni gran inversión financiera, sin embargo, es una herramienta muy potente y multifuncional a la que muchas empresas no han podido sacar el máximo provecho.

Según Lorente (2018): “La implementación de las 5s en una organización implica realizar cambios ágiles y rápidos, con una visión a largo plazo, dentro de ellos se encuentran involucradas todas las personas de la organización para implementar sus mejoras respectivas”.

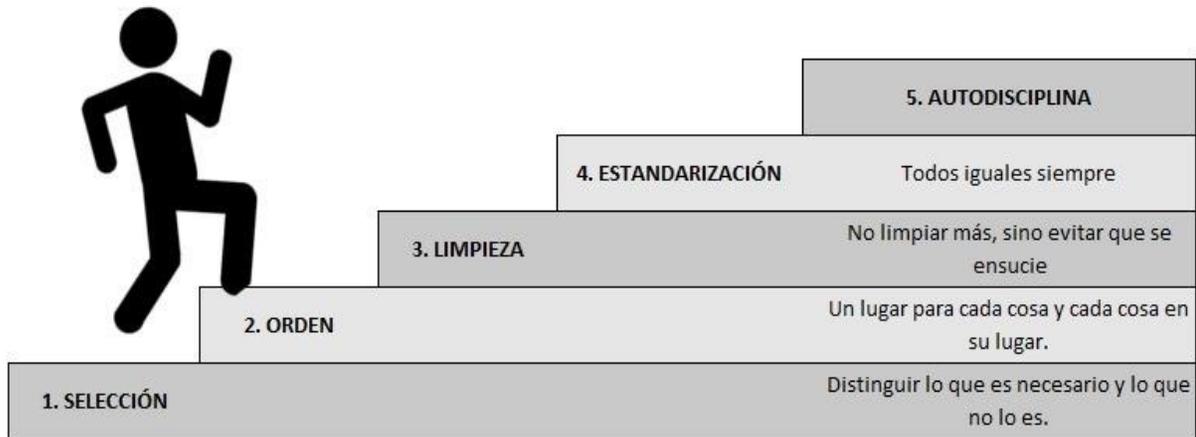
Las principales reglas a seguir para una buena implantación de las 5s son:

- a. **Eliminar lo que es innecesario**, se procede a realizar una reutilización de lo que posiblemente se puede rescatar en caso contrario no sea así se procede a realizar el descarte del mismo.
- b. **Asignación de un lugar a lo que resta después de la eliminar lo innecesario. Asignarle un lugar a todo lo que queda después de la eliminación.** Realizar la reasignación de las operaciones, que fueron rescatadas para posteriormente reintegrarlas en la implementación de las acciones a tomar.
- c. **Limpiar e inspeccionar para detectar fugas y suciedades.** En caso se detecte alguna suciedad o fuga se debe corregir en el acto y posteriormente comunicar a los altos cargos sobre la acción tomado frente al defecto observado.
- d. **Respetar las reglas y mejorar los estándares.** Es fundamental que todo el personal de la empresa sea consciente de que la planta de producción al completo (talleres y oficinas) es el primer escaparate ante nuestros clientes. Por otro lado, la Dirección debe asumir que las condiciones de trabajo son un factor clave de la calidad.

Además, también se puede presentar los principales beneficios por la implantación de las 5s entre ellas las más destacadas:

- Reducir el movimiento innecesario.
- Reducir los costos de operación.
- Mejorar la eficiencia del trabajo.
- Aumentar el área de trabajo disponible.

Figura 2: Escala de Metodología 5's



Adaptado de “Técnicas de Adiestramiento” por Rivera A., 2016 (<http://iustsitecnicasdeadiestramiento.blogspot.com/2016/04/5-s.html>)

Figura 3: Mapa conceptual de 5's

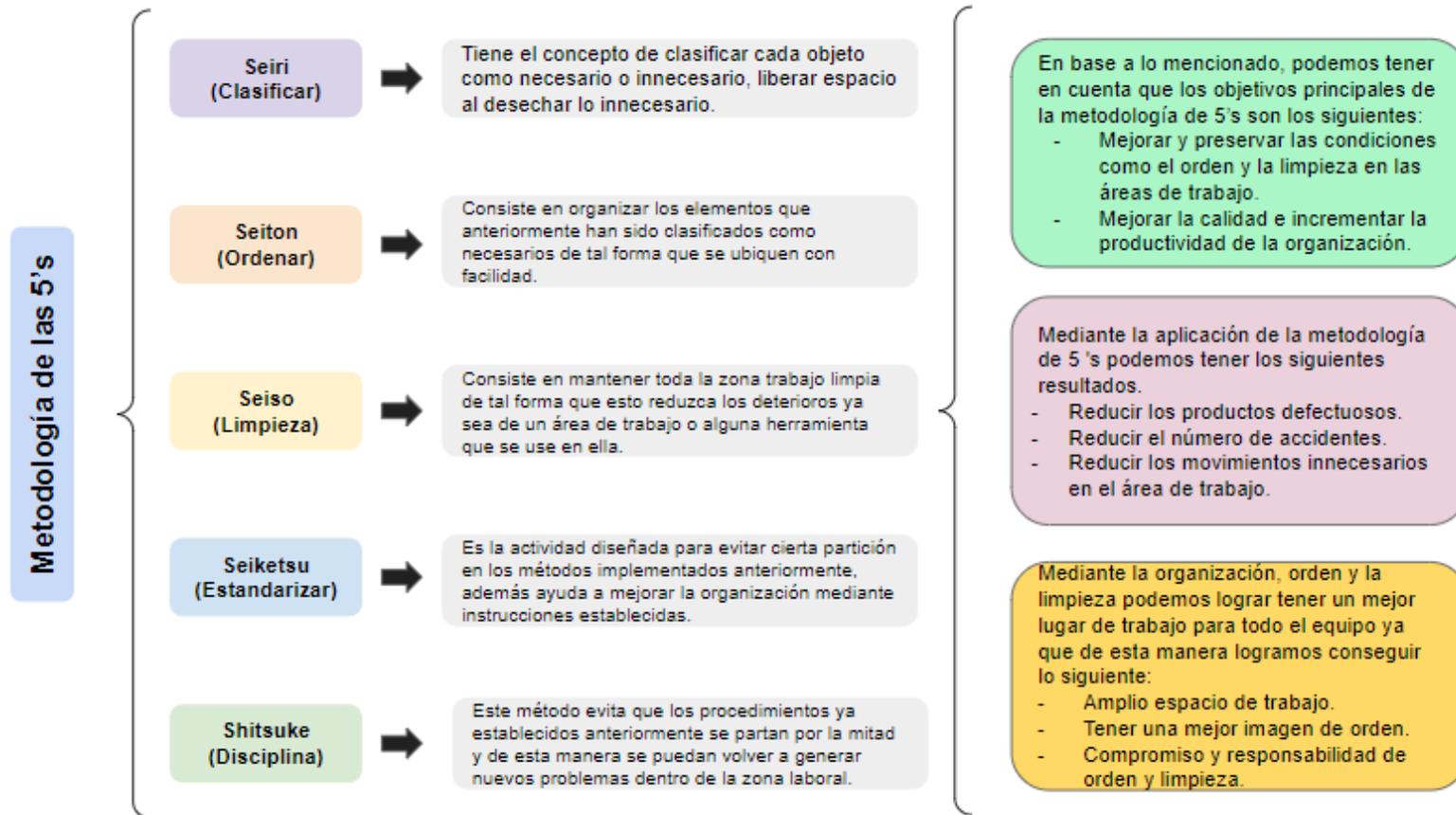


Figura de Mapa Conceptual de 5's, Elaboración Propia.

d. TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL)

Obregón (2017) señala La filosofía del Mantenimiento Productivo Total (TPM) busca una relación armónica y disciplinada entre los equipos que conforman la producción, las instalaciones y el personal, teniendo como objetivo principal los cero defectos y cero averías.

El éxito de las metodologías de fabricación moderna, tales como el TPM (Total Productive Maintenance), dependen en gran medida de la medición precisa y el análisis de los datos de producción. El indicador OEE propuesto por Nakajima (1988) tiene como objetivo medir la efectividad productiva de los equipos y reducir sus pérdidas a lo más próximo de cero, y que sea reconocido como una necesidad por diferentes organizaciones. (Díaz-Contreras et al., 2020).

Por otra parte, el ambiente empresarial hoy en día se encuentra con estas 40 exigencias relacionadas con estos tres movimientos:

Necesidad de reducir los tiempos de desarrollo de nuevos productos y su industrialización desde la ingeniería de planta.

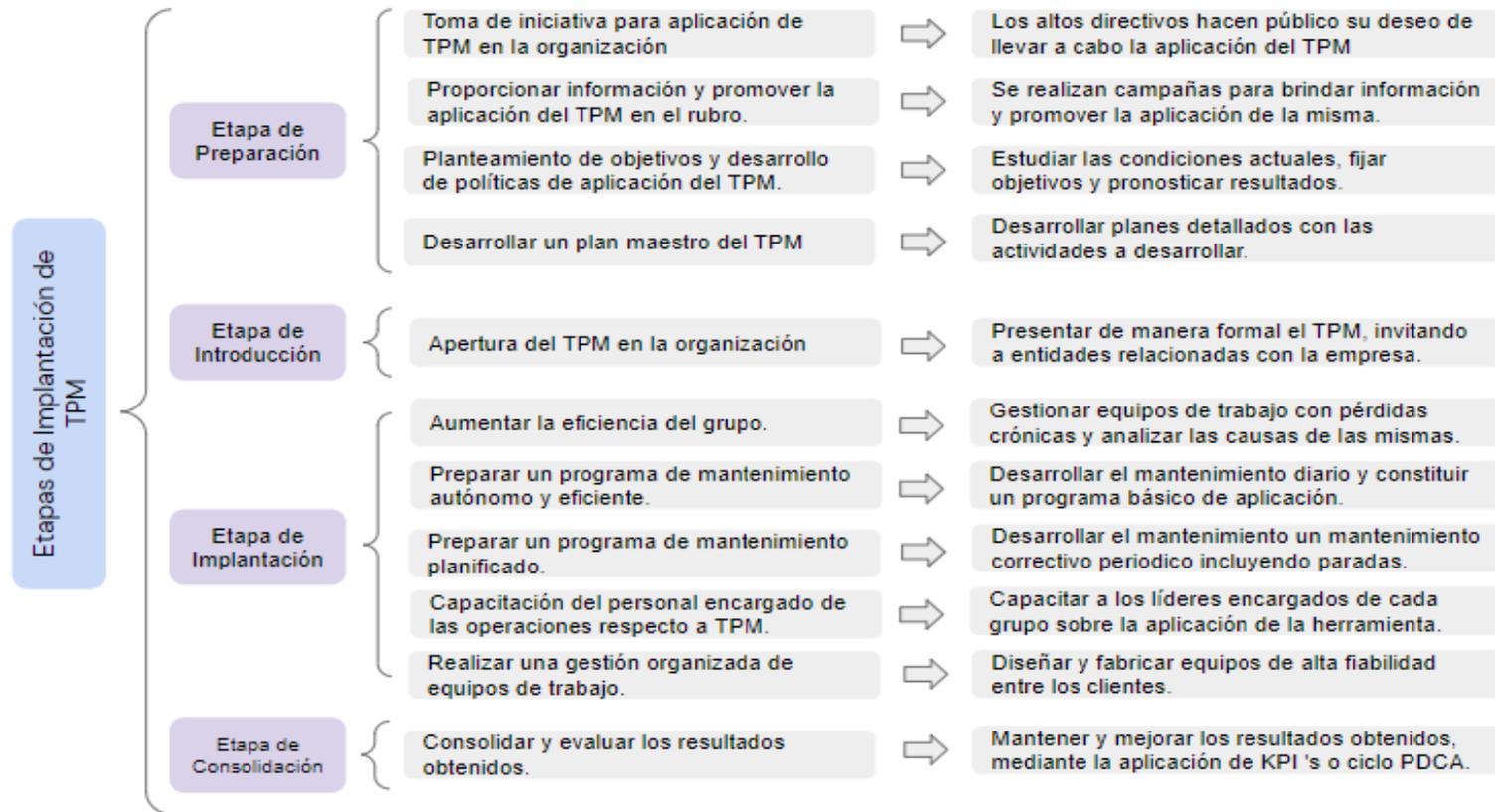
Necesidad de reducir costes alcanzando límites de eficacia en los equipos de producción por un mantenimiento integral evitando fallos y averías (mantenimiento preventivo sistemático y convencional)

Mayores exigencias de calidad hacia los cero defectos, evitando fabricar productos de mala calidad a través de un control de las condiciones y estado de referencia de los equipos (mantenimiento de calidad)

Diversidad y reducción de los plazos de fabricación mejorando los plazos de preparación y cambios de ráfagas, útiles, etc. Y caminando hacia:

- Cero stocks y recursos en los procesos.
- Producción en pequeños lotes (flujos unitarios)
- Eliminación de las grandes pérdidas en los sistemas productivos (averías, tiempos ciclo, mala calidad, cambios largos de fabricación)
- Mejorar la integración y relaciones con proveedores y clientes en busca de “comprar más bajo” para vender de acuerdo a las expectativas de clientes y accionistas con beneficios no especulativos.

Figura 4: Etapas de Implementación TPM



Etapas de Implementación de TPM, Elaboración Propia.

1.2.1 Problema General

¿En qué medida la implementación de un plan de mejora basada en la Manufactura Esbelta incrementará la productividad en el proceso productivo de la empresa Novedades y Creaciones Javier's, Lima2021?

1.3. Objetivo

1.3.1 Objetivo General

Incrementar la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier ‘s a través de la implementación del Lean Manufacturing.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar las herramientas de lean manufacturing que mejoran la eficiencia del proceso productivo del taller de confecciones de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.
- Determinar las herramientas de lean manufacturing que mejoran la eficacia del proceso productivo del taller de confecciones de la empresa N y c Javier’s.
- Determinar e implementar los indicadores lean manufacturing que permitan controlar y mejorar la productividad de la empresa Nyc Javier’s.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

La implementación de un plan de mejora basada en la manufactura esbelta incrementa la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.

1.4.2. Hipótesis Específicas

- La implementación de la metodología TPM reduce los tiempos innecesarios de mantenimiento durante el proceso de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.
- La implementación de la metodología 5’s fomenta la cultura de orden y limpieza en el de trabajo de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.

1.5. Operacionalización de Variables

Tabla 5: Operacionalización de Variables

| VARIABLES | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADOR | FORMULA |
|--|---|---|----------------------|---|--|
| Variable Dependiente (Productividad) | Es la ratio que se relaciona con la medición del grado de aprovechamiento de los factores que intervienen en la elaboración de un producto (Cruelles, 2013, p.10) | Estos indicadores miden la relación entre los productos obtenidos y los recursos utilizados en el plan operativo. | Productividad | Recursos para la producción | $Productividad = Eficacia * Eficiencia = \frac{Resultados Obtenidos}{Recursos Empleados}$ |
| | | | Eficacia | % de la eficacia del personal en el proceso de producción | $Eficacia = \frac{Resultado Alcanzado}{Resultado Previsto} \times 100\%$ |
| | | | Eficiencia | % de la eficiencia del personal en el proceso de producción | $Eficiencia = \frac{Tiempo Util de la Producción}{Tiempo Total de la Producción} \times 100\%$ |
| Variable Independiente (Manufactura Esbelta) | Manufactura Esbelta es un conjunto de principios y herramientas de gestión de la producción que busca la mejora continua a través de la reducción de procesos innecesarios dentro de la cadena de producción (Pérez Rave, 2011) | Las herramientas de Manufactura Esbelta buscan eliminar los procesos en el área de producción mediante el VSM, TAKT TIME, 5'S y TPM | Value Stream Mapping | Tiempo de los procesos de operativos. | $Tiempo Total = Tiempo de almacenaje + Tiempo de Producción + Tiempo de Despacho.$ |
| | | | | Tiempo de desperdicios | $Tiempo total de operación = Tiempo de valor no agregado + Tiempo de desperdicios.$ |
| | | | Takt Time | Enfocar los tiempos de producción en base a la demanda del mercado. | $TT = \frac{Tiempo total de la producción disponible}{Demanda de promedio de solicitudes}$ |
| | | | Metodología 5's | Nivel de clasificación, limpieza y organización. | $Grado de auditoria = \frac{Puntaje obtenido}{Puntal Total} * 100\%$ |
| | | | TPM | Mejorar el rendimiento de equipos de trabajo. | Reducción de averías de las máquinas de trabajo. |

Elaboración: Los Autores.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, según los autores Márquez y Sánchez (2019) el tipo de investigación aplicada hace referencia a resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico.

A la vez, es de naturaleza cuantitativa y cuenta con un alcance descriptivo, en el cual según Abreu (2012) señala que las estrategias cuantitativas dentro de un estudio descriptivo pueden ser tabuladas a lo largo de un continuo en forma numérica, como las puntuaciones en una prueba o el número de veces que una persona elija usar un cierto rasgo de un programa multimedia, o puede describir categorías de información como el género o los patrones de interacción cuando se utiliza la tecnología en una situación de grupo.

2.1.1 Diseño de Investigación

Según el alcance de la investigación, el diseño pre experimental



PRE TEST

POST TEST

O1: Productividad antes de la propuesta

O2: Productividad después de la propuesta de mejora en base a herramientas de Lean

Manufacturing

2.2 Materiales, Instrumentos y Métodos.

2.2.1. Población

Creswell (2014), indica que la población se refiere al grupo total al cual los resultados de la investigación se quieren aplicar.

La población se encuentra conformada por los 20 trabajadores que conforman el área de producción de la Empresa Novedades y Creaciones Javier’s y además de incluir a la totalidad de máquinas involucradas en el proceso de confección.

2.2.2. Muestra

Toledo (2019), señala que la muestra forma parte del estudio de la población, así mismo define a la muestra como un subgrupo de la población investigada. Así mismo la muestra debe ser representativa ya que refleja fielmente las características de la población en estudio cuando esta se aplica de manera adecuada según el muestreo del cual proceda.

La muestra se focaliza en los 20 trabajadores que conforman el área de producción de la Empresa Novedades y Creaciones Javier’s y además de incluir a la totalidad de máquinas involucradas en el proceso de confección.

Tabla 6: Distribución de máquinas según procesos

| PROCESOS | CANTIDAD DE MAQUINAS |
|--------------------|-----------------------------|
| PROCESO DE CORTE | 01 |
| PROCESO DE BORDADO | 02 |
| PROCESO DE REMALLE | 10 |
| PROCESO DE COSTURA | 07 |
| PROCESO DE ACABADO | 05 |

Elaboración Propia: Cuadro general de Técnicas e Instrumentos de Recolección

2.2.3. Técnicas e Instrumento

2.2.3.1. Técnicas para la recolección de datos.

Según Urbano (2014) indica que las técnicas de recolección de datos son métodos referenciados para recoger y analizar distintos tipos de datos recolectados dentro de un entorno de investigación. Por lo general la mayoría de técnicas de recolección de datos se dividen según el tipo de investigación a realizar sea cuantitativa o cualitativa, tiempos por cada operación realizada durante la cadena de producción.

2.2.3.2. Instrumentos para la recolección de datos.

Hernández (2020) menciona que los instrumentos de recolección de datos están orientados a crear condiciones para la medición de datos, así mismo todo instrumento de recolección de datos debe ser confiable, objetivo y que la misma tenga validez.

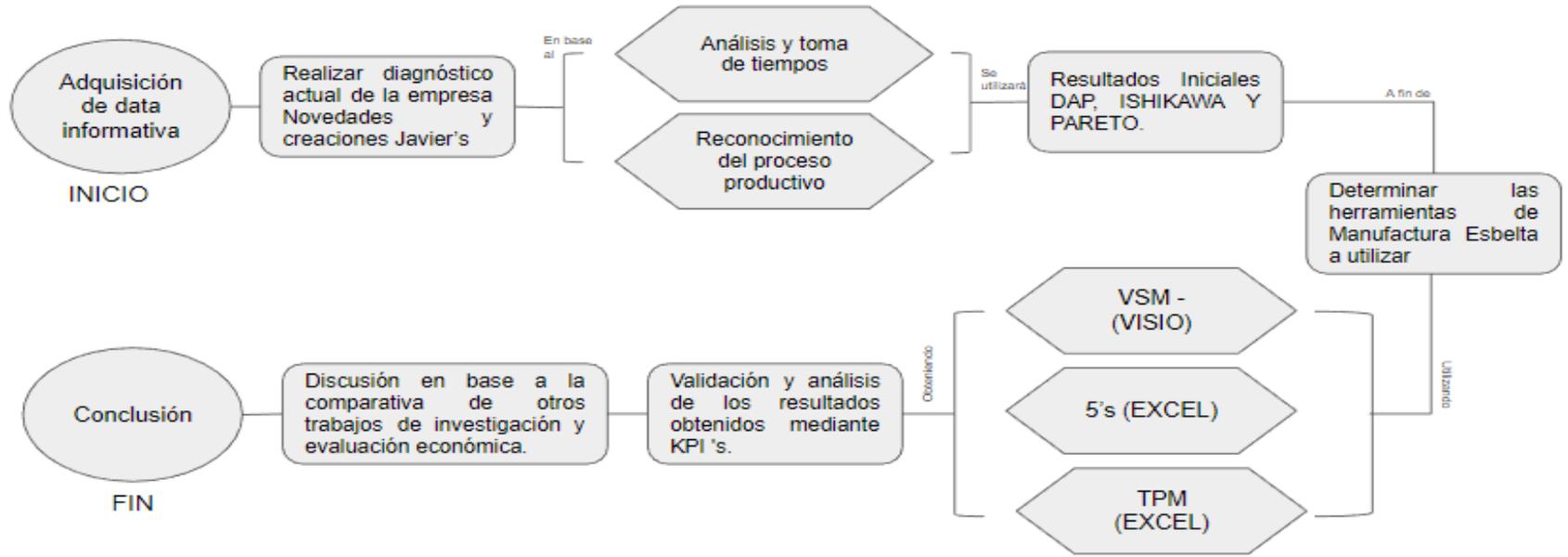
Tabla 7: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

| Herramientas de Aplicación Lean Manufacturing | Técnicas de recolección de datos. | Instrumentos de recolección de datos. |
|--|--|--|
| VSM (Value Stream Mapping) | <p>RECOLECCIÓN DE DATOS MEDIANTE LA OBSERVACIÓN:</p> <p>Para el desarrollo de esta técnica se realiza las visitas al taller de confección con la finalidad de visualizar hábitos de organización y gestión de los procesos.</p> | <p>DAP (Diagrama de Análisis de Proceso)</p> <p>Documentación de la demanda de producción de los tres periodos anteriores.</p> |
| TAKT TIME | | |
| METODOLOGIA 5’S | <p>RECOPIACIÓN DE DATOS.</p> <p>Para el desarrollo de esta técnica se realiza el levantamiento de información proporcionado por la empresa, en la cual se muestran datos generales de los procesos en estudio.</p> | <p>Se tomó como prioridad realizar la observación de los procesos de fabricación mediante el movimiento de los colaboradores de la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Check List. - Ficha de registro de mantenimiento. |
| TPM (Mantenimiento Productivo Total) | | |

Elaboración Propia: Cuadro general de Técnicas e Instrumentos de Recolección

2.3 Procedimiento de Recolección de Datos

Figura 5: Procedimiento de Recolección de datos.



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se detalla las etapas principales dentro de la recolección de datos en la cual solo se explicará los puntos más resaltantes dentro del flujograma presentado en la **(Figura 5)**.

Tabla 8: Procedimiento de recolección de datos

| ETAPA | PROCEDIMIENTO |
|---|--|
| Diagnosticar la situación actual de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s. | <p>Para conocer la situación actual del proceso de producción de la empresa escogida se tomó alrededor de 15 días calendario, en la cual se realizó el análisis de los procesos involucrados en el sistema productivo. Esto con el fin de conocer los puntos que no generan valor en la cadena de producción.</p> <p>Aplicar el Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto, los cuales son herramientas importantes para conocer las causas y consecuencias de un problema presentado, esto nos ayudará a determinar el origen de los problemas presentados de acuerdo a los desperdicios de manufactura en el área seleccionada, a fin de poder implementar las herramientas propuestas a lo largo del estudio de investigación.</p> |
| Diseñar un plan de mejora basado en la manufactura Esbelta. | <p>Una vez conocida las causas y consecuencias aplicando Diagrama de Ishikawa y Pareto, se procede a seleccionar qué herramientas de manufactura esbelta son importantes para el desarrollo del estudio de investigación. En tal caso el equipo de investigación tomó en referencia 3 herramientas de manufactura esbelta, estos fueron elegidos según la situación actual del problema presentado. (Tabla 19)</p> <ul style="list-style-type: none"> - VSM (Value Stream Mapping) - Metodología 5’s - TPM (Mantenimiento Productivo Total) <p>Estas herramientas serán muy importantes para el mejoramiento de los problemas presentados en el capítulo anterior.</p> |

Discusión en base a la comparativa de otros trabajos de investigación y evaluación económica.

- Una vez realizada la aplicación de las herramientas propuestas, se procede a realizar un nuevo diagnóstico, pero con las mejoras ya aplicadas en el área seleccionada, esto ayudará a saber si las herramientas aplicadas fueron de mucha utilidad para la buena gestión dentro del área de producción, a su vez poder saber si gracias a ello la productividad de la empresa tuvo un incremento considerable de lo que se registraba antes de aplicar las herramientas propuestas.
- Después de realizar la implementación de las herramientas expuestas, se presenta la comparativa de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación con los resultados obtenidos de los autores referenciados, esto con el fin de obtener la efectividad de aplicación de la misma.

Fuente: Elaboración Propia.

2.4 Análisis de Confiabilidad:

En la presente investigación se utilizó la estadística descriptiva, así de esta forma poder comprobar la hipótesis, la herramienta que se uso fue el software estadístico SPSS Statistics 26 y Software Microsoft Excel 365.

Estadística Descriptiva, se toma el test de Shapiro-Wilk el cual trata de una prueba de bondad de ajuste ampliamente utilizada con la finalidad de probar la normalidad e los datos muestrales, siendo particularmente útil en el mecanismo generador de los procesos puede entenderse mejor al examinar la distribución de las variables seleccionadas. Adicionalmente, esta prueba sirve para implementar evaluaciones de normalidad algunas pruebas estadísticas requieren o son óptimos bajo el supuesto de normalidad y, por lo tanto, constituye un prerrequisito determinar si este supuesto se cumple (Steinskog et al., 2007).

$$F_n(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left\{ \begin{array}{l} 1: \text{si } y_i \leq x_i \\ 0: \text{alternativa} \end{array} \right\}$$

Ecuación 6: Formula de Estadística Descriptiva

2.5 Aspectos Éticos

Se aplicaron criterios éticos en base al desarrollo que se presentó en el presente trabajo de investigación entre los cuales pudimos analizar lo siguiente:

- **Privacidad de datos:** Se guardó la información brindada por la empresa bajo un régimen de privacidad entre los directivos de la empresa y los estudiantes, esto se realizó para salvaguardar la integridad y confiabilidad que la empresa nos brindó.
- **Objetividad:** Se usaron criterios de imparcialidad, lo cual sirvió para la respectiva recolección de datos.

- **Trascendencia:** Permitió la comprobación en la ilación de la justificación expuesta y los resultados obtenidos.
- **Autenticidad:** El presente trabajo de investigación muestra datos e información auténtica.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s

E.I.R.L

Para conocer la situación actual de la empresa se realizó un análisis en base a recopilación de datos y la interpretación de estos. Es por ello que para este procedimiento sea efectivo y de manera ordenada se aplicarán ciertas herramientas propuestas:

- Diagrama de Ishikawa
- Diagrama de Pareto

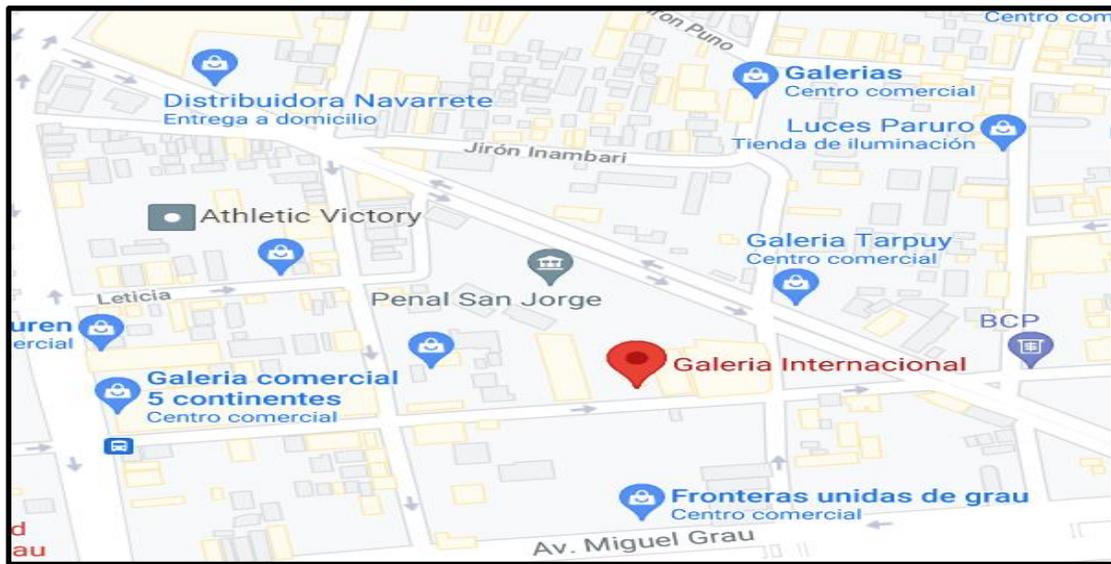
Empresa

La empresa Novedades y Creaciones Javier 's surge en la década de los 80's, empezando a funcionar como un pequeño taller ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho, empezó primero contando con un estimado de tres máquinas básicas de costura y 2 remalladoras. Para 1998 ya contaba con tres tiendas a su cargo y con un total de 8 colaboradores además de 4 vendedores que estaban distribuidos en tres tiendas filiales. Esta empresa se encuentra comprometida al servicio del mercado peruano ofreciendo los mejores productos textiles para el mercado infantil.

- **Razón Social:** Novedades y Creaciones Javier 's E.I.R.L.
- **Descripción de la Empresa:** Empresa dedicada al diseño, producción y comercialización de ropa infantil.
- **Dirección Fiscal:** Jr. Montevideo Nro. 872 (Cruce Jr. Andahuaylas con Jr. Montevideo N° 892) Cercado de Lima, Lima.
- **Tipo de Empresa:** Sociedad Anónima.

- **Régimen tributario:** Jurídico.
- **Ubicación:** JR. MONTEVIDEO NRO. 819 INT. 117 (GALERIA INTERNACIONAL).

Figura 6: Ubicación Geográfica de la Empresa



Google Maps, 2020 (<https://www.google.com.pe/maps/search/galeria+internacional/@-12.0571242,-77.0279826,18.34z?hl=es-419&authuser=0>)

Misión y Visión

- **Misión**

Somos una empresa textil con líneas dedicadas al diseño, producción, fabricación y comercialización de ropa infantil, con los mejores estándares de calidad y precios accesibles. Brindando un excelente servicio, con un equipo constante en capacitación y desarrollo de competencias, orientado a la mejora continua para poder satisfacer las necesidades y mejorar la rentabilidad permitiendo nuestro crecimiento y el de nuestros clientes.

- **Visión**

Ser una empresa líder en la confección de ropa infantil reconocida por su innovación en diseños, calidad en sus productos y excelente servicio al cliente a nivel nacional que nos permita atender a mercados de segmento alto.

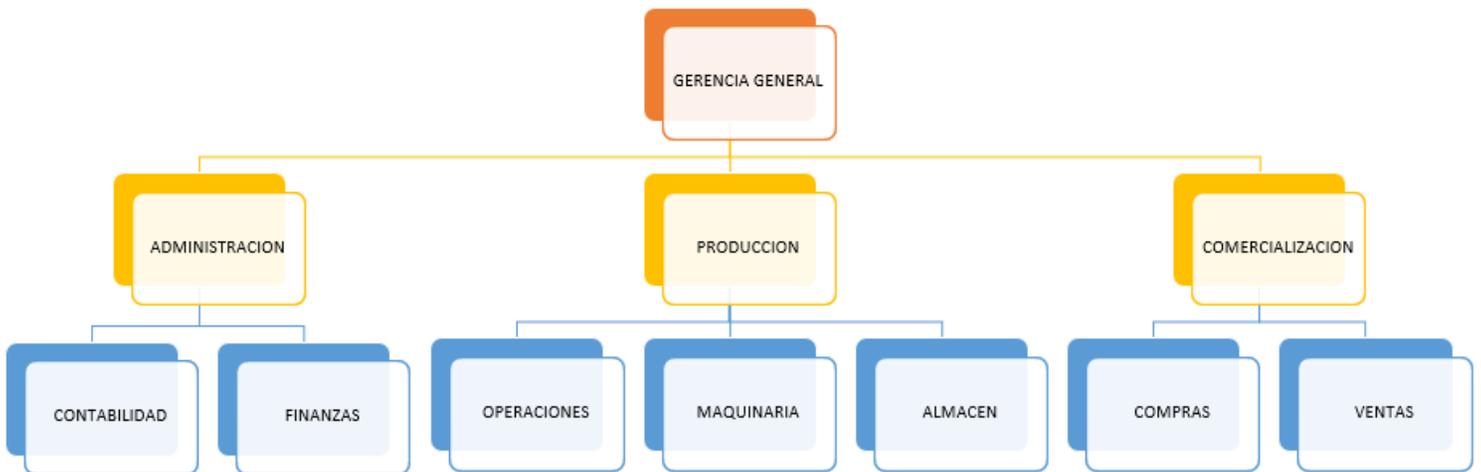
- **Valores**

- Transparencia
- Responsabilidad y Competitividad.
- Calidad e Innovación.

- **Organigrama**

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa Novedades y Creaciones Javier's E.I.R.L.

Figura 7: Organigrama de Empresa NyC Javier's

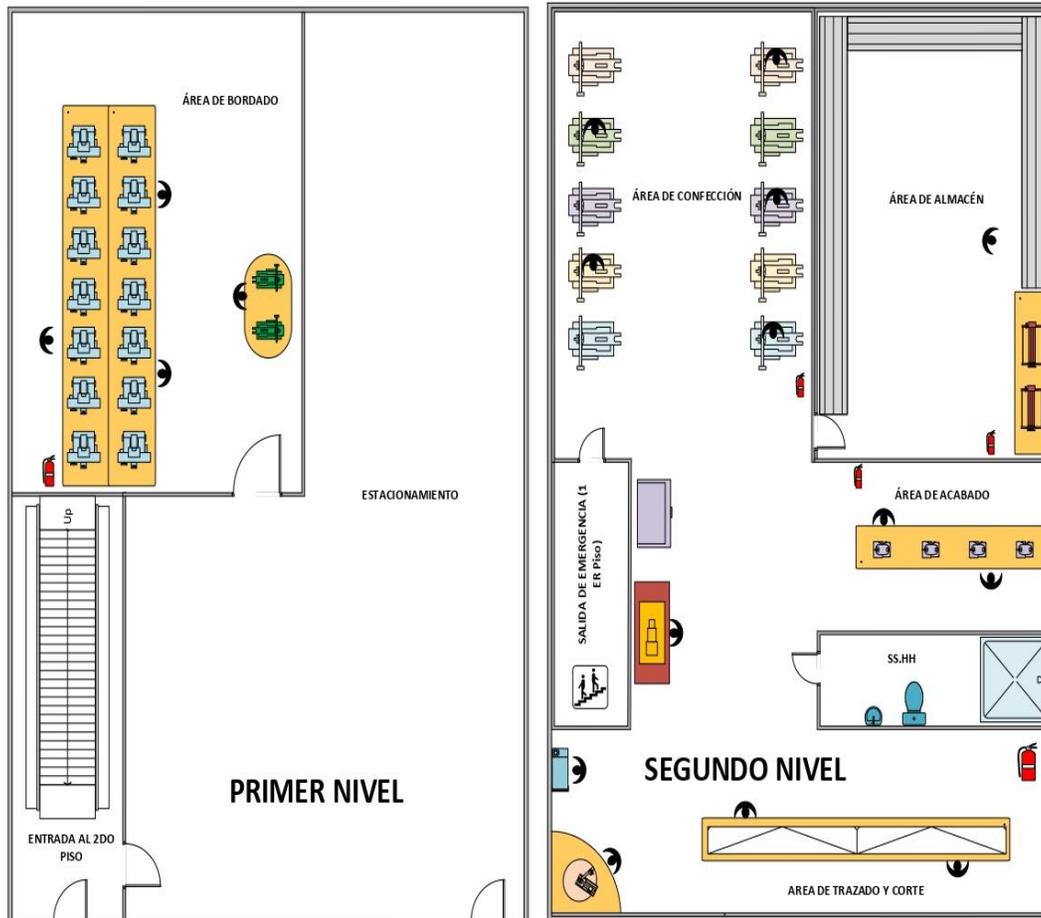


Fuente: Elaboración Propia.

- **Distribución Actual del Taller de Confección.**

La empresa Novedades y Creaciones Javier 's se conforma principalmente por las siguientes áreas: Bordado, Confección, Trazado y Corte, Detalle y Almacén. En el siguiente plano se puede observar que las especificaciones mostradas en el Layout las instalaciones del taller no fueron construidas con el propósito de funcionamiento de una planta industrial, sino que esta se rige bajo una construcción de vivienda. Es por ello que muchas de las áreas fueron seleccionadas por el mismo gerente general de la empresa siendo esto una pequeña desventaja en el funcionamiento colectivo del taller, ya que como se observa en el plano realizado, los espacios son demasiado reducidos para el desplazamiento de la empresa, uno de los principales problemas es que el área de confección y el área de corte están muy alejados, además de tener al área de acabado en medio de estos 2 lo cual genera un retraso en la cadena de producción del taller, por ello se propuso un mejoramiento en su sistema de emplazamiento para así poder aumentar la productividad de la empresa. En la siguiente imagen se muestra la organización actual de la empresa Novedades y Creaciones Javier 's.

Figura 8: Distribución de Planta NyC Javier's



| | | | | | |
|---|------------|-----------------------------|---|-------------------|-------------------------|
| Unidades (cm) | | Area total del taller 70 m2 | Tema: Implementación de un plan de mejora basada en la Manufactura Esbelta para incrementar la productividad en la empresa Novedades y Creaciones Javier's, Lima, 2021. | | |
| Etapas | Fecha: | Nombres y Apellidos: | Plano inicial del taller de confecciones de la Empresa Novedades y Creaciones Javier's. | Escala 1:100 | |
| Dib. | 21/09/2021 | | | | |
| Rev. | 22/09/2021 | | | | Chacón Reyes, Lady |
| Aprob. | 25/09/2021 | | | | Torres Delgado, Joaquín |
|  | | | 026-2021 | Marco de Registro | |

Plano Inicial del taller de confecciones de la Empresa Novedades y Creaciones Javier's

- **Productos Elaborados**

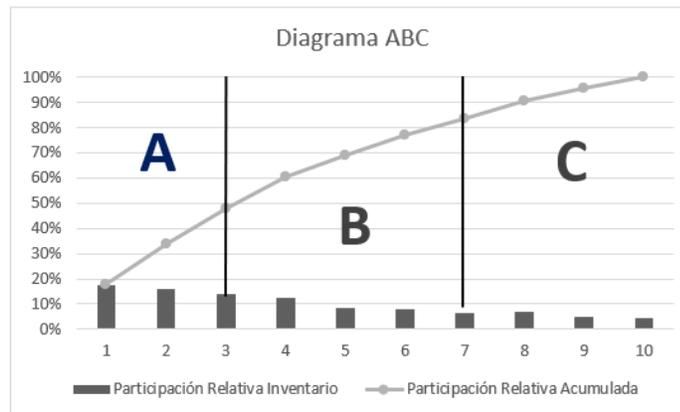
La empresa Novedades y Creaciones Javier’s confecciona más de 150 productos, por ello se realizó un análisis ABC para así conocer el artículo con mayor requerimiento en el mercado.

Figura 9: Análisis ABC

| N° | PRODUCTO | Demanda x Período (Promedio) | Precio x unidad | Consumo (S/) Valorización Mensual | Participación Relativa Inventario | Participación Relativa Acumulada | ABC | Participación de Producto |
|--------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----|---------------------------|
| 1 | CAJA C/ZAPATO ALGOHODON | 2174 | S/ 27.00 | S/ 58,698.00 | 18% | 18% | A | 10% |
| 2 | CAJA C/ZAPATO LINO | 1987 | S/ 27.00 | S/ 53,649.00 | 16% | 34% | A | 20% |
| 3 | COLCHA DE HILO HEROL | 1815 | S/ 26.00 | S/ 47,190.00 | 14% | 48% | A | 30% |
| 4 | CAJA DAN'S ENTERO | 1765 | S/ 24.00 | S/ 42,360.00 | 13% | 60% | B | 40% |
| 5 | COLCHA BURBUJA | 1654 | S/ 17.50 | S/ 28,945.00 | 9% | 69% | B | 50% |
| 6 | ENTERIZO STICH | 1557 | S/ 17.00 | S/ 26,469.00 | 8% | 77% | B | 60% |
| 7 | ROPON JACKAR | 1476 | S/ 15.00 | S/ 22,140.00 | 7% | 84% | B | 70% |
| 8 | ROPON LANA GALLINA | 1255 | S/ 18.50 | S/ 23,217.50 | 7% | 91% | C | 80% |
| 9 | BODY MANGA LARGA SUPERHEROE | 1140 | S/ 15.00 | S/ 17,100.00 | 5% | 96% | C | 90% |
| 10 | CAJA ANGIE | 1083 | S/ 13.00 | S/ 14,079.00 | 4% | 100% | C | 100% |
| TOTAL | | 15906 | | S/ 333,847.50 | 100% | | | |

Adaptación de Lettere a Maffeo Pantaleoni por Vilfredo Pareto, 1890, Paris, Francia.

Figura 10: Diagrama del Análisis ABC



Adaptación de Lettere a Maffeo Pantaleoni por Vilfredo Pareto, 1890, Paris, Francia.

Según el análisis realizado, la categoría A representa el 60% de los productos más vendidos, siendo entre los más representativos Caja C/ ZAPATO ALGOHODON y CAJA

C/ZAPATO LINO. Estos productos son los que más ganancias generan a la empresa, por ende, también son los más producidos en el taller.

- **Descripción del proceso a analizar**

El proceso de producción del producto estrella el cual es Caja C/Zapato Algodón comienza principalmente desde la recepción de materia prima, luego pasa al área de diseño donde se realiza el trazado de las prendas a confeccionar, posteriormente se corta la tela trazada, esta misma pasa luego al área de bordado donde se detallan las figuras seleccionadas para el producto, una vez terminado este proceso para al área de confección donde se realiza todo el proceso de costura del producto, terminada el proceso de confección este pasa al área de acabado donde se ultiman detalles del producto recién confeccionado y por último se realiza el empaquetado del producto para posteriormente enviarlo al almacén del taller.

Asimismo, se describe cada proceso mencionado detallando su finalidad dentro de la empresa:

- Procesos Estratégicos, la cual tiene como objetivo realizar una *planeación estratégica* definiendo la trayectoria de cada paso que debe seguir la empresa.
- Procesos Misionales, estos identifican los procedimientos clave dentro de la empresa para así cumplir con el objetivo de ella, son representados por los *Proceso Comercial, Proceso de Compra de Materia Prima y Proceso de Distribución.*
- Procesos Operacionales, es el conjunto de actividades que se realiza para obtener el producto final, dentro de ella se encuentra la *obtención de materia prima, el diseño, el corte, bordado, remalle, recubridora, costura, puesta de broche, acabado y por último el empaque.*
- Procesos de Apoyo, cumple con la finalidad de proveer todos los bienes necesarios para el avance de los procesos de operacionalización y estratégicos. Se determinan dentro de la empresa como, *Gestión Logística, Recursos Humanos y Control de Calidad.*
- Procesos de Evaluación, permite inspeccionar los objetivos de cada proceso, como el *Control Interno*, en el que se evalúan los procesos estratégicos, misionales y operacionales, así también, el *Control Disciplinario*, en el que se evalúa parte del proceso apoyo y el *Seguimiento y Evaluación* dirigida hacia todos los procesos.

- **Descripción del producto a analizar**

El producto seleccionado para la presente investigación se encuentra dentro de los productos más vendidos de la empresa, ya que tiene una mayor demanda en comparación a los demás productos. Este artículo está compuesto por una gorra, un par de zapatos de tela y un polo de manga corta, se ofrece al cliente diversos colores y modelos de este mismo producto, a la vez distintas tallas que van desde la talla 0 a la 4.

Figura 11: Producto Caja C/Zapato de Algodón



En la imagen se representa el producto estrella de la empresa Novedades y Creaciones, este es uno de los productos con mayor demanda.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DEL PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 9: DAP - Pre Implementación

| PROCESO DE CONFECCIÓN DE ROPA DE BEBÉ | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------|-------|--|--------------|-----------|---|
| ACTIVIDAD A REALIZAR | PROCESO DE CONFECCIÓN DE ROPA DE BEBÉ | ACTIVIDAD | TOTAL | NÚMERO DE PERSONAL A CARGO DEL PROCESO | | | |
| | | OPERACIÓN | 38 | 10 personas | | | |
| | | TRANSPORTE | 12 | 4 personas | | | |
| | | DEMORA | 1 | - | | | |
| | | INSPECCIÓN | 7 | 3 personas | | | |
| | | ALMACÉN | 2 | 3 personas | | | |
| FECHA | 01/10/2021 | TIEMPO (MIN) | 892 | - | | | |
| OPERADOR | | DISTANCIA (MTS) | 70 | - | | | |
| PASO | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | SIMBOLOS | | | TIEMPO (MIN) | DISTANCIA | OBSERVACIONES |
| 1 | Almacenar los materiales | ● | | | 0.20 | | |
| 2 | Inspeccionar los materiales | ● | | | 5 | | |
| 3 | Transportar la tela de almacen al area de trazado | ● | → | | 0.40 | 20 | Demoras en el transporte de la tela, por que el personal no se encontraba disponible. |
| 4 | Tender las telas en mesa de trazo | ● | | | 110 | | |
| 5 | Transportar los moldes a la mesa de trazo | ● | → | | 10 | | |
| 6 | Trazar la tela segun el diseño de la prenda | ● | | | 90 | | |
| 7 | Verificar la tela trazada | ● | | | 10 | | |
| 8 | Trasladar los moldes hacia su tendadero | ● | → | | 2 | 2 | |
| 9 | Cortar las telas trazadas | ● | | | 90 | | |
| 10 | Inspeccionar las telas cortadas | ● | | | 40 | | |
| 11 | Dividir las telas cortadas | ● | | | 20 | | |
| 12 | Trasladar las telas divididas a la balanza | ● | → | | 30 | 5 | Se pesa para obtener los precios finales por cada producto. |
| 13 | Pesar las telas trazada | ● | | | 30 | | |
| 14 | Trasladar las telas al área de bordado | ● | → | | 15 | 10 | El área de bordado se encuentra un piso abajo del área de confección. |
| 15 | Colocar las piezas cortadas en maquina bordadora | ● | | | 60 | | |
| 16 | Realizar bordado de las telas | ● | | | 60 | | |
| 17 | Inspeccionar las telas bordadas | ● | | | 40 | | |
| 18 | Trasladar las telas bordadas al area de confección | ● | → | | 15 | 10 | |
| 19 | Recepcionar las telas bordada | ● | | | 10 | | |
| 20 | Trasladar las telas a la maquina recta | ● | → | | 7 | | |
| 21 | Cruzar cada extremo de tela | ● | | | 0.15 | | |
| 22 | Unir la tela cruzada con la maquina | ● | | | 1 | | |
| 23 | Doblar en partes iguales la tela seleccionada | ● | | | 1 | | |
| 24 | Mantener el doblado colocando alfileres | ● | | | 0.3 | | |
| 25 | Trasladar a la máquina de remalle | ● | → | | 0.5 | 2 | |
| 26 | Colocar la espalda hacia abajo | ● | | | 0.5 | | |
| 27 | Colocar la parte delante encima | ● | | | 0.5 | | |
| 28 | Unir la parte derecha | ● | | | 0.3 | | |
| 29 | Unir la parte izquierda | ● | | | 0.3 | | |
| 30 | Trasladar a la máquina de coser | ● | → | | 0.20 | 2 | |
| 31 | Unir el hombro hacia el escote espalda | ● | | | 0.15 | | |
| 32 | Retirar el centro del escote | ● | | | 0.15 | | |
| 33 | Pegar el cuello doblando el remalle | ● | | | 0.15 | | |
| 34 | Marcar el centro de la espalda | ● | | | 0.25 | | |
| 35 | Coser la etiqueta de la marca | ● | | | 2 | | |
| 36 | Trasladar a la maquina remalladora | ● | → | | 0.25 | 2 | |
| 37 | Marcar el centro de la manga | ● | | | 0.3 | | |
| 38 | Remallar la manga | ● | | | 2 | | |
| 39 | Girar la costura del remalle hacia la espalda | ● | | | 1 | | |
| 40 | Poner el piquete de la manga en medio de la | ● | | | 0.25 | | |
| 41 | Plegar los costados dandole forma | ● | | | 0.2 | | |
| 42 | Insertar etiqueta de lavado | ● | | | 0.2 | | |

| | | | | | | | | |
|----|---|---|---|--|---|------|---|--|
| 43 | Inspeccionar si el pre-acabado es correcto | | | | | 2 | | |
| 44 | Remallar uniendo los costados | ● | | | | 2 | | |
| 45 | Trasladar a la maquina recubridora | | ● | | | 0.25 | 2 | |
| 46 | Empezar por el lado espaldar con un dobles | ● | | | | 0.25 | | |
| 47 | Terminar con un empate hacia la espalda. | ● | | | | 0.35 | | |
| 48 | Tender el remallo hacia la espalda | ● | | | | 0.35 | | |
| 49 | Empezar antes de la costura del cerrado de | ● | | | | 3 | | |
| 50 | Terminar de empatar la costura del costado. | ● | | | | 3 | | |
| 51 | Tender la tela remallada hacia la espalda | ● | | | | 1 | | |
| 52 | Trasladar al area de acabados. | | ● | | | 10 | 5 | El área de acabados se encuentra entre el área de corte y área de confección |
| 53 | Inspeccionar los acabados | | | | ● | 10 | | |
| 54 | Cortar algun hilo restante | ● | | | | 20 | | |
| 55 | Trasladar al área de empaquetado | | ● | | | 30 | 2 | |
| 56 | Doblar la prenda formando un rectangulo | ● | | | | 40 | | |
| 57 | Colocar dentro de una bolsa transparente | ● | | | | 60 | | |
| 58 | Sellar las bolsas con un poco de cinta | ● | | | | 20 | | |
| 59 | Verificar el embolsado | | | | ● | 10 | | |
| 60 | Almacenar el producto final | | | | ● | 30 | 5 | |

Adaptación de Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. Por García R., 2000, Puebla, México

Se puede observar que durante todo el proceso de confección existen un total de 38 operaciones, 12 transporte, 1 demora, 7 de inspección y 2 de almacén donde principalmente se involucran los cuellos de botella que se observan durante todo el desarrollo de confección es en la parte operativa y de transporte. Estos generan un cierto retraso al momento de ejecutar las diversas tareas. Además, la (Tabla 9) nos muestra un total de 892 minutos o aproximadamente 15 horas utilizadas en la confección del producto (Caja c/Zapato algodón), asimismo, se detalla el número total del personal operativo siendo estas 20 personas, cada uno con actividades multifuncionales, es decir, desarrollan sus tareas en distintas áreas.

Por esta razón, para precisar el nivel inicial antes de la implementación del plan de mejora se elaboró la identificación de procesos críticos haciendo uso de la herramienta Lean Value Stream Mapping (VSM). Este consiste principalmente en identificar los productos, siendo entre estos los más resaltantes las cajas con zapatos, colchas, ropones, enterizos, etc.

Para determinar los procesos críticos (cuello de botella), se realizó el cálculo de la capacidad de producción de cada área productiva de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s. En base al análisis de tiempos de producción para el producto Caja C/Zapato Algodón se aplicó la (Ecuación N° 4) para determinar la capacidad de producción, cabe precisar que este cálculo se realizó en el mes enero – diciembre del 2021, siendo la evaluación para conocer el diagnóstico actual de la empresa en un periodo mensual. Así también, se precisa que para el caso de evaluación de las variables se realizó según la elaboración de una unidad de caja c/zapato algodón.

Tabla 10: Cuadro de Eficacia - Pre Implementación.

| PERIODO 2021 | Producción Alcanzada en Unidades | Producción Prevista en Unidades | % EFICACIA |
|---------------------|---|--|-------------------|
| Enero | 1800 | 2200 | 82% |
| Febrero | 1750 | 2100 | 83% |
| Marzo | 1810 | 2150 | 84% |
| Abril | 1920 | 2300 | 83% |
| Mayo | 1850 | 2250 | 82% |
| Junio | 2040 | 2450 | 83% |
| Julio | 2750 | 3200 | 86% |
| Agosto | 2105 | 2450 | 86% |
| Setiembre | 1800 | 2300 | 78% |
| Octubre | 1950 | 2230 | 87% |
| Noviembre | 2150 | 2500 | 86% |
| Diciembre | 4160 | 4560 | 91% |
| TOTAL | 2174 | 2558 | 84% |

Fuente: Los Autores

En la (Tabla 10) el resultado 0.84 nos indica que, por cada 2558 unidades previstas, solamente se logra confeccionar 2174 unidades lo cual representa un índice de eficacia promedio, por lo que el aprovechamiento de la tela suministrada se puede observar como una pérdida dentro

del proceso de elaboración respectivo. Así mismo se puede indicar que la eficacia registrada sin la implementación de las herramientas de Manufactura Esbelta fue de un 84%, dato recopilado durante el periodo 2021.

Tabla 11: Cuadro de la Eficiencia - Pre Implementación.

| PERIODO 2021 | # PERSONAS INVOLUCRADAS | Unidades Producidas | Unidades Previstas | Tiempo Utilizado | Tiempo Previsto (Min) | % Eficiencia |
|--------------|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------|-----------------------|--------------|
| Enero | 20 | 1800 | 2200 | 878 | 780 | 74% |
| Febrero | 20 | 1750 | 2100 | 867 | 761 | 75% |
| Marzo | 20 | 1810 | 2150 | 854 | 790 | 77% |
| Abril | 20 | 1920 | 2300 | 862 | 785 | 77% |
| Mayo | 20 | 1850 | 2250 | 881 | 757 | 72% |
| Junio | 20 | 2040 | 2450 | 850 | 755 | 73% |
| Julio | 20 | 2750 | 3200 | 855 | 741 | 65% |
| Agosto | 20 | 2105 | 2450 | 862 | 748 | 73% |
| Setiembre | 20 | 1800 | 2300 | 858 | 761 | 67% |
| Octubre | 20 | 1950 | 2230 | 892 | 768 | 75% |
| Noviembre | 20 | 2150 | 2500 | 875 | 747 | 75% |
| Diciembre | 20 | 4160 | 4560 | 896 | 766 | 80% |
| TOTAL | 20 | 26085 | 30690 | 869 | 763 | 74% |

Fuente: Los Autores

Así también, en el cuadro de eficiencia (Tabla 11) se obtuvo un margen del 74 % el cual indica que la eficiencia que se ha desarrollado durante el proceso de confección está en un nivel estándar y eso se nota por las grandes cantidades de tiempos transcurridos para la elaboración de los productos determinados en el proceso.

Tabla 12: Cuadro de Efectividad - Pre Implementación.

| PERIODO 2021 | EFICACIA | EFICIENCIA | % EFECTIVIDAD |
|---------------------|-----------------|-------------------|----------------------|
| Enero | 82% | 74% | 61% |
| Febrero | 83% | 75% | 62% |
| Marzo | 84% | 77% | 65% |
| Abril | 83% | 77% | 64% |
| Mayo | 82% | 72% | 59% |
| Junio | 83% | 73% | 61% |
| Julio | 86% | 65% | 56% |
| Agosto | 86% | 73% | 63% |
| Setiembre | 78% | 67% | 52% |
| Octubre | 87% | 75% | 66% |
| Noviembre | 86% | 75% | 64% |
| Diciembre | 91% | 80% | 73% |
| TOTAL | 85% | 74% | 63% |

Fuente: Los Autores

Tabla 13: Cuadro de Productividad - Pre Implementación

| Desarrollo para hallar la productividad | | |
|--|------|-----------------|
| Producción Mensual (Promedio) | 2174 | und/mes |
| N° de Trabajadores | 20 | personas |
| Total, de Horas Laborales | 9 | horas/jornada |
| Días Laborados | 26 | días |
| Productividad | 0.46 | und/hora |

Fuente: Los Autores

Siendo la productividad obtenida del proceso realizado entre los meses de enero y diciembre del 2021 el cual nos da un resultado de 0.46 und/hora, solo del producto estrella.

Capacidad productiva del proceso de producción de Caja C/Zapato algodón.

$$= \frac{26085 \frac{\text{piezas}}{\text{año}}}{2808 \frac{\text{hrs}}{\text{año}}} = 9.29 \frac{\text{piezas}}{\text{hr}}$$

Tabla 14: Capacidad Producción - Pre Implementación.

| CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (PRE - IMPLEMENTACIÓN) | | |
|---|--|--|
| ÁREA | TIEMPO CICLO (min/pedido) | CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (pedido/Hr) |
| Diseño | 2.66 | 9 |
| Corte | 2.55 | 9 |
| Bordado | 2.36 | 9 |
| Remalle | 6.4 | 9 |
| Costura | 5.9 | 9 |
| Recubridora | 6.1 | 9 |
| Detalle | 1.2 | 9 |
| Acabado | 3.2 | 9 |
| Empaquetado | 2.6 | 9 |

Fuente: Los Autores

El cálculo de la capacidad de producción se refiere al límite de producción obtenido por un área determinada, el cual se presentó en la tabla posterior.

Estado actual del VSM (Value Stream Mapping)

Para el desarrollo del VSM actual se procedió a realizar una evaluación general de los tiempos de operación por cada área identificada dentro de la empresa., los datos recolectados que fueron usados en la aplicación del VSM, fueron recolectados con el promedio de tiempos registrados durante el periodo 2021, así mismo hay que indicar que también se tomaron como tal el promedio de lead time evaluados por cada proceso y el tiempo del mismo.

Tabla 15: Lead Time - Pre Implementación

| PROCESOS REGISTRADOS | LEAD TIME REGISTRADO DEL ULTIMO TRIMESTRE DEL 2021 | | | | | | | | | | | | PROMEDIO DE LEAD TIME |
|---------------------------------------|--|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| | ENERO (min/mes) | FEBRERO (min/mes) | MARZO (min/mes) | ABRIL (min/mes) | MAYO (min/mes) | JUNIO (min/mes) | JULIO (min/mes) | AGOSTO (min/mes) | SETIEMBRE (min/mes) | OCTUBRE (min/mes) | NOVIEMBRE (min/mes) | DICIEMBRE (min/mes) | |
| Diseño | 226 | 216 | 219 | 224 | 225 | 217 | 222 | 223 | 221 | 222 | 230 | 240 | 223.75 |
| Corte | 222 | 220 | 214 | 207 | 219 | 209 | 210 | 213 | 208 | 215 | 208 | 214 | 213.25 |
| Bordado | 199 | 194 | 185 | 200 | 202 | 192 | 190 | 188 | 187 | 203 | 202 | 198 | 195.00 |
| Remalle | 16 | 18 | 19 | 21 | 22 | 18 | 19 | 21 | 22 | 21 | 18 | 19 | 19.50 |
| Costura | 5 | 6 | 7 | 6 | 4 | 5 | 5 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 6.58 |
| Recubridora | 13 | 13 | 16 | 13 | 11 | 16 | 11 | 9 | 15 | 16 | 15 | 15 | 13.58 |
| Detalle y Acabado | 40 | 42 | 43 | 41 | 40 | 40 | 43 | 42 | 40 | 46 | 42 | 45 | 42.00 |
| Empaquetado | 157 | 158 | 151 | 150 | 158 | 153 | 155 | 158 | 156 | 160 | 150 | 155 | 155.08 |
| TOTAL, DE LEAD TIME REGISTRADO | 878 | 867 | 854 | 862 | 881 | 850 | 855 | 862 | 858 | 892 | 875 | 896 | 868.75 |

Fuente: Los autores.

Una vez hallado los tiempos promedio de cada operación realizada en el taller de confecciones, se procede a realizar el cálculo general mediante la aplicación del Takt Time de los cuales se usaron los principales datos proporcionados por la propia empresa.

Tabla 16: Datos Generales de Operación

| DATOS GENERALES | |
|--|----------------------|
| Jornal Laboral Mensual | 26 días/ mes |
| Horas x Turno de trabajo (9 horas * 60 minutos) | 540 minutos / día |
| Descanso x Jornal (Refrigerio) | 60 minutos |
| Tiempo Disponible de Operación | 14,040 minutos / mes |
| Demanda Mensual Promedio | 2174 unidades / mes |
| Demanda Diaria Promedio | 84 unidades / día |

Fuente: Los autores.

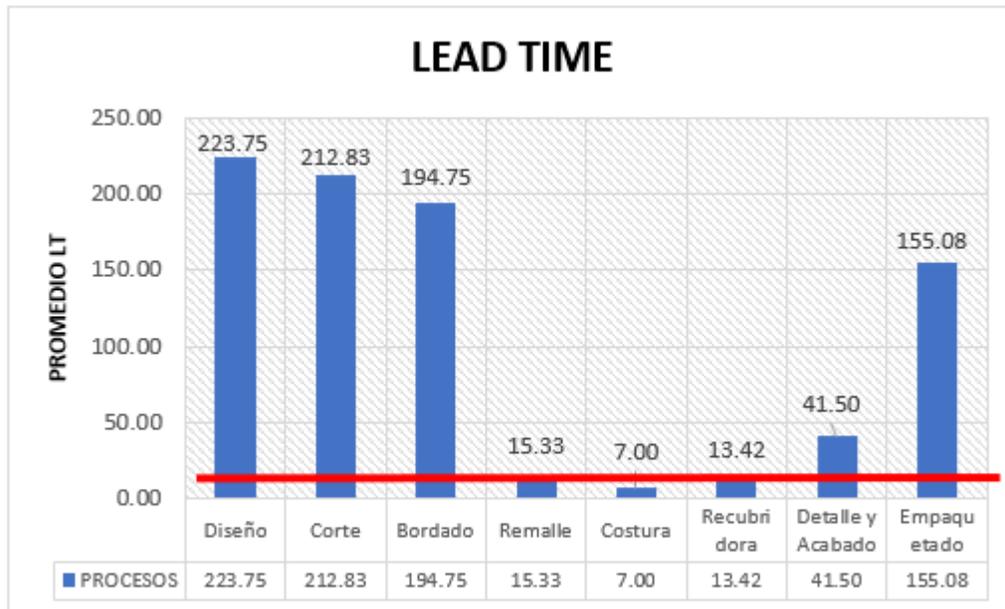
Una vez realizada la evaluación de los tiempos generales que se llevan a cabo dentro del área de producción del taller de confección, se procede a realizar el cálculo del Takt Time.

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo Disponible}}{\text{Demanda Mensual}} = \frac{14,040 \text{ minutos /mes}}{2174 \text{ unidades/mes}} = 6.48 \text{ min/und}$$

Una vez realizado el cálculo de Takt Time, podemos observar que el tiempo de producción promedio por unidad es de 6.48 minutos/unidad.

Asimismo, se busca realizar un análisis de las operaciones que más tiempo demoran en realizarse, por lo que se realizó la siguiente tabla explicando los puntos a continuación.

Figura 12: Registro de Lead Time



Fuente: Los autores

Según la gráfica anterior, se observa que las operaciones que generan más demoras en el tiempo de producción de los productos son el proceso de Diseño y el proceso de corte, estos al ser realizados de manera manual tienden a ser muy extensos, llegando a sobrepasar los 200 minutos por una cierta cantidad de productos elaborados, sin embargo, los procesos que registran menor tiempo son en los que se utilizan la maquinaria industrial del taller de confección.

Para desarrollar la base principal del VSM, se procede a realizar un cuadro resumen de la cantidad total de personas que realizan sus funciones en las distintas operaciones que se registran en el DAP presentado.

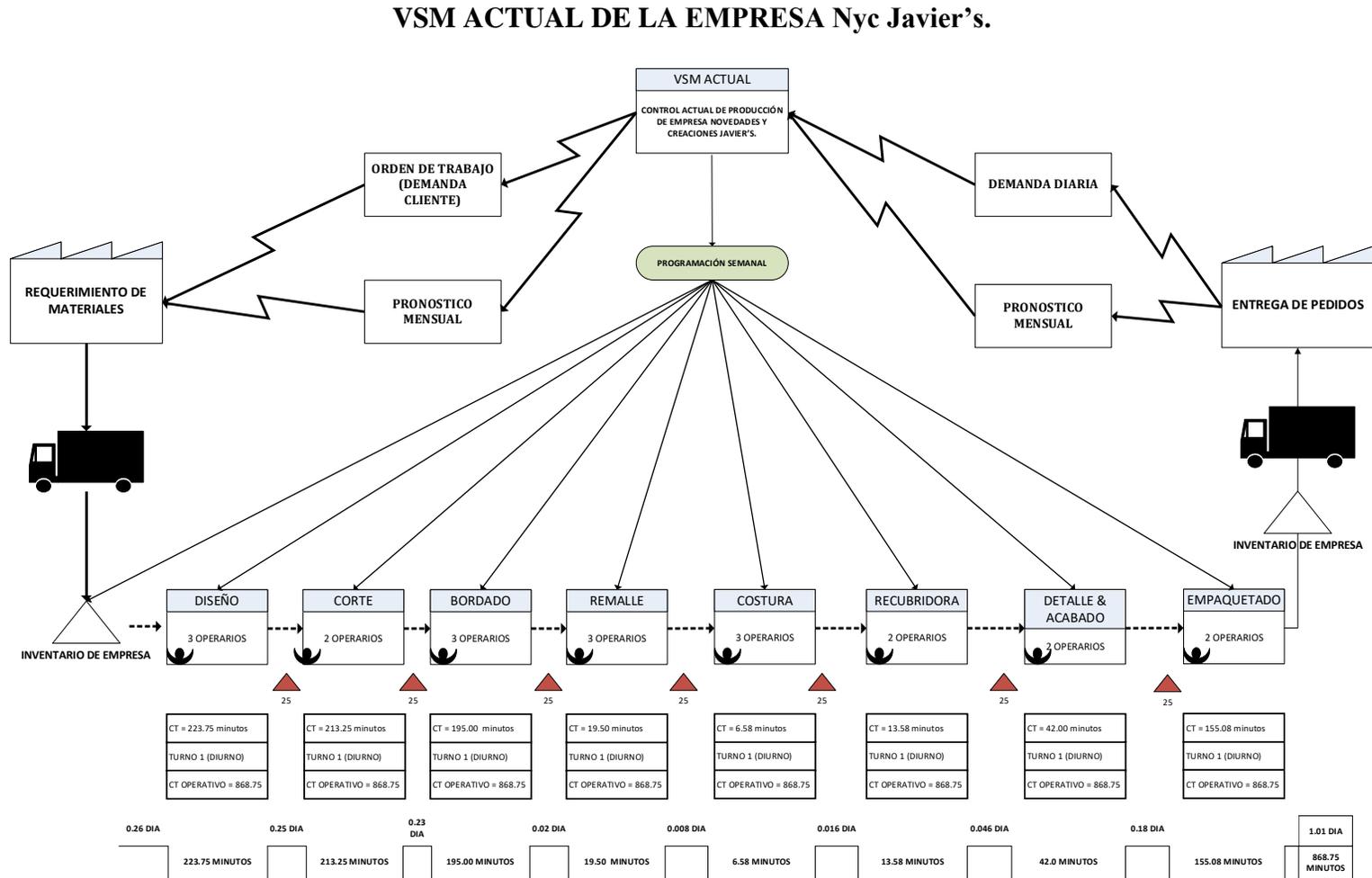
Tabla 17: Registro Promedio de Lead Time

| PROCESOS REGISTRADOS | Nº DE OPERARIOS POR PROCESO | LEAD TIME REGISTRADO POR PROCESO | TAKT TIME REGISTRADO (min/und) |
|-----------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| Diseño | 2 | 223.75 | 6.48 |
| Corte | 2 | 213.25 | 6.48 |
| Bordado | 3 | 195.00 | 6.48 |
| Remalle | 3 | 19.50 | 6.48 |
| Costura | 3 | 6.58 | 6.48 |
| Recubridora | 3 | 13.58 | 6.48 |
| Detalle y Acabado | 2 | 42.00 | 6.48 |
| Empaquetado | 2 | 155.08 | 6.48 |
| TOTAL | 20 | 868.75 | 6.48 |

Fuente: Los Autores

Después de haber realizado el cálculo de la tabla de operaciones en base a la cantidad de operarios que realizan los procesos respectivos, podemos tener en cuenta que contamos con un total de 20 trabajadores, así mismo debemos tener en cuenta que el ciclo total promedio para la fabricación de pedidos realizados por el cliente es de 868.75 minutos el cual equivale a un total de 84 unidades por jornada en promedio.

Figura 13: Estado VSM - Pre Implementación



Elaboración: Los Autores.

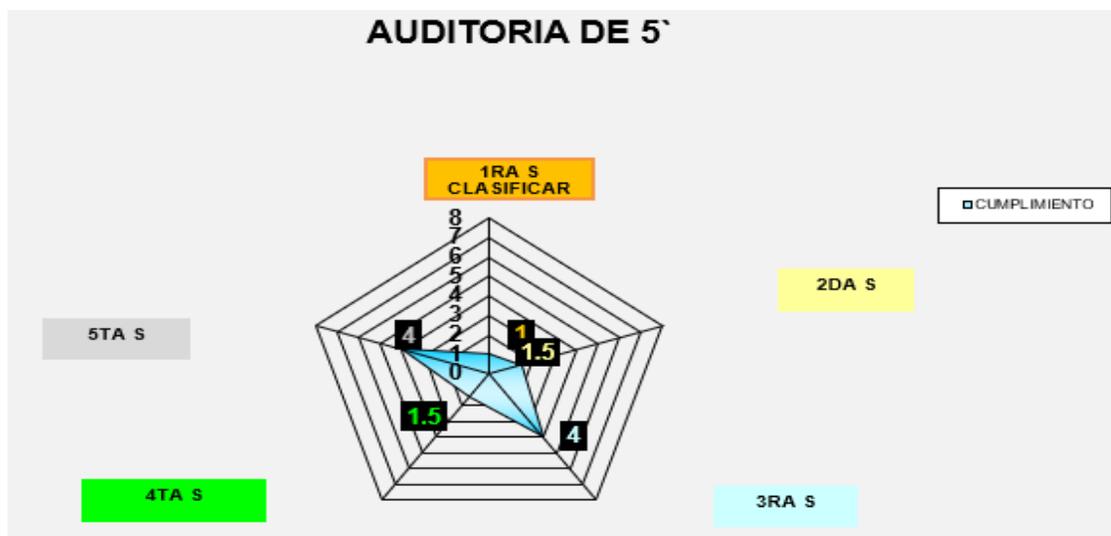
Una vez realizado el VSM actual de la empresa (Figura 13), podemos realizar la evaluación de las herramientas que se propusieron al inicio del trabajo de investigación, estos serán importantes para mejorar los tiempos de producción de las áreas de operaciones de la empresa.

Como se puede observar el tiempo de ciclo total al día es de 868.75 minutos por jornada, lo cual representa un porcentaje un poco elevado al momento de realizar la operación de confección.

Ejecución de auditoría 5S's

A partir del desarrollo de esta herramienta, se realizó una auditoría de 5s's (*Anexo N°6*) a fin de determinar el cumplimiento de los métodos propuestos, en esta se observa que el cumplimiento de las herramientas de 5s es igual al 35% siendo este representado por el siguiente diagrama.

Figura 14: Diagrama Estadístico de Auditoría 5's



Adaptación de Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy (2 edition). McGraw Hill. p. 21 por Imai Masaaki, 2012, Tokio, Japón.

La auditoría 5’s que fue aplicada a la empresa Novedades y Creaciones Javier’s se dio a conocer las normas por cada método proporcionado, además se aplicó por medio de conceptos entre los cuales tenemos: Infraestructura, Puesto de Trabajo, Documentos, Áreas Comunes, Servicios, Visual, Gavetas Especiales y Personal Operativo, dentro del grupo mencionado se realizó una evaluación según el rango de puntos que se le asigna a cada método, una vez hecha la asignación del puntaje se realiza la sumatoria total de los puntos obtenidos y se analiza con el puntaje total es aquí donde se puede detallar el porcentaje de cumplimiento por parte de la empresa con respecto a la aplicación del método 5’s , en la (Figura N° 14) se muestra que el método de limpieza y sostenimiento cumplen con la gran parte de los métodos implantados mientras que la estandarización y la organización de estas son las que a veces se cumplen y a veces no, por ultimo tenemos a la primera s que es la selección la cual ocupa un porcentaje mínimo en correlación a los demás observados. Siendo uno de estos métodos menos aplicados en la empresa.

Durante el desarrollo del VSM se observa que todo el proceso de confección cuenta con un total de 7 operaciones entre las cuales podemos resaltar a diseño y corte como las tareas que más retraso genera con respecto a los tiempos de fabricación, esto se debe a que la organización del taller está mal administrada y es por ello que los retrasos son muy recurrentes dentro de taller.

Asimismo, el VSM actual de la empresa (Figura N°13) posee todos los procesos productivos que se realizan en la confección del producto estrella el cual es Caja C/Zapato Algodón, identificando los tiempos de proceso, N° de áreas, operarios por área y la interrelación de los procesos.

El principal objetivo del Mapa de Flujo de Valor dentro de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s es poder conocer el flujo de procesos que se ejecutan dentro del taller, este a su vez se encuentra representado por medio de símbolos los cuales son necesarios para realizar la entrega de un producto en específico desde que ingresa al proceso de fabricación hasta el proceso final del mismo.

En base a la observación y la auditoría realizada con los diferentes actores de la empresa, se pudo plasmar en un diagrama de Ishikawa las causas que ocasionan problemas en la baja productividad de la empresa NOVEDADES Y CREACIONES JAVIER 'S. (Figura N° 15).

Figura 15: Diagrama Causa - Efecto (Ishikawa)



Adaptado de Introducción al Control de calidad por Kaoru Ishikawa, 1943, Tokio, Japón

Mediante una entrevista grupal en la cual se utilizó el formato ubicado en el (**Anexo 1**), se pudo encontrar los principales déficits registrados, a su vez se requirió información de la empresa tercerizada que realiza el mantenimiento en las máquinas de confección del proceso de producción.

En ese sentido, se identificaron las principales causas por las cuales la empresa cuenta con una baja productividad dentro de sus procesos:

Diagrama de Pareto para el área productiva

Tabla 18: Identificación de Causa Raíz según frecuencia.

| N° | Descripción de Problemas Registrados | S1 | S2 | S3 | S4 | Frecuencia | Frecuencia Relativa | Frecuencia Acumulada |
|--------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------------|----------------------|
| 1 | Falta de Mantenimiento Preventivo | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 13% | 13% |
| 2 | Falta de Capacitación de Personal en MP | 9 | 9 | 8 | 9 | 35 | 11% | 24% |
| 3 | Escasez de asignación de labores de orden y limpieza | 9 | 9 | 8 | 9 | 35 | 11% | 35% |
| 4 | Falta de organización en orden y limpieza | 8 | 8 | 9 | 8 | 33 | 10% | 45% |
| 5 | Maquinaria en Mal Estado | 7 | 8 | 8 | 8 | 31 | 10% | 55% |
| 6 | Espacios inadecuados de trabajo | 7 | 7 | 6 | 8 | 28 | 9% | 64% |
| 7 | Incumplimiento de procesos estandarizados | 6 | 6 | 7 | 5 | 24 | 8% | 72% |
| 8 | Procesos no estandarizados | 6 | 5 | 6 | 5 | 22 | 7% | 78% |
| 9 | Falta de manual de organización y funciones | 5 | 4 | 6 | 5 | 20 | 6% | 85% |
| 10 | Escasez de un plan de operaciones adecuado | 5 | 4 | 5 | 6 | 20 | 6% | 91% |
| 11 | Falta de Responsabilidades no definidas | 3 | 2 | 3 | 2 | 10 | 3% | 94% |
| 12 | Materia prima en mal estado | 3 | 3 | 1 | 2 | 9 | 3% | 97% |
| 13 | Mala gestión de almacenamiento de MP | 3 | 2 | 3 | 1 | 9 | 3% | 100% |
| TOTAL | | 81 | 77 | 80 | 78 | 316 | 100% | |

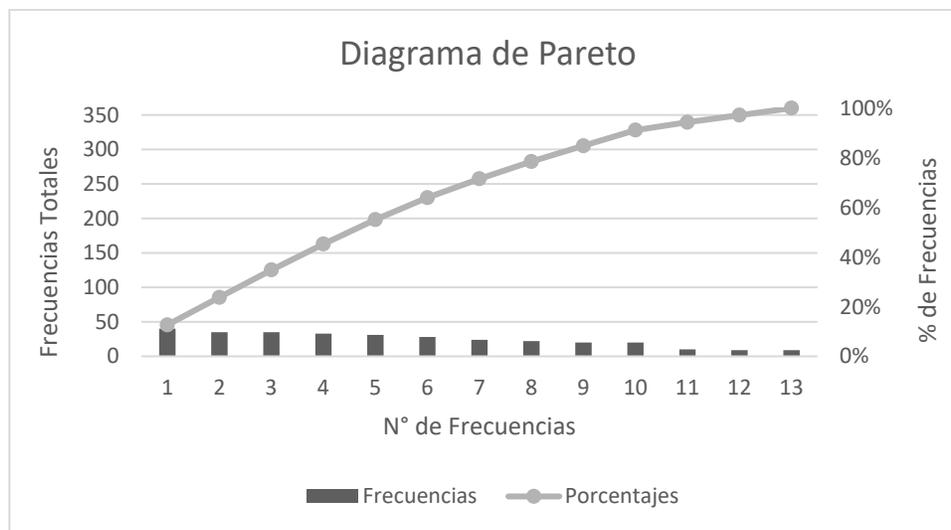
Elaboración: Los Autores

En la (**Tabla 16**), se puede visualizar los principales factores de la baja productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s, entre los cuales podemos encontrar los principales como, falta de mantenimiento preventivo, falta de capacitación de personal en Mantenimiento Preventivo y Escasez en la asignación de labores de orden y limpieza.

Además, se realizó un diagrama en el cual detalla lo siguiente, que hasta el ITEM N°4 se

puede observar que este representa el 63% de las causas principales de la baja productividad dentro del área de producción.

Figura 16: Diagrama de Pareto



Adaptación de Lettere a Maffeo Pantaleoni por Vilfredo Pareto, 1890, Paris, Francia.

Como se puede apreciar en el diagrama de Pareto, las principales causas son las siguientes:
Falta de Mantenimiento Preventivo y la falta de organización de las áreas de trabajo.

Paralelamente se identifica las mudas de acuerdo al proceso de confección con lo cual se muestran las herramientas que contrarrestaran los desperdicios:

Tabla 19: Aplicación de herramientas según las mudas identificadas.

| MUDAS | HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA |
|--------------------------------|--|
| Procesos innecesarios | Con la identificación de las mudas presentadas durante el proceso de confección se tomó como referencia aplicar la (Metodología 5's) la cual reduce los desperdicios identificados. |
| Exceso de inventario | |
| Movimiento Innecesario | |
| Tiempo de inactividad | Con la identificación de las mudas presentadas durante el proceso de confección se tomó como referencia aplicar el (TPM) la cual reduce los desperdicios identificados. |
| Defectos en la producción | |
| Baja disponibilidad de equipos | |

3.1.2. Selección de las herramientas de Manufactura Esbelta.

Según lo señalado en el Diagrama de Pareto, se pueden visualizar distintos tipos de desperdicios que se van generando a lo largo del proceso de producción, de esta manera se pudo seleccionar las herramientas de manufactura esbelta, que tendrán como finalidad poder mejorar los puntos críticos presentados anteriormente (Tabla 18).

En la (Figura 17) se puede mostrar la selección de herramientas según la causa registrada en el Diagrama de Pareto.

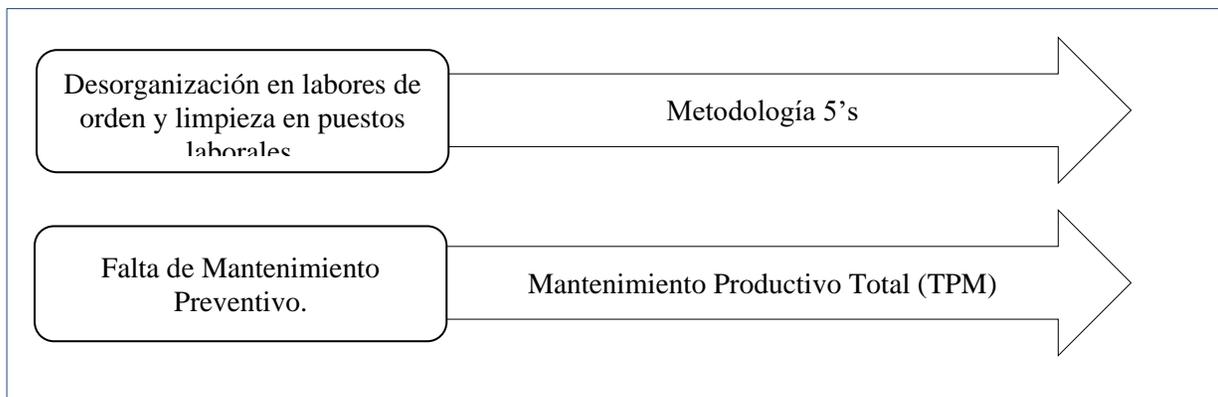


Figura 17: Selección de Herramientas de Manufactura Esbelta

En primer lugar, se implementará la Metodología 5's ya que mediante la aplicación de la misma se logrará reducir los desperdicios generados a lo largo del proceso operativo, como falta de organización en orden y limpieza, espacios inadecuados de trabajo y escasez de organización.

En la siguiente etapa, se realizará la implementación del TPM el cual tiene como finalidad, optimizar los tiempos operativos, reducir los productos defectuosos y mejorar la calidad del producto final.

3.2. Implementación de herramientas de manufactura esbelta

Antes de realizar la respectiva implementación de las herramientas de manufactura esbelta en el proceso de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s, se realizó la regulación de permisos al gerente general para realizar la aplicación de los mismos en su taller de confección.

Figura 18: Carta Autorización de Implementación

| Taller de Confección de la Empresa Novedades y Creaciones Javiers | | |
|---|--------------|--------|
| AUTORIZACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE | Código | 0001 |
| MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL EN LAS | Documento N° | TPM01 |
| MAQUINAS DEL TALLER DE CONFECIÓN | Pg 1 | 1 de 1 |

Lima, lunes 8 de julio del 2021

Sr. Javier Reyes

Gerente General de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s

El presente documento es para hacer conocimiento de manera formal, la autorización de la implementación del TPM y las 5S en las maquinas del área de producción.

Se tendrá como objetivo de esta autorización la contribución del mejoramiento de las operaciones mediante la determinación de eficiencias, productividad y fortalecimiento en la gestión de mantenimiento de los equipos. Asimismo, se realizará una investigación previa y levantamiento de información para el análisis y estados de cada máquina.

Muchas gracias,

Quedamos a espera de su gentil respuesta,

Atentamente,


Lady Chacon


Joaquin Torres

Elaboración: Los Autores

Una vez obtenido el permiso por parte del Gerente General de Novedades y Creaciones Javier’s, se pone en marcha la aplicación de las respectivas herramientas de Manufactura Esbelta.

Implementación de TPM

Para la implementación correcta del TPM en las áreas de trabajo, los responsables de la aplicación del mismo son los trabajadores del área de confección, es por ello que para la implementación del TPM, se realizó la formación de equipos de trabajo, en la cual se estableció un cronograma de reuniones entre los participantes.

Relacionar las "mudas" con el "Total Productive Maintenance" (TPM) implica entender cómo la identificación y eliminación de desperdicios (mudas) en los procesos de producción se integran con los objetivos del TPM.

El Total Product Management tiene como finalidad mejorar la eficiencia de los equipos y procesos de producción al minimizar las pérdidas y aumentar la eficacia de los equipos, con ello se busca incrementar la productividad de la producción.

Además, se centra en la gestión proactiva del mantenimiento, la reducción de paradas no planificadas, la mejora de la eficiencia global del equipo y la participación activa de los empleados.

En la primera etapa se realizó la identificación de los tiempos muertos encontrados en el proceso de confección.

En la siguiente gráfica se presenta el promedio de tiempo de paradas mensual en la totalidad de máquinas del taller de confección

Figura 19: Tiempo de Parada de Maquinas (Hora/Mes)



Fuente: Los Autores.

En base a lo mostrado en la gráfica anterior, se plantea realizar un mantenimiento preventivo para cada máquina de confección, debido a que este nos permitirá proyectar acciones que eviten originar averías en ellas.

Asimismo, dentro de la primera etapa se desarrollaron capacitaciones al equipo de producción en las cuales se mostrarón los principios del plan mantenimiento preventivo a las máquinas y se planteo un cronograma establecido para la ejecución.

Figura 20: Capacitación Técnica a Personal Operativo



Paralelamente se incorporo un requerimiento obligatorio solo para el área de confección, el cual trata de participar de un programa de reparación de maquina recta, remalladora y recubridora el

cual inició en el mes de abril del 2023, teniendo en cuenta que las máquinas mencionadas son las que cuentan con mayor tiempo de paradas.

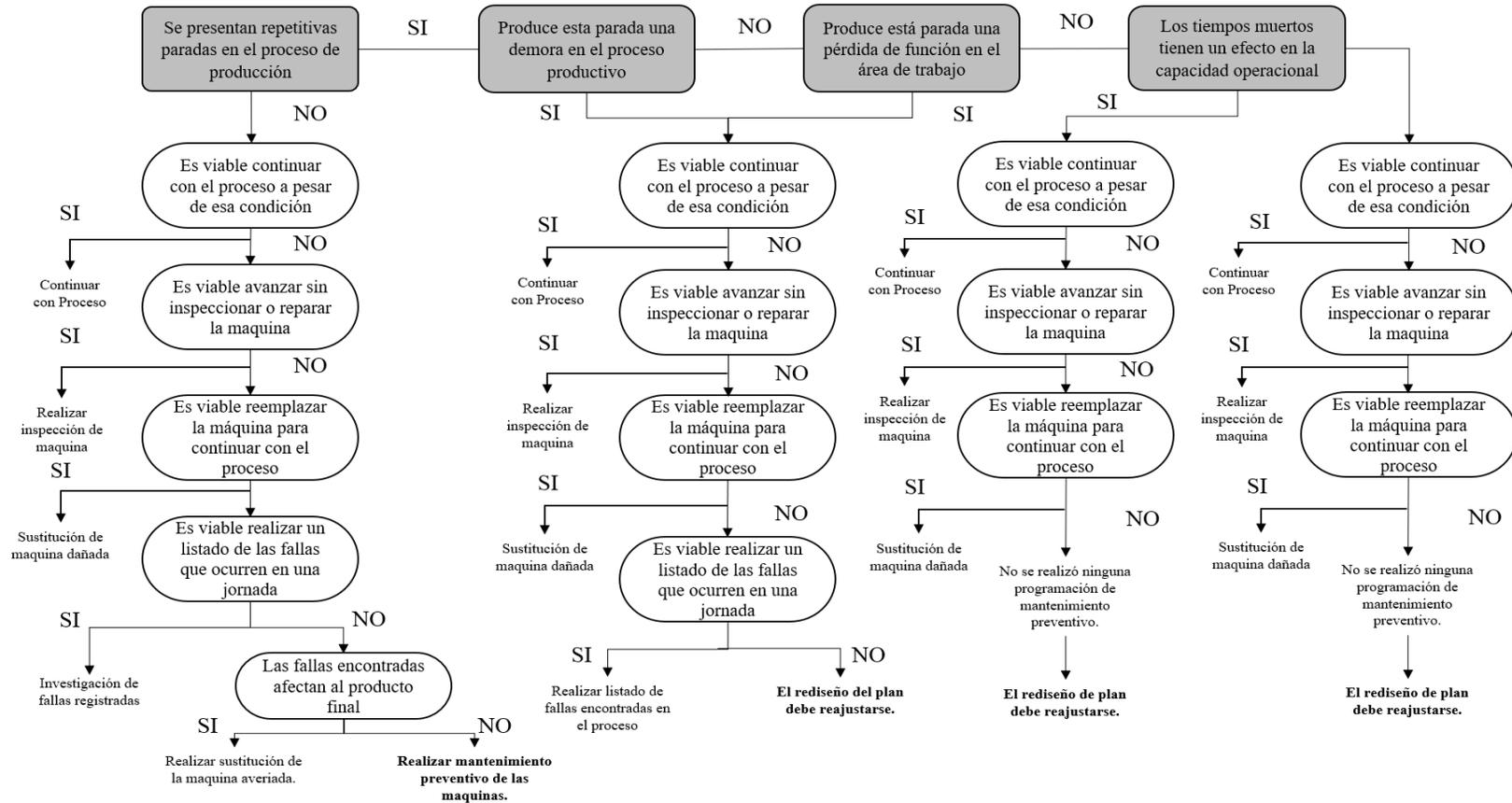
Este curso cuenta con una duración de 6 meses y es netamente práctico, siendo esta una capacitación aún más profunda que la primera será necesario culminar el curso y presentar certificación como condición para continuar en la empresa, es importante indicar que el éxito de la implementación del PMP (Plan de Mantenimiento Preventivo) depende del personal que será capacitado motivo por el cual, se predisponen estas medidas rígidas.

Figura 21 : Curso de Mantenimiento de Máquinas de Confección



En la segunda etapa de implementación del TPM se presenta el plan de mantenimiento preventivo, a fin de reducir fallas y mejorar la disponibilidad de cada máquina, basandonos en esto se hará el uso de la hoja de decisión RCM y además se realizará el análisis del mismo mediante el uso de la Filosofía del RCM la cual se muestra a continuación.

Figura 22: Árbol Lógico de Decisiones TPM



Elaboración: Adaptación de Gallego, Ricardo según filosofía del RCM.

Figura 23: Hoja de Decisión RCM

| HOJA DE DECISIÓN RCM | | | Referencia de Información | | | Evaluación de Consecuencias | | | | Acción a falta de Mantenimiento | Revisión de Acciones realizadas | Responsable de Acción |
|----------------------|---------------|--|---------------------------|----|----|-----------------------------|---|---|---|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Código de Maquinas | Descripción | Fallas Registradas | FB | FM | FA | H | S | N | O | | | |
| NYJ-MC-001 | M. DE CORTAR | Cuchilla en mal estado | | x | | | | | x | Cambio de Pieza | 2 meses | Operario |
| NYJ-MB-001 | BORDADORA 1 | Falta de lubricación en el mecanismo de alimentación | | | x | | | | x | Trabajo Preventivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MB-002 | BORDADORA 2 | Engranajes desalineados. | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MR-001 | REMALLE 1 | Falla de la correa de remalle | | x | | | | | x | Trabajo Preventivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MR-002 | REMALLE 2 | Falla del motor | | | x | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MR-003 | REMALLE 3 | Aguja despuntada | x | | | | | | x | Cambio de Pieza | 1 mes | Operario |
| NYJ-MR-004 | REMALLE 4 | Aguja despuntada | x | | | | | | x | Cambio de Pieza | 1 mes | Operario |
| NYJ-MR-005 | REMALLE 5 | Mecanismo de Alimentación defectuoso. | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 2 meses | Operario |
| NYJ-MR-006 | REMALLE 6 | Puntada Floja | | x | | | | | x | Trabajo Preventivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MR-007 | REMALLE 7 | Mecanismo de Alimentación defectuoso. | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MR-008 | REMALLE 8 | Falla de la correa de remalle | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MR-009 | REMALLE 9 | Salto de puntada en el proceso de confección | | | x | | | | x | Trabajo Preventivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MR-010 | REMALLE 10 | Cabezal obstruido por suciedad | | x | | | | | x | Trabajo Preventivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MK-001 | COSTURA 1 | Desgaste de la bobina interna | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MK-002 | COSTURA 2 | Desgaste de la bobina interna | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MK-003 | COSTURA 3 | Desgaste de la bobina interna | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MRC-001 | RECTA 1 | Tensores de hilo enredados | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MRC-002 | RECTA 2 | Tensores de hilo enredados | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MRC-003 | RECTA 3 | Tensores de hilo enredados | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYJ-MRC-004 | RECTA 4 | Tensores de hilo enredados | | x | | | | | x | Trabajo Correctivo | 1 mes | Operario |
| NYC-MRB-001 | RECUBRIDORA 1 | Obstrucción de las vías principales | | x | | | | | x | Trabajo Preventivo | 2 meses | Operario |
| NYC-MRB-002 | RECUBRIDORA 2 | Falta de calibración de las agujas puntadas. | | x | | | | | x | Trabajo Preventivo | 2 semanas | Operario |
| NYC-MRB-003 | RECUBRIDORA 3 | Falta de calibración de las agujas puntadas. | | x | | | | | x | Trabajo Preventivo | 2 semanas | Operario |
| NYC-MRB-004 | RECUBRIDORA 4 | Falta de calibración de las agujas puntadas. | | x | | | | | x | Trabajo Preventivo | 2 semanas | Operario |
| NYC-MRB-005 | RECUBRIDORA 5 | Falta de calibración de las agujas puntadas. | | x | | | | | x | Trabajo Preventivo | 2 semanas | Operario |

| Referencia de Información | |
|---------------------------|------------------|
| FB | Frecuencia Baja |
| FM | Frecuencia Média |
| FA | Frecuencia Alta |

| Evaluación de Consecuencias | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| H: | Falltas Ocultas |
| S: | Fallas de Seguridad y Ambiente |
| O: | Fallas Operacionales |
| N: | Fallas no operacionales. |

Elaboración Propia

Una vez implementado el plan de mantenimiento preventivo en las máquinas de confección del taller de producción de la empresa Nyc Javier’s, se procedió a realizar los cálculos obtenidos de la mejora implementada, en el cual se halló la Efectividad Global de los Equipos (OEE)

Se tomó como referencia de planificación un total de 360 piezas que las cuales es un pronóstico de demanda que es la meta de producción por día.

El TPM utiliza el indicador OEE para evaluar la eficiencia global de los equipos. La eliminación de desperdicios, como tiempos de inactividad y defectos, contribuye directamente a mejorar el OEE.

Tabla 20: Datos Obtenidos - Pre Implementación

| Descripción | Pre Implementación |
|--|--------------------|
| Turno Laboral (Horas) | 9 |
| Tiempo Planeado (Minutos) | 60 |
| Paros Programados (Hora) | 1.2 |
| Jornada Laboral (Minutos) | 478.8 |
| Tiempo Muerto (Minuto) | 90 |
| Velocidad Ideal (Unidad/Hora) | 17.5 |
| Producción Total por Dia (Unidades) | 157.5 |
| Producción Errada (Unidades) | 6 |
| Disponibilidad = $\left(\frac{\text{Jornada Laboral}}{\text{Tiempo Muerto}}\right) // \text{Jornada Laboral} * 100\%$ | 81.20% |
| Desempeño = $\left(\frac{\text{Unidades Producidas Reales}}{\text{Unidad Producidas Planificadas}}\right) * 100\%$ | 43.8% |
| Calidad = $1 - \left(\frac{\text{Producción Errada}}{\text{Producción Total}}\right) * 100\%$ | 96.19% |
| OEE = <i>Disponibilidad * Desempeño * Calidad</i> | 34.2% |

Elaboración: Los Autores

Tabla 21: Datos Obtenidos - Post Implementación

Se mantiene como referencia de planificación las 360 piezas iniciales pronosticadas anteriormente.

| Descripción | Post Implementación |
|--|---------------------|
| Turno Laboral (Horas) | 9 |
| Tiempo Planeado (Minutos) | 60 |
| Paros Programados (Hora) | 0.65 |
| Jornada Laboral (Minutos) | 479.35 |
| Tiempo Muerto (Minuto) | 60 |
| Velocidad Ideal (Unidad/Hora) | 20.45 |
| Producción Total por Día (Unidades) | 185 |
| Producción Errada (Unidades) | 3 |
| Disponibilidad = $\left(\frac{\text{Jornada Laboral}}{\text{Tiempo Muerto}}\right) // \text{Jornada Laboral} * 100\%$ | 87.48% |
| Desempeño = $\left(\frac{\text{Unidades Producidas Reales}}{\text{Unidad Producidas Planificadas}}\right) * 100\%$ | 51.4% |
| Calidad = $1 - \left(\frac{\text{Producción Errada}}{\text{Producción Total}}\right) * 100\%$ | 98.38% |
| OEE = <i>Disponibilidad * Desempeño * Calidad</i> | 44.2% |

Elaboración: Los autores

Una vez realizado la comparativa de los datos de planificación en los cuales se ve involucrado el OEE, se procedió a realizar el análisis de la programación de los mantenimientos preventivos, los cuales constituyeron en un total de 15 actividades de mantenimiento en un trimestre, de los cuales solo se logró concretar un total de 10 actividades en las maquinas involucradas, esto según la planificación expuesta anteriormente (**Tabla 21**).

Cumplimiento de Mantenimiento Preventivo

Ecuación 7: Formula de PMC

$$PMC = \frac{(\text{Numero de Mantenimiento Preventivos Realizados})}{(\text{Mantenimientos Preventivos Programados})} * 100 \%$$

$$PMC = (10/ 15) * 100$$

$$PMC = 70\%$$

Se pudo realizar el cálculo del PMC en cual nos arroja un resultado del 70%, lo que indica que se logró realizar el 70% de las actividades de mantenimiento preventivo programadas. Esto nos muestra un nivel regular alto dentro del cumplimiento en el seguimiento del plan de mantenimiento preventivo propuesto.

Metodología 5’s

Una vez realizada la determinación de las problemáticas, las cuales ocasionan la baja productividad, se ha llegado a la conclusión que la mejor herramienta para disminuir y controlar estos desperdicios descritos del Lean Manufacturing es utilizar la metodología 5S.

Basándonos en la auditoría 5S (**Anexo 6**) se puede delimitar que la creación de un programa piloto en el que se plasme un plan de orden y limpieza con designación de responsabilidades entre todos los colaboradores. Para esto cada principio consiste de tres etapas sistemáticas que comprenden:

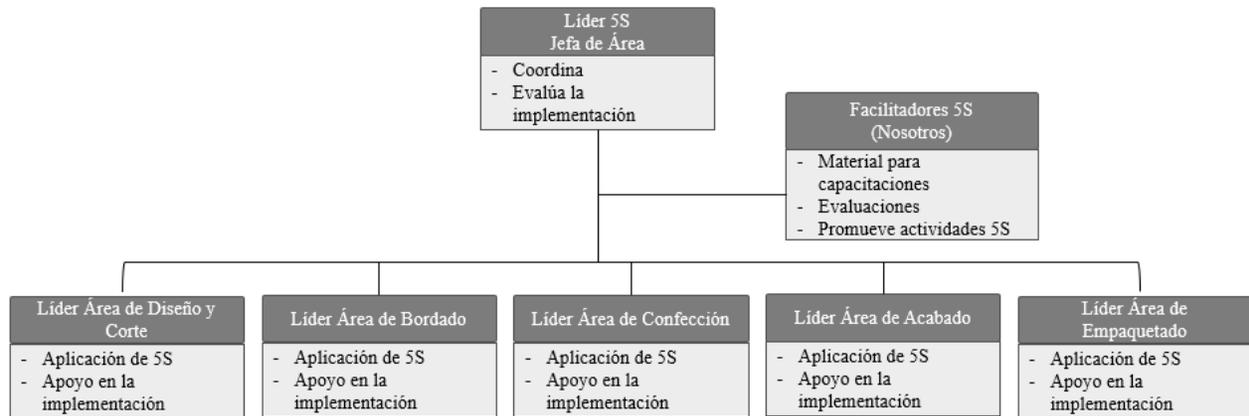
Tabla 22: Etapas de Planificación de Método 5's

| | |
|--------------------|---|
| Principio 1 | Planificación |
| Principio 2 | Implementación |
| Principio 3 | Evaluación de resultados al final de la ejecución de cada principio |

Elaboración: Los autores

Definimos el flujo organizacional en el cual se desarrolló la aplicación del piloto:

Figura 25: Organigrama Funcional de 5's



Fuente: Los Autores

Teniendo definidas las funciones, se realiza el cronograma de implementación en el cual se muestra el periodo en el que se efectuó la implementación de la metodología:

Figura 26: Cronograma de Implementación

| ACTIVIDAD | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | | MES 5 | | | | MES 6 | | | | MES 7 | | | | MES 8 | | | | MES 9 | | | |
|----------------------------|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|-------|---|---|---|
| | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Disposición Organizacional | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prueba piloto | | | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seiri (Seleccionar) | | | | | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ordenar (Seiton) | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Limpiar (Seiso) | | | | | | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | |
| Estandarizar (Seiketsu) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | |
| Disciplina (Shitsuke) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | |
| Análisis de beneficios | | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | █ | █ | | |
| Resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | █ |

Fuente: Los Autores

3.2.1. Inicio de Implementación de herramienta 5S

En primer lugar, se da a conocer la estrategia que usaremos a todo el personal de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s, explicando así la meta principal y los objetivos por área que se requieren lograr.

La principal función de la metodología 5’s es reducir la gran cantidad de mudas que se presentan a lo largo del proceso operativo. Por lo que esta metodología es un pilar muy importante si de reducir o eliminar mudas se trata.

Se realiza un cartel informativo en el cual se indica el objetivo en el área de cada herramienta, a fin de afianzar el compromiso y brindar confianza de las jefaturas y gerencia con el personal del área de productiva.

Figura 27: Comparativa de Implementación



ANTES



DESPUES

En la (Figura 28) se encuentran plasmados los objetivos primordiales de cada S, los cuales fueron explicados en el taller de confecciones de la empresa esta presentación se dio a primeras horas de la mañana, es decir, al inicio de la jornada laboral.

En esta reunión se capacito al personal el primer lunes del mes de febrero del año 2022, haciendo uso de trípticos (Figura 28), material didáctico y panel de información dando a conocer los objetivos específicos del uso de la herramienta 5S, las evaluaciones que se realizaran y los beneficios hacia la empresa.

Figura 28: Materiales Usados para Capacitación



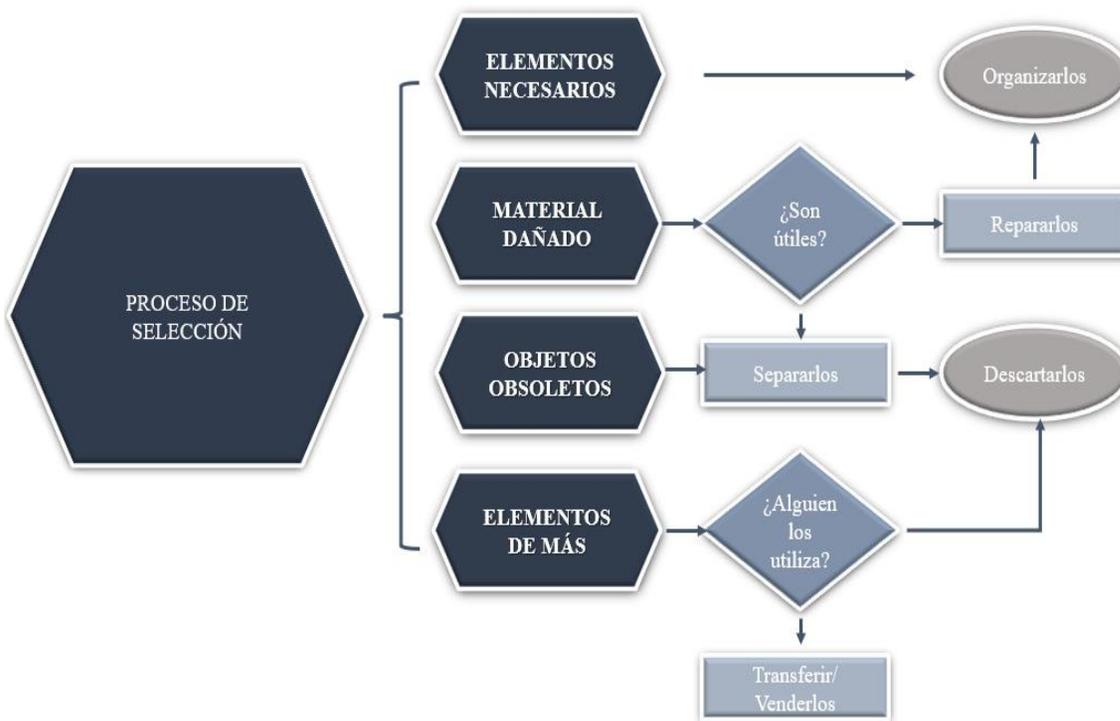
Fuente: Los Autores

Seiri (Seleccionar):

Es la primera S, la cual lleva como objetivo principal conseguir mayores espacios libres en el área productiva, esto se logrará a partir de la clasificación de los elementos de cada canal o puesto de trabajo. Se ha elaborado dos tipos de tarjetas, la primera lleva como nombre “tarjeta verde” es con la que se identificaran los objetos necesarios y la segunda llevará el nombre de “tarjeta roja” la cual se refiere a los elementos innecesarios.

En esta etapa de planificación se desarrollaron actividades ligadas a la implementación de las 5S, siendo el proceso de selección el siguiente:

Figura 29: Diseño de Tarjetas (Fichas)



Elaboración: Los autores.

Estas fichas o tarjetas tienen como finalidad documentar la frecuencia de uso, código, categoría, nombre, responsable del objeto o elemento y la fecha de colocación en su lugar. A continuación, se adjuntan los modelos de tarjetas a usar:

Figura 30: Tarjeta Verde

|  | | NECESARIO | | Nº |
|---|---------------------|-----------|--------------------|----|
| OBJETO | Materia Prima | | Materia Auxiliar | |
| | Herramientas | | Produc. en Proceso | |
| | Máquina o Equipos | | Produc. Terminado | |
| | Útiles y Plantillas | | Otros | |
| NOMBRE DEL OBJETO | | | | |
| | | | | |
| ÁREA | | | | |
| RESPONSABLE | | | | |
| FRECUENCIA | Siempre | | A veces | |
| UBICACION | | | | |
| FECHA DE COLOCACIÓN | | | | |

Elaboración: Los Autores.

Figura 31: Tarjeta Roja

|  | | INNECESARIO | | Nº |
|---|---------------------|-------------|--------------------|----|
| OBJETO | Materia Prima | | Materia Auxiliar | |
| | Herramientas | | Produc. en Proceso | |
| | Máquina o Equipos | | Produc. Terminado | |
| | Útiles y Plantillas | | Otros | |
| NOMBRE DEL OBJETO | | | | |
| | | | | |
| ÁREA | | | | |
| RESPONSABLE | | | | |
| FRECUENCIA | Siempre | | A veces | |
| UBICACION | | | | |
| FECHA DE COLOCACIÓN | | | | |

Elaboración: Los Autores.

Posteriormente, se realizó un formato de clasificación para compendiar todos los objetos de cada área respecto al objetivo de la primera S, es decir, se indicará el área en la que se encuentra ubicado y en el caso que han sido trasladados, reubicados, eliminados o alejados de su área respectiva. Completado este cuadro de clasificación se hará el recuento total de cuantos elementos u objetos posee el área productiva.

Figura 32: Formato de Clasificación

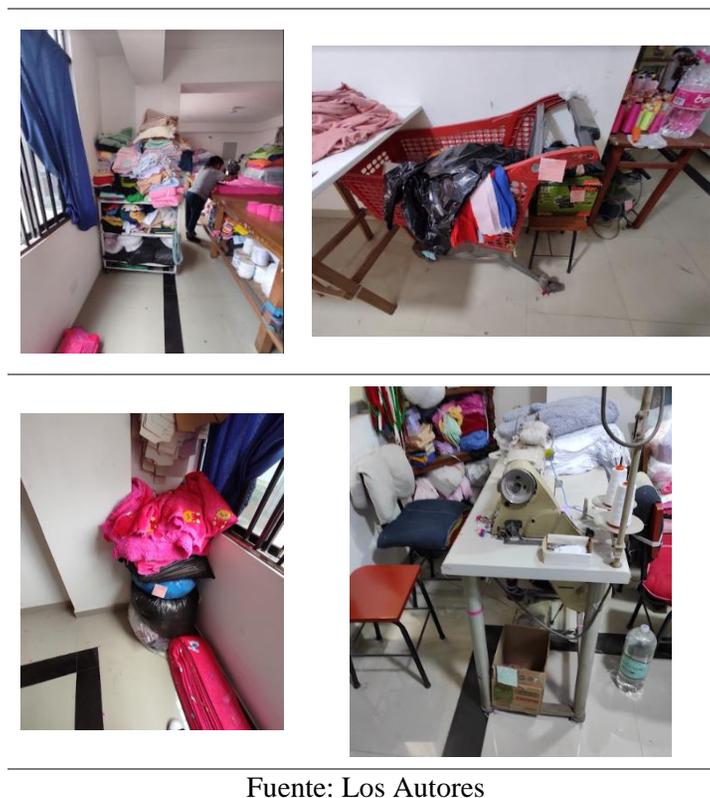
| FORMATO DE CLASIFICACIÓN | | | | | |  | |
|--|---------------------|--------------------|------|--------|---------------|---|-----------|
| N° | OBJETO | | COD. | NOMBRE | CLASIFICACION | MARCAR | FINALIDAD |
| 1 | Materia Prima | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | |
| | Herramientas | Produc. en Proceso | | | | | |
| | Máquina o Equipos | Produc. Terminado | | | INNECESARIO | | |
| | Útiles y Plantillas | Otros | | | | | |
| 2 | Materia Prima | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | |
| | Herramientas | Produc. en Proceso | | | | | |
| | Máquina o Equipos | Produc. Terminado | | | INNECESARIO | | |
| | Útiles y Plantillas | Otros | | | | | |
| 3 | Materia Prima | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | |
| | Herramientas | Produc. en Proceso | | | | | |
| | Máquina o Equipos | Produc. Terminado | | | INNECESARIO | | |
| | Útiles y Plantillas | Otros | | | | | |
| 4 | Materia Prima | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | |
| | Herramientas | Produc. en Proceso | | | | | |
| | Máquina o Equipos | Produc. Terminado | | | INNECESARIO | | |
| | Útiles y Plantillas | Otros | | | | | |
| 5 | Materia Prima | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | |
| | Herramientas | Produc. en Proceso | | | | | |
| | Máquina o Equipos | Produc. Terminado | | | INNECESARIO | | |
| | Útiles y Plantillas | Otros | | | | | |
| 6 | Materia Prima | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | |
| | Herramientas | Produc. en Proceso | | | | | |
| | Máquina o Equipos | Produc. Terminado | | | INNECESARIO | | |
| | Útiles y Plantillas | Otros | | | | | |
| 7 | Materia Prima | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | |
| | Herramientas | Produc. en Proceso | | | | | |
| | Máquina o Equipos | Produc. Terminado | | | INNECESARIO | | |
| | Útiles y Plantillas | Otros | | | | | |
| <i>TOTAL DE PRODUCTOS NECESARIO</i> | | | | | | | |
| <i>TOTAL DE PRODUCTOS INNECESARIOS</i> | | | | | | | |

Elaboración: Los Autores.

Al finalizar la capacitación se puso a disposición el uso inmediato de los formatos anteriormente indicados, iniciando así con la clasificación de los elementos, materiales y objetos

necesarios e innecesarios. Según se indicó en el Organigrama Funcional de las 5S (**Figura N° 25**), en la que se indica que los líderes de cada área serán responsables del cumplimiento del uso de las tarjetas o fichas para luego así rellenar el formato de clasificación, en esta actividad se pudo encontrar muchos materiales innecesarios, los cuales ya no son necesarios para los procesos y otros que generan desperdicio en el área productiva. En consecuencia, se pudo observar una gran necesidad de organización, en las siguientes imágenes (**Figura N° 33**), se puede visualizar el proceso de selección mediante el uso de las tarjetas o fichas.

Figura 33: Identificación de zonas - Área Corte



Fuente: Los Autores

En otro punto del taller, se tiene una mesa grande la cual cuenta con un compartimiento en la parte baja en esta se observan diferentes tipos de materiales y prendas con defectos, los cuales

no generan una buena disposición para el uso de la mesa. Asimismo, se cuenta con un armario en el que se encuentran depositados distintos tipos de broches, botones, blondas, hilos, elásticos, bordados pequeños, etc. con un orden aleatorio y difícil de identificar a primera vista.

Con apoyo de la implementación de la primera S se logró recuperar espacios y mejorar la organización de otros a un 50%, siendo estos espacios recuperados y a la vez manteniéndose para darle un mejor uso. A continuación, la **(Figura N° 34)** nos muestra el antes y después de las áreas en las que se realizó la selección:

Figura 34: Comparativa de Implementación - Área Confección





Fuente: Los Autores

Se desarrolla la evaluación con la recolección de la información obtenida mediante el uso de las fichas verde y rojas colocadas en las áreas de trabajo determinando así con los líderes de equipo y gerencia las acciones a tomar, las cuales se basaron en la actividad desarrollada, es decir, en la selección e identificación de objetos, materiales y elementos definiéndolos como necesarios e innecesarios. Esta data nos ayudó a analizar a detalle el método final para examinar las causantes del retraso del tiempo dentro del flujo productivo, siendo estos la desorganización en los muebles de uso para la confección de prendas.

Tabla 23: Formato de Clasificación de las Tarjetas Verde & Roja

| FORMATO DE CLASIFICACIÓN | | | | | | |  | | |
|--|---------------------|---|--------------------|------|--------|-------------------|---|--------------------|--------------------------------------|
| N° | OBJETO | | | COD. | NOMBRE | CLASIFICACION | MARCAR | FINALIDAD | |
| 1 | Materia Prima | x | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | | |
| | Herramientas | | Produc. en Proceso | x | | | | | |
| | Máquina o Equipos | | Produc. Terminado | | TEL001 | TELA PIMA | | | |
| | Útiles y Plantillas | | Otros | | TEL002 | ROPA SEMICOMPETA | INNECESARIO | x | DESORDEN EN AREA DESORDEN EN AREA |
| 2 | Materia Prima | | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | | |
| | Herramientas | | Produc. en Proceso | | | | | | |
| | Máquina o Equipos | | Produc. Terminado | x | PRO001 | SOBRANTES DE TELA | INNECESARIO | x | DESORDEN EN AREA |
| | Útiles y Plantillas | | Otros | | | | | | |
| 3 | Materia Prima | | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | | |
| | Herramientas | | Produc. en Proceso | | | | | | |
| | Máquina o Equipos | | Produc. Terminado | | PRO002 | SILLAS | | | |
| | Útiles y Plantillas | | Otros | x | PRO003 | CAJAS GRANDES | INNECESARIO | x | OCUPA ESPACIO OCUPA ESPACIO |
| 4 | Materia Prima | | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | | |
| | Herramientas | | Produc. en Proceso | | | | | | |
| | Máquina o Equipos | | Produc. Terminado | | | | | | |
| | Útiles y Plantillas | | Otros | x | PRO004 | ELEMENTO QUIMICO | INNECESARIO | x | ELEMENTO PELIGROSO |
| 5 | Materia Prima | | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | | |
| | Herramientas | | Produc. en Proceso | x | | | | | |
| | Máquina o Equipos | | Produc. Terminado | | PRO005 | SOBRANTES DE TELA | | | |
| | Útiles y Plantillas | | Otros | x | PRO006 | SILLAS | INNECESARIO | x | DESORDEN EN AREA OCUPA ESPACIO |
| 6 | Materia Prima | | Materia Auxiliar | | | NECESARIO | | | |
| | Herramientas | | Produc. en Proceso | | | | | | |
| | Máquina o Equipos | | Produc. Terminado | | PRO007 | SOBRANTES DE TELA | | | |
| | Útiles y Plantillas | | Otros | x | PRO008 | CARRITO DE COMPRA | INNECESARIO | x | OCUPA ESPACIO OCUPA ESPACIO |
| 7 | Materia Prima | | Materia Auxiliar | x | | NECESARIO | | | |
| | Herramientas | | Produc. en Proceso | | | | | | |
| | Máquina o Equipos | | Produc. Terminado | | PRO009 | CARTONES | | | |
| | Útiles y Plantillas | | Otros | | | | INNECESARIO | x | OCUPA ESPACIO |
| TOTAL DE PRODUCTOS NECESARIO | | | | | | | | | |
| TOTAL DE PRODUCTOS INNECESARIOS | | | | | | | | 9 PRODUCTOS | |

Elaboración: Los Autores.

Se logró realizar una campaña para las prendas con defectos pequeños, a fin de seguir brindando productos a un mejor precio y mejorar los inventarios. Asimismo, se realizó un plan de trabajo para mantener organizadas las áreas e identificar continuamente los objetos que no generan valor en el área.

Seiton - Ordenar

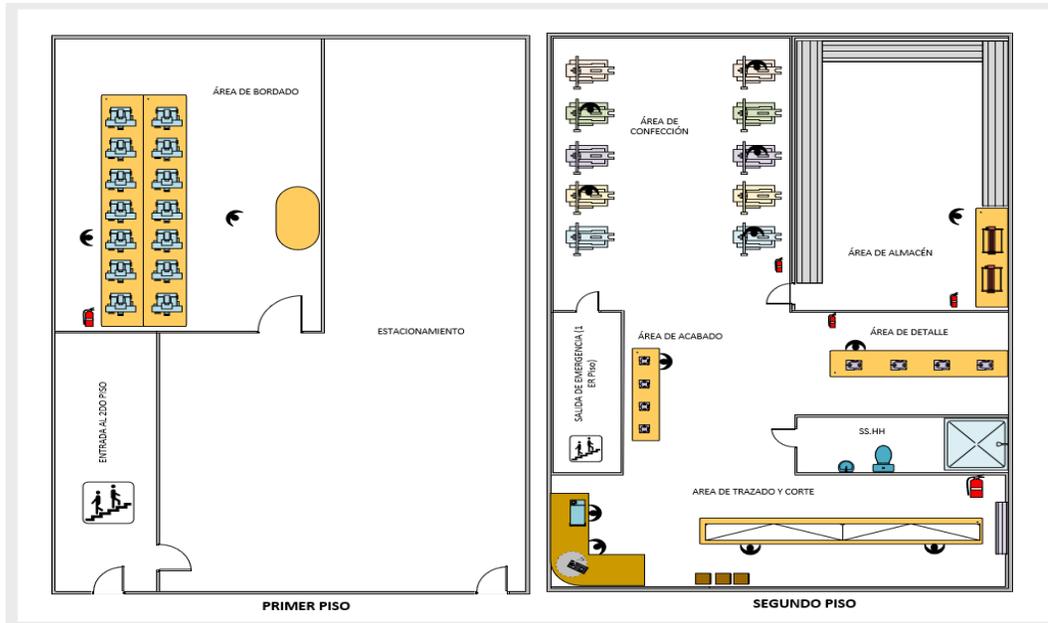
En la primera parte se realizó la identificación de que objetos se encuentran fuera de sus lugares respectivos dentro de las áreas de trabajo, los cuales deben ser ordenados para que así el proceso de confección tenga un índice de producción mayor, mediante la reducción de los tiempos de movilización del personal operativo.

Se tomó en cuenta los principales factores como el orden técnico de los objetos mostrados, los cuales deberán presentar un lugar específico y visible para el personal que usará las herramientas, así mismo se procederá a realizar la aplicación de lo presentado mediante la siguiente información.

Para dar marcha a esta etapa, se realizó la consulta respectiva con la gerencia general de la empresa, en la cual se planteó la reorganización de las áreas de trabajo, pero este punto fue automáticamente rechazado por los directivos ya que este tenía un alto coste de ejecución.

Es por ello que se puso en marcha realizar un plan de orden y limpieza en las áreas críticas que presentan en el taller de confección.

Figura 35: Layout Actual de la Empresa



Fuente: Los Autores

Como se explicó anteriormente al solamente tener el visto bueno de aplicar la limpieza y orden en las zonas de trabajo ya que la propuesta de redistribución de las zonas de trabajo presentaba un alto coste de ejecución, se procedió a realizar un cronograma de las actividades que serán ejecutadas con apoyo del personal operativo de la empresa.

Tabla 24: Cronograma de Ejecución de Seiton

| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE ORDEN EN EMPRESA NYC JAVIER’S. | | | | |
|---|--|--|------------------------|------------------------|
| AREA DESIGNADA | ACTIVIDAD A EJECUTAR | OBJETIVO DE ACTIVIDAD | TIEMPO DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE |
| Diseño | Orden de las herramientas de trabajo | Reubicar los moldes de diseño que se encuentran dispersados por el área. | 01 día | Personal Operativo |
| Corte | Ordenar materiales de confección | Gestionar la reubicación de los materiales de corte esparcidos por el área. | 01 día | Personal Operativo |
| Bordado | Ordenar prendas cortadas en el área respectiva. | Gestionar la recepción de las prendas cortadas en una sección específica. | 01 día | Personal Operativo |
| Remalle | Ordenar prendas y herramientas ubicadas en el área. | Construir un espacio específico para colocar las prendas que llegan del área de bordado. | 01 día | Personal Operativo |
| Costura | Ordenar las prendas remalladas | Realizar la ejecución de orden de las prendas remalladas para así acelerar el proceso de confección. | 01 día | Personal Operativo |
| Recubridora | Delimitar área de Recubridora con área de confección | Realizar la delimitación de las áreas mencionadas, mediante pintura acrílica amarilla. | 01 día | Personal Operativo |
| Detalle | Ordenar las prendas que ingresan a la etapa final de confección. | En este proceso se desarrolla la etapa de realizar los últimos acabados a las prendas confeccionadas. | 01 día | Personal Operativo |
| Acabado | | | | |
| Empaquetado | Estanterías para realizar la recepción de mercadería y colocar el producto final empaquetado en ello | Se realizará el proceso de recepción del a mercadería finalizada, para luego realizar el proceso de empaquetado mediante la organización de los mismos por medio de estanterías. | 01 día | Personal Operativo |
| Realizado por: Lady Chacón Joaquín Torres Fecha 18-10-22 | Revisado por: María Solís – Supervisora de Taller | Aprobador por: Ing. Javier Reyes – Gerente General | Fecha: 21-10-22 | Fecha: 21-10-22 |

Fuente: Los Autores

En la segunda etapa del Seiton presentado se realizó la aplicación de los puntos detallados en el cronograma de ejecución de las actividades propuestas, al tener solamente la funcionalidad de realizar el orden de las áreas de trabajo se procedió a iniciar con el mismo.

Este procedimiento se logró de manera positiva realizando la reducción de los tiempos de confección y así mismo incrementando los espacios de trabajo que se encontraban reducidos durante todo el proceso operativo, ya que al momento de realizar el registro de los objetos se pudo visualizar que el gran porcentaje de áreas operativas presentaban un alto porcentaje de vías intransitables, por ello gracias a la implementación del mismo se pudo realizar la liberación de estas vías de tránsito para que las funciones de producción puedan verse favorecidas considerablemente.

Con ello también se realizó la evaluación del orden efectuado en las áreas de trabajo mediante el análisis de los siguientes factores presentados a continuación.

- **Visibilidad Máxima:**

Todo el personal operativo podrá tener la facilidad de realizar la visualización de sus herramientas de trabajo así mismo, como los espacios de tránsito que se encuentran entorno al área de trabajo, por lo que el nivel operativo se verá incrementado con ello.

- **Reducción de accidentes de trabajo:**

Mediante la organización de las áreas de trabajo, en los cuales se ve implicado el

orden de las herramientas de trabajo y demás insumos que son útiles para la fabricación de los productos, se pudo reducir los accidentes de trabajo que se puedan verse involucrados durante el proceso.

- **Utilización Máxima de Volumen:**

La utilidad del taller de confección se podrá usar en su máxima capacidad, ya que mediante el uso correcto de los espacios de trabajo que se encuentran ordenados dentro de las áreas, se podrá generar más ritmo de tránsito y además una gestión de depósito de las unidades producidas según el proceso que este se esté llevando a cabo.

- **Identificación:**

Según los criterios establecidos en Seiton, se podrá identificar con mayor facilidad los espacios de trabajo, la localización de las máquinas y las herramientas de aplicación de las mismas, con esto se podrá tener un mejor rendimiento al momento de generar un valor agregado al proceso de confección llevado en la cadena de elaboración de los productos textiles.

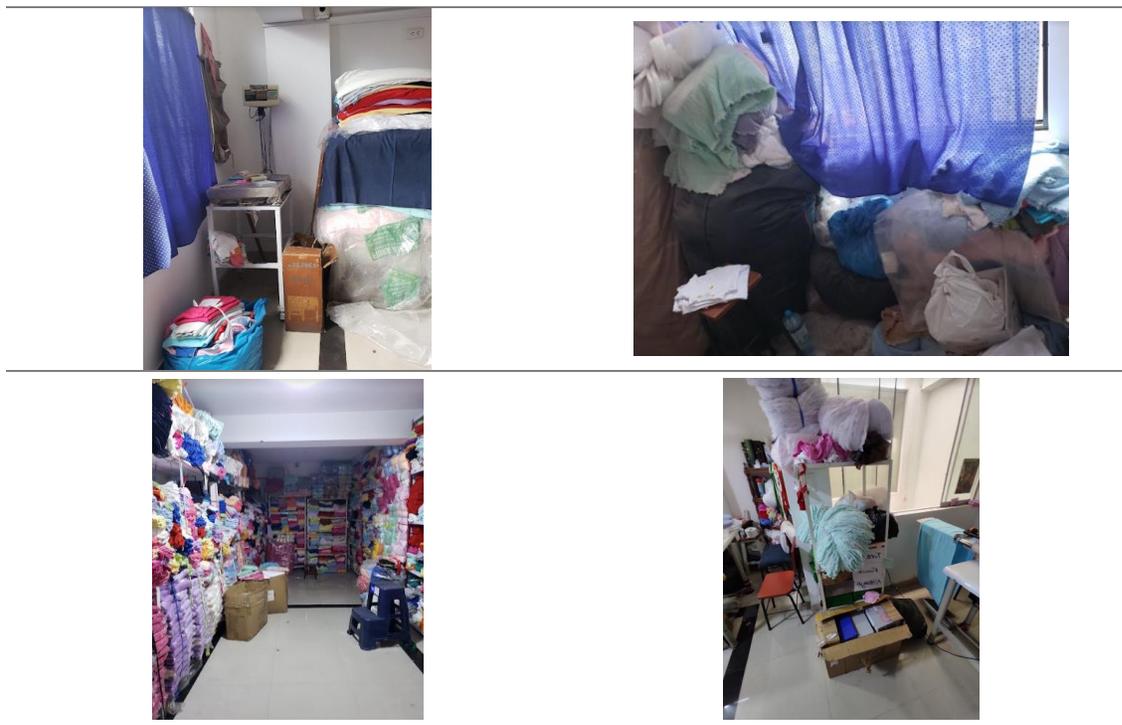
- **Áreas de trabajo con mayor ventilación:**

Uno de los principales factores por los cuales también se efectuó la implementación del orden en las áreas de trabajo, era por la falta de ventilación de las áreas de trabajo, ya que, al tener un espacio reducido de los mismos, esto generaba que dentro del taller halla altas temperaturas de las mismas, por la obstrucción de ciertas vías de ventilación, ahora con la buena gestión de orden se

pudo lograr un mejor flujo de ventilación de las áreas en operación.

Una vez que se realizaron las evaluaciones y aplicaciones correspondiente de las áreas de trabajo presentadas, se procede a realizar un cuadro de comparativo del antes y después de la implementación de la herramienta 5’s en el taller de confecciones.

Figura 36: Etapa Pre Implementación 5's



Fuente: Los Autores

Figura 37: Etapa Post Implementación 5's



Fuente Los Autores

Finalmente, una vez gestionada la etapa de implementación de Seiton en las respectivas áreas de trabajo, se procedió a realizar la evaluación del avance del mismo, por lo que en este caso se realizó la evaluación del estado actual de la empresa mediante la aplicación de Seiton, se pudo apreciar que la aplicación de esta filosofía trajo consigo mejoras favorables al área, ya que así aumento el rendimiento de producción del mismo, teniendo consigo los siguientes resultados.

Tabla 25: Calculo de Tiempos - Post Implementación 5's

| Áreas de Trabajo | Actividades Operativas Realizadas | Pre Implementación | Post Implementación |
|----------------------------------|--|--------------------|---------------------|
| Área de Diseño | Búsqueda de las planchas de diseño para prendas de vestir. | 00:03:00 | 00:01:45 |
| Área de Corte | Búsqueda de tijeras y cinta métrica. | 00:04:10 | 00:01:30 |
| Área de Bordado | Búsqueda de herramientas para bordado | 00:05:00 | 00:02:30 |
| Área de Remalle | Búsqueda de herramientas para remalle. | 00:03:30 | 00:01:30 |
| Área de Costura | Búsqueda de piezas bordadas | 00:08:00 | 00:05:30 |
| Área de Recubridora | Búsqueda de piezas unidas | 00:06:00 | 00:03:30 |
| Área de Detalle | Búsqueda de herramientas para proceso de detalle. | 00:04:30 | 00:01:45 |
| Área de Acabado | Búsqueda de material para realizar acabado de prendas | 00:04:30 | 00:02:15 |
| Área de Empaquetado | Búsqueda de materiales para proceso de Empaquetado | 00:05:30 | 00:02:45 |
| Total, de Tiempo por Área | | 00:43:30 | 00:21:00 |

Fuente: Los Autores.

Con los datos obtenidos después de haber realizado la implementación de Seiton en las áreas de trabajo, podemos observar que la reducción de tiempos registrada antes y después de la implementación es favorable ya que se redujo casi el 55% del total de tiempo que se ve reflejado

en el cuadro presentado, esto además indica que la implementación del Seiton en las áreas de trabajo es muy favorable para incrementar la productividad de las áreas operativas y así mismo cumplir con las metas trazadas en un tiempo menor establecido.

Seiso – Limpieza

Una vez realizado el análisis y la implementación de las 2 primeras “S”, continuamos con el tercer pilar de las 5’s, este viene a ser Seiso el cual se encarga principalmente de mantener todas las áreas de trabajo en un estado limpio e impecable, según la filosofía nipona, la cultura de la limpieza es muy importante para mantener en óptimas condiciones el entorno cotidiano.

La finalidad de seiso en el ámbito laboral es hacer que los trabajadores tomen conciencia de la limpieza como un hábito recurrente que deben replicar en el día a día en sus puestos de trabajo y que de esta forma puedan realizar sus funciones de una manera limpia y eficiente.

Es por ello que para la implementación de Seiso se tomó como referencia 3 etapas de aplicación las cuales serán presentadas a continuación.

Para el desarrollo de la implementación de la filosofía Seiso se deben tomar en cuenta los siguientes puntos.

- Realizar una capacitación constante al personal operativo, sobre la cultura de la limpieza en las áreas de trabajo.
- Definir los grupos de personas que se encargaran de realizar las funciones de limpieza en las áreas de trabajo y además asignar un líder de grupo del mismo.

Es por ello que se debe tomar en cuenta que para fomentar el hábito de limpieza dentro de la empresa se deben registrar mediante Check List las capacitaciones realizadas al personal

operativo, teniendo como principal tema de debate la cultura de limpieza en su entorno laboral y de esta manera podremos tener un control exacto de las mejoras obtenidas a lo largo del tiempo con el registro de los avances obtenidos.

Para la aplicación del hábito de limpieza en el entorno del área operativa, se debe tener en cuenta las siguientes herramientas tales como: Escobas, Recogedores, Tachos de Basura los cuales deben estar divididos según los tipos de residuos (Plástico, Papel y Cartón, Orgánicos, Peligrosos, entre otros).

Entonces para la adquisición de estas herramientas se coordinó directamente con el Gerente General de la empresa y la Supervisora de área sobre la adquisición de las mismas y que estas puedan mantener un estado de conservación aceptable para el uso de los mismos, una vez que se realiza la adquisición de los mismos, se procede a realizar la distribución de las herramientas con los jefes de cada área y estos mismos deberán realizar la entrega de estos a cada uno de sus áreas, con la consigna de que lo entregado debe mantenerse en un estado impecable y sin deterioro alguno.

Tabla 26: Registro de Capacitación del Personal Operativo.

|  | | REGISTRO DE CAPACITACIÓN DE PERSONAL | | | GSS-001-2021 |
|---|--------------------------------------|--|------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| | | FECHA DE EMISIÓN | 20/08/2021 | | VER. 01 |
| RUC: 20516443368 | | DIRECCIÓN: San Juan de Lurigancho - Lima - Lima | | ACTIVIDAD ECONOMICA: Confeción | Nº DE TRABAJORES: _____ |
| TIPO DE EVENTO | INDUCCIÓN () | ENTRENAMIENTO () | CHARLA DE 5' () | | |
| | CAPACITACIÓN () | SIMULACRO () | OTROS: _____() | | |
| TEMA | | | | | |
| FECHA | HORA INICIO | | HORA FIN | | |
| EXPOSITORES | | | | | |
| CLIENTE | Novedades y Creaciones Javier's EIRL | | LUGAR | | |
| Nº | NOMBRES Y APELLIDOS | | DNI | EMPRESA Ó AREA | FIRMA |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| VB DEL JEFE DE AREA | NOMBRE: | | | FECHA | |
| | CARGO | | | FIRMA | |

Elaboración: Los Autores

En la presente imagen podemos observar un formato donde se realiza el registro de las capacitaciones que se realiza al personal operativo de la empresa, en ello debemos tener en cuenta que el tiempo de las charlas relacionados a temas de limpieza toma un tiempo de 5 a 10 minutos en total, en el cual implica temas de higiene y limpieza laboral.

Una vez realizada la primera etapa, se procedió a realizar la respectiva capacitación al

personal operativo, abordando temas principales de la filosofía Seiso, así mismo también se explicó los beneficios principales que se tienen en cuenta al momento de replicar las actividades de limpieza e higiene en los puntos de fabricación a ello también se les capacito de manera correcta para que puedan saber utilizar con responsabilidad las herramientas de limpieza suministradas por sus jefes inmediatos.

Para la implementación de Seiso se involucró principalmente al personal de todas las áreas que comprende la empresa, para que esta manera todos puedan tomar en práctica las estrategias de limpieza e higiene en sus áreas respectivas, en ello primero se identificó los puntos de suciedad más críticos que presentaba cada área y a raíz de ello focalizar la limpieza en el punto identificado.

Además, no solo fue aplicar el tema de la limpieza en las áreas respectivas, sino que también se puso en práctica la aplicación de las 2 primeras S los cuales son Seleccionar y Ordenar las áreas correspondientes esto con el fin de generar una cadena de limpieza general en sus puestos respectivos.

Para tener en evidencia la aplicación de los mismos se tomaron referencias fotográficas de la aplicación del tercer método, los cuales son presentados a continuación.

Una vez que se realizará la aplicación de la herramienta Seiso, se procedió a realizar un cronograma general de limpieza en el cual está involucrado cada persona que conforma el área operativa, al ser una empresa de confecciones, la acumulación de desperdicios es de manera constante, por lo que el cronograma de limpieza es indispensable para tener las áreas pertinentes de una manera limpia y segura.

Una vez realizado el cronograma de actividades limpieza, se empezó a gestionar los horarios de limpieza de los mismos, los cuales fueron que al terminar cada jornal laboral, 1 persona por cada área tiene que realizar su respectiva limpieza de los residuos generados durante el día, al haber mucha acumulación de residuos se propuso que los días Lunes y Viernes se realicen una limpieza intensiva en las áreas correspondientes, ayudando a evitar el incremento de suciedad y desorden en las áreas de trabajo.

La evaluación del método Seiso se realizó mediante el control de los registros realizados en la implementación del mismo, es por ello que a través de un control ordenado se puede verificar que el control de limpieza se realizar por medio del formato presentado anteriormente.

Tabla 28: Calculo de Tiempos registrados según programación.

| REGISTRO PROMEDIO DE TIEMPOS DE LIMPIEZA POR MES | | | | |
|--|--------------------|---|---|---------------------------|
| Areas Programadas | Personal Encargado | Tiempo de limpieza sin programación (min) | Tiempo de limpieza con programación (min) | Efectividad de Aplicación |
| Diseño | 1 | 20 | 12 | 60% |
| Corte | 1 | 20 | 15 | 75% |
| Bordado | 1 | 25 | 14 | 56% |
| Remalle | 1 | 25 | 13 | 52% |
| Costura | 1 | 20 | 15 | 75% |
| Recubridora | 1 | 25 | 16 | 64% |
| Detalle | 1 | 20 | 12 | 60% |
| Acabado | 1 | 20 | 15 | 75% |
| Empaquetado | 1 | 20 | 14 | 70% |
| Almacén | 1 | 20 | 15 | 75% |
| Total | 10 | 215 | 141 | 66% |

Elaboración: Los Autores.

Como se puede visualizar en el presente cuadro, se tiene registro de los tiempos promedios que le toma a cada una de las personas en realizar las labores de limpieza en sus respectivos puestos

de trabajo, se puede ver que sin una programación detallada el tiempo de limpieza promedio es de 20 minutos de limpieza por área, con la aplicación del cronograma de limpieza en las respectivas áreas de trabajo el tiempo promedio de limpieza de las áreas correspondientes es de 13 minutos por área, a su vez la efectividad de tiempos sin programación y con programación nos da un promedio del 66% el cual representa un margen favorable para el desarrollo de este cronograma de limpieza de las áreas de trabajo lo cual está resultando muy positivo en su aplicación.

Seiketsu – Estandarizar.

A fin de cumplir con el plan de cumplimiento brindado por las tres primeras S, en Seiketsu se revisará y auditará los Check list anteriormente mencionados. En la empresa Novedades y Creaciones Javier 's, se utilizará diferentes herramientas para la realización de la cuarta S, una de los objetivos es el manejo óptimo del sitio de trabajo en condiciones óptimas se hará uso de parantes en los que se indique el lugar de cada elemento y/o material.

Planificación:

Se realizó una planificación basada en el hábito de las tres primeras S (Selección, Orden y Limpieza), a continuación, se muestran los criterios tomados:

- Definir al responsable por área, a fin de que pueda revisar y realizar seguimiento de todas las actividades mencionadas en las anteriores S.
- Inspeccionar que el personal no abandone las buenas prácticas de la implementación, a la vez, se deberá verificar el continuo avance y frecuencia de la misma.
- Colocar señalizaciones que ayuden a detectar algún riesgo o peligro, a fin de tener un mejor control visual.

Figura 38. Etapa de Estandarización

| ETAPAS DE ESTANDARIZACIÓN - AREA OPERACIONES | |
|--|---|
| 1 | Estandarizar la planificación del programa de limpieza en el cual se realizará la aplicación de las 3 primeras "S", seleccionar, ordenar y limpiar. |
| 2 | Realizar un cronograma de aplicación de limpieza en las áreas de trabajo. |
| 3 | Instaurar la rotación de personal para el desarrollo de las actividades planteadas. |
| 4 | Suministrar de herramientas de limpieza al personal encargado del plan de limpieza y orden en las áreas correspondientes. |
| 5 | Evaluar los resultados obtenidos mediante el registro de los formatos presentados en el plan aplicativo de Seiso. |

Fuente: Los Autores.

Implementación:

Se realizará procedimiento de técnicas e instructivos para cada operación, a fin de que el personal cumpla con los planes mencionados e inclusive ellos logren capacitar a los nuevos trabajadores. En referencia a la documentación, estas se encontrarán en constante actualización debido a que para obtener la mejora continua se debe hacer uso de nuevas tecnologías y capacitación constante. Ante esto, se deberá realizar un instructivo para cada actividad realizada en el área productiva, así como para las actividades limpieza, orden y organización:

Figura 39: Check List de Control de Aplicación 5's

|  | | CHECK LIST DE CONTROL DE APLICACIÓN DE LAS 5'S | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------|---|---------|--|---|------------------------------|---|--------------------------|----|------------------------------|
| Área: Fecha: Responsable: | | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>No cumple con lo establecido</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Cumple con observaciones</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Si cumple con lo establecido</td> </tr> </tbody> </table> | | | LEYENDA | | 0 | No cumple con lo establecido | 5 | Cumple con observaciones | 10 | Si cumple con lo establecido |
| LEYENDA | | | | | | | | | | | | |
| 0 | No cumple con lo establecido | | | | | | | | | | | |
| 5 | Cumple con observaciones | | | | | | | | | | | |
| 10 | Si cumple con lo establecido | | | | | | | | | | | |
| SEIKETSU (Estandarizar) | ASUNTO | Antes | Despues | Observaciones | | | | | | | | |
| | ¿Se cumple con la implementación de practicas de limpieza y orden en las areas de trabajo? | 0 | 10 | Se sigue al pie de la letra las herramientas instruidas. | | | | | | | | |
| | ¿Se cumple con el cronograma de actividades de limpieza establecidos en la tercera S? | 0 | 10 | Se realiza una buena gestión de limpieza con el cumplimiento del cronograma establecido. | | | | | | | | |
| | ¿Los trabajadores cumplen con los estandares de orden y limpieza en sus puestos de trabajo? | 5 | 10 | Cada trabajador cumple con los estandares de limpieza de manera responsable. | | | | | | | | |
| | ¿Los trabajadores usan un metodo estandarizado para el cumplimiento de sus labores? | 0 | 5 | Los trabajadores aun estan poniendo en practica nuevos metodos para conservar la cultura de Orden y Limpieza en sus puestos de trabajo. | | | | | | | | |
| | ¿Las areas de trabajo, funcionan de manera ordenada y eficiente? | 5 | 10 | Actualmente las areas de trabajo funcionan de manera ordenada y eficiente. | | | | | | | | |
| TOTAL REGISTRADO | | 10 | 45 | | | | | | | | | |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO | | 20% | 90% | | | | | | | | | |
| <p>RESULTADO OBTENIDO: Según el calculo realizado se tiene en cuenta que el 20% antes de la implementación no se cumplia con los estandares de las tres primeras s, mientras que una vez implementado la herramienta esta se incremento a un 90% de su cumplimiento total.</p> <p>CONCLUSIÓN: Podemos tomar en cuenta que una vez implementada las tres primeras S, el nivel de cumplimiento y puesta en practica del mismo supero el 50% del rango establecido al inicio.</p> | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Los Autores.

Una vez que se realizó el control de cumplimiento de aplicación de las 3s, se pudieron tener los resultados esperados de los mismos, ya que esto nos da a entender con certeza que el personal operativo está poniendo en práctica la aplicación de las herramientas de orden y limpieza en sus áreas de trabajo correspondiente.

Evaluación:

Durante la aplicación del control de implementación de las 3 primeras “S”, pudimos tener en cuenta que la aplicación de los mismos fue muy positiva para el incremento de la productividad de las áreas correspondientes, se puede verificar que se tiene un 90% de cumplimiento de aplicación de las 3 primeras “S” presentadas.

Shitsuke - Disciplina

Es la última S dentro de la metodología, la cual busca mantener las cuatro S mencionadas anteriormente como una condición fija o costumbre dentro de la empresa. Shitsuke, implanta el principio de entrenamiento y comunicación interna en el área productiva con la finalidad de que el plan de mejora se convierta en el día a día del personal, así también, por medio de las reuniones productivas se buscará obtener un mejor rendimiento por parte de los trabajadores, quienes a la vez brindaran una retroalimentación y se otorgará mensualmente al operario con mayor disciplina.

Planificación:

Se busca afianzar los nuevos hábitos de trabajo y actuar con disciplina, a fin de evitar retornar al anterior proceso.

En esta última S, se hará uso de la auditoría 5S, la cual nos dio soporte en el diagnostico actual. Se realizarán continuas visitas para verificar el uso de la implementación, así también,

observaremos si cambiaron los malos hábitos del personal, estas auditorías se realizarán semanalmente por los primeros dos meses y de acuerdo al grado de compromiso del personal y las áreas de implementación se disminuirán las visitas al taller de confecciones de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.

Asimismo, se deberá incentivar las charlas de 5 minutos, en las cuales el personal de la empresa brinda su opinión y proponen cambios, a fin de tener una constante mejora.

Implementación:

Basándonos en la auditoria 5S se realizaron las auditorias semanales, siendo las dos primeras semanas realizadas por el equipo de capacitación 5S, luego por los líderes de cada área y finalmente se realizó una retroalimentación autónoma. El modelo utilizado para esta evaluación se presenta en el anexo 7.

En la siguiente (Tabla 29) se detalla el resumen de evaluación que se brindó a los líderes de cada área, esto con la finalidad de que puedan evaluar los criterios planteados por la implementación de las 5S en el taller de confección:

Tabla 29: Evaluación de la Implementación 5's

| | | | | | | FECHA: | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--------|---|---|---|---|
| EVALUACION 5S EN EL TALLER DE CONFECCION | | | | | | | | | | |
| Líder | | | | | | | | | | |
| Área | | | | | | | | | | |
| ETAPA | | | | | | Valor | | | | |
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| SEIRI (SELECCIONAR) | | | | | | | | | | |
| 1 ¿Se encuentran materiales innecesarios o desperdicios en el piso? | | | | | | | | | | |
| 2 ¿Se encuentran equipos, herramientas y/o materiales innecesarios? | | | | | | | | | | |
| 3 ¿Se encuentran bajo las mesas materiales o elementos innecesarios? | | | | | | | | | | |
| 4 ¿Existen máquinas u objetos fuera del área de trabajo? | | | | | | | | | | |
| SUMATORIA TOTAL | | | | | | | | | | |
| SEITON (ORDENAR) | | | | | | | | | | |
| 1 ¿Se retornar las maquinas y/o elementos a su lugar luego de utilizarlos? | | | | | | | | | | |
| 2 ¿Son de fácil identificación los materiales, áreas y equipos? | | | | | | | | | | |
| 3 ¿Existen materiales innecesarios sobre las mesas y/o máquinas? | | | | | | | | | | |
| 4 ¿Se mantiene el orden de las máquinas y los materiales? | | | | | | | | | | |
| SUMATORIA TOTAL | | | | | | | | | | |
| SEISO (LIMPIAR) | | | | | | | | | | |
| 1 ¿Se mantiene el cronograma de limpieza? | | | | | | | | | | |
| 2 ¿Se hace uso del material de limpieza? | | | | | | | | | | |
| 3 ¿Se mantiene el mantenimiento de las máquinas? | | | | | | | | | | |
| 4 ¿Se mantiene la limpieza en los almacenes? | | | | | | | | | | |
| SUMATORIA TOTAL | | | | | | | | | | |
| SEIKETSU (ESTANDARIZAR) | | | | | | | | | | |
| 1 ¿Se evalua el uso de la aplicación de las 3 primeras "S"? | | | | | | | | | | |
| 2 ¿Se mantienen los habitos en el taller de confección? | | | | | | | | | | |
| 3 ¿Se proponen mejoras? | | | | | | | | | | |
| 4 ¿Se aplica la identificación del control visual basado en la plantilla indicada? | | | | | | | | | | |
| SUMATORIA TOTAL | | | | | | | | | | |
| SHITSUKE (DISCIPLINA) | | | | | | | | | | |
| 1 ¿Se verifica el uso de las cuatros primeras "S"? | | | | | | | | | | |
| 2 ¿Se visualiza el cumplimiento de las normas indicadas por la empresa y los capacitadores? | | | | | | | | | | |
| 3 ¿Se utilizan los implementos de seguridad para hacer uso de la maquina de cortar y cargar peso? | | | | | | | | | | |
| 4 ¿Se cumple con el cronograma de las 5S? | | | | | | | | | | |
| SUMATORIA TOTAL | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | |

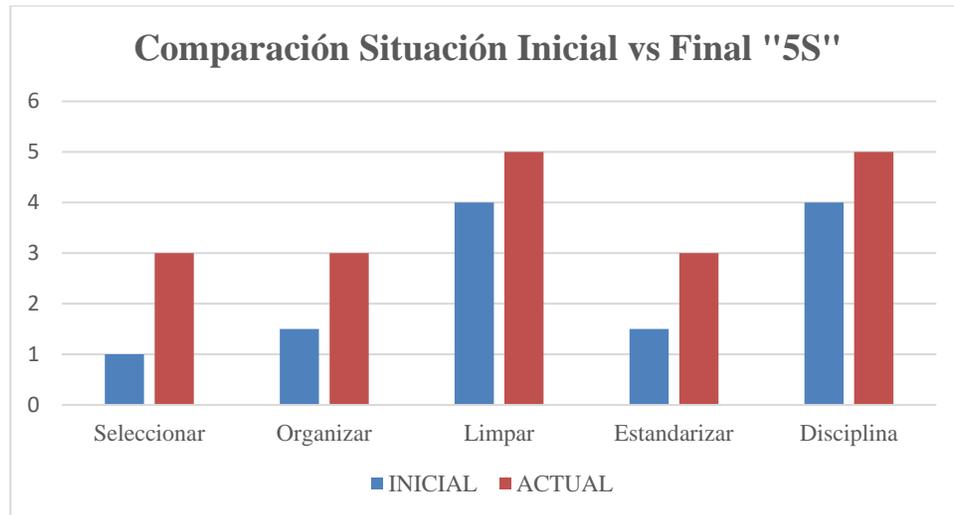
Fuente: DORBESSAN, J. Las 5S herramientas del cambio

Evaluación:

En la 5ta S se puede visualizar la mejora en el área de producción en la cual se ve una mejor organización, áreas limpias y ordenadas. En la evaluación continua que se realizó en el último mes se logró observar el compromiso de los trabajadores y la mejora en los hábitos de cada uno de

ellos. Se presenta la comparación estadística de los resultados inicial y final de las 5S:

Figura 40: Comparativa Situacional Inicial vs Final "5's".



Elaboración: Los Autores

Mediante la implementación se logró obtener un 55% de organización y mejora en el área de producción, por ende, aumentó la productividad. Asimismo, se logró observar el compromiso y la autonomía del personal de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s, debido a que lograron adaptarse a los nuevos hábitos de la implementación.

En la aplicación de las 5S se incluyen algunos indicadores de eficacia como la disminución del tiempo empleado en buscar herramientas, el incremento de la calidad y la reducción de incidentes laborales, entre otros.

INDICADORES 5S:

Se toma información sobre el DAP actual (ANEXO) en el cual se puede observar la nueva toma de tiempo acompañado del monitoreo.

Tabla 30: Indicadores de Implementación Método 5's

| PROCESO DE TRAZADO DE MOLDE | | | | |
|--|----------|---|-------|---------|
| Se realiza un análisis de acuerdo a los tiempos del proceso de trazado de molde anterior y actual (revisión trimestral): | | | | |
| Tiempo | anterior | = | 222 | min/mes |
| Tiempo | actual | = | 183.9 | min/mes |
| $\%Reducción = \frac{38.1 \text{ min/mes}}{183.9 \text{ min/mes}} = 21\%$ | | | | |
| $Incremento = \frac{38.1 \text{ min/mes}}{6.48 \text{ min/und}} = 5.88 \text{ und/mes}$ | | | | |
| PROCESO DE CORTE | | | | |
| Se realiza un análisis de acuerdo a los tiempos del proceso de corte anterior y actual (revisión trimestral): | | | | |
| Tiempo anterior = 210 min/mes | | | | |
| Tiempo actual = 168 min/mes | | | | |
| $\%Reducción = \frac{42 \text{ min/mes}}{168 \text{ min/mes}} = 25\%$ | | | | |
| $Incremento = \frac{42 \text{ min/mes}}{6.48 \text{ min/und}} = 6.48 \text{ und/mes}$ | | | | |
| PROCESO DE CONFECCIÓN | | | | |
| Se realiza un análisis de acuerdo a los tiempos del proceso de confección anterior y actual (revisión trimestral): | | | | |
| Tiempo anterior: 225 min/mes | | | | |
| Tiempo actual: 181.85 min/mes | | | | |

| |
|--|
| $\%Reducción: \frac{43.15 \text{ min/mes}}{225 \text{ min/mes}} = 19\%$ $Incremento = \frac{43.15 \text{ min/mes}}{6.48 \text{ min/und}} = 6.65 \text{ und/mes}$ |
| PROCESO DE DETALLE O ACABADO |
| <p>Se realiza un análisis de acuerdo a los tiempos del acabado anterior y actual (revisión trimestral):</p> <p>Tiempo anterior: 70 min/mes Tiempo actual: 58 min/mes</p> $\%Reducción = \frac{12 \text{ min/mes}}{70 \text{ min/mes}} = 17\%$ $Incremento = \frac{12 \text{ min/mes}}{6.48 \text{ min/und}} = 1.85 \text{ und/mes}$ |
| PROCESO DE EMPAQUETADO |
| <p>Se realiza un análisis de acuerdo a los tiempos del acabado anterior y actual (revisión trimestral):</p> <p>Tiempo anterior: 130 min/mes Tiempo actual: 101 min/mes</p> $\%Reducción = \frac{29 \text{ min/mes}}{130 \text{ min/mes}} = 22\%$ $Incremento = \frac{29 \text{ min/mes}}{6.48 \text{ min/und}} = 4.48 \text{ und/mes}$ |

Elaboración: Los Autores.

Estado Mejorado del VSM (Value Stream Mapping) - Post Implementación

Una vez realizada la implementación de las herramientas propuestas al inicio del trabajo de investigación se tomaron como referencia de evaluación general de los meses que se tomaron como referencia, entre los cuales salen un tiempo promedio de las operaciones realizadas durante el proceso de confección de las prendas de vestir.

Se realizará el desarrollo del nuevo DAP, con los tiempos mejorados registrados después de la implementación, el cual se encuentra en el (**Anexo 10**).

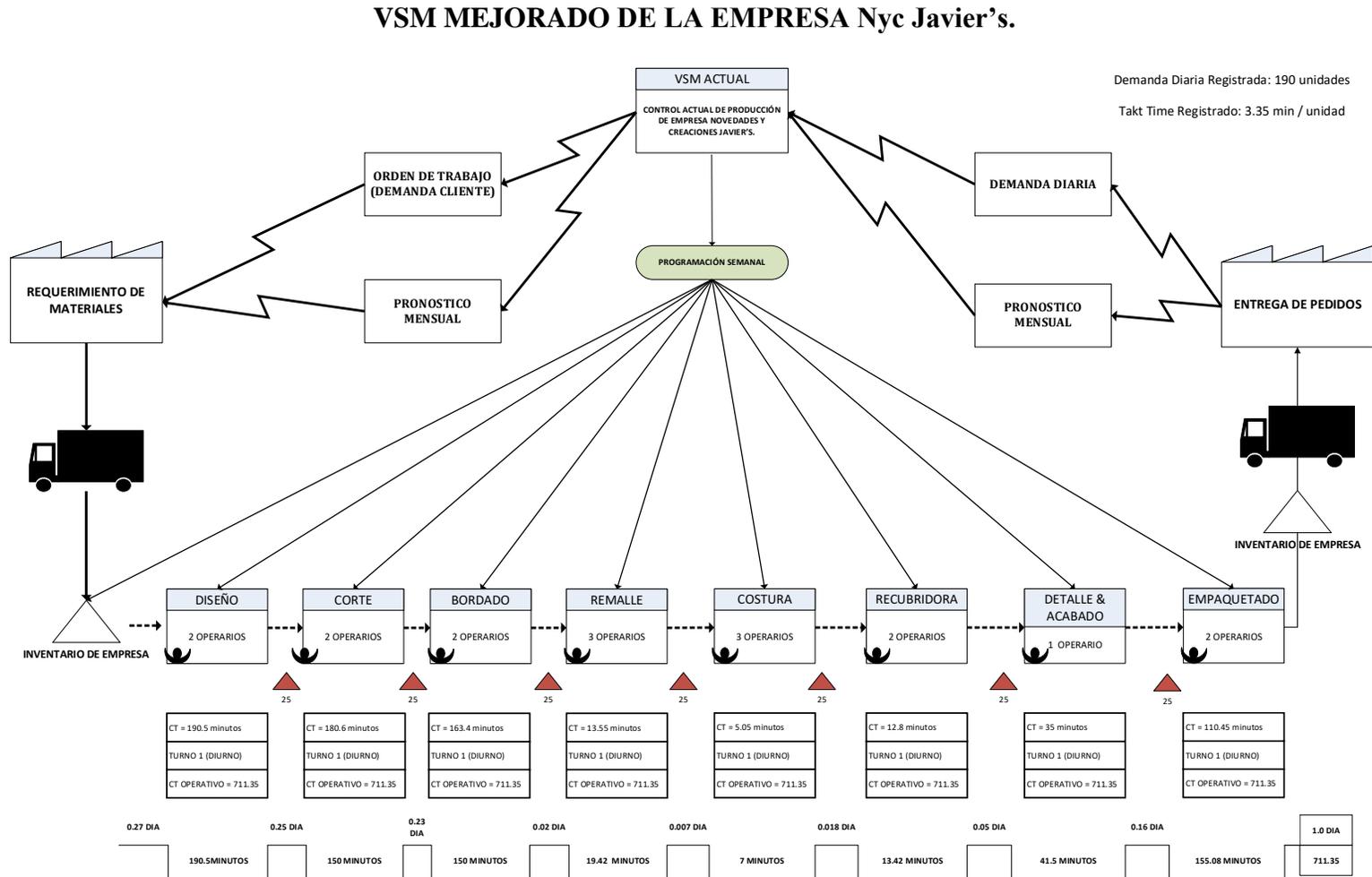
Tabla 31: Calculo de Efectividad Post Implementación

| PROCESO REGISTRADOS | TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO PRE IMPLEMENTACIÓN (min/jornada) | TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO POST IMPLEMENTACIÓN (min/jornada) | % EFECTIVIDAD DE APLICACIÓN |
|----------------------------|---|--|------------------------------------|
| Diseño | 223.75 | 190.5 | 85% |
| Corte | 212.83 | 180.6 | 85% |
| Bordado | 194.75 | 163.4 | 84% |
| Remalle | 15.33 | 13.55 | 88% |
| Costura | 8 | 5.05 | 72% |
| Recubridora | 15.46 | 12.8 | 95% |
| Detalle y Acabado | 42.6 | 35 | 84% |
| Empaquetado | 156.03 | 110.45 | 71% |
| TOTAL | 868.75 | 711.35 | 82% |

Elaboración: Los Autores.

Se logró tener una efectividad del 82% en la reducción de los tiempos de operación, lo cual es un índice aceptable para que la implementación siga en pie durante la aplicación del mismo en la cadena de producción.

Figura 41: Estado VSM - Post Implementación



Elaboración: Los Autores.

Una vez que se realizó la comparativa general del VSM ACTUAL con el VSM MEJORADO, podemos dar como conclusión que la efectividad de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing tienen un impacto positivo en la reducción de los tiempos de producción y a su vez incrementar la productividad del mismo, ya que gracias a ello también se pudo evitar lo cuellos de botella que se generaban en la presente cadena >de operaciones.

Así mismo los niveles de efectividad analizados anteriormente demuestran una mejora considerable de los procesos que ahora se encuentran muy bien gestionados por el personal operativo de la empresa.

Posterior a ello se realizó el cálculo de la Productividad, Eficiencia y Eficacia de la Post Implementación de las herramientas de Manufactura Esbelta.

Tabla 32: Comparativa de Resultados de Implementación.

| Calculo General | Resultados Pre Implementación de Herramientas Lean | Resultados Post Implementación de Herramientas Lean. |
|------------------------|--|--|
| Productividad | $PROD = \frac{2174 \text{ und}}{(20 \text{ n}^{\circ} \text{oper.} * 9 \text{ hr} * 26 \text{ dias})} = 0.46 \text{ und/hora}$ | $PROD = \frac{2457 \text{ und}}{(20 \text{ n}^{\circ} \text{oper.} * 9 \text{ hr} * 26 \text{ dias})} = 0.53 \text{ und/hora}$ |
| Eficiencia | $EFA = \frac{763}{869} (Min) * \frac{26085}{30970} (Und) = 74\%$ | $EFA = \frac{690}{711} (Min) * \frac{27040}{30680} (Und) = 82\%$ |
| Eficacia | $EFI = \frac{2174 \text{ und}}{2558 \text{ und}} = 85 \%$ | $EFI = \frac{2457 \text{ und}}{2635 \text{ und}} = 93 \%$ |

Elaboración: Los Autores

Una vez realizado los cálculos de los indicadores requeridos, podemos tener como sustento lo siguiente, respecto al índice de productividad podemos observar que una vez implementada las herramientas de manufactura esbelta expuestas en el trabajo se obtuvo un incremento del 7% con

relación al porcentaje de los resultados obtenidos antes de la implementación de las herramientas en mención, lo mismo sucede con la eficiencia el cual registra un 8% de incremento y la eficacia de producción aumentó un 8% de los valores presentados como rango favorable. Lo que significa que la implementación de las herramientas de manufactura esbelta tuvo un impacto muy importante dentro del área de producción del taller de confecciones.

En el Anexo 10, se muestran las mejoras en tiempos de acuerdo al diagrama de análisis del proceso – DAP. Ante ello, se deduce que el tiempo de elaboración del producto estándar de confección de ropa para bebe disminuyo de 892 minutos a 685.05 minutos paulatinamente se espera a que reducción en tiempos mejores de acuerdo al avance en la implementación de las herramientas.

3.3 Evaluación económica del plan de mejora

La evaluación económica realizada se basó respecto a la aplicación de las herramientas de Manufactura Esbelta en el área productiva de la empresa Novedades y Creaciones Javier 's durante el periodo de 2021.

Inversiones

Para la implementación del plan de mejora se necesita los siguientes requerimientos:

Tabla 33: Recursos de Implementación

| RECURSOS DE IMPLEMENTACIÓN | | | |
|------------------------------|--------------------------------|----------|--------------------|
| ITEM | MATERIALES | CANTIDAD | COSTO TOTAL (S/.) |
| 1 | PAPEL STICKER 1 PAQUETE | 1 | S/ 23.50 |
| 2 | TRIPLE 40 * 40 CM | 1 | S/ 9.00 |
| 3 | COROSPUN VERDE | 1 | S/ 3.00 |
| 4 | CARTULINA CANZON | 1 | S/ 1.50 |
| 5 | TRIPTICOS | 20 | S/ 36.00 |
| 6 | ESCOBAS Y RECOJEDORES | 3 | S/ 40.00 |
| 7 | DESINFECTANTES | 5 | S/ 15.00 |
| 8 | GUANTES HIFLEX ANTICORTE | 3 | S/ 70.00 |
| 9 | FAJA DE CARGA PESO | 2 | S/ 40.00 |
| 10 | GUANTES DE LATEX PARA LIMPIEZA | 3 | S/ 108.00 |
| 11 | CAPACITACIÓN DE PERSONAL | 20 | S/ 7,000.00 |
| TOTAL, DE INVERSIONES | | | S/ 7,346.00 |

Elaboración: Los Autores

Requerimientos para la implementación del plan de mejora basada en las herramientas de Manufactura Esbelta.

En la (Tabla 33), se observa que tanto la inversión de materiales como los equipos de trabajo podrían ser un tanto útiles para la implementación del plan de mejora basado en las herramientas de manufactura esbelta, estos obtuvieron la suma total de S/. 7346.00

Además, se realizó el cálculo con respecto a horas-hombre del personal que se encuentra en el área de operaciones para la aplicación de Manufactura Esbelta.

Tabla 34: Costo de Capacitación de Personal Operativo.

Costo de Horas Hombre para la implementación del plan de mejora basado en herramientas de manufactura esbelta.

| Capacitación de Personal | | Capacitación x Mes | Tiempo Horas | Inversión |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------|--------------------|
| Nombre y Apellido | Cargo | | | |
| María Salvador | Supervisora General | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Rogelio Montero | Operario de Diseño | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Roberto Jiménez | Operario de Diseño | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Marco Martínez | Operario de Corte | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Roxana Ochoa | Operario de Corte | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Alexander Castillo | Operario de Bordado | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Ruth Preciado | Operario de Bordado | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Pedro Fuente | Operario de Bordado | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Alexis Prado | Operario de Remalle | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Maximiliano Salinas | Operario de Remalle | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Juliana Zapata | Operario de Remalle | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Paola Camacho | Operario de Costura | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Patricia Ramírez | Operario de Costura | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Diana Portocarrero | Operario de Costura | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Luis Rodríguez | Operario de Recubridora | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Julio Maldonado | Operario de Recubridora | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Jaime Goyeneche | Operario de Detalle y Acabado | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Lucero Vásquez | Operario de Detalle y Acabado | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Lorenzo Pérez | Operario de Empaquetado | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| Irene Calderón | Operario de Empaquetado | 4 | 60 | S/ 350.00 |
| TOTAL | | | | S/ 7,000.00 |

Elaboración: Los Autores.

De la (Tabla 31), se observa que el monto total por la capacitación del personal con respecto a la implementación del plan de mejora basado en herramientas de manufactura esbelta tiene un costo total de S/7000, en el cual se lleva a cabo cursos básicos de mantenimiento preventivo a las máquinas de confección entre otros puntos referidos a las maquinas indicadas.

Tabla 35: Flujo de Caja - Pre Implementación.

| FLUJO DE CAJA PROYECTADO SIN IMPLEMENTACIÓN | | | | | | |
|---|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| INGRESOS | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
| VENTAS | S/ 0.00 | S/ 28,500.00 | S/ 31,350.00 | S/ 34,200.00 | S/ 37,050.00 | S/ 39,900.00 |
| TOTAL, DE INGRESOS | S/ 0.00 | S/ 28,500.00 | S/ 31,350.00 | S/ 34,200.00 | S/ 37,050.00 | S/ 39,900.00 |
| EGRESOS | | | | | | |
| COSTO DE MP/INSUMOS | | S/ 6,150.00 | S/ 6,765.00 | S/ 7,441.50 | S/ 8,185.65 | S/ 9,004.22 |
| COSTOS FIJOS | | S/ 10,300.00 | S/ 11,330.00 | S/ 12,463.00 | S/ 13,709.30 | S/ 15,080.23 |
| GASTOS OPERATIVOS | | S/ 4,200.00 | S/ 4,620.00 | S/ 5,082.00 | S/ 5,590.20 | S/ 6,149.22 |
| GASTOS GENERALES | | S/ 2,500.00 | S/ 2,625.00 | S/ 2,756.25 | S/ 2,894.06 | S/ 3,038.77 |
| TOTAL, DE EGRESOS | | S/ 23,150.00 | S/ 25,340.00 | S/ 27,742.75 | S/ 30,379.21 | S/ 33,272.43 |
| Utilidad Bruta | | S/ 5,350.00 | S/ 6,010.00 | S/ 6,457.25 | S/ 6,670.79 | S/ 6,627.57 |
| Impuesto a la renta | | S/ 963.00 | S/ 1,081.80 | S/ 1,162.31 | S/ 1,200.74 | S/ 1,192.96 |
| Utilidad Neta | | S/ 4,387.00 | S/ 4,928.20 | S/ 5,294.95 | S/ 5,470.05 | S/ 5,434.61 |
| Flujo de Inversión | | | | | | |
| FLUJO NETO ECONOMICO | | S/ 5,350.00 | S/ 6,010.00 | S/ 6,457.25 | S/ 6,670.79 | S/ 6,627.57 |
| | | S/ 0.00 |
| FLUJO NETO FINANCIERO | S/ 0.00 | S/ 5,350.00 | S/ 6,010.00 | S/ 6,457.25 | S/ 6,670.79 | S/ 6,627.57 |

Elaboración: Los Autores.

Tabla 36: Flujo de Caja - Post Implementación

| FLUJO DE CAJA PROYECTADO CON IMPLEMENTACIÓN | | | | | | |
|---|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| INGRESOS | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
| VENTAS | S/ 0.00 | S/ 28,500.00 | S/ 31,350.00 | S/ 34,200.00 | S/ 37,050.00 | S/ 39,900.00 |
| TOTAL, DE INGRESOS | S/ 0.00 | S/ 28,500.00 | S/ 31,350.00 | S/ 34,200.00 | S/ 37,050.00 | S/ 39,900.00 |
| EGRESOS | | | | | | |
| COSTO DE MP/INSUMOS | | S/ 6,150.00 | S/ 6,765.00 | S/ 7,441.50 | S/ 8,185.65 | S/ 9,004.22 |
| COSTOS FIJOS | | S/ 10,300.00 | S/ 11,330.00 | S/ 12,463.00 | S/ 13,709.30 | S/ 15,080.23 |
| GASTOS OPERATIVOS | | S/ 4,200.00 | S/ 4,620.00 | S/ 5,082.00 | S/ 5,590.20 | S/ 6,149.22 |
| GASTOS GENERALES | | S/ 2,500.00 | S/ 2,625.00 | S/ 2,756.25 | S/ 2,894.06 | S/ 3,038.77 |
| TOTAL, DE EGRESOS | | S/ 23,150.00 | S/ 25,340.00 | S/ 27,742.75 | S/ 30,379.21 | S/ 33,272.43 |
| Utilidad Bruta | | S/ 5,350.00 | S/ 6,010.00 | S/ 6,457.25 | S/ 6,670.79 | S/ 6,627.57 |
| Impuesto a la renta | | S/ 963.00 | S/ 1,081.80 | S/ 1,162.31 | S/ 1,200.74 | S/ 1,192.96 |
| Utilidad Neta | | S/ 4,387.00 | S/ 4,928.20 | S/ 5,294.95 | S/ 5,470.05 | S/ 5,434.61 |
| Flujo de Inversión | S/ 7,346.00 | | | | | |
| FLUJO NETO ECONOMICO | | S/ 5,350.00 | S/ 6,010.00 | S/ 6,457.25 | S/ 6,670.79 | S/ 6,627.57 |
| | | S/ 0.00 |

FLUJO NETO FINANCIERO **S/ 7,346.00** **S/ 5,350.00** **S/ 6,010.00** **S/ 6,457.25** **S/ 6,670.79** **S/ 6,627.57**

Tabla 37. Indicadores Financieros Proyectados.

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| INGRESOS ADICIONALES | | S/.4,500.00 | S/.4,950.00 | S/.5,445.00 | S/.5,989.50 | S/.6,150.00 |
| EGRESOS OPERACIONES | | S/ 850.00 | S/ 1,060.00 | S/ 1,012.25 | S/ 681.29 | S/ 477.57 |
| INVERSIÓN | -S/.7,346.00 | | | | | |
| FLUJO DE CAJA INCREMENTAL | -S/.7,346.00 | S/.5,350.00 | S/.6,010.00 | S/.6,457.25 | S/.6,670.79 | S/.6,627.57 |
| TASA DE DESCUENTO | 0.13 | | | | | |
| VAN | S/.14,235.12 | | | | | |
| TIR | 75% | | | | | |
| B/C | | BENEFICIO | S/.21,189.75 | | | |
| | | COSTO | S/.7,346.00 | | | |
| B/C | S/.2.94 | | | | | |

El costo B/C presentado indica que el costo de implementación tiene una inversión de S/. 7,346 por lo que el beneficio registrado es de S/. 21,189.75 la cual indica que la implementación de las herramientas tiene un impacto positivo en el crecimiento económico de la empresa.

Tabla 38: Resumen del Calculo VAN & TIR

| | INVERSIÓN | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VAN | -S/ 7,346.00 | S/ 5,350.00 | S/ 6,010.00 | S/ 6,457.25 | S/ 6,670.79 | S/ 6,627.57 |
| VAN | S/ 14,235.12 | | | | | |
| TIR | 75% | | | | | |

En la (Tabla 35) se obtuvo que, al momento de realizar las comparaciones del flujo de caja incremental, la diferencia de los ingresos y egresos con y sin implementación se obtuvo un

valor actual neto de S/14,235.12 y un TIR del 75% el cual presenta una alta viabilidad de la implementación del plan de mejora presentado en el trabajo de investigación, el beneficio/costo que se obtuvo al momento de realizar el IFP (Indicador Financiero Proyectado) tuvo un resultado de S/2.94 por cada sol invertido en el plan de mejora propuesto.

3.4 Análisis de Confiabilidad (Prueba de Hipótesis Estadística)

Para el desarrollo de la prueba de hipótesis en esta investigación, primero fue necesario conocer si nuestros datos se ajustaban a una distribución normal, ya que el supuesto de normalidad es el requisito principal para la elección de una prueba estadística paramétrica o no paramétrica.

3.4.1 Prueba de Normalidad para la Hipótesis General

En esta parte se desarrolló la prueba de hipótesis para la hipótesis general, se utilizó la prueba de T DE STUDEN ya que los datos cumplen con la normalidad según el estadístico Shapiro-Wilk. Por lo que a continuación se presentó las evidencias.

Prueba de Normalidad para la implementación de un plan de mejora basada en la manufactura esbelta incrementa la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.

Tabla 39: Productividad Periodo 2021 - 2022

| PERIODO | Shapiro-Wilk | | |
|--------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| PRODUCTIVIDAD 2021 | ,905 | 7 | ,363 |
| PRODUCTIVIDAD 2022 | ,826 | 7 | ,073 |

Elaboración: Los Autores.

Figura 42: Grafica Estadística - Productividad 2021



Figura 43: Grafica Estadística - Productividad 2022



Como se muestra en el cuadro el P valor o “Sig” es mayor a 0.05, por lo que nos indica que existe una distribución normal de dichos datos.

3.4.2 Prueba de Hipótesis General

Prueba de Hipótesis para la implementación de un plan de mejora basada en la manufactura esbelta incrementa la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.

a)

Se utilizó la prueba T de student en la cual se trabajó con un error del 5% ($\alpha=0.05$) por lo tanto el error del trabajo no debe ser mayor al planteado y con un grado de confianza del 95% ($1 - \alpha=0.0095$).

- *Planteamiento de la Hipótesis Estadística*

Hipótesis Alterna (Ha): La implementación de un plan de mejora basada en la manufactura esbelta incrementa la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.

$$\rho_{x,y}=0$$

Hipótesis Nula (Ho): La implementación de un plan de mejora basada en la manufactura esbelta no incrementa la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s

$$\rho_{x,y} \neq 0$$

- *Prueba de T de student*

Para esta prueba se tiene que tener en consideración lo siguiente:

1. Si “P valor” es < 0.05 ; se acepta la hipótesis alterna planteada por el investigador y se rechaza la hipótesis nula.
2. Si “P valor” es > 0.05 ; se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna planteada por el investigador.
3. Según la tabla que se ve a continuación de muestras independientes, la prueba de Levene de la igualdad de varianzas tiene un sig. de 0.003 por lo que se asume que las varianzas no son igual por lo que se trabaja con la línea donde las varianzas son diferentes donde el si-g valor es 0.000.

Tabla 40: Prueba de muestras independientes

| | | Prueba de Levene de igualdad de varianzas | | Prueba t para la igualdad de medias | | | | | | |
|--------------------|--------------------------------|---|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|--|----------|
| | | F | Sig. | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | | | | | Inferior | Superior |
| PRODUCTIVIDAD 2022 | Se asumen varianzas iguales | 12,113 | ,003 | 8,542 | 16 | ,000 | 17,111 | 2,0031 | 12,8648 | 21,3575 |
| | No se asumen varianzas iguales | | | 8,542 | 10,785 | ,000 | 17,111 | 2,0031 | 12,6916 | 21,5306 |

Decisión Estadística

De acuerdo el análisis con el estadístico de T de student procesado mediante el software SPSS el “P valor es menor al nivel de significancia 0.05” lo cual nos indica que se rechaza la Hipótesis Nula (Ho) y se acepta la Hipótesis Alternativa (Ha) que es la hipótesis planteada por los investigadores en donde mencionan que La implementación de un plan de mejora basada en la manufactura esbelta incrementa la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.

Conclusión Estadística

Se concluye que la implementación de un plan de mejora basada en la manufactura esbelta incrementa la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s., con un 95% de confianza, con una distribución normal y con un P valor menor a 0.05.

3.4.3 Prueba de Normalidad para la Hipótesis 1

En esta parte se desarrolló la prueba de hipótesis para la hipótesis específica 1, se utilizó la prueba de signo de WILCOXON ya que los datos cumplen con la normalidad según el estadístico Shapiro-Wilk. Por lo que a continuación se presentó las evidencias

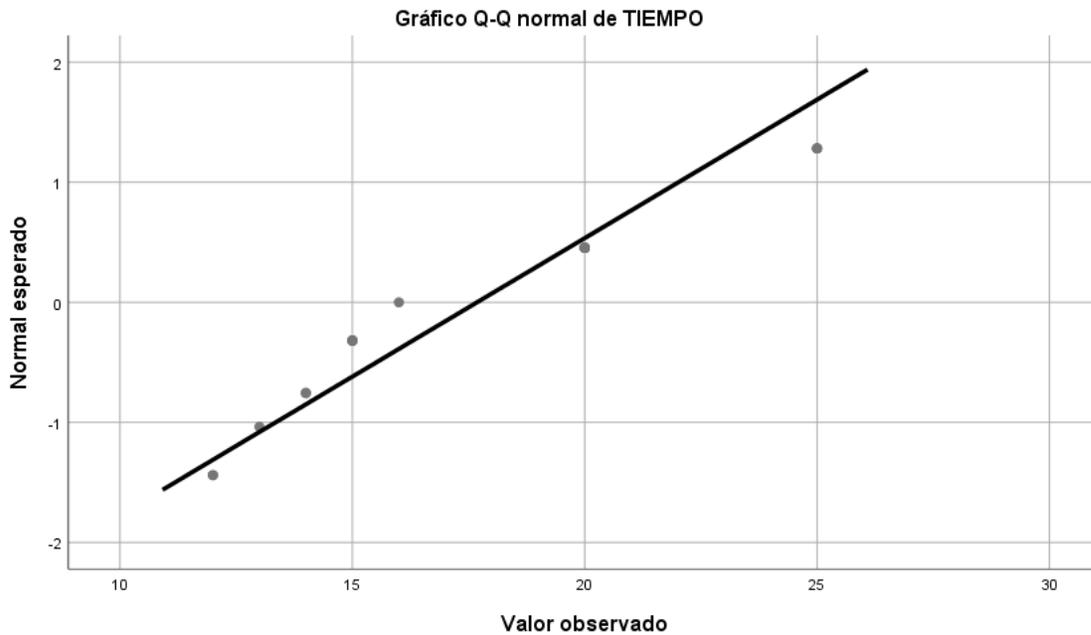
- a) Prueba de Normalidad para la implementación de la metodología TPM reduce los tiempos de para durante el proceso de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.**

Tabla 41: Prueba Normalidad - Implementación TPM

| Método TPM | Shapiro-Wilk | | |
|-------------------|---------------------|-----------|-------------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| TIEMPO | 0,886 | 19 | 0,027 |

Elaboración: Los Autores.

Figura 44: Grafica Normal Tiempo



Como se muestra en el cuadro el P valor o “Sig” es menor a 0.05, por lo que nos indica que existe una distribución no normal de dichos datos.

3.4.4 Prueba de Hipotesis 1

- b) Prueba de Hipotesis para la implementación de la metodología TPM reduce los tiempos innecesarios de mantenimiento durante el proceso de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.**

Se utilizó la prueba de signos de WILCOXON en la cual se trabajó con un error del 5% ($\alpha=0.05$) por lo tanto el error del trabajo no debe ser mayor al planteado y con un grado de confianza del 95% ($1- \alpha=0.0095$).

- ***Planteamiento de la Hipótesis Estadística***

Hipótesis Alternativa (Ha): La implementación de la metodología TPM reduce los tiempos innecesarios de mantenimiento durante el proceso de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.

$$\rho_{x,y} = 0$$

Hipótesis Nula (Ho): La implementación de la metodología TPM no reduce los tiempos innecesarios de mantenimiento durante el proceso de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s

$$\rho_{x,y} \neq 0$$

- ***Prueba de signos de WILCOXON***

Para esta prueba se tiene que tener en consideración lo siguiente:

4. Si “P valor” es < 0.05 ; se acepta la hipótesis alternativa planteada por el investigador y se rechaza la hipótesis nula.
5. Si “P valor” es > 0.05 ; se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa planteada por el investigador.

Tabla 42: Estadísticos de prueba

| | TIEMPO2022 - TIEMPO2021 |
|----------------------------|----------------------------|
| Z | -2,823 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,005 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

- ***Decisión Estadística***

- De acuerdo el análisis con el estadístico de signos de WILCOXON procesado mediante el software SPSS el “P valor es menor al nivel de significancia 0.05” lo cual nos indica que se rechaza la Hipótesis Nula (Ho) y se acepta la Hipótesis Alternativa (Ha) que es la hipótesis planteada por los investigadores en donde mencionan que “La implementación de la metodología TPM reduce los tiempos innecesarios de mantenimiento durante el proceso de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s

- ***Conclusión Estadística***

- Se concluye que la implementación de la metodología TPM reduce los tiempos innecesarios de mantenimiento durante el proceso de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s, con un 95% de confianza, con una distribución anormal y con un P valor menor a 0.05.

3.4.5 Prueba de Normalidad para la Hipótesis 2

En esta parte se desarrolló la prueba de hipótesis para la hipótesis específica 2, se utilizó la prueba de T DE STUDEN ya que los datos cumplen con la normalidad según el estadístico Shapiro-Wilk. Por lo que a continuación se presentó las evidencias.

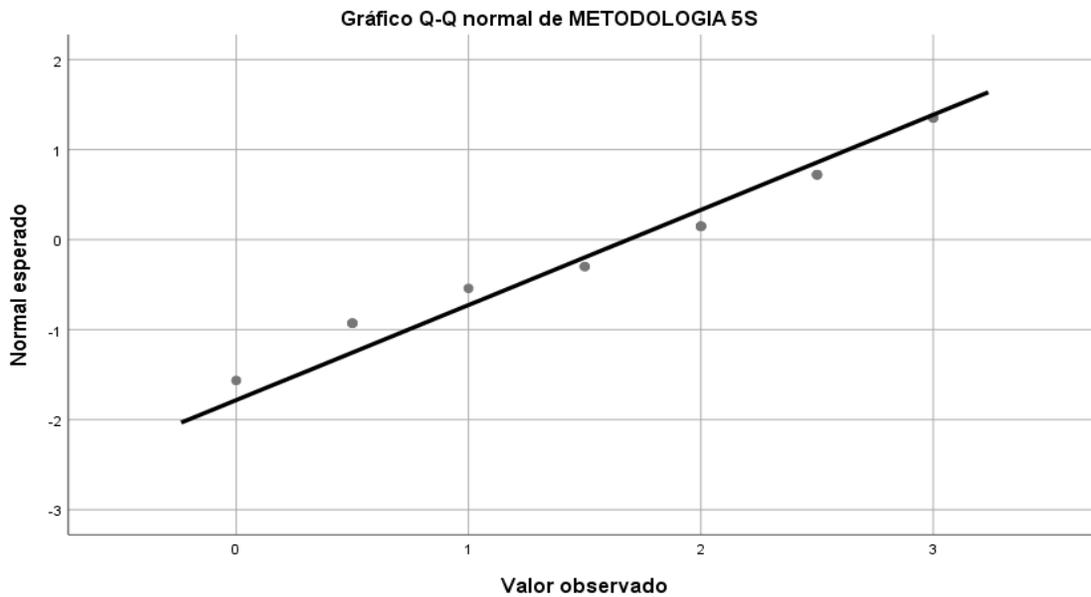
- a) **Prueba de Normalidad para la implementación de la metodología 5’s fomenta la cultura de orden y limpieza en el de trabajo de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s**

Tabla 43: Prueba Normalidad Implementación 5's

| Prueba Normalidad Metodología 5’s | Shapiro-Wilk | | |
|--------------------------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| METODOLOGIA 5S | ,926 | 16 | ,214 |

Elaboración: Los Autores

Figura 45: Grafica normal Metodología 5's



Como se muestra en el cuadro el P valor o “Sig” es mayor a 0.05, por lo que nos indica que existe una distribución normal de dichos datos.

3.4.6 Prueba de Hipótesis 2

- b) Prueba de Hipotesis para la implementación de la metodología 5’s fomenta la cultura de orden y limpieza en el de trabajo de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s**

Se utilizó la prueba de T de student en la cual se trabajó con un error del 5% ($\alpha=0.05$) por lo tanto el error del trabajo no debe ser mayor al planteado y con un grado de confianza del 95% ($1- \alpha=0.0095$).

- Planteamiento de la Hipótesis Estadística

Hipótesis Alternativa (H_a): La implementación de la metodología 5’s fomenta la cultura de orden y limpieza en el de trabajo de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s

$$\rho_{x,y}=0$$

Hipótesis Nula (H₀): La implementación de la metodología 5’s no fomenta la cultura de orden y limpieza en el de trabajo de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s

$$\rho_{x,y} \neq 0$$

- ***Prueba de T de student***

Para esta prueba se tiene que tener en consideración lo siguiente:

1. Si “P valor” es < 0.05 ; se acepta la hipótesis alternativa planteada por el investigador y se rechaza la hipótesis nula.
2. Si “P valor” es > 0.05 ; se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa planteada por el investigador.
3. Según la tabla que se ve a continuación de muestras independientes, la prueba de Levene de la igualdad de varianzas tiene un sig. de 0.193 por lo que se asume que las varianzas son igual por lo que se trabaja con la línea donde las varianzas son iguales donde el sig valor es 0.001.

Tabla 44: Prueba de Muestras Independientes.

| | | Prueba de Levene de igualdad de varianzas | | prueba t para la igualdad de medias | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|---|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|--|----------|
| | | F | Sig. | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | | | | | Inferior | Superior |
| METODOLOGIA 5S | Se asumen varianzas iguales | 1,874 | ,193 | -4,245 | 14 | ,001 | -1,37500 | ,32390 | -2,06969 | -,68031 |
| | No se asumen varianzas iguales | | | -4,245 | 12,380 | ,001 | -1,37500 | ,32390 | -2,07832 | -,67168 |

Elaboración: Los Autores.

- **Decisión Estadística**

De acuerdo el análisis con el estadístico de T de student procesado mediante el software SPSS el “P valor es menor al nivel de significancia 0.05” lo cual nos indica que se rechaza la Hipótesis Nula (Ho) y se acepta la Hipótesis Alternativa (Ha) que es la hipótesis planteada por los investigadores en donde mencionan que “La implementación de la metodología 5’s fomenta la cultura de orden y limpieza en el de trabajo de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s.

- *Conclusión Estadística*

Se concluye que la implementación de la metodología 5’s fomenta la cultura de orden y limpieza en el de trabajo de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s., con un 95% de confianza, con una distribución normal y con un P valor menor a 0.05.

CAPITULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Limitaciones

Durante la investigación se tuvo como principal propósito incrementar la productividad del área operativa mediante la aplicación de herramientas de manufactura esbelta en la empresa Novedades y Creaciones Javier’s. Para la evaluación de las 2 primeras causa raíz identificadas que fueron Falta de Mantenimiento Preventivo y Falta de Capacitación del personal operativo en MP, cabe señalar que para la recolección de las principales problemáticas de la empresa se obtuvo en base entrevista grupales con preguntas abiertas debido a que algunos procesos eran tercerizados y no se pudo obtener una data informática.

Se realizó la aplicación de la herramienta el TPM como herramienta de apoyo, en esta se encontraron limitantes, tales como, la falta de registros virtuales de las maquinas utilizadas, escasez de las fichas técnicas de las máquinas, estudio de tiempos nullos, entre otros, por lo que se realizó el registro de todos estos manuscritos a una base de datos interna.

Además, se identificó como tercera causa raíz la cual fue escasez en la asignación de labores de orden y limpieza en las áreas de trabajo, por lo que se planteó realizar una redistribución de las áreas de trabajo dentro de la utilización de la metodología 5S, sin embargo, esta propuesta fue descartada de manera inmediata, ya que esta generaría un incremento del presupuesto previsto por el gerente al tener que realizarse una modificación estructural.

Con estas limitaciones, se realizó una reformulación de implementación la cual se presentó líneas arriba y se muestra cómo se utilizaron las herramientas de manufactura esbelta a lo largo de la investigación.

4.2. Discusión

4.2.1. *Discusión referente a la hipótesis general*

Correspondiente a nuestros antecedentes internacionales, según lo planteado por Cabrera y Vargas (2011) la aplicación de herramientas de manufactura esbelta aumentó el nivel productivo de su proceso de confección, el cual tuvo un crecimiento del 45% sobre el nivel de producción. Antes de la implementación de los métodos propuestos se generaban 2450 unidades al día, posterior a la implementación esta se incrementó a 3552 unidades/día lo cual representa un beneficio para el crecimiento de la empresa textil.

Con respecto a la situación actual presentada durante el trabajo de investigación, se pudo analizar por medio de un Mapa de Flujo de Valor (VSM) el proceso que lleva cada tarea, esto a su vez se ve representado por cada tiempo que este registra, este procedimiento inicia desde que ingresa la materia prima en almacén hasta que el mismo termina de ser confeccionado para luego realizar su posterior envío al mercado. En conclusión, en un inicio el promedio de la productividad era de 0.46 unid/hora y posterior a la implementación se registró 0.53 unid/hora por lo que el incremento de la productividad se acrecentó en un 7% del mismo.

4.2.2. *Discusión referente a la hipótesis específica 1*

Ibarra (2019) explico en su tesis que los resultados obtenidos por medio de la implementación de herramientas de manufactura esbelta, tuvo un antes y después en el proceso de producción de una empresa textil. Él explica que se realizó la aplicación de la mejora propuesta, la cual tenía un resultado de 85 minutos de labor, aplicando las herramientas propuestas por el

autor los tiempos se vieron reducidos a 53 minutos obteniendo un total de 32 minutos optimizados para la realización por cada proceso de fabricación, además aplicó un programa piloto donde se logró reducir el porcentaje de fallas en un 60% el cual pudo mejorar la calidad de los procesos en el área de tejido, comprobando que su implemento logro una efectividad y viabilidad acertada en la implementación de las herramientas propuestas.

En el presente estudio los resultados obtenidos por medio de la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta expuestos durante todo el proceso del trabajo de investigación realizado se pudo tener en constancia, que gracias a la aplicación de estos se tuvo un incremento del 3% con respecto a la eficacia que este presentaba en los tiempos de confección, por medio de esta se tomaron acciones como: reducción de tiempos y reorganización de las tareas de trabajo, esto implico que mucho de los tiempos que se ejecutaban en el proceso actual se vean reducidos en tiempos considerables, ya que sus tiempos de confección y distribución son extensos. En conclusión, el tiempo de promedio de producción era 868.75 minutos, pero no una vez implementado las herramientas de manufactura esbelta esta se redujo a 711.35 minutos por día laborable, teniendo consigo una reducción de los tiempos considerables.

Para el crecimiento de la eficiencia dentro de las áreas de trabajo se tomó en consideración las capacitaciones de los operarios por medio de charlas en el uso de la herramienta 5s, la cual permite realizar una reorganización general de las áreas de trabajo, logrando así que el promedio de eficiencia propuesto tenga un crecimiento de 8% siendo este un número favorable para los promedios que se presentaban actualmente.

De igual manera en la investigación de Carrillo y Mendoza (2018) se obtuvo como

resultado la reducción de un 30% final de máquinas que se malograban por la falta de mantenimiento preventivo por lo que su nivel de gastos de mantenimiento también se vio reflejado en la reducción de los mismos del 55% de gastos en mantenimiento a un 23% de gastos generados.

4.4 Conclusiones

i. La implementación de un plan de mejora basada en la manufactura esbelta para incrementar la productividad en la empresa Novedades y Creaciones Javier’s. La data mostrada señala que en los meses de enero a diciembre del 2021 se obtuvo el dato de 0.46 unid/hora antes de la implementación, posterior a la implementación esta se incrementó a 0.53 unid/hora. Por consiguiente, haciendo uso de las herramientas de manufactura esbelta implementadas dentro del proceso de producción se logró un incremento de la productividad en un 7% del margen presentado antes de la implementación.

ii. Realizando el diagnóstico actual de la empresa Novedades y Creaciones Javier’s E.I.R.L. se conoció un total de 13 factores, siendo los principales para la obtención de incremento del 7% de productividad en el área de producción entre los cuales se tuvieron a Falta de Mantenimiento Preventivo a las máquinas de costura, falta de capacitación al personal sobre temas de Mantenimiento Preventivo y la falta de organización en asignación de funciones en orden y limpieza de las áreas de operaciones. Encontrando así que los factores anteriormente mencionados son ocasionados por la falta de un plan de trabajo y organización. Estos fueron diagnosticados por medio de las siguientes herramientas: Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto.

iii. Se presentó un plan de mejora enfocado en incrementar la productividad de la empresa,

para lo cual se hizo uso de las siguientes herramientas: Método 5S’s y Método TPM. Estas ayudaron a crear un plan de trabajo enfocado en la optimización de los tiempos de trabajo y así incrementar la productividad de las operaciones, además, se propuso reestructurar los tiempos de operación utilizados a lo largo del proceso de confección. Igualmente, para mejorar la organización se propuso la implementación de tarjetas de colores (verde y rojo), formatos de clasificación de materiales para mejorar el orden en los materiales, y formatos Check List para mantener la estructura del sistema, diseño de los planes de Mantenimiento Preventivo, organización respecto a la limpieza del mismo y estandarización para el área de producción.

Asimismo, al plantear la implementación de las herramientas mencionadas anteriormente el nivel de la productividad aumento a un 7% en comparación a la situación actual de la empresa.

iv. La implementación estratégica de VSM, TPM y 5S crea un enfoque poderoso para eliminar mudas, mejorar la eficiencia y fomentar una cultura de mejora continua en la organización. La colaboración entre estas herramientas es esencial para maximizar los beneficios y lograr resultados sostenibles a lo largo del tiempo.

v. Tras evaluar la rentabilidad financiera de la implementación del plan de mejora, se delimito que al aplicar la inversión propuesta generada por las herramientas de manufactura esbelta esta alcanzaría un valor de S/ 7346.00 de los cuales S/ 7000.00 beneficiarían al personal por medio de capacitaciones enfocados en TPM y Metodología 5’s los cuales ayudaran a tener al personal en óptimas condiciones para aplicar los métodos propuestos con el debido conocimiento obtenido.

Finalmente, los indicadores financieros utilizados señalan que el VAN del presente plan de mejora se estima en un valor de S/ 14,235.12 y un TIR del 75%, siendo el último una estimación aceptable para la implementación de un plan de mejora basado en manufactura esbelta.

REFERENCIAS

- Arbelo, M. (2016). *Factores determinantes de la eficiencia economica: evidencias de la industria*.
Barcelona - España: Universidad Politecnica de Cataluña.
- Bravo Arroyo, K. (2018). *Importancia de los estudios de tiempos en el proceso de comercializacion de las empresas*. Babahoyo - Ecuador: REPOSITORIO UTB.
- Cabrera, D., & Vargas, D. (2011). *Mejorar el sistema productivo de una fabrica ade confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing*. Cali - Colombia: UNIVERSIDAD ICESI.
- Carro, R., & Gonzales, D. (2012). *Productividad y Competitividad*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Castillejos, A. (2016). *Integración de Design Thinking en herramientas aplicadas a Lean Manufacturing*. Mallorca, España: Digital UPM.
- Chamorro, O., & Caba, N. (2016). *Gestión de la Producción y Operaciones*. San Salvador: UTEC.
- Durán, Y. (2012). *Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en la empresa*. Merida - Venezuela: Visión Gerencial.
- Giraldo, S., & Saldarriaga, L. (2013). *Diseño de una Metodologia de implementación de Lean Manufacturing en una PYME*. Medellín - Colombia: UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA.
- Gonzales, D. (2021). Las exportaciones textiles de Perú crecieron un 19,6% en el primer trimestre del 2021. *America RETAIL*, 1.
- Gutierrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. Ciudad de Mexico: McGrawHill.
- Hernandez, J., & Antonio, V. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, Técnicas e Implantación*. Madrid - España: Forest Stewardship Council.

- Hernandez, J., & Vizán, A. (2013). Madrid - España: Fundación EOI.
- Hernandez, J., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, Técnicas e Implantación*. Madrid - España: FUNDACIÓN EOI.
- Hernandez, R., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de Mexico: McGrawHill.
- Huamán Velasquez. (2017). *Implementación de Herramientas Lean Manufacturing para mejora de la productividad en el sector 1 de costura de la industria textil COFACO, Lima, 2017*. Lima: REPOSITORIO UCV.
- Ibañez, V. M. (2017). *La estrategia de innovación y su influencia en el desarrollo de la cultura innovadora en las pymes exportadoras en Lima Metropolitana 2015 - 2017*. Lima - Perú: Repositorio UPN.
- Ibarra, F. K. (2019). *Reducción de tiempo de ciclo de producción del área de tejido de una empresa textil en base a Lean Manufacturing*. Lima - Perú: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA.
- Llontop, B. (2017). *Aplicacion del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la fabricacion de bolsas real garza en POLYBAGS PERÚ S.A.C*. Lima - Perú: Repositorio UCV.
- Manyoma Velasquez, P. (2010). *Analisis multicriterio de la valoracion del ritmo en el estudio de tiempos*. Cali - Colombia: REPOSITORIO UDV.
- Manzano Ramirez, M., & Gisbert Soler, V. (2016). *Lean Manufacturing: Implantación 5S*. Universidad Politecnica de Valencia: REPOSITORIO UPV.
- Martin, K., & Osterling, M. (2013). *Mapa de Flujo de Valor*. Londres - Inglaterra: TOOLBOOK.
- Nava, I. (2017). *Metodologia de Aplicacion 5s*. Nicaragua: Investigaciones Sociales.
- Nievel, M. (2010). *La productividad en las empresas textiles de Guanajuato*. Guanajuato - Mexico: EDIMEX.

- Nikita, P. (2016). *Productividad en el Perú*. Lima - Perú: Universidad del Pacifico.
- Olaya, M., & Romero, S. (2015). *Desarrollo de Manufactura Esbelta en los Procesos de la Empresa MARTINPLAST S.A.S.* Bogota - Colombia: REPOSITORIO UNILIBRE.
- Osuna, A. (2017). Implementación de las 5s en empresas manufactureras sector textil. *MERKAL*, 50.
- Ramos Morales, J. (2018). *Implementación de Metodología 5s sostenible en taller de mantenimiento de central termoelectrica region de Valparaiso*. Valparaiso - Chile: REPOSITORIO USM.
- Rojas, C., & Salazar, S. (2019). *Aplicación de la metodologia 5s para la optimizacion en la gestión del almacén en una empresa importadora*. Lima - Perú: REPOSITORIO URP.
- Ruiz, M. (2021). Metodologia 5S. *METODO 5S EN EMPRESAS MANUFACTURERAS*, 3.
- Saldaña, R. (2015). *Incremento de la productividad del proceso de troquelado de papel y cartón, en una empresa litográfica bajo metodologia cero defectos*. Ciudad de Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a Paso*. Madrid - España: Marge Books.
- Soto, P. A. (2019). *Aplicacion de Lean Manufacturing en PYMES de confección textil*. Juliaca - Perú: Ñawparisum.
- Tejada, D. (2010). *Desperdicios de manufactura esbelta en las industrias textiles*. Tijuana - Mexico: Repositorio UNT.

ANEXOS

Anexo 1: Formato de Recolección de Datos

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

| RESPONSABLES DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN | | FECHA: |
|---|--|--------|
| SUPERVISOR | | |
| NRO DE PERSONAL A EVALUAR | | |
| PUESTOS | | |
| DEFICITS EN EL ÁREA DE TRABAJO | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| FUNCIONES QUE NO APORTAN VALOR | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| OBJETIVO DE LA ENTREVISTA | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |

Anexo 2: Ficha Técnica de Máquina de Coser

|  | | NOVEDADES Y CREACIONES JAVIER'S SRL | |
|---|-----------------------|--|---------------|
| | | CÓDIGO | NYC-RM-PC-001 |
| FICHA TECNICA DE MAQUINA | | FECHA | 2/2/2021 |
| | | VERSIÓN | 1 |
| NOMBRE DE MAQUINA | |  | |
| MAQUINA DE COSER | | | |
| MARCA | JUKI | | |
| MODELO | DDL | | |
| SERIE | 8700N | | |
| CÓDIGO | DDL-8700N | | |
| UBICACIÓN DE LA MAQUINA | | | |
| AREA DE COSTURA | | | |
| FECHA DE ADQUISICIÓN | 05 DE FEBRERO DE 2021 | | |
| TIEMPO DE GARANTIA | 4 AÑOS | | |
| VALOR DE ADQUISICIÓN | S/ 1,860.00 | | |
| DATOS TÉCNICOS | | <p>USOS</p> <p>El mecanismo de la maquina corresponde a un entrelazamiento de agujas las cuales realizan la funcion de puntada en cadena, esta realiza el bordado de las prendas.</p> <p>MANTENIMIENTO</p> <p>Respecto al mantenimiento de la maquina a esta, le corresponde un mantenimiento preventivo de 2 meses, entre los cuales se debe realizar limpieza de agujas, tensión de la banda, verificar los tensores de los hilos.</p> <p>RECOMENDACIONES DE USO</p> <p>Siempre se tiene que fijar el nivel de aceite que lleva la maquina, ya que esto permite tener un mejor funcionamiento de rodaje del motor que tiene la maquina, siempre limpiar de manera constante el puntado de los hilos y limpiar la cuchilla superior de la misma.</p> | |
| TENSIÓN | 0.5 | | |
| INTENSIDAD | 215V | | |
| POTENCIA | 355 W | | |
| PARTES DE LA MAQUINA | | | |
| GUIA DE HILOS | GARFIO AEREO | | |
| CONJUNTO TENSOR | BARRA DE AGUJA | | |
| REGULADOR DE PRENSATELA | VISOR DE ACEITE | | |
| PROTECTOR OCULAR | VOLANTE | | |
| PIE PRENSATELA | TAPA FRONTAL | | |
| AGUJA | | | |
| PRECAUCIONES | | <p>Para el uso correcto de la maquina se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones: Tener el cabello recogido, encontrarse en un lugar con iluminación debida y conservar una distancia correcta.</p> | |
| LUBRICACIÓN | | Sistemas de lubricación en seco. | |
| VELOCIDAD MAXIMA DE COSTURA | | RPM 3250 | |
| AGUJA | | Aguja P/N°10 N°16 | |
| LONGITUD MAXIMA DE PUNTADA | | 0.6 mm | |
| SISTEMAS DE AGUJA | | UYT 136 | |

Anexo 3: Ficha Técnica de Recubridora

|  | | NOVEDADES Y CREACIONES JAVIER'S SRL | |
|---|-----------------------|--|---------------|
| | | CÓDIGO | NYC-RM-PC-001 |
| FICHA TECNICA DE MAQUINA | | FECHA | 2/2/2021 |
| | | VERSIÓN | 1 |
| NOMBRE DE MAQUINA | |  | |
| RECUBRIDORA | | | |
| MARCA | JUKI | | |
| MODELO | MF | | |
| SERIE | 2523 | | |
| CÓDIGO | MF-7523 | | |
| UBICACIÓN DE LA MAQUINA | | | |
| AREA DE COSTURA | | | |
| FECHA DE ADQUISICIÓN | 02 DE FEBRERO DE 2021 | | |
| TIEMPO DE GARANTIA | 4 AÑOS | | |
| VALOR DE ADQUISICIÓN | S/ 1,970.00 | | |
| DATOS TÉCNICOS | | <p>USOS</p> <p>El mecanismo de la maquina corresponde a un entrelazamiento de agujas las cuales realizan la funcion de puntada en cadena, esta realiza el bordado de las prendas.</p> <p>MANTENIMIENTO</p> <p>Respecto al mantenimiento de la maquina a esta, le corresponde un mantenimiento preventivo de 2 meses, entre los cuales se debe realizar limpieza de agujas, tensión de la banda, verificar los tensores de los hilos.</p> <p>RECOMENDACIONES DE USO</p> <p>Siempre se tiene que fijar el nivel de aceite que lleva la maquina, ya que esto permite tener un mejor funcionamiento de rodaje del motor que tiene la maquina, siempre limpiar de manera constante el puntado de los hilos y limpiar la cuchilla superior de la misma.</p> | |
| TENSIÓN | 0.35 | | |
| INTENSIDAD | 310 V | | |
| POTENCIA | 380 W | | |
| PARTES DE LA MAQUINA | | | |
| PORTAHILOS | GARFIO AEREO | | |
| DIAL TENSION | BARRA DE AGUJA | | |
| PALANCA DE PRENSATELAS | VISOR DE ACEITE | | |
| PROTECTOR OCULAR | AGUJA | | |
| PIE PRENSATELA | TAPA FRONTAL | | |
| PLACA DE AGUJA | TENSOR | | |
| PRECAUCIONES | | <p>Para el uso correcto de la maquina se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones: Tener el cabello recogido, encontrarse en un lugar con iluminación debida y conservar una distancia correcta.</p> | |
| LUBRICACIÓN | | Sistemas de lubricación en seco. | |
| VELOCIDAD MAXIMA DE COSTURA | | RPM 3460 | |
| AGUJA | | Aguja P/N°9 N°15 - N°18 | |
| LONGITUD MAXIMA DE PUNTADA | | 0.6 mm | |
| SISTEMAS DE AGUJA | | UYT 136 | |

Anexo 4: Ficha Técnica de Bordadora

|  | | NOVEDADES Y CREACIONES JAVIER'S SRL | |
|--|-------------------------|---|---------------|
| | | CÓDIGO | NYC-RM-PC-001 |
| FICHA TECNICA DE MAQUINA | | FECHA | 2/2/2021 |
| | | VERSIÓN | 1 |
| NOMBRE DE MAQUINA | |  | |
| BORDADORA 13X6 cm | | | |
| MARCA | JUKI | | |
| MODELO | AMS210ENSL | | |
| SERIE | 1306SZ/X7030D | | |
| CÓDIGO | AMS210ENSL1306SZ/X7030D | | |
| UBICACIÓN DE LA MAQUINA | | | |
| AREA DE BORDADO | | | |
| FECHA DE ADQUISICIÓN | 05 DE FEBRERO DE 2021 | | |
| TIEMPO DE GARANTIA | 3 AÑOS | | |
| VALOR DE ADQUISICIÓN | S/ 2,560.00 | | |
| DATOS TÉCNICOS | | | |
| TENSIÓN | 0.65 | | |
| INTENSIDAD | 450 V | | |
| POTENCIA | 420 W | | |
| PARTES DE LA MAQUINA | | | |
| GUIA HILOS DE BOBINADORA | CONTROL DE PRETENSION | | |
| CORTA HILOS DE LA BOBINA | CONTROL DE TENSION | | |
| PORTACARRETES | PLACA DE AGUJAS | | |
| SOPORTE DE BASTIDOR | HUSO DE BOBINADORA | | |
| BARRA DE GUIAHILOS | VOLANTE | | |
| | | USOS | |
| | | El mecanismo de la maquina corresponde a un entrelazamiento de agujas las cuales realizan la funcion de puntada en cadena, esta realiza el bordado de las prendas. | |
| PRECAUCIONES | | MANTENIMIENTO | |
| Para el uso correcto de la maquina se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones: Tener el cabello recogido, encontrarse en un lugar con iluminación debida y conservar una distancia correcta. | | Respecto al mantenimiento de la maquina a esta, le corresponde un mantenimiento preventivo de 2 meses, entre los cuales se debe realizar limpieza de agujas, tensión de la banda, verificar los tensores de los hilos. | |
| RECOMENDACIONES DE USO | | Siempre se tiene que fijar el nivel de aceite que lleva la maquina, ya que esto permite tener un mejor funcionamiento de rodaje del motor que tiene la maquina, siempre limpiar de manera constante el puntado de los hilos y limpiar la cuchilla superior de la misma. | |
| LUBRICACIÓN | | Sistemas de lubricación en seco. | |
| VELOCIDAD MAXIMA DE COSTURA | | RPM 3350 | |
| AGUJA | | Aguja P/N°9 N°15 - N°18 | |
| LONGITUD MAXIMA DE PUNTADA | | 0.6 mm | |
| SISTEMAS DE AGUJA | | UYT 136 | |

Anexo 5: Ficha Técnica de Maquina Cortadora

|  | | NOVEDADES Y CREACIONES JAVIER'S SRL | |
|---|-------------------------|--|---------------|
| | | CÓDIGO | NYC-RM-PC-001 |
| FICHA TECNICA DE MAQUINA | | FECHA | 2/2/2021 |
| | | VERSIÓN | 1 |
| NOMBRE DE MAQUINA | |  | |
| MAQUINA DE CORTAR 6 PULGADAS | | | |
| MARCA | JUKON | | |
| MODELO | Eastman Brute | | |
| SERIE | 3658/P315 | | |
| CÓDIGO | EB-3658/P315 | | |
| UBICACIÓN DE LA MAQUINA | | | |
| AREA DE COSTURA | | | |
| FECHA DE ADQUISICIÓN | 10 DE OCTUBRE DE 2021 | | |
| TIEMPO DE GARANTIA | 1 AÑO | | |
| VALOR DE ADQUISICIÓN | S/ 1,350.00 | | |
| DATOS TÉCNICOS | | <p>USOS</p> <p>El mecanismo de aplicación de la maquina es poder realizar los cortes de manera exacta de materiales como telas, tiene una gran potencia de uso para realizar tipo de acciones de corte grueso.</p> <p>MANTENIMIENTO</p> <p>Respecto al mantenimiento de la maquina a esta, le corresponde un mantenimiento preventivo de 2 meses, entre los cuales se debe realizar limpieza de agujas, tensión de la banda, verificar los tensores de los hilos.</p> <p>RECOMENDACIONES DE USO</p> <p>Siempre tener la maquina de cortar lubricada y con su respectiva limpieza, ya que al no tener en aplicación estos factores, la maquina puede ir mostrando deterioro y constante dispefección al momento de realizar sus funciones.</p> | |
| TENSIÓN | 0.8 | | |
| INTENSIDAD | 220 V | | |
| POTENCIA | 750 W | | |
| PARTES DE LA MAQUINA | | | |
| SUJETADOR DE PRENSA TELA | ALIMENTADOR DE CORIENTE | | |
| PALANCA DESPLAZADORA | MOTOR | | |
| MANGO DE MANIOBRA | RODANTES | | |
| SITEMA DE AFILADO DE CUCHILLA | BASE RODANTE | | |
| CUCHILLA | | | |
| PRECAUCIONES | | <p>Para el uso correcto de la maquina se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones: Tener el cabello recogido, encontrarse en un lugar con iluminación debida y conservar una distancia correcta.</p> | |
| LUBRICACIÓN | | Sistema de lubricación concentrada | |
| VELOCIDAD MAXIMA DE COSTURA | | RPM 3400 | |
| LONGITUD MAXIMA DE PUNTADA | | 0.6 mm | |
| SISTEMAS DE CUCHILLA | | JK-750 | |

Anexo 6: Ficha Técnica de Remalladora

|  | | NOVEDADES Y CREACIONES JAVIER'S SRL | |
|--|-------------------------|---|---------------|
| | | CÓDIGO | NYC-RM-PC-001 |
| FICHA TECNICA DE MAQUINA | | FECHA | 2/2/2021 |
| | | VERSIÓN | 1 |
| NOMBRE DE MAQUINA | |  | |
| REMALLADORA | | | |
| MARCA | JUKI | | |
| MODELO | MO-6716SDE | | |
| SERIE | 440H | | |
| CÓDIGO | MO-6716SDE-440H | | |
| UBICACIÓN DE LA MAQUINA | | | |
| AREA DE REMALLE | | | |
| FECHA DE ADQUISICIÓN | 10 DE NOVIEMBRE DE 2021 | | |
| TIEMPO DE GARANTIA | 1 AÑO | | |
| VALOR DE ADQUISICIÓN | S/ 2,100.00 | | |
| DATOS TÉCNICOS | | | |
| TENSIÓN | 0.8 | | |
| INTENSIDAD | 220 V | | |
| POTENCIA | 400W | | |
| PARTES DE LA MAQUINA | | | |
| TORNILLO DE DRENAJE DE ACEITE | MECHA DE ACEITE | | |
| CUBIERTA LATERAL | MOTOR | | |
| EJE DE RODAMIENTO | RODANTES | | |
| SITEMA DE AFILADO DE CUCHILLA | BASE RODANTE | | |
| AGUJAS 8 mm | BUJE TRASERO | | |
| | | | |
| USOS | | El mecanismo de aplicación de la maquina es poder realizar los cortes de manera exacta de materiales como telas, tiene una gran potencia de uso para realizar tipo de acciones de corte grueso. | |
| PRECAUCIONES | | MANTENIMIENTO | |
| Para el uso correcto de la maquina se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones: Tener el cabello recogido, encontrarse en un lugar con iluminación debida y conservar una distancia correcta. | | Respecto al mantenimiento de la maquina a esta, le corresponde un mantenimiento preventivo de 2 meses, entre los cuales se debe realizar limpieza de agujas, tensión de la banda, verificar los tensores de los hilos. | |
| RECOMENDACIONES DE USO | | Siempre tener la maquina de remalle lubricado y con su respectiva limpieza, ya que al no tener en aplicación estos factores, la maquina puede ir mostrando deterioro y constante dispefección al momento de realizar sus funciones. | |
| LUBRICACIÓN | | Sistema de lubricación concentrada | |
| VELOCIDAD MAXIMA DE COSTURA | | RPM 5200 | |
| LONGITUD MAXIMA DE PUNTADA | | 0.6 mm | |
| SISTEMA DE AGUJA | | 0.8 mm | |

Anexo 7: Auditoria 5's Pre Implementación NyC Javier's

| RESULTADO DE AUDITORIA 5'S | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--------|--|--------|---|--------|---|--------|---|--------|
| Área a auditar: | | Producción | | Fecha: | | 24/09/2021 | | | | | |
| Línea: | | Confección | | Supervisor: | | Javier Reyes | | | | | |
| Máquina: | | Todas las máquinas del área. | | Audidores: | | Lady Chacón - Joaquín Torres | | | | | |
| N° | | 1RA "S" SELECCINAR | | 2DA "S" ORGANIZAR | | 3RA "S" LIMPIAR | | 4TA "S" ESTANDARIZAR | | 5TA "S" SOSTENER | |
| | | A | PUNTOS | B | PUNTOS | C | PUNTOS | D | PUNTOS | E | PUNTOS |
| | | TODOS LOS OBJETOS DEBEN SER ÚTILES PARA LA OPERACIÓN Y ESTÁN INDICADOS LOS QUE SIRVEN DE LOS QUE NO | | DEBE HABER UN LUGAR PARA CADA OBJETO Y DEBE ESTAR INDICADO CLARAMENTE DE ACUERDO AL ESTÁNDAR DE FABRICA VISUAL | | NO DEBEN EXISTIR COSAS TIRADAS, SUCIAS O MANCHADAS DENTRO O FUERA DE LA MÁQUINA, COMO: BASURA, LÍQUIDOS, REBABAS, PIEZAS, ETC | | SE DEBEN CREAR CONDICIONES PARA MANTENER EL ORDEN Y LA LIMPIEZA RESPONDIENDO A LOS PRINCIPIOS DE GESTIÓN VISUAL Y ESTÁNDARES OPERATIVOS | | COMPROBAR PERIÓDICAMENTE SI LOS ESTÁNDARES ESTABLECIDOS SON RESPETADOS, Y CONTROLAR CONTINUAMENTE LOS BENEFICIOS LOGRADOS | |
| 1 | INFRAESTRUCTURA: Pasillos, pisos, salidas de emergencia, | El área esta libre de basura y derrames líquidos | 0 | Áreas delimitadas, identificadas y sin objetos que obstruyan las entradas y salidas | 0 | Todos los pisos están limpios y brillantes | 0 | Se utilizan y respetan adecuadamente las zonas delimitadas | 0 | Se respetan adecuadamente las áreas y zonas delimitadas | 0 |
| 2 | PUESTO DE TRABAJO: Exterior de la máquina, computadora, monitor | No debe existir objetos sin uso u obsoletos, adornos o papeles sobre o debajo de las máquinas | 0.5 | Lo objetos deben estar identificados con nombre o número, siluetas de acuerdo al estándar visual | 0 | No deben existir cosas tiradas, sucias o manchadas dentro o fuera de las máquinas | 0 | Los estándares de limpieza están visibles para las operaciones y no obstruyen el trabajo | 0 | Se respeta el orden y la limpieza de las máquinas | 0 |
| 3 | DOCUMENTOS: Carpetas físicas y documentos | No deben existir en las carpetas documentos ajenos al área | 0 | Los documentos están ordenados en su lugar indicado | 0 | Se encuentran libres de suciedad, limpios y sin manchas | 0 | Las responsabilidades están claramente definidas en la norma de trabajo | 0.5 | El mapeo de 5's es aplicado y publicado periódicamente | 0 |
| 4 | ÁREAS COMUNES: Equipos y materiales | Los materiales del área están identificados en uso y en buen estado | 0.5 | Cada objeto debe estar en su lugar o identificado (materiales) | 0.5 | No deben existir impurezas, manchas en los equipos y/o materiales | 0 | Existe un estándar para identificar los equipos y materiales (formato de colores) | 0 | Se realiza la gestión de mantener los equipos limpios y solo lo necesario de materiales | 0.5 |
| 5 | SERVICIOS: Iluminación, cables, ductos y tuberías | Se encuentra solo lo necesario | 0.5 | Se encuentran ordenados los cables de las máquinas | 0 | Todos los equipos están libres de fugas y limpios | 0.5 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 6 | ADMÓN. VISUAL: Ayudas visuales, estándar de limpieza, avisos | No deben existir ayudas visuales o estándares de limpieza ajenos al área | 0 | Hay un lugar establecido para las ayudas visuales y estándar de limpieza | 0.5 | Las actividades de limpieza las llevan los operadores de acuerdo a un programa establecido | 0.5 | Las prácticas de gestión son visualmente evidentes (a la vista del operador) y utilizables | 0.5 | En el estándar de trabajo se incluyen responsabilidades de limpieza | 0.5 |
| 7 | GAVETAS ESPECIALES: De materiales químicos/herramientas, | Todas las herramientas, equipos y materiales que son necesarios se eliminan | 0 | La ubicación de todos los equipos están claramente delimitados | 0.5 | Se cuenta con material de limpieza | 0.5 | Los materiales de limpieza se utilizan con el establecido en los estándares | 0.5 | Se mantiene la gestión de solo usar lo necesario en el área de trabajo | 0.5 |
| 8 | PERSONAL OPERATIVO: Uso de uniforme, EPP, Personal Ope. | El personal debe contar con el uniforme adecuado y EPP dentro del área de trabajo | 0 | El personal cumple con los estándares de seguridad y uso de EPP | 0 | El uniforme y EPP no deben estar sucios o manchados, salvo por casos fortuitos de trabajo | 0 | Los operadores de la máquina reciben formación de 5's | 0 | Las actividades de limpieza (ver estándar de limpieza) son efectuadas al menos en un 80% por el personal de la línea | 0.5 |
| | | 1.5 puntos de 8 | | 1.5 puntos de 8 | | 1.5 puntos de 8 | | 1.5 puntos de 8 | | 2 puntos de 8 | |
| Evaluación: | | 1 PUNTO: Cumple totalmente | | | | 0.5 PUNTO: No cumple con un caso | | | | 0 PUNTO: No cumple con 2 o más casos | |
| Seleccinonar | | 1.5 | | PUNTOS OBTENIDOS | | 8 | | | | | |
| Organizar | | 1.5 | | PUNTOS TOTALES | | 32 | | | | | |
| Limpar | | 1.5 | | CUMPLIMIENTO | | 25.00% | | | | | |
| Estandarizar | | 1.5 | | | | | | | | | |
| Disciplina | | 2 | | | | | | | | | |

NOTA: Si el concepto no aplica, colocar N/A, y no evaluar

Anexo 8: Auditoria 5's Post Implementación NyC Javier's

| RESULTADO DE AUDITORIA 5'S | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|--|--|--|--|---|--|---|--|-----|
| Área a auditar: | | Producción | | Fecha: | | 24/09/2021 | | | | | |
| Línea: | | Confección | | Supervisor: | | Javier Reyes | | | | | |
| Máquina: | | Todas las herramientas del área. | | Audidores: | | Lady Chacón - Joaquín Torres | | | | | |
| N° | 1RA "S" SELECCINAR | | 2DA "S" ORGANIZAR | | 3RA "S" LIMPIAR | | 4TA "S" ESTANDARIZAR | | 5TA "S" SOSTENER | | |
| | A | PUNTOS | B | PUNTOS | C | PUNTOS | D | PUNTOS | E | PUNTOS | |
| | TODOS LOS OBJETOS DEBEN SER UTILES PARA LA OPERACIÓN Y ESTÁN INDICADOS LOS QUE SIRVEN DE LOS QUE NO | | DEBE HABER UN LUGAR PARA CADA OBJETO Y DEBE ESTAR INDICADO CLARAMENTE DE ACUERDO AL ESTANDAR DE FABRICA VISUAL | | NO DEBEN EXISTIR COSAS TIRADAS, SUCIAS O MANCHADAS DENTRO O FUERA DE LA MQUINA, COMO: BASURA, LIQUIDOS, REBABAS, PIEZAS, ETC | | SE DEBEN CREAR CONDICIONES PARA MANTENER EL ORDEN Y LA LIMPIEZA RESPONDIENDO A LOS PRINCIPIOS DE GESTIÓN VISUAL Y ESTANDARES OPERATIVOS | | COMPROBAR PERIODICAMENTE SI LOS ESTANDARES ESTABLECIDOS SON RESPETADOS, Y CONTROLAR CONTINUAMENTE LOS BENEFICIOS LOGRADOS | | |
| 1 | INFRAESTRUCTURA: Pasillos, pisos, salidas de emergencia, | El área esta libre de basura y derrames líquidos | 0.5 | Áreas delimitadas, identificadas y sin objetos que obstruyan las entradas y salidas | 0.5 | Todos los pisos estan limpios y brillantes | 0.5 | Se utilizan y respetan adecuadamente las zonas delimitadas | 0.5 | Se respetan adecuadamente las áreas y zonas delimitadas | 0.5 |
| 2 | PUESTO DE TRABAJO: Exterior de la maquina, computadora, monitor | No debe existir objetos sin uso u obsoletos, adornos o papeles sobre o debajo de las máquinas | 0.5 | Lo objetos deben estar identificados con nombre o número, siluetas de acuerdo al estandar visual | 0 | No deben existir cosas tiradas, sucias o manchadas dentro o fuera de las maquinas | 0.5 | Los estándares de limpieza estan visibiles para las operaciones y no obstruyen el trabajo | 0.5 | Se respeta el orden y la limpieza de las máquinas | 0.5 |
| 3 | DOCUMENTOS: Carpetas físicas y documentos | No deben existir en las carpetas documentos ajenos al área | 0.5 | Los documentos estan ordenados en su lugar indicado | 0.5 | Se encuentran libres de suciedad, limpios y sin manchas | 0.5 | Las responsabilidades estan claramente definidas en la norma de trabajo | 0.5 | El mapeo de 5's es aplicado y publicado periodicamente | 0.5 |
| 4 | ÁREAS COMUNES: Equipos y materiales | Los materiales del área estan identificados en uso y en buen estado | 0.5 | Cada objeto debe estar en su lugar o identificado (materiales) | 0.5 | No deben existir impurezas, manchas en los equipos y/o materiales | 0 | Existe un estándar para identificar los equipos y materiales (formato de colores) | 0.5 | Se realiza la gestión de mantener los equipos limpios y solo lo necesario de materiales | 0.5 |
| 5 | SERVICIOS: Iluminación, cables, ductos y tuberías | Se encuentra solo lo necesario | 0.5 | Se encuentran ordenados los cables de las máquinas | 0.5 | Todos los equipos estan libres de fugas y limpios | 0.5 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 6 | ADMÓN. VISUAL: Ayudas visuales, estandar de limpieza, avisos | No deben existir ayudas visuales o estandares de limpieza ajenos al área | 0.5 | Hay un lugar establecido para las ayudas visuales y estándar de limpieza | 0.5 | Las actividades de limpieza las llevan los operadores de acuerdo a un programa establecido | 0.5 | Las prácticas de gestión son visualmente evidentes (a la vista del operador) y utilizables | 0.5 | En el estándar de trabajo se incluyen responsabilidades de limpieza | 1 |
| 7 | GAVETAS ESPECIALES: De materiales quimicos/herramientas, | Todas las herramientas, equipos y materiales que son necesarios se eliminan | 1 | La ubicación de todos los equipos estan claramente delimitados | 0.5 | Se cuenta con material de limpieza | 0.5 | Los materiales de limpieza se utilizan con el establecido en los estándares | 0.5 | Se mantiene la gestión de solo usar lo necesario en el área de trabajo | 0.5 |
| 8 | PERSONAL OPERATIVO: Uso de uniforme, EPP, Personal Ope. | El personal debe contar con el uniforme adecuado y EPP dentro del área de trabajo | 0.5 | El personal cumple con los estándares de seguridad y uso de EPP | 0.5 | El uniforme y EPP no deben estar sucios o manchados, salvo por casos fortuitos de trabajo | 0.5 | Los operadores de la máquina reciben formación de 5's | 1 | Las actividades de limpieza (ver estándar de limpieza) son efectuadas al menos en un 80% por el personal de la línea | 1 |
| | | 4.5 puntos de 8 | | 3.5 puntos de 8 | | 3 puntos de 8 | | 4 puntos de 8 | | 4.5 puntos de 8 | |
| Evaluación: | | 1 PUNTO: Cumple totalmente | | 0.5 PUNTO: No cumple con un caso | | | | | | 0 PUNTO: No cumple con 2 o más casos | |
| Seleccionar | | 4.5 | | PUNTOS OBTENIDOS | | 19.5 | | | | | |
| Organizar | | 3.5 | | PUNTOS TOTALES | | 32 | | | | | |
| Limpar | | 3 | | CUMPLIMIENTO | | 60.94% | | | | | |
| Estandarizar | | 4 | | | | | | | | | |
| Disciplina | | 4.5 | | | | | | | | | |

NOTA: Si el concepto no aplica, colocar N/A, y no evaluar

Anexo 9: Matriz de Consistencia

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPOTESIS | VARIABLES | INDICADORES | METODOLOGIA | POBLACIÓN Y MUESTRA |
|---|--|--|--------------------------------------|--|---|---|
| Problema General | Objetivo General | Hipotesis General | Variable Independiente | X: Productividad | | Población |
| ¿En que medida la implementación de un plan de mejora basada en la Manufactura Esbelta incrementará la productividad en el proceso productivo de la empresa Novedades y Creaciones Javier's | Incrementar la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier's a través de la implementación de Lean Manufacturing | La implementación de un plan de mejora basada en la manufactura esbelta incrementa la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier's | Productividad | X1: Recursos de la producción. X2: Porcentaje de la eficiencia del personal de producción. X3: Porcentaje de eficiencia del personal en el proceso de producción. | *Tipo de Metodología: Explicativa, Descriptiva e Inductiva. *Paradigma: Postivismo *Enfoque: | Se consideró como población de estudio a los 20 trabajadores responsables que conforman el area de producción, ademas de incluir al total de maquinas que estan involucrados en el proceso de confección de la empresa Novedades y Creaciones |
| Problema Especifico | Objetivo Especifico | | | | | |
| ¿Cuál es el diagnostico situacional sobre la aplicación de manufactura esbelta para mejorar la eficiencia en los procesos productivos de la empresa NyC Javier's? | Determinar las herramientas de lean manufacturing que mejoran la eficiencia del proceso productivo del taller de confecciones de la empresa Novedades y Creaciones Javier's. | La implementación de la metodologia TPM reduce los tiempos innecesarios de mantenimiento durante el proceso de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier's. | | Y1: Tiempos de los procesos operativos. Y2: Tiempo de desperdicios en el area de trabajo. Y3: Enfocar los tiempos de producción en la base de la demanda del mercado. Y4: Nivel de clasificación en limpieza y organización. | Cuantitativo Correlacional *Marco Muestral: 2 meses (8 semanas) *Tecnica de recolección de datos: Investigación Documental y Observación de Campo. *Instrumentos para recolección de datos: Entrevistas, Cuestionarios y Datos Historicos | La muestra se focaliza a los 16 trabajadores que conforman el area de producción de la empresa Novedades y Creaciones Javier's, el cual conforma el 100 % de la población total del area. |
| ¿La implementación de las herramientas de Lean Manufacturing incrementan la eficiencia del proceso productivo? | Determinar las herramientas de lean manufacturing que mejoran la eficacia del proceso productivo del taller de confecciones de la empresa Novedades y Creaciones Javier's. | | Herramientas de Manufactura Esbelta. | | | |
| ¿La implementación de nuevas herramientas pueden mejorar la eficiencia del proceso productivo durante el periodo 2021? | Determinar e Implementar los indicadores lean manufacturing que permitan controlar y mejorar la productividad de la empresa Novedades y Creaciones Javier's. | La Implementación de la metodologia 5's fomentan la cultura de orden y limpieza en el trabajo de la empresa Novedades y Creaciones Javier's. | | | *Indicadores: Metodo 5's, Indicadores de Productividad, Metodo TPM. | |
| ¿La implementación entre el metodo 5's y TPM pueden mejorar la eficiencia del proceso productivo si se aplican al mismo tiempo? | | | | | | |

Anexo 10: DAP Post Implementación

| PROCESO DE CONFECCION DE ROPA DE BEBE | | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------|--------------|--|---|
| ACTIVIDAD A REALIZAR | PROCESO DE CONFECCION DE ROPA DE BEBE | ACTIVIDAD | TOTAL | NUMERO DE PERSONAL A CARGO DEL PROCESO | |
| | | OPERACION | 38 | 12 personas | |
| | | TRANSPORTE | 12 | 4 personas | |
| | | DEMORA | 1 | - | |
| | | INSPECCION | 7 | 3 personas | |
| | | ALMACEN | 2 | 3 personas | |
| FECHA OPERADOR | 01/10/2022 | TIEMPO (MIN) | 740 | | - |
| | | DISTANCIA (MTS) | 55 | | - |
| Nº | DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD | SIEMBOLOS | TIEMPO (MIN) | DISTANCIA | OBSERVACIONES |
| 1 | Almacenar los materiales | | 0.2 | | |
| 2 | Inspeccionar los materiales | | 5 | | |
| 3 | Transportar la tela de almacén al área de trazo | | 0.4 | 20 | Demoras en el transporte de la tela, por que el personal no se encontraba disponible. |
| 4 | Tender las telas en mesa de trazo | | 95 | | |
| 5 | Transportar los moldes a la mesa de trazo | | 8 | | |
| 6 | Trazar la tela según el diseño de la prenda | | 70 | | |
| 7 | Verificar la tela trazada | | 10 | | |
| 8 | Trasladar los moldes hacia su tendadero | | 0.5 | 2 | |
| 9 | Cortar las telas trazadas | | 75 | | |
| 10 | Inspeccionar las telas cortadas | | 30 | | |
| 11 | Dividir las telas cortadas | | 12 | | |
| 12 | Trasladar las telas divididas a la balanza | | 26 | 5 | Se pesa para obtener los precios finales por cada producto. |
| 13 | Pesar las telas trazadas | | 25 | | |
| 14 | Trasladar las telas al área de bordado | | 10 | 10 | El área de bordado se encuentra un piso abajo del área de confección. |
| 15 | Colocar las piezas cortadas en maquina bordadora | | 55 | | |
| 16 | Realizar bordado de las telas | | 55 | | |
| 17 | Inspeccionar las telas bordadas | | 35 | | |
| 18 | Trasladar las telas bordadas al área de confección | | 10 | 10 | |
| 19 | Recepcionar las telas bordadas | | 8 | | |
| 20 | Trasladar las telas a la maquina recta | | 5 | | |
| 21 | Cruzar cada extremo de tela | | 0.1 | | |
| 22 | Unir la tela cruzada con la maquina | | 1 | | |
| 23 | Doblar en partes iguales la tela seleccionada | | 1 | | |
| 24 | Mantener el doblado colocando alfileres | | 0.2 | | |
| 25 | Trasladar a la maquina de remalle | | 0.3 | 2 | |
| 26 | Colocar la espalda hacia abajo | | 0.4 | | |
| 27 | Colocar la parte delante encima | | 0.35 | | |
| 28 | Unir la parte derecha | | 0.25 | | |
| 29 | Unir la parte izquierda | | 0.25 | | |
| 30 | Trasladar a la maquina de coser | | 0.2 | 2 | |
| 31 | Unir el hombro hacia el escote espalda | | 0.15 | | |
| 32 | Retirar el centro del escote | | 0.15 | | |
| 33 | Pegar el cuello doblando el remalle | | 0.25 | | |
| 34 | Marcar el centro de la espalda | | 0.25 | | |
| 35 | Coser la etiqueta de la marca | | 1 | | |
| 36 | Trasladar a la maquina remalladora | | 0.25 | 2 | |
| 37 | Marcar el centro de la manga | | 0.3 | | |
| 38 | Remallar la manga | | 1.5 | | |
| 39 | Girar la costura del remalle hacia la espalda | | 0.8 | | |
| 40 | Poner el piquete de la manga en medio de la | | 0.2 | | |
| 41 | Plugar los costados dándole forma | | 0.2 | | |
| 42 | Insertar etiqueta de lavado | | 0.2 | | |

| | | | | | |
|----|---|--|------|---|--|
| 43 | Inspeccionar si el pre-acabado es correcto | | 2 | | |
| 44 | Remallar uniendo los costados | | 2 | | |
| 45 | Trasladar a la maquina recubridora | | 0.25 | 2 | |
| 46 | Empezar por el lado espaldar con un dobles | | 0.25 | | |
| 47 | Terminar con un empete hacia la espalda. | | 0.35 | | |
| 48 | Tender el remalle hacia la espalda | | 0.35 | | |
| 49 | Empezar antes de la costura del cerrado de | | 3 | | |
| 50 | Terminar de empatar la costura del costado. | | 3 | | |
| 51 | Tender la tela remallada hacia la espalda | | 1 | | |
| 52 | Trasladar al área de acabados. | | 8 | 5 | El área de acabados se encuentra entre el área de corte y área de confección |
| 53 | Inspeccionar los acabados | | 10 | | |
| 54 | Cortar algún hilo restante | | 16 | | |
| 55 | Trasladar al área de empaquetado | | 24 | 2 | |
| 56 | Doblar la prenda formando un rectangulo | | 26 | | |
| 57 | Colocar dentro de una bolsa transparente | | 50 | | |
| 58 | Sellar las bolsas con un poco de cinta | | 15 | | |
| 59 | Verificar el embolsado | | 10 | | |
| 60 | Almacenar el producto final | | 30 | 5 | |