



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Lavacas e.i.r.l., distrito de Moche. 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Bach. Meza Huerta, Renato Raphael (ORCID: [0000-0001-7563-2123](https://orcid.org/0000-0001-7563-2123))

Bach. Rodriguez Huaman, John Rusnmer (ORCID: [0000-0002-8675-5193](https://orcid.org/0000-0002-8675-5193))

ASESOR

Dr. González Vásquez, Joe Alexis (ORCID: [0000-0001-7816-0977](https://orcid.org/0000-0001-7816-0977))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mi madre por apoyarme, cuidarme y guiarme en cada uno de mis pasos durante todo este tiempo, por cobijarme en todo momento siendo la luz de mi oscuridad.

A Alejo por ser apoyo en todo este proceso, por su cariño y comprensión.

A Anabel por apoyarme y estar en los momentos más difíciles.

Renato Meza.

A Dios, quien supo guiarme por un buen camino y darme fuerzas para seguir adelante, a mis padres por haberme formado como la persona que soy en la actualidad, por muchos de los logros, se los debo a ellos, por brindarnos su apoyo y consejos para ser la mejor persona, a mis hermanos por las buenas actitudes que me brindaron para salir adelante.

John Rodriguez

Agradecimiento

Ha sido un camino arduo como estudiantes poder culminar este proyecto.

Quiero agradecer a Dios, a mis padres por enseñarme a ser perseverantes con nuestros objetivos, a nuestros docentes por compartirnos sus conocimientos y hacer posible este trabajo

Renato Meza.

A Dios, por la bendición durante toda la carrera, a la universidad por haber permitido formado en ella, a los profesores por las enseñanzas y consejos quien estaban pendiente de nosotros.

John Rodriguez

Índice de contenidos

| | |
|---|------------|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos..... | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de figuras..... | ix |
| Resumen | xi |
| Abstract..... | xii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 4 |
| III. METODOLOGÍA | 11 |
| 3.1. Tipo y diseño de la investigación | 11 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 11 |
| 3.3 Población, muestra y muestreo | 12 |
| 3.3.1 Población..... | 12 |
| 3.3.2 Muestra..... | 12 |
| 3.3.3 Muestreo..... | 13 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. | 13 |
| 3.5. Procedimientos..... | 14 |
| 3.6. Métodos de análisis de datos. | 15 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 15 |
| IV. RESULTADOS..... | 16 |
| V. DISCUSIÓN | 110 |
| VI. CONCLUSIONES | 112 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 114 |
| REFERENCIAS..... | 115 |
| ANEXOS | 120 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 13 |
| Tabla 2: Horario de la empresa Lavacas..... | 18 |
| Tabla 3: Diagrama de análisis de procesos de la empresa Lavacas..... | 20 |
| Tabla 4: Lista de principales causas | 21 |
| Tabla 5: Diagrama de Pareto | 22 |
| Tabla 6: Producción mes de Julio de la empresa Lavacas | 23 |
| Tabla 7: Producción mes de agosto de la empresa Lavacas | 24 |
| Tabla 8: Producción de juegos de sabana y toallas diaria del mes de Julio..... | 24 |
| Tabla 9: Productividad Mano de Obra mes de Julio..... | 25 |
| Tabla 10: Producción de juegos de sabana y toallas diaria del mes de agosto ... | 25 |
| Tabla 11: Productividad de mano de obra del mes de Agosto. | 26 |
| Tabla 12: Productividad de materia prima de juegos de sabana del mes de julio de la empresa LAVACAS..... | 27 |
| Tabla 13: Productividad de materia prima de toallas del mes de julio de la empresa LAVACAS | 28 |
| Tabla 14: Productividad de M.P. de juegos del mes de Agosto de la empresa LAVACAS | 29 |
| Tabla 15: Productividad de materia prima de toallas del mes de agosto de la empresa LAVACAS | 30 |
| Tabla 16: Ingresos totales mes de Julio | 31 |
| Tabla 17: Costo de insumos mensuales..... | 31 |
| Tabla 18: Costo de insumos adicionales..... | 32 |
| Tabla 19: Costos totales mes de Julio..... | 32 |
| Tabla 20: Ingresos totales mes de agosto..... | 33 |
| Tabla 21: Costo de insumos mensuales | 33 |
| Tabla 22: Costo de insumos adicionales..... | 34 |
| Tabla 23: Costos totales mes de agosto | 34 |
| Tabla 24: Herramientas Lean Manufacturing | 35 |
| Tabla 25: Puntajes de las herramientas Lean Manufacturing | 35 |
| Tabla 26: Detalles del cálculo del mes de julio..... | 41 |
| Tabla 27: Detalles del cálculo del mes de agosto. | 42 |
| Tabla 28: Ficha de registro de auditoria actual de 5'S. | 43 |

| | |
|---|----|
| Tabla 29: Datos obtenidos de la auditoria inicial. | 44 |
| Tabla 30: Datos de actividades de área de lavado..... | 47 |
| Tabla 31: Datos de actividades de área de lavado..... | 47 |
| Tabla 32: Datos de actividades de área de doblado. | 48 |
| Tabla 33: Datos de actividades de área de doblado. | 48 |
| Tabla 34: Cronograma 5S | 49 |
| Tabla 35: Determinación de Seiri – Clasificar..... | 50 |
| Tabla 36: Recolección de artículos de tarjeta roja..... | 51 |
| Tabla 37: Cronograma de asignación de limpieza. | 58 |
| Tabla 38: Cronograma de asignación de limpieza. | 58 |
| Tabla 39: Evaluación de las primeras 3 “S” | 59 |
| Tabla 40: Datos de la segunda auditoria de las 3 “S” | 60 |
| Tabla 41: Datos de la auditoria final de las 5 “S” | 65 |
| Tabla 42: Datos obtenidos de la auditoria final de las 5 “S” | 66 |
| Tabla 43: Datos de las tres auditorias de las 5 “S” | 68 |
| Tabla 44: Identificación de actividades internas y externas. | 70 |
| Tabla 45: Identificación de actividades internas y externas. | 70 |
| Tabla 46: Identificación de actividades internas y externas. | 71 |
| Tabla 47: Operaciones de mejora dentro del área de lavado..... | 72 |
| Tabla 48: Operaciones de mejora dentro del área de lavado..... | 72 |
| Tabla 49: Operaciones de mejora dentro del área de Doblado | 73 |
| Tabla 50: Operaciones de mejora dentro del área de Doblado | 73 |
| Tabla 51: Operaciones de mejora dentro del área de Planchado | 74 |
| Tabla 52: Operaciones de mejora dentro del área de Planchado | 74 |
| Tabla 53: Diagrama de análisis de Procesos Post Test | 76 |
| Tabla 54: Producción mes de octubre | 77 |
| Tabla 55: Producción diaria mes de octubre | 77 |
| Tabla 56: Productividad M.O. Octubre | 78 |
| Tabla 57: Productividad de M.P. de juegos de sabana en el mes de octubre de la empresa Lavacas | 79 |
| Tabla 58: Productividad de M.P. de toallas en el mes de octubre de la empresa Lavacas | 80 |
| Tabla 59: Ingresos totales mes de octubre | 81 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 60: Costos totales mes de octubre | 81 |
| Tabla 61: Detalles del cálculo del mes de octubre | 84 |
| Tabla 62: Comparación antes y después de la productividad de M.O. | 85 |
| Tabla 63: Resumen promedios juegos y toallas antes y después de la productividad mano de obra | 85 |
| Tabla 64: Resumen promedios juegos y toallas antes y después de la productividad Materia Prima | 86 |
| Tabla 65: Resumen promedios juegos y toallas antes y después de la de la productividad mano de obra | 86 |
| Tabla 66: Resumen promedios juegos y toallas antes y después de la aplicación de la productividad Materia Prima | 87 |
| Tabla 67: Aplicación SMED Pre-Test Post-Test Lavado | 92 |
| Tabla 68: Aplicación SMED Pre-Test Post-Test Doblado | 93 |
| Tabla 69: Aplicación de SMED Pre-tes y Post-Test PLanchado | 93 |
| Tabla 70: Procesamiento de datos Pre-Test juegos de sabanas | 94 |
| Tabla 71: Procesamiento de datos Pre-Test toallas..... | 95 |
| Tabla 72: Procesamiento de datos Post-Test juegos de sabanas..... | 96 |
| Tabla 73: Procesamiento de datos Post-Test toallas | 97 |
| Tabla 74: Procesamiento de datos Mano de Obra Pre-Test y Post-Test juegos.. | 98 |
| Tabla 75: Procesamiento de datos Mano de Obra Pre-Test y Post-Test toallas.. | 99 |
| Tabla 76: Procesamiento de datos Materia Prima Pre-Test y Post-Test juegos | 100 |
| Tabla 77: Procesamiento de datos Materia Prima Pre-Test y Post-Test toallas. | 101 |
| Tabla 78: Tabla de normalidad – Productividad Juegos..... | 102 |
| Tabla 79: Tabla de normalidad – Toallas | 102 |
| Tabla 80: Estadísticos muestras emparejadas – Productividad Juegos de sabana | 103 |
| Tabla 81: Estadísticos muestras emparejadas – Productividad Toallas..... | 103 |
| Tabla 82: Prueba muestras emparejadas – Productividad Juegos de sabana... | 104 |
| Tabla 83: Prueba muestras emparejadas – Productividad Toallas | 104 |
| Tabla 84: Prueba de normalidad – Mano de obra juegos de sabana | 105 |
| Tabla 85: Prueba de normalidad – Toallas..... | 105 |
| Tabla 86: Estadísticos muestras emparejadas – Mano de Obra Juegos de sabana | 106 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 87: Estadísticos muestras emparejadas – Mano de Obra Toallas | 107 |
| Tabla 88: Prueba de normalidad – Materia Prima juegos de sabana..... | 107 |
| Tabla 89: Prueba de normalidad – Materia Prima toallas..... | 108 |
| Tabla 90: Estadísticos muestras emparejadas – Materia prima Juegos de sabana | 109 |
| Tabla 91: Estadísticos muestras emparejadas – Materia prima toallas..... | 109 |
| Tabla 92: Matriz de Operacionalización de Variables | 120 |
| Tabla 93: Costo de insumos mensuales | 122 |
| Tabla 94: Calificaciones herramientas Lean Manufacturing..... | 123 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Ubicación de la empresa Lavacas | 16 |
| Figura 2: Organigrama de la empresa Lavacas | 17 |
| Figura 3: Ciclo de procesos de la empresa Lavacas..... | 19 |
| Figura 4: Diagrama de Pareto | 23 |
| Figura 5: Símbolos de VSM..... | 38 |
| Figura 6: Mapa VSM actual | 39 |
| Figura 7: Resultados 5s | 44 |
| Figura 8: Oportunidad de mejora..... | 45 |
| Figura 9: Layout Actual de la empresa Lavacas E.I.R.L..... | 46 |
| Figura 10: Modelo de la tarjeta roja | 51 |
| Figura 11: Evidencias de la primera “S” | 52 |
| Figura 12: Antes de la aplicación. | 53 |
| Figura 13: Después de la aplicación. | 54 |
| Figura 14: Antes de la aplicación | 54 |
| Figura 15: Después de la aplicación | 55 |
| Figura 16: Antes de la aplicación | 55 |
| Figura 17: Después de la aplicación | 56 |
| Figura 18: Limpieza general | 57 |
| Figura 19: Evaluación de las primeras “S” | 60 |
| Figura 20: Antes de la aplicación | 61 |
| Figura 21: Después de la aplicación. | 61 |
| Figura 22: Indicaciones de insumos en el área de producción..... | 62 |
| Figura 23: Reglamento interno | 63 |
| Figura 24: Auditoria de las 5”s” | 66 |
| Figura 25: Auditoria de las 5”s” | 67 |
| Figura 26: Auditoria de las 5”s” | 68 |
| Figura 27: Datos de las tres auditorias de las 5 “S” | 69 |
| Figura 28: Layaout post-tes de la empresa Lavacas..... | 75 |
| Figura 29: VSM Post-Test de la empresa Lavacas | 83 |
| Figura 30: Productividad de M.O. Pre-Test Post-Test de juegos de sabana..... | 88 |
| Figura 31: productividad de M.O. Pre-Test Post-Test de toallas | 89 |
| Figura 32: Productividad de M.P. Pre-Test Post-Test de juegos de sabana | 89 |

| | |
|---|-----|
| Figura 33: Productividad de M.P. Pre-Test Post-Test de toallas | 90 |
| Figura 34: Productividad Multifactorial Pre-Test Post-Test | 90 |
| Figura 35: Aplicación 5s, Pre test – Post test en la lavandería LAVACAS | 91 |
| Figura 36: Aplicación VSM en Juegos, Pre test – Post test en la lavandería | 91 |
| Figura 37: Aplicación VSM en Toallas, Pre test – Post test en la lavandería | 92 |
| Figura 38: Diagrama de cajas Pre-Test Juegos de sabana | 94 |
| Figura 39: Diagrama de cajas Pre-Test toallas | 95 |
| Figura 40: Diagrama de cajas Post-Test juegos de sabana..... | 96 |
| Figura 41: Diagrama de cajas Post-Test toallas..... | 97 |
| Figura 42: Diagrama de cajas Mano de Obra Pre-Test y Post-Test juegos | 98 |
| Figura 43: Diagrama de cajas Mano de Obra Pre-Test y Post-Test toallas | 99 |
| Figura 44: Diagrama de cajas Materia Prima Pre-Test y Post-Test juegos..... | 100 |
| Figura 45: Diagrama de cajas Materia Prima Pre-Test y Post-Test toallas | 101 |
| Figura 46: Diagrama de Ishikawa de la empresa Lavacas EIRL..... | 121 |

Resumen

En el presente estudio denominado “Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Lavacas e.i.r.l., distrito de Moche. 2021” de las cuales considerando las teorías de Lean Manufacturing, que permitirán a la empresa acoplarse a una mejora continua, el control de su producción y así poder lograr un incremento de la productividad.

Para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta el objetivo principal, Incrementar la productividad mediante herramientas lean manufacturing en la empresa lavandería LAVACAS, 2021. Para lo cual se empleó una investigación pre experimental aplicada, tomando como población los 7 procesos de producción y como muestra los 3 procesos más críticos (Lavado, planchado y doblado) utilizando las herramientas como diagnóstico inicial un Diagrama de análisis de procesos, Layout , 5s, Value Stream Mapping y Smed teniendo en cuenta los indicadores de producción Mano de obra, Materia Prima y Productividad multifactorial. Obteniendo como principales resultados un incremento de la productividad de juegos de sabana y toallas.

Palabras clave: Productividad, Lean Manufacturing, Mano de Obra, Materia y Materia Prima.

Abstract

In the present study called "Application of Lean Manufacturing tools to increase the productivity of the Lavacas e.i.r.l. company, district of Moche. 2021 "of which considering the theories of Lean Manufacturing, which will allow the company to engage in continuous improvement, control its production and thus be able to achieve an increase in productivity.

For the development of the research, the main objective was taken into account, Increase productivity through lean manufacturing tools in the LAVACAS laundry company, 2021. For which pre-experimental applied research was used, taking as population the 7 production processes and as shows the 3 most critical processes (Washing, ironing and folding) using the tools as an initial diagnosis a Process Analysis Diagram, Layout, 5s, Value Stream Mapping and Smed taking into account the production indicators Labor, Raw Material and Productivity multifactorial. Obtaining as main results an increase in the productivity of sheets and towels sets.

Keywords: Productivity, Lean Manufacturing, Labor, Material and Raw Material

I. INTRODUCCIÓN.

En la actualidad con la globalización de los mercados, con los temas de la productividad y competitividad, el mejoramiento continuo, cada vez cobran más relevancia, de esta manera las empresas se preocupan en ofrecer mejores servicios de calidad a sus clientes, con la finalidad de cumplir con las exigencias del mercado, ya que, con el tiempo actual la tecnología va ganando más terreno dentro de la sociedad, las empresas grandes y pequeñas están haciéndose más fuertes. Marulanda Ruiz (2016) las franquicias de empresas de lavanderías en la ciudad de Bogotá Colombia, vienen manejando, que puedan mejorar la participación en el mercado, aumentado la productividad para poder satisfacer la conformidad y calidad de los servicios que busca los clientes. Lisboa (2018) suministro de informaciones comerciales, Dentro del entorno industrial al aumento de la exigencia de clientes en el mercado requieren y exigen producto de calidad que se ajusten al pedido, así también como entregas más rápidas y frecuentes, sin embargo gracias a la ciencia existen herramientas que pueden resultar de manera favorables dentro de una organización que pueda agilizar los pedidos, pero no todas las empresas tienen conocimiento de ellos, en España y en Portugal, los volúmenes de negocios generado por lavanderías industriales en el periodo de 2018 surgió un incremento de 5.1%, logrando situarse en 725 millones de euros, de esta manera se obtuvo un importante crecimiento de demanda dentro de la industria de lavandería, del mismo modo del sector hotelero se incrementó en el 54% de una facturación mensual, 26% a la prestación de servicio a clínicas y residencias, y un 20% derivados a servicios restantes. De la misma manera Murcia (2020) la franquicia de lavanderías españolas ha sido previstas ser mejores inversiones a cara del 2021, las cuales vive una época más demandada, esto a pesar de situaciones de la crisis sanitaria, las industrias de lavanderías no han parado, han seguido laborando dentro del confinamiento, para adaptarse a nuevas normalidades, llegando a ser un negocio más solicitado en el tiempo.

Carbajal (2020) En el Perú hoy en día el sector de servicios, de rubro de lavanderías han tenido un dignificante acogida dentro del mercado, dado al crecimiento de población que ha generado que puedan adquirir servicios como lavado de ropa, los cuales dentro de los hogares no cuentan con tiempos o espacios para realizarlos,

de manera la lavandería industrial Wash (2017) menciona que los hoteles se han mostrado sectores de gran importancia para las lavanderías dentro de sus actividades económicas, la limpieza aroma e higiene que se contemplan en las prendas de los hoteles esto hará de la economía sea exitosa, o terminen por un fracaso, en Lima, se contiene y recibe miles de los turistas, lo cual hacen percepción del sector hotelero, demás con limpieza e higiene de prendas, hace uso de lavanderías, los hoteles deben tener en consideración que tipo de prendas poseen, edredones, manteles, cortinas, sábanas, toallas, entre otros, acuerdos con la empresa de lavandería, que permitan de qué forma o el proceso de las prendas.

Jeff (2019). En el norte del Perú, en Trujillo, Chiclayo cuando se comienza a desarrollar empresas medianas, requiere obtener factores para lograr ciertos objetivos, no solo las grandes empresas son las únicas de beneficiarse del servicio de lavado industrial, si no que las medianas empresas obtienen los mismos beneficios, de mantener la imagen del cliente satisfecha y limpia, a la vez la marcas adecuadas del cliente, el negocio de empresas de lavanderías abren sus puertas en estas ciudades brindando necesidades satisfechas del cliente, algunos estudios señalan que se puede llevar de hasta 500 hr al año dentro de un hogar, debido que estas horas pueden equivaler a unas vacaciones. Además, se debe sumar a ello costos y gastos de energías, detergente, suavizantes, agua entre otros. Asimismo, el Diario electrónico (2020). Mencionan según reportes del sector de lavandería que como ocurren en todo el año, en invierno se aumenta el número de prendas, pero dentro del 2020 que sumó el confinamiento y emergencia sanitaria del COVID-2019, aumentó considerablemente el trabajo para este sector.

La empresa Lavacas es una empresa que brinda servicios a sectores hoteleros, boutiques, spas entre otros. dedicada a lavado, limpieza, desinfección y teñido de prendas. En los últimos tiempos la empresa ha venido tomando mercado dentro de la ciudad de Trujillo, por su suavidad calidad aroma en sus prendas, pero no obstante dentro del trabajo se tiene algunos problemas que puede costarle su competitividad debido baja productividad costándole entregas incompletas por parte de la empresa, esto debido de malas actividades la empresa, falta de compromisos algunas áreas con tiempos improductivos, generando desperdicios dentro de algunas áreas, método de trabajos inadecuados, falta de actividades de trabajo, entre otros. De seguir con esta situación por parte de la organización,

tenderá a perder clientes como demanda en el mercado a futuro. Asimismo, la presente investigación pretende tomar acciones que ayude a la empresa Lavacas a mejorar su productividad, eliminando desperdicios improductivos dentro de la organización tomando en cuenta las técnicas y metodología de lean. Por lo tanto, el Problema de investigación es ¿Cómo las aplicaciones de Herramientas lean manufacturing impacta en la productividad de la empresa Lavandería Lavacas, 2021?

Así mismo que esté presente trabajo se justifica de forma práctica el cual se propone aumentar la productividad mediante la herramienta lean manufacturing estudiando cada actividad de la empresa. En lo social la investigación busca ideas para lograr lo propuesto como aplicación de lean con un fin de poder brindar servicios de calidad, logrando resultados significativos a la empresa. De forma teórica, la investigación busca dentro de la manufactura esbelta soluciones mediante las aplicaciones de la herramienta, aplicando sus ramas teóricas dentro del estudio para tener buenos resultados. Metodológico, puesto a través sus metodologías se busca mejores opciones para la empresa basándose en sus aplicaciones, que se enfocan a corregir fallas o problemas en cualquier empresa, que permite mejorar el rendimiento, además para poder incrementar la productividad.

De manera que para el objetivo general planteado es, Incrementar la productividad mediante herramientas lean manufacturing en la empresa lavandería LAVACAS, 2021. a la vez los objetivos específicos son, Diagnosticar la situación actual de la empresa Lavacas E.I.R.L, Determinar herramientas Lean Manufacturing que se ajusten a la necesidad de incrementar la productividad en la empresa Lavacas E.I.R.L, Aplicar herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad. Evaluar el impacto de la productividad alcanzadas por las herramientas aplicadas en la empresa. Con un fin de alcanzar nuestros objetivos de la investigación la hipótesis es La aplicación de herramientas lea manufacturing incrementará la productividad de la empresa Lavacas, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Amin Diazgrados (2017). En Ecuador enfocado a realizar un *Diseño de plan de mejora de producción de una lavandería industrial basado en lean manufacturing*. Con el objetivo. Plan de mejorar en la producción de una lavanderías industrial basado en lean manufacturing, De tipo cuantitativa aplicada, considerando la población de estudio, de todos los encargados de las áreas Debido a la acumulación de tiempos muertos, falta de sincronización con el resto de las áreas, y al incumplimiento de higiene con las prendas que incomodaba el cliente, de manera que la empresa debe cumplir con lo acordado con el cliente, además la higiene de las prendas, y devolverlas en los tiempos establecidos, sin embargo la empresa desconocía a esto, a falta de estos problemas se desarrolló basado en mejoras de la manufactura esbelta como, 5S, Poque Yoca, considerando estas herramientas se desarrolló en cada una de las actividades encontrando como resultado, con la 5s se obtuvo ambientes e instalación de la empresa más limpias y seguras, una reducción de tiempos muertos de 2.6 horas al día, reduciendo el tiempo de hasta 2.5 días al mes. En la investigación se demuestra cuan tan importante es aplicar la 5s y las demás herramientas que hace de la empresa en un nuevo ambiente y motivación para los trabajadores, de modo que servirá para implantar dentro de la investigación.

León (2020) en su tesis de *Propuesta de mejora para aumentar la productividad en módulo de confecciones de camisetas dentro de una empresa textil mediante el uso de herramientas lean*. Enfocado a su objetivo de. Realizar una propuesta de mejora para aumentar la productividad del módulo de confecciones de camisetas en la empresa a través de aplicación de las herramientas de manufactura esbelta. De tipo cuantitativa, considerando su población de las áreas y los procesos por donde recorría los productos de la empresa, Debido a la empresa presenta baja productividad además no alcanza a los niveles considerados requeridos de la empresa, de esta manera se considera un VSM actual para identificar los cuellos de botella, seguidamente un VSM futuro que ayude a proponer mejoras para tener soluciones favorables para la empresa. El cual se llegó a los resultados mediante una simulación, un incremento de productividad en un 30%, además una eficiencia en 27% dentro de producción. debido a los estudios con la aplicación de VSM sirve

de ayuda para tener un rastreo actual de todas las actividades de la organización, de manera que esta aplicación servirá para diagnosticar las actividades actuales de la empresa Lavacas.

Por otro lado, Cjuiro (2018). En la ciudad de Lima Empleando una *Aplicación de manufactura esbelta para mejorar la productividad del área lavandería en la empresa textil Modas Diversas del Perú, San Juan de Lurigancho, 2018*, Teniendo en cuenta el objetivo de. Aplicación de manufactura esbelta para mejorar la productividad de áreas de lavanderías en la empresa textil modas diversas del Perú SAC, San Juan de Lurigancho. De tipo aplicada, considerando la población de 14 semanas de un pre y post, de manera cuasi experimental. De la mano debido a los problemas que aquejaba a la empresa de baja productividad en el área de lavandería, por causas de desperdicios en tiempos de entrega, instalaciones inadecuadas, baja calidad por parte de la entrega, falta de comunicación interna y externa, entre otros. De todo esto, lleva a la empresa a tener serios problemas, de manera que se plantea soluciones mediante la manufactura esbelta, utilizando Takt time, 5s, estudios de tiempos, aplicando la metodología se pudo llegar a los resultados siguientes. Un incremento de productividad en 25.67%, asimismo aumentando la eficiencia en 18.80%, y una eficacia aumentada en 12.83%. De esta manera la investigación aporta ideas sobre cómo se implementa la aplicación de VSM para poder estudiar dentro de la presente investigación.

Asimismo, Linares Contreras (2018) en su tesis *Aplicación de Herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Soquitex, dedicado al sector textil*, con el objetivo que busca, Diseñar e implementar lean manufacturing para mejorar la atención al cliente, reduciendo retrasos de pedidos, para lograr asegurar la calidad, a su vez reducir costo de inactividad que no agrega valor al producto final permitiendo mejorar la gestión de procesos. con Tipo de investigación mixta de forma experimental, a su vez teniendo en cuenta su población está constituida por personas involucradas directa e indirectamente, Buscando aplicar herramientas lean manufacturing para una mejora atención del cliente y reducir los retrasos de pedidos, actualmente la empresa viene teniendo algunos reclamos de parte de los clientes por retraso de entregas e incumplimiento de lo acordado, las cuales se hace uso de herramientas para reducir actividades que no agregan valor,

utilizando Takt Time en producción, y 5s para espacios de trabajo, Mediante las técnicas aplicadas se logra en reducir en 18% de pedidos, dentro de la productividad se logra mejorar en 15% y los inventarios en rotación aumentado en un 10%, demostrando la efectividad de la metodología esbelta. De manera que la investigación sirve de ayuda y aporta ideas para poder aplicar dentro de la organización de estudio. Se ve que la aplicación de takt time como 5s ayuda a mejorar la organización, asimismo la 5s nos servirá de aporte para poder aplicar dentro del estudio de la empresa.

Castillo García (2018) en su tesis enfocado a la *Implementación de una mejora continua para aumentar la productividad del área de producción de la empresa Lavandería Trujillo, en el periodo 2017*. Con objetivo de aumentar la productividad del área de producción en la empresa lavanderías Trujillo mediante la implementación de mejora continua. Con tipo de investigación mixta, Considerando su población del personal de las áreas, Motivo de la implementación de la herramienta, debido al retraso de entregas, reprocesos, falta de inspecciones, poco control, falta de limpieza en producción, esto retrasa las entregas por parte de la empresa, de esta manera la empresa confía en aumentar la productividad mediante las aplicaciones de Ishicawa, Pareto, 5w1h, y 5S. de esta manera teniendo como resultados, mediante capacitaciones a trabajos de 5s, un aumento de 10.45%, dentro de la productividad, de mano de obra aumentando un 12.53%, por consiguiente se corrobora la hipótesis con pruebas estadísticas de mano de obra obteniendo un valor significativo de 0.0008291, y una T-Student para la materia prima con un valor de 0.000189, las dos pruebas menores de 0.05 el cual permite que se tenga un aumento en la productividad.

De igual manera Hernández Fernández (2018). en la tesis *Aplicación de lean manufacturing para incrementar la productividad en la empresa corporaciones servicios generales*, con el objetivo de Determinar el efecto de la aplicación de lean manufacturing de los costos de are de producción en la empresa Dual Corporación de servicios generales, de tipo cuantitativo con diseño de investigación pre experimental, considerando su población los procesos y los costos de producción. con el propósito de reducir los tiempos y costos, de la empresa dual corporación de servicios generales, empresa enfocado al rubro textil, a partir de los costos indirectos, y materia prima de procesos de fabricación, de esta manera de enfoca

a la herramienta de 5s, VSM, y control visual, luego que se identifica los desperdicios dentro del proceso de producción, se recurre hacer las soluciones con las herramientas, que finalmente se llega al resultado de reducir los tiempos muertos de fabricación en un 11%, capacidad del área en un 26%, desperdicios inservibles en un 43.02%, de esta manera se ahorró 10% de los costos de producción, y un ahorro de 13,087 soles al año. El estudio muestra ideas importantes de como demuestra el trabajo de las dos aplicaciones juntas tanto en VSM, como las 5s, pueden lograr resultados significativos para la empresa. Por otro lado Marmolejo y otros (2016) En Colombia se realizó un estudio enfocado al *Mejoramiento de productividad mediante la herramienta de manufactura esbelta en una empresa de confecciones*, lo cual la compañía presentaba 14% de tiempos muertos en producción, además desorden dentro de las áreas además algunas pérdidas que cuantificaban en 30582,022 dólares por año, problemas que se presenta por falta de controles y estándares que puedan facilitar la calidad de los productos, se procedió a la realización de 5s, y VSM diagnosticando el estado actual, finalmente dentro de los resultado se redujo un 12% actividades que no agregan valor, de la misma manera un ahorro anual de 25916,845 dólares anuales.

De la misma manera consideramos, algunas de las definiciones de lean manufacturing. Ibarra (2017) En el ámbito empresarial en muy común hablar de metodología esbelta pero que es la Manufactura esbelta. Es una manera simple de para mejorar de las operaciones como también actividades que no agregan valor a cualquier sistema de la producción, Lean manufacturing es hacer más con menos, y con menos esfuerzo, menos esfuerzo de mano de obra, menos tiempo, menos espacio. Si la aplicación llega a llevarse a cabo de una manera correcta, la empresa tendrá resultados como eliminación de operaciones que no agregan valor al producto, procesos o servicios, aumentando un valor agregado al producto y reduciendo lo que no se quiere, siempre basándose en el respeto al trabajado. Saint Martin (2020) El método del manejo de gestión de calidad fue desarrollando en la década de los 1980, durante la segunda guerra mundial, dirigida a un sistema de producción de Toyota en la industria automotriz, enfocado mediante 4P, filosofía procesos persona y resolución de problemas, apropiando mejoras de calidad, aumentos en la productividad, determinado las metodologías para lograr cero defectos en los productos, además eliminar los desperdicios que no agregan valor

dentro de una actividad. Además. Azim Azuan (2020) en su artículo de Definición y desarrollo de medida de sostenibilidad ajustada en el sector manufacturero, considera una de las metodologías potenciales para la mejora productividad, de disminuir de costos de fabricación. Teniendo resultados de éxitos de muchas demandas es un esfuerzo constante de una organización. y dentro de ellos tiene que superar varios obstáculos para poder mantenerse dentro de un mercado, de acuerdo con las categorías de Tiichi Ohno, muchas empresas se volvieron más competitivas con las nuevas técnicas de reducción de desperdicios dentro de ellos algunos fracasaron, por una errónea aplicación, tuvieron que aplicar un mantenimiento total para levantar su economía. Salado Echeverría y otros (2016). la manufactura esbelta es una filosofía de la producción que ha resultado ser una pieza fundamental de muchas empresas, por eso la ingeniería del futuro debe conocer las herramientas apropiadas de la herramienta lean, así poder desarrollar dentro de cualquier actividad, teniendo un desarrollo y un crecimiento favorable sea de producción u otras actividades, siempre y cuando partiendo de un eje fundamental de la manufactura esbelta. Mudhafar Alefari (2017) Para identificar y eliminar los residuos dentro de una organización para la herramienta lean es fundamental fabricación porque tal vez se puede lograrse menos utilización de esfuerzo humano, menos espacios, menos material para producir, de manera para lograrlos lena proponer cinco principios que se debe saber, valor, el flujo del valor, flujo, atracción, y la perfección. Asimismo, para lograr estos enfoques para la herramienta lean manufacturing, es necesario toda la organización de una manera coordinada para poder hacer que el esfuerzo demuestre buenos resultados. Gianluca y otros. (2017) el objetivo de la manufactura esbelta o lean manufacturing de general una cultura de mejora continua dentro de una organización que le permita optimizar sus procesos, eliminando desperdicios, reducir tiempos y costos, para un aumento de satisfacción al cliente, además mantener una margen de utilidad. Zaheer (2020). dentro de una buena aplicación de lean manufacturing puede traer los siguientes beneficios de, incremento de productividad, incremento de calidad, reducción de tiempos de entrega, reducción de mano de obra, reducción de costos de producción, eliminación de desperdicios, entre otros. Dhruv and Pritesh (2018) para desarrollar juntamente de una mejora continua, lo primero se debe identificar y eliminar todos los desperdicios detectados, los conocimientos de

desperdicios es una ayuda para detectar los problemas, se debe entender que los desperdicios son todos los procesos o actividades que no agregan valor sea a la empresa como al producto, aquellas deficiencias por las que los clientes no están dispuestos a pagar. Los desperdicios a tener en cuenta son: desperdicios por movimientos, por transporte, reproceso o corrección, por inventarios, por espera, por sobreproducción, y sobre procesamiento. Mahmut Tekin y otros (2019). indica que las herramientas más utilizadas para eliminar desperdicios o despilfarros dentro de una organización es mediante la utilización de Smed kaizen heijunka, Kanban, 5s, TPM entre otros, que fueron desarrollados de manera fundamental para atacar estos problemas, además teniendo los pilares importantes de la manufactura esbelta, de mejora continua, control de la calidad, eliminación de despilfarro, participación de los operarios. Agung Prabowo y otros (2019) Determinando los pilares de manufactura esbelta tenemos a Just in time (JIT) donde su significado es justo a tiempo enfocado a eliminación de desperdicios logrando procesos continuos, con una producción solamente lo que se necesita y cuando se necesita. De la misma manera de Jidoka segundo pilar de lean, conocido como la automatización con toque humano, enfocado a la búsqueda de un autocontrol de calidad, detectando los problemas que interrumpan dentro del proceso o detectando algún defecto, logrando identificar antes que sea tarde para su corrección. Garza Reyes y otros (2018) asimismo, dentro de las herramientas se tiene, value stream mapping (VSM) herramienta identificada por un diagrama de flujo, determinando el estado actual además el estado futuro de sistemas productivos, mostrando como los materiales e información que influye desde los proveedores hasta su salida o cliente final, mediante esta aplicación se busca e identificar actividades improductivas que no agregan valor, de la misma manera identificando desperdicios dentro de la producción. Manzano Gisbert (2016) La 5'S es una herramienta direccionada a establecer estandarizar series de rutinas de orden y limpieza dentro del área de trabajo, sea dentro de una empresa grande o pequeña, la implantación dentro de una Pyme se considera necesaria para poder supervisar durante el tiempo, mediante esta herramienta se puede eliminar algunos desperdicios que no aportan valor al producto final terminado. Singh Randhwa (2017). las 5s identificado para la mejora continua de la filosofía esbelta, permite la creación de condiciones de trabajo de una manera organizada, ordena y limpia,

logrando buenos hábitos de comportamientos dentro de un centro de trabajos, ayudando a eliminar desperdicios, de mejorar calidades, la productividad, motivación y prevención de riesgos. Clasificado las 5 palabras japonesas, que se inicia con la primera letra. Seiri (clasificar). Identifica y separa los materiales necesarios de lo innecesarios. Seiton (orden). Dispone de un sitio adecuado para cada material necesario, con el fin de eliminar o disminuir movimientos. Seiso (Limpieza). Dispone de una limpieza en el entorno de trabajo sea, equipos, pisos, paredes y herramientas, incrementando la vida útil en los equipos de las herramientas. Seiketsu (Estandarizar). Enfocado a mantener un orden y limpieza, y señalización dentro de un área de trabajo. Shitsuke (Disciplina). Forma hábitos y compromete con estándares establecidos, cumpliendo las normas de manera disciplinada, creando hábitos de una mejora continua. Monteiro y otros (2019). La herramienta Smed cuyo objetivo es de reducir los tiempos de las máquinas, y de los materiales desde que se detiene la maquina hasta que vuelve a empezar, por lo general este sistema logra reducir tiempos de casos de todos los casos, mediante 4 etapas. Estudio de operación de cambio, separa tareas internas y externas, convertir tareas internas en externas, y perfeccionas tareas internas y externas.

III. METODOLOGIA

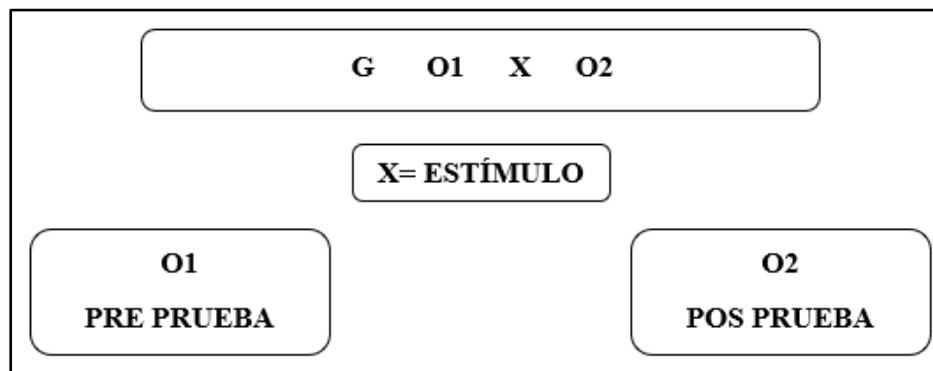
3.1. Tipo y diseño de la investigación

- **Tipo de la investigación.**

Smith (2018) los proyectos de investigación ponen en prácticas los contenidos previos o ideas planteadas para dar soluciones, partiendo de problemas reales con objetivos claros y concisos, trayendo buenos resultados, de esta manera el tipo de la investigación es aplicada, por lo que se hace uso de la metodología de lean, para incrementar la productividad.

- **Diseño de Investigación**

Corona Lisboa (2016) Un diseño de investigación consiste en los métodos de procedimientos del uso de la utilización de datos, como la recopilación y analizar la medida de variables, sin embargo, esto depende mucho de donde se analiza su influencia. De tal manera en esta presente investigación se hace uso del diseño pre experimental, debido a una evaluación de antes y después.



G = Empresa LAVACAS EIRL.

O1 = Productividad actual de la empresa LAVACAS.

O2 = Productividad después de la aplicación de lean.

X = Aplicación de herramientas lean manufacturing.

3.2. Variables y operacionalización.

Variables.

Para Gerardo (2018) estas se representan mediante la combinación mediante varias características, vinculadas a tipos de técnicas o

metodologías a emplear para recolección de datos, asimismo deben ser compatibles con los objetivos de la investigación.

- Variable independiente: herramientas Lean Manufacturing.

Rewers (2016) La esencia de la herramienta lean manufacturing considerado como un proceso continuo y sistemático, mediante la eliminación de desperdicios que se presenta en la empresa, acortando el tiempo entre pedidos y los envíos de productos terminados a los clientes, además aumentando la productividad.

- Variable dependiente: Productividad

Anukriti (2016) Relacionado con las unidades producidas mediante los recursos empleados, asimismo la medición que se está obteniendo con los factores que se está empleando, asimismo es muy importante aumentar la producción mediante los recursos que se está empleando, así poder satisfacer las necesidades, como también la obtención de productos bien terminados, utilizando menos recursos, además trabajando menos horas.

Operacionalización de variables.

Álvarez (2020) Permite el registro integrado de información correspondiente a el estudio de las variables y sus indicadores, realizando la matriz plasmando los procesos, en donde se visualiza la información de variables y dimensiones e indicadores.

3.3 Población, muestra y muestreo.

3.3.1 Población.

Gómez (2016) Se define mediante un conjunto de agrupaciones limitados y accesibles, que estas puedan coincidir con característica, que ara referente para la elección de la muestra.

De manera que la población se identifica mediante los 7 procesos de producción de la empresa LAVACAS.

3.3.2 Muestra.

Ventura (2017) Se determina como las características mediante los participantes del estudio, de selección de la población, de manera que la

muestra de estudio se determina en las 3 etapas más críticas (lavado doblado y planchado).

3.3.3 Muestreo.

En la presente investigación se hace uso de muestreo no probabilístico, por conveniencia. Lo cual según Tamara (2017) permite la selección de casos que se ajusten dentro de ellos. En este caso debido al uso de la población y muestra que se presenta.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Según Torres y otros (2019) Permite la recolección de datos referidos a la diversidad de técnicas y herramientas que resulten ser utilizados, las cuales puedes hacer uso de diferentes técnicas como entrevistas, encuestas, cuestionarios, observaciones, diagramas, entre otros. Asimismo, la presente investigación se hace referencia mediante lo siguiente.

Tabla 1: *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

| Fase de estudio | Fuentes de información | Técnicas | Instrumentos | Tratamiento/Proceso | Resultados |
|--|-------------------------|--------------------------|---|----------------------------|---|
| Diagnosticar la situación actual de la empresa Lavacas E.I.R.L. | Investigadores | Análisis de información. | Guía de Análisis de Documentos de gestión: Ficha de registros. DAP. | Recolección de información | Definir las Productividad actual de la empresa, conociendo los problemas improductivos de la empresa. |
| Determinar herramientas Lean Manufacturing que se ajusten a la necesidad de incrementar la productividad en la empresa Lavacas E.I.R.L | Investigaciones, libros | Observación directa. | Guía de Análisis de Documentos de gestión. | Recolección de información | Definir las que herramientas de lean manufacturan que se aplicara en el área de producción. |

| | | | | | |
|---|-------------------|--------------------------|---|--|--|
| Aplicar herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad. | Ciclo de procesos | Observación directa. | Hoja de análisis: Control de la metodología de 5s, Smed. VSM. | Recolectar información de la empresa. Tomando como base herramientas de lean manufacturing | Determinar mejoras en las actividades productivas por las herramientas lean. |
| Evaluar el impacto de la productividad alcanzadas por las herramientas aplicadas en la empresa. | Investigadores | Análisis de información. | Hoja de análisis. Mejora de actividades operativas. | Extracción de los resultados de las herramientas | Evaluar el Incremento de la productividad por medio de las herramientas |

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Procedimientos.

Para poder lograr nuestros objetivos planteados, procedemos de la siguiente manera. Para realizar un diagnóstico situacional de la empresa LAVACAS. Se realizará un análisis de información actual y conversación directa con la dueña, el cual detalla algunos aspectos para poder realizar la investigación, para que posteriormente proceder a realizar las actividades diarias, lo que tendremos en cuenta una ficha de registros para saber las cantidades ingresantes y las cantidades saliente para poder determinar el manejo de la empresa. (ver anexo C, Instrumento 1: Ficha de Registro.) de la misma manera realizara un análisis de información de la productividad actual de las actividades, mediante de diagrama de actividades de procesos. (ver anexo C, Instrumento 2: DAP)

Para poder Aplicar herramientas lean manufacturing para minimizar operaciones improductivas. Se realiza un análisis detenidamente mediante la siguiente metodología (Ver anexo C, Instrumento 3: Ficha del registro de 5's), asimismo para conocer las respectivas actividades de cada operación se hará uso de la siguiente herramienta (ver anexo C, Instrumento 4: Aplicación de Vsm)

Por último, para Evaluar el impacto de la productividad alcanzadas por las herramientas aplicadas en la empresa. Se realizará un análisis del

comportamiento de las herramientas aplicadas, evaluando su impacto dé y resultados comparando los resultados obtenidos y resultados mejorados.

3.6. Métodos de análisis de datos.

Para plasmar los objetivos planteados en la investigación, se representarán mediante cuadros e imágenes, asimismo de esta manera para poder analizar las medidas y contrastar la hipótesis se realizará mediante el programa estadístico de SPSS, que permitirá estimar el Pre Test y Post Test.

3.7. Aspectos éticos.

De esta manera a través de los instrumentos de aplicación en la presente investigación, se hará respetando las normas y principios de originalidad, de la misma vez respetando el esquema brindado por la universidad, y respetando la fuente de los distintos autores que hace uso dentro de la investigación asimismo la confianza hacia la empresa Lavandería LAVACAS EIRL, para considerar datos reales y responsables para tener buenos resultados.

IV. RESULTADOS.

Diagnóstico de la situación actual de la empresa Lavacas E.I.R.L.

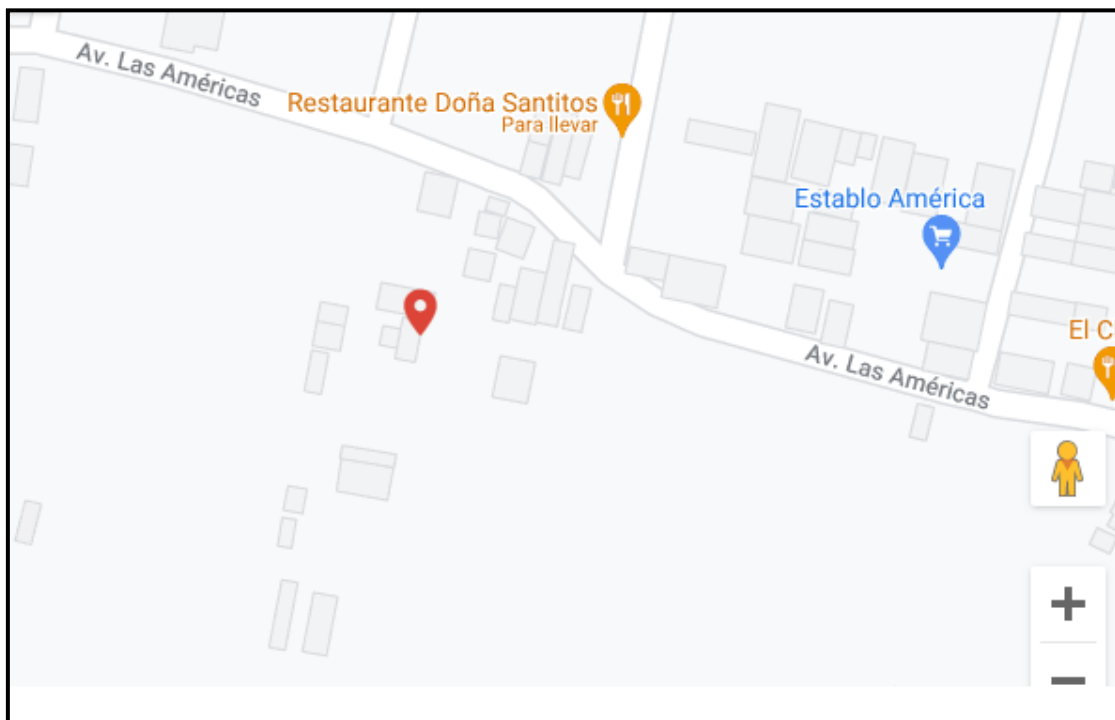
La empresa Lavacas, es una empresa que brinda servicios a sectores hoteleros, boutiques, spas etc. dedicada a lavado, limpieza, desinfección y teñido de prendas. Con dirección de distrito de Moche, con más de 7 años en el mercado de prestación de servicios, en el 2019. La empresa modifico su nombre que actualmente denominada “Lavacas” de esta manera con el paso del tiempo la empresa ha venido tomando mercado dentro de la ciudad de Trujillo extendiéndose por su servicio y satisfacción del cliente.

Localización.

Provincia: Trujillo.

Distrito: Moche Av. Las Américas. Lote. 28.

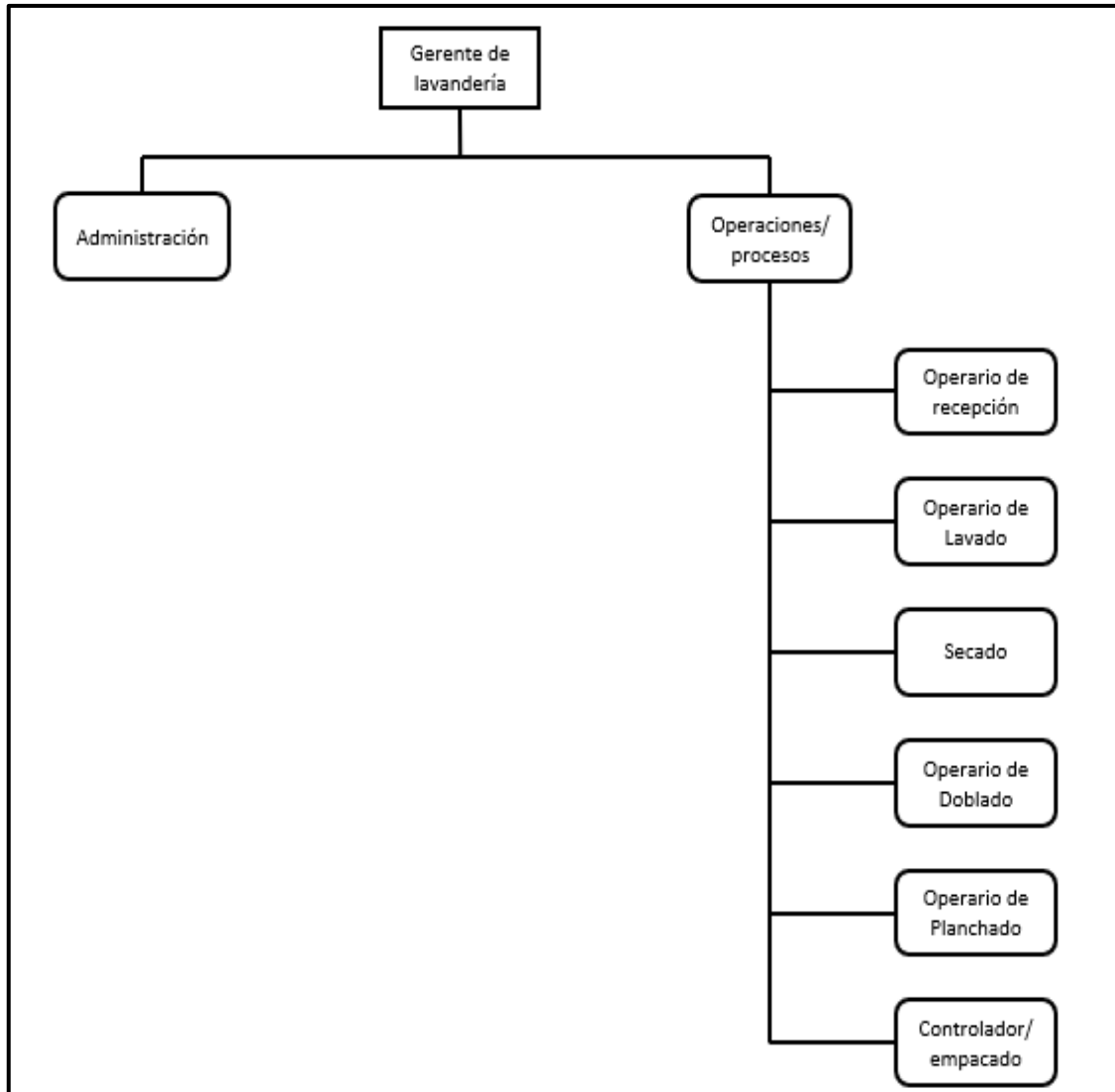
Figura 1: *Ubicación de la empresa Lavacas*



Fuente: Elaboración propia

Organización de la empresa LAVACAS.

Figura 2: Organigrama de la empresa Lavacas



Fuente: Elaboración propia

Descripción del ciclo de lavado

- **Recepción:** En esta área está comprometida a la recepción de prendas entrante a la empresa y verificar las guías, controlando las cantidades para tener en cuenta la cantidad de salida de prendas limpia de la empresa, remite a la siguiente área el horario de ingreso de prendas y las cantidades.
- **Clasificar:** En este proceso de clasificar se realiza el trabajo de selección del tipo de prendas separación de cada tipo, sea de sabana sin liga, sabana

con liga, fundas, toallas, entre otros, teniendo en cuenta la selección de prendas que con trabajo especiales.

- **Lavado:** En esta área se agrega los detergentes como químicos para que pueda iniciar su ciclo de lavado, de la misma manera ingresa el lote de prendas designados para cumplir en su proceso.
- **Tendido:** Después de pasar las prendas por la por centrifugado, pasan a ser pedido al calor natural por un periodo de tiempo de 40 a 60 minutos.
- **Secado:** Luego del secado al ambiente libre, en esta etapa se realiza el proceso con las máquinas secadoras, dejándolas ya listas para el siguiente proceso.
- **Doblado:** En esta etapa se realizan los métodos tradicionales de la empresa, el cual se selecciona las prendas y se realiza el doblado con cada una de ellas, sea sábanas, fundas, toallas, entre otros.
- **Planchado:** Las prendas son seleccionadas y planchadas de manera manual, siempre y cuando verificando algunas manchas y manchas para luego reiniciarlo a un lavado especial.
- **Empacado:** En esta etapa las prendas son empacadas, contabilizadas y verificadas que estén correctamente limpias, dobladas y planchadas, asimismo la agregación de aromatización, y el llenado de las guías de las cantidades salientes de la empresa.

Horario de trabajo:

La jornada laboral de la empresa Lavacas EIRL. El tiempo de trabajo es de 12 horas diarias, incluidas una hora de refrigerio. Además, los días laborados son los siete días de la semana.

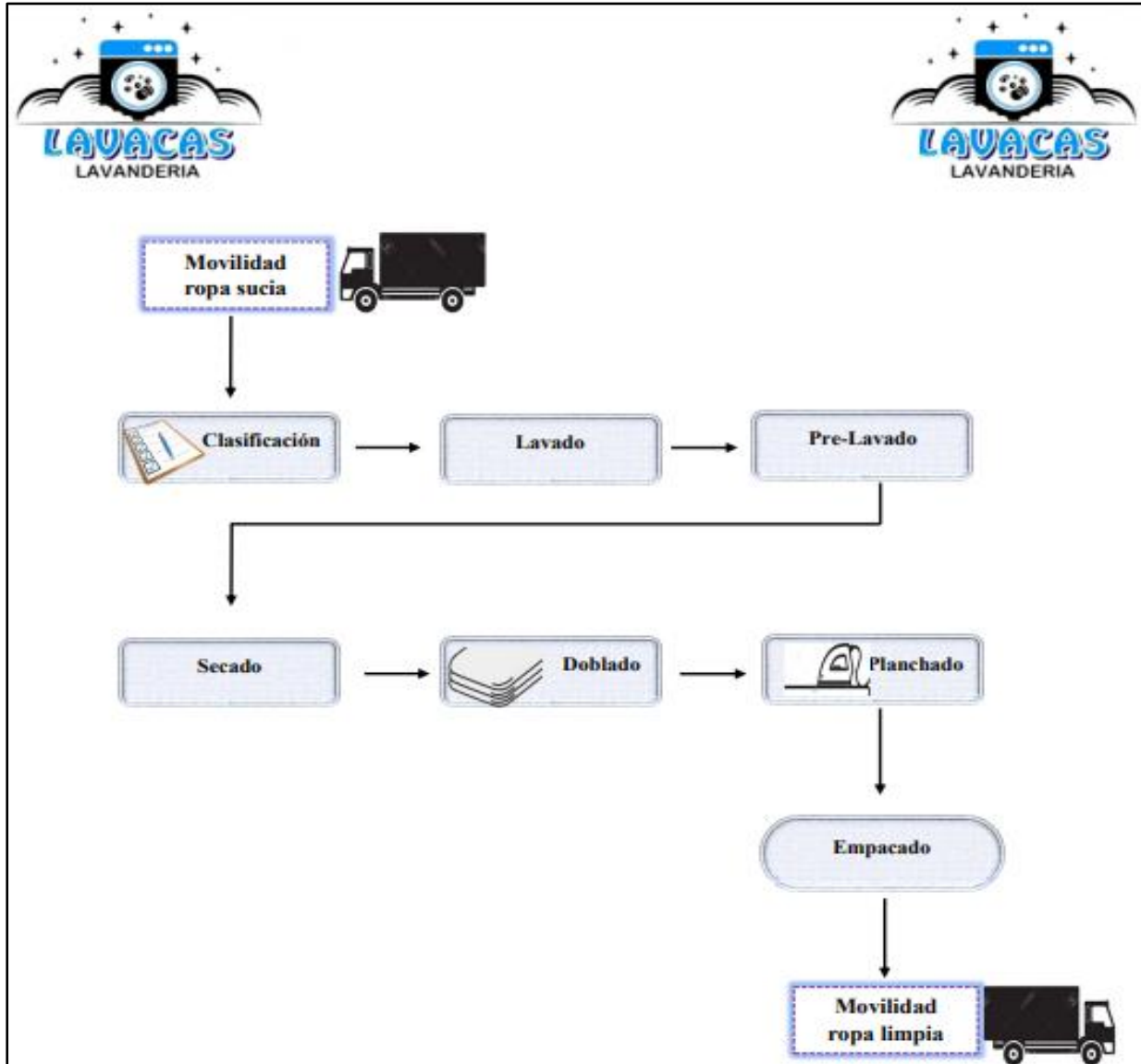
Tabla 2: *Horario de la empresa Lavacas*

| HORARIO DE PRODUCCION | | |
|-----------------------|------------|------------|
| ACTIVIDAD | HORAS | |
| Trabajo | 7:00 a. m. | 12:00 p.m. |
| Almuerzo | 12:00 p.m. | 01:00 p.m. |
| Trabajo | 01:00 p.m. | 19:00 p.m. |
| Horas de trabajo | | 10 |
| Horas de almuerzo | | 1 |

Fuente: Elaboración propia

Ciclo de procesos de la empresa Lavacas.

Figura 3: Ciclo de procesos de la empresa Lavacas



Fuente: Empresa Lavacas

Se visualiza el proceso de Lavado de la lavandería, comenzando con el transporte de ropa sucia, obteniéndose como producto terminado ropa limpia, lista para ser transportada.

Tabla 3: Diagrama de análisis de procesos de la empresa Lavacas

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------|----------|---|---|---|---|
| Área | Empresa LAVACAS | MÉTODO | RESUMEN | | | | |
| Operación | | Operación | ○ | 8 | | | |
| CICLO DE LAVADO DE PRNEDAS | | Transporte | ⇒ | 4 | | | |
| | | Espera | D | 2 | | | |
| RESPONSABLE | RODRIGUEZ HUAMAN JOHN | Inspeccion | □ | 5 | | | |
| FECHA | 12/06/2021 | Almacenamiento | ▽ | 0 | | | |
| ACTIVIDAD / DESCRIPCIÓN | | TIEMPO (min) | SIMBOLOS | | | | |
| | | | ○ | ⇒ | D | □ | ▽ |
| 1 | Almacén | 22 | | | | | X |
| 2 | Recojo al área de lavado | 3 | | X | | | |
| 3 | Clasificar | 21.78 | X | | | | |
| 5 | Remojo | 12.54 | X | | | | |
| 6 | Lavado | 72.16 | X | | | | |
| 8 | Inspección | 12.71 | | | | | X |
| 9 | llevado a tendido | 3.75 | | X | | | |
| 10 | Tendido | 40 | X | | | | |
| 12 | Secado | 64 | | | | | X |
| 13 | llevado a secado a calor | 3 | | X | | | |
| 14 | Pre-secado | 42.23 | | | | X | |
| 16 | Llevado al área de preparación | 7 | | X | | | |
| 17 | Selección | 22.28 | | | | X | |
| 18 | Doblado | 72.23 | X | | | | |
| 19 | Planchado | 123.45 | X | | | | |
| 20 | Selección | 14.8 | | | | | X |
| 21 | Empacado | 14.3 | X | | | | |
| TOTAL | | 551.23 | 8 | 4 | 2 | 5 | |

Fuente: Elaboración propia.

En el Diagrama de Análisis de Procesos realizado en el proceso de lavado antes de la mejora, se observa que el tiempo es de 551.23 minutos, tiempo que convertido a horas es de 9.2 aproximadamente.

Para poder establecer las causas que nos llevan a la identificación de los problemas que tiene la empresa Lavacas, se plasmó en el diagrama Ishikawa. Mediante el método de observación y con apoyo del personal de producción, se pudo conseguir un listado de las principales causas.

Tabla 4: *Lista de principales causas*

| COD CAUSAS | CAUSAS | FRECUENCIA |
|-------------------|---|-------------------|
| C1 | Demora en procesar las prendas | 14 |
| C2 | Personal no capacitado | 4 |
| C3 | Rotación de personal constante | 10 |
| C4 | El personal no tiene definido sus roles de trabajo | 3 |
| C5 | Falta de motivación al trabajador | 5 |
| C6 | Poco conocimiento | 5 |
| C7 | No hay un buen almacenamiento de la materia prima | 18 |
| C8 | Organización inadecuada | 15 |
| C9 | Altas cantidades de prendas | 16 |
| C10 | Demoras en selección | 11 |
| C11 | Falta de colaboración | 6 |
| C12 | Acomodos Incorrectos de las maquinas | 8 |
| C13 | Uso inadecuado de equipos | 4 |
| C14 | Equipos con tiempos muertos | 9 |
| C15 | Falta de limpieza y orden | 16 |
| C16 | Ambiente de trabajo no satisfactorio | 4 |
| C17 | Falta de actividades del cuidado de salud y bienestar | 9 |
| C18 | Desorden dentro de las áreas | 15 |
| C19 | Falta de organización | 14 |
| C20 | Trabajos adicionales | 14 |
| C21 | Falta de nuevas técnicas | 8 |
| C22 | Aglomeración | 6 |
| C23 | Falta de comunicación | 16 |
| C24 | Incumplimiento de entrega | 6 |
| C25 | Falta de control | 13 |
| C26 | Reprocesos constantes | 10 |
| C27 | Mal manejo de pedidos | 14 |

Fuente: Elaboración propia.

Las causas obtenidas del diagrama Ichikawa, se ordenaron las principales ideas en cuanto a su prioridad y fueron analizadas en el periodo del mes de julio y agosto. Se visualiza un cuadro con los problemas, poniendo una valoración de frecuencias con relación al efecto que tienen con la productividad de la empresa.

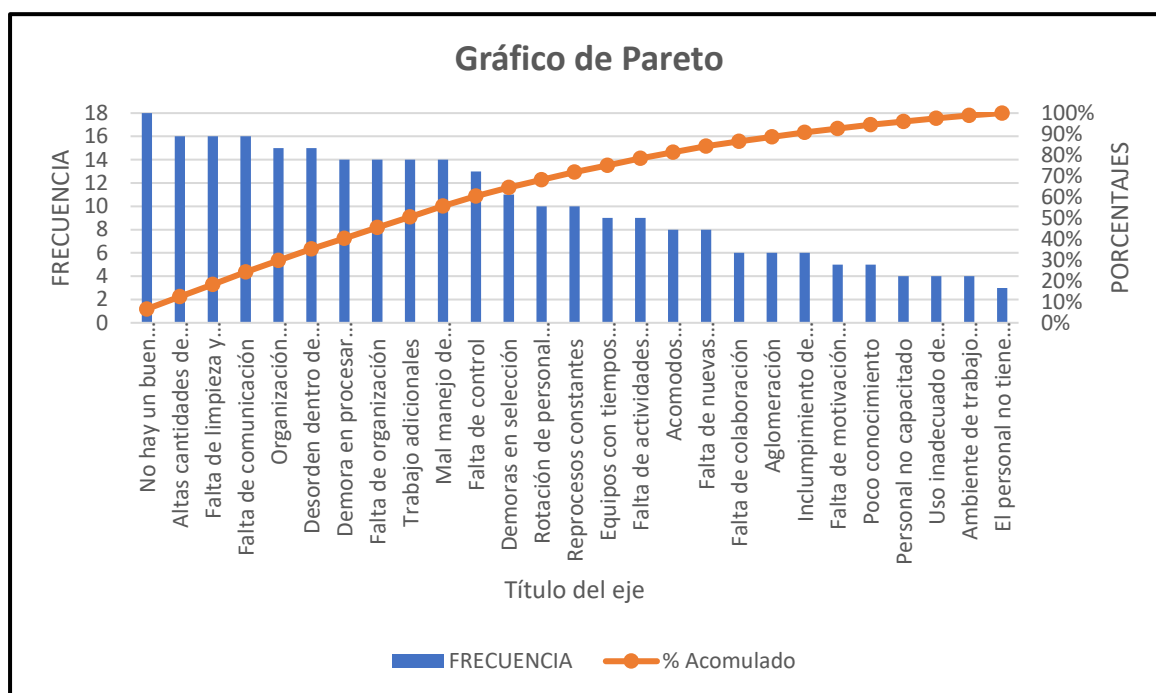
Tabla 5: Diagrama de Pareto

| COD CAUSAS | CAUSAS | FRECUENCIA | % | Acumulado | % Acumulado | CLASE |
|-------------------|---|-------------------|-------------|------------------|--------------------|--------------|
| C7 | No hay un buen almacenamiento de la materia prima | 18 | 7% | 18 | 7% | A |
| C9 | Altas cantidades de prendas | 16 | 6% | 34 | 12% | A |
| C15 | Falta de limpieza y orden | 16 | 6% | 50 | 18% | A |
| C23 | Falta de comunicación | 16 | 6% | 66 | 24% | A |
| C8 | Organización inadecuada | 15 | 5% | 81 | 30% | A |
| C18 | Desorden dentro de las áreas | 15 | 5% | 96 | 35% | A |
| C1 | Demora en procesar las prendas | 14 | 5% | 110 | 40% | A |
| C19 | Falta de organización | 14 | 5% | 124 | 45% | A |
| C20 | Trabajos tradicionales | 14 | 5% | 138 | 51% | A |
| C27 | Mal manejo de pedidos | 14 | 5% | 152 | 56% | A |
| C25 | Falta de control | 13 | 5% | 165 | 60% | A |
| C10 | Demoras en selección | 11 | 4% | 176 | 64% | A |
| C3 | Rotación de personal constante | 10 | 4% | 186 | 68% | A |
| C26 | Reprocesos constantes | 10 | 4% | 196 | 72% | A |
| C14 | Equipos con tiempos muertos | 9 | 3% | 205 | 75% | A |
| C17 | Falta de actividades del cuidado de salud y bienestar | 9 | 3% | 214 | 78% | A |
| C12 | Acomodos Incorrectos de las maquinas | 8 | 3% | 222 | 81% | B |
| C21 | Falta de nuevas técnicas | 8 | 3% | 230 | 84% | B |
| C11 | Falta de colaboración | 6 | 2% | 236 | 86% | B |
| C22 | Aglomeración | 6 | 2% | 242 | 89% | B |
| C24 | Incumplimiento de entrega | 6 | 2% | 248 | 91% | B |
| C5 | Falta de motivación al trabajador | 5 | 2% | 253 | 93% | B |
| C6 | Poco conocimiento | 5 | 2% | 258 | 95% | B |
| C2 | Personal no capacitado | 4 | 1% | 262 | 96% | C |
| C13 | Uso inadecuado de equipos | 4 | 1% | 266 | 97% | C |
| C16 | Ambiente de trabajo no satisfactorio | 4 | 1% | 270 | 99% | C |
| C4 | El personal no tiene definido sus roles de trabajo | 3 | 1% | 273 | 100% | C |
| TOTAL | | 273 | 100% | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Las causas se visualizan de mayor a menor. Su objetivo es obtener un valor por cada causa plasmada sumando un total de 273 calificaciones. Los problemas con más frecuencia, se refleja dentro del 80%, los cuales generan una baja productividad.

Figura 4: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia.

Con el Diagrama de Pareto logramos identificar los problemas con mayor necesidad, siendo estos: No hay un buen almacenamiento de la materia prima, altas cantidades de prendas, falta de limpieza y orden, falta de comunicación, organización inadecuada, desorden dentro de las áreas, demora en procesar las prendas, falta de organizaciones, trabajo adicionales, mal manejo de pedidos, falta de control, demoras en selección, rotación de personal constante, reprocesos constantes, equipos con tiempos muertos, falta de actividades del ciudadano de salud y bienestar.

Producción mes de Julio

Tabla 6: Producción mes de Julio de la empresa Lavacas

| Producción de los meses Julio | | |
|-------------------------------|------------------|----------|
| Mes | Producto | Unidades |
| Julio | Juegos de sabana | 11,371 |
| | Toallas | 10,031 |

Fuente: Elaboración propia.

- En el mes de Julio la empresa obtuvo una producción de 11,371 juegos de sabana y 10,031 toallas.

Producción mes de Agosto.

Tabla 7: Producción mes de agosto de la empresa Lavacas

| Producción de los meses Agosto | | |
|--------------------------------|------------------|----------|
| Mes | Producto | Unidades |
| Agosto | Juegos de sabana | 10,466 |
| | Toallas | 9,751 |

Fuente: Elaboración propia.

- En el mes de Julio la empresa obtuvo una demanda de abastecimiento de 10466 juegos de sabana y 9751 toallas.

Indicadores actuales de productividad de la empresa Lavacas

• Mano de obra

Tabla 8: Producción de juegos de sabana y toallas diaria del mes de Julio

| Julio | Descripción | Salidas | Julio | Descripción | Salidas |
|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| 1 | Juegos | 376 | 1 | Toallas | 335 |
| 2 | Juegos | 365 | 2 | Toallas | 320 |
| 3 | Juegos | 365 | 3 | Toallas | 310 |
| 4 | Juegos | 355 | 4 | Toallas | 310 |
| 5 | Juegos | 365 | 5 | Toallas | 315 |
| 6 | Juegos | 370 | 6 | Toallas | 330 |
| 7 | Juegos | 365 | 7 | Toallas | 330 |
| 8 | Juegos | 360 | 8 | Toallas | 300 |
| 9 | Juegos | 365 | 9 | Toallas | 316 |
| 10 | Juegos | 380 | 10 | Toallas | 350 |
| 11 | Juegos | 370 | 11 | Toallas | 325 |
| 12 | Juegos | 367 | 12 | Toallas | 350 |
| 13 | Juegos | 365 | 13 | Toallas | 320 |
| 14 | Juegos | 370 | 14 | Toallas | 325 |
| 15 | Juegos | 380 | 15 | Toallas | 330 |
| 16 | Juegos | 365 | 16 | Toallas | 330 |
| 17 | Juegos | 370 | 17 | Toallas | 330 |
| 18 | Juegos | 355 | 18 | Toallas | 300 |
| 19 | Juegos | 368 | 19 | Toallas | 325 |
| 20 | Juegos | 365 | 20 | Toallas | 315 |
| 21 | Juegos | 365 | 21 | Toallas | 330 |
| 22 | Juegos | 380 | 22 | Toallas | 340 |
| 23 | Juegos | 367 | 23 | Toallas | 315 |
| 24 | Juegos | 360 | 24 | Toallas | 310 |
| 25 | Juegos | 370 | 25 | Toallas | 330 |
| 26 | Juegos | 365 | 26 | Toallas | 330 |
| 27 | Juegos | 365 | 27 | Toallas | 310 |
| 28 | Juegos | 380 | 28 | Toallas | 340 |
| 29 | Juegos | 370 | 29 | Toallas | 330 |
| 30 | Juegos | 360 | 30 | Toallas | 310 |
| 31 | Juegos | 348 | 31 | Toallas | 320 |
| TOTAL | | 11371 | TOTAL | | 10031 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Productividad Mano de Obra mes de Julio

| Productividad de la mano de obra de los meses Julio | | | | | |
|---|------------------|----------|-----------------|-------|---------------|
| Mes | Descripción | Producto | N° Trabajadores | Horas | Productividad |
| Julio | Juegos de Sabana | 11,371 | 9 | 11 | 114.86 |
| | Toallas | 10,031 | 9 | 11 | 101.32 |

Fuente: Elaboración propia.

La productividad de la M.O. del mes de Julio demuestra una relación entre producción mes y horas por la cantidad de trabajadores, obteniendo como resultado 114.86 juegos de sabana por hora, mientras que en toallas se pudo obtener un resultado de 101.32 toallas por hora. Asimismo, se tiene la totalidad de prendas abastecidas en el mes que fueron 21,402 prendas.

Tabla 10: Producción de juegos de sabana y toallas diaria del mes de agosto

| Agosto | Descripción | Salidas | Agosto | Descripción | Salidas |
|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 1 | Juegos | 345 | 1 | Toallas | 325 |
| 2 | Juegos | 340 | 2 | Toallas | 310 |
| 3 | Juegos | 319 | 3 | Toallas | 300 |
| 4 | Juegos | 338 | 4 | Toallas | 300 |
| 5 | Juegos | 328 | 5 | Toallas | 305 |
| 6 | Juegos | 335 | 6 | Toallas | 320 |
| 7 | Juegos | 350 | 7 | Toallas | 320 |
| 8 | Juegos | 337 | 8 | Toallas | 290 |
| 9 | Juegos | 341 | 9 | Toallas | 306 |
| 10 | Juegos | 328 | 10 | Toallas | 340 |
| 11 | Juegos | 326 | 11 | Toallas | 315 |
| 12 | Juegos | 331 | 12 | Toallas | 340 |
| 13 | Juegos | 329 | 13 | Toallas | 310 |
| 14 | Juegos | 342 | 14 | Toallas | 315 |
| 15 | Juegos | 357 | 15 | Toallas | 320 |
| 16 | Juegos | 333 | 16 | Toallas | 320 |
| 17 | Juegos | 337 | 17 | Toallas | 320 |
| 18 | Juegos | 329 | 18 | Toallas | 290 |
| 19 | Juegos | 341 | 19 | Toallas | 315 |
| 20 | Juegos | 338 | 20 | Toallas | 305 |
| 21 | Juegos | 357 | 21 | Toallas | 320 |
| 22 | Juegos | 347 | 22 | Toallas | 330 |
| 23 | Juegos | 332 | 23 | Toallas | 305 |
| 24 | Juegos | 318 | 24 | Toallas | 300 |
| 25 | Juegos | 358 | 25 | Toallas | 320 |
| 26 | Juegos | 329 | 26 | Toallas | 320 |
| 27 | Juegos | 353 | 27 | Toallas | 300 |
| 28 | Juegos | 349 | 28 | Toallas | 330 |
| 29 | Juegos | 341 | 29 | Toallas | 320 |
| 30 | Juegos | 338 | 30 | Toallas | 300 |
| 31 | Juegos | 320 | 31 | Toallas | 340 |
| TOTAL | | 10466 | TOTAL | | 9751 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: *Productividad de mano de obra del mes de Agosto.*

| Productividad de la mano de obra de los meses Agosto | | | | | |
|--|------------------|----------|-----------------|-------|---------------|
| Mes | Descripción | Producto | N° Trabajadores | Horas | Productividad |
| Agosto | Juegos de sabana | 10,466 | 9 | 11 | 105.72 |
| | Toallas | 9,751 | 9 | 11 | 98.49 |

Fuente: Elaboración propia.

La productividad de la M.O. del mes de agosto, demuestra la relación entre producción mes y horas por la cantidad de trabajadores, obteniendo como resultado 105.72 juegos por hora, mientras que en toallas se pudo obtener un 98.49 toallas por hora. Asimismo, se tiene la totalidad de prendas abastecidas en el mes que fueron 20,217 prendas.

• **Materia Prima**

Para medir la productividad de materia prima se utilizó el registro de bases de datos de la producción del mes de julio, midiéndose a través del indicador de productividad de materia prima es, cantidad de juegos producidos/costo total de insumos utilizados

JULIO

Para medir la productividad de materia prima se utilizó el registro de bases de datos de la producción del mes de julio, midiéndose a través del indicador de productividad de materia prima que es, cantidad de juegos producidos/costo total de insumos utilizados.

Tabla 12: Productividad de materia prima de juegos de sabana del mes de julio de la empresa LAVACAS

| JULIO | DESCRIPCIÓN | SALIDAS | COSTO TOTAL | PRODUCTIVIDAD M.P |
|--------------|-------------|--------------|-----------------|-------------------|
| 1 | Juegos | 376 | S/ 71.45 | 5.26 |
| 2 | Juegos | 365 | S/ 78.72 | 4.64 |
| 3 | Juegos | 365 | S/ 75.28 | 4.85 |
| 4 | Juegos | 355 | S/ 78.98 | 4.50 |
| 5 | Juegos | 365 | S/ 82.05 | 4.45 |
| 6 | Juegos | 370 | S/ 80.93 | 4.57 |
| 7 | Juegos | 365 | S/ 82.57 | 4.42 |
| 8 | Juegos | 360 | S/ 74.22 | 4.85 |
| 9 | Juegos | 365 | S/ 73.39 | 4.97 |
| 10 | Juegos | 380 | S/ 73.96 | 5.14 |
| 11 | Juegos | 370 | S/ 80.89 | 4.57 |
| 12 | Juegos | 367 | S/ 73.75 | 4.98 |
| 13 | Juegos | 365 | S/ 78.12 | 4.67 |
| 14 | Juegos | 370 | S/ 84.66 | 4.37 |
| 15 | Juegos | 380 | S/ 86.86 | 4.37 |
| 16 | Juegos | 365 | S/ 78.63 | 4.64 |
| 17 | Juegos | 370 | S/ 73.31 | 5.05 |
| 18 | Juegos | 355 | S/ 82.51 | 4.30 |
| 19 | Juegos | 368 | S/ 85.57 | 4.30 |
| 20 | Juegos | 365 | S/ 83.25 | 4.38 |
| 21 | Juegos | 365 | S/ 73.08 | 4.99 |
| 22 | Juegos | 380 | S/ 93.87 | 4.05 |
| 23 | Juegos | 367 | S/ 73.21 | 5.01 |
| 24 | Juegos | 360 | S/ 74.07 | 4.86 |
| 25 | Juegos | 370 | S/ 73.91 | 5.01 |
| 26 | Juegos | 365 | S/ 75.64 | 4.83 |
| 27 | Juegos | 365 | S/ 78.72 | 4.64 |
| 28 | Juegos | 380 | S/ 97.71 | 3.89 |
| 29 | Juegos | 370 | S/ 84.84 | 4.36 |
| 30 | Juegos | 360 | S/ 72.30 | 4.98 |
| 31 | Juegos | 348 | S/ 78.68 | 4.42 |
| TOTAL | | 11371 | PROMEDIO | 4.66 |

Fuente: Elaboración propia.

La productividad de M.P. en el mes de Julio, muestra la relación entre la producción al mes y la cantidad de materia prima utilizada, obteniendo un nivel de productividad de materia prima en promedio por día de 4.66 juegos/soles de materia prima.

Tabla 13: Productividad de materia prima de toallas del mes de julio de la empresa LAVACAS

| Julio | Descripción | Salidas | COSTO TOTAL | PRODUCTIVIDAD M.P |
|--------------|-------------|--------------|----------------------|-------------------|
| 1 | Toallas | 335 | S/ 78.99 | 4.24 |
| 2 | Toallas | 320 | S/ 84.20 | 3.80 |
| 3 | Toallas | 310 | S/ 70.15 | 4.42 |
| 4 | Toallas | 310 | S/ 67.16 | 4.62 |
| 5 | Toallas | 315 | S/ 64.27 | 4.90 |
| 6 | Toallas | 330 | S/ 75.29 | 4.38 |
| 7 | Toallas | 330 | S/ 79.77 | 4.14 |
| 8 | Toallas | 300 | S/ 72.66 | 4.13 |
| 9 | Toallas | 316 | S/ 75.34 | 4.19 |
| 10 | Toallas | 350 | S/ 92.42 | 3.79 |
| 11 | Toallas | 325 | S/ 85.42 | 3.80 |
| 12 | Toallas | 350 | S/ 91.33 | 3.83 |
| 13 | Toallas | 320 | S/ 84.05 | 3.81 |
| 14 | Toallas | 325 | S/ 74.08 | 4.39 |
| 15 | Toallas | 330 | S/ 74.08 | 4.45 |
| 16 | Toallas | 330 | S/ 75.34 | 4.38 |
| 17 | Toallas | 330 | S/ 75.34 | 4.38 |
| 18 | Toallas | 300 | S/ 84.84 | 3.54 |
| 19 | Toallas | 325 | S/ 87.56 | 3.71 |
| 20 | Toallas | 315 | S/ 85.68 | 3.68 |
| 21 | Toallas | 330 | S/ 74.08 | 4.45 |
| 22 | Toallas | 340 | S/ 97.71 | 3.48 |
| 23 | Toallas | 315 | S/ 97.71 | 3.22 |
| 24 | Toallas | 310 | S/ 83.65 | 3.71 |
| 25 | Toallas | 330 | S/ 74.32 | 4.44 |
| 26 | Toallas | 330 | S/ 97.01 | 3.40 |
| 27 | Toallas | 310 | S/ 84.92 | 3.65 |
| 28 | Toallas | 340 | S/ 89.62 | 3.79 |
| 29 | Toallas | 330 | S/ 95.91 | 3.44 |
| 30 | Toallas | 310 | S/ 81.62 | 3.80 |
| 31 | Toallas | 320 | S/ 74.08 | 4.32 |
| TOTAL | | 10031 | PRODUCTIVIDAD | 4.01 |

Fuente: Elaboración propia.

La productividad de M.P. en el mes de Julio, muestra la relación entre la producción al mes y la cantidad de materia prima utilizada, obteniendo un nivel de productividad de materia prima en promedio por día de 4.01 toallas/soles de materia prima.

AGOSTO

Para medir la productividad de materia prima se utilizó el registro de bases de datos de la producción del mes de agosto, midiéndose a través del indicador de productividad de materia prima es, cantidad de juegos de sabana producidos/costo total de insumos utilizados.

Tabla 14: *Productividad de M.P. de juegos del mes de Agosto de la empresa LAVACAS*

| AGOSTO | DESCRIPCIÓN | SALIDAS | COSTO TOTAL | PRODUCTIVIDAD M.P |
|--------------|-------------|--------------|-----------------|-------------------|
| 1 | Juegos | 345 | S/ 87.21 | 3.96 |
| 2 | Juegos | 340 | S/ 93.28 | 3.64 |
| 3 | Juegos | 319 | S/ 77.20 | 4.13 |
| 4 | Juegos | 338 | S/ 79.07 | 4.27 |
| 5 | Juegos | 328 | S/ 86.77 | 3.78 |
| 6 | Juegos | 335 | S/ 83.21 | 4.03 |
| 7 | Juegos | 350 | S/ 82.65 | 4.23 |
| 8 | Juegos | 337 | S/ 80.05 | 4.21 |
| 9 | Juegos | 341 | S/ 84.29 | 4.05 |
| 10 | Juegos | 328 | S/ 87.04 | 3.77 |
| 11 | Juegos | 326 | S/ 76.08 | 4.28 |
| 12 | Juegos | 331 | S/ 83.85 | 3.95 |
| 13 | Juegos | 329 | S/ 86.37 | 3.81 |
| 14 | Juegos | 342 | S/ 78.70 | 4.35 |
| 15 | Juegos | 357 | S/ 84.09 | 4.25 |
| 16 | Juegos | 333 | S/ 74.33 | 4.48 |
| 17 | Juegos | 337 | S/ 88.47 | 3.81 |
| 18 | Juegos | 329 | S/ 80.26 | 4.10 |
| 19 | Juegos | 341 | S/ 81.82 | 4.17 |
| 20 | Juegos | 338 | S/ 89.32 | 3.78 |
| 21 | Juegos | 357 | S/ 83.65 | 4.27 |
| 22 | Juegos | 347 | S/ 83.71 | 4.15 |
| 23 | Juegos | 332 | S/ 76.75 | 4.33 |
| 24 | Juegos | 318 | S/ 78.07 | 4.07 |
| 25 | Juegos | 358 | S/ 86.14 | 4.16 |
| 26 | Juegos | 329 | S/ 70.28 | 4.68 |
| 27 | Juegos | 353 | S/ 77.92 | 4.53 |
| 28 | Juegos | 349 | S/ 79.08 | 4.41 |
| 29 | Juegos | 341 | S/ 86.57 | 3.94 |
| 30 | Juegos | 338 | S/ 79.91 | 4.23 |
| 31 | Juegos | 320 | S/ 75.27 | 4.25 |
| TOTAL | | 10466 | PROMEDIO | 4.13 |

Fuente: Elaboración propia.

La productividad de M.P. en el mes de agosto, muestra la relación entre la producción al mes y la cantidad de materia prima utilizada, obteniendo un nivel de productividad de materia prima en promedio por día de 4.13 juegos/soles de materia prima.

Tabla 15: *Productividad de materia prima de toallas del mes de agosto de la empresa LAVACAS*

| Agosto | Descripción | Salidas | COSTO TOTAL | PRODUCTIVIDAD M.P |
|--------------|-------------|-------------|--------------------|-------------------|
| 1 | Toallas | 325 | S/ 87.21 | 3.73 |
| 2 | Toallas | 310 | S/ 93.28 | 3.32 |
| 3 | Toallas | 300 | S/ 77.20 | 3.89 |
| 4 | Toallas | 300 | S/ 79.07 | 3.79 |
| 5 | Toallas | 305 | S/ 86.77 | 3.52 |
| 6 | Toallas | 320 | S/ 83.21 | 3.85 |
| 7 | Toallas | 320 | S/ 82.65 | 3.87 |
| 8 | Toallas | 290 | S/ 80.05 | 3.62 |
| 9 | Toallas | 306 | S/ 84.29 | 3.63 |
| 10 | Toallas | 340 | S/ 87.04 | 3.91 |
| 11 | Toallas | 315 | S/ 76.08 | 4.14 |
| 12 | Toallas | 340 | S/ 83.85 | 4.05 |
| 13 | Toallas | 310 | S/ 86.37 | 3.59 |
| 14 | Toallas | 315 | S/ 78.70 | 4.00 |
| 15 | Toallas | 320 | S/ 84.09 | 3.81 |
| 16 | Toallas | 320 | S/ 74.33 | 4.31 |
| 17 | Toallas | 320 | S/ 88.47 | 3.62 |
| 18 | Toallas | 290 | S/ 80.26 | 3.61 |
| 19 | Toallas | 315 | S/ 81.82 | 3.85 |
| 20 | Toallas | 305 | S/ 89.32 | 3.41 |
| 21 | Toallas | 320 | S/ 83.65 | 3.83 |
| 22 | Toallas | 330 | S/ 83.71 | 3.94 |
| 23 | Toallas | 305 | S/ 76.75 | 3.97 |
| 24 | Toallas | 300 | S/ 78.07 | 3.84 |
| 25 | Toallas | 320 | S/ 86.14 | 3.71 |
| 26 | Toallas | 320 | S/ 70.28 | 4.55 |
| 27 | Toallas | 300 | S/ 77.92 | 3.85 |
| 28 | Toallas | 330 | S/ 79.08 | 4.17 |
| 29 | Toallas | 320 | S/ 86.57 | 3.70 |
| 30 | Toallas | 300 | S/ 79.91 | 3.75 |
| 31 | Toallas | 340 | S/ 75.27 | 4.52 |
| TOTAL | | 9751 | S/ 2,541.40 | 3.85 |

Fuente: Elaboración propia.

La productividad de M.P. en el mes de agosto, muestra la relación entre la producción al mes y la cantidad de materia prima utilizada, obteniendo un nivel de productividad de materia prima en promedio por día de 3.85 toallas/soles de materia prima.

- **PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL**

JULIO

Para calcular la productividad multifactorial, ya conociendo las productividades del mes, de juegos de sabana y toallas, se hace uso de los costos que la empresa cobra por su servicio, costo por juego s/.1.20 soles, y para toallas s/. 0.60 soles. Entonces se realizó el siguiente calculando de la siguiente manera:

Tabla 16: Ingresos totales mes de Julio

| Descripción | Cantidad | Costo | Ingreso |
|--------------|--------------|--------|--------------------|
| juegos | 11371 | S/1.20 | S/13,645.20 |
| toallas | 10031 | S/0.60 | S/6,018.60 |
| total | 21402 | | S/19,663.80 |

Fuente: Elaboración propia.

- El ingreso total del mes de Julio en soles a la empresa es de s/. 19,663.80 soles. Para calcular los gastos mensuales que le cuesta producir a la empresa, se tiene en cuenta el costo de mano de obra, costo de materia prima que emplea la empresa de manera mensual, entre otros gastos administrativos.

Tabla 17: Costo de insumos mensuales

| Gastos mensuales | | | |
|------------------------------|--------------|----------------|-------------------|
| Insumos | Cantidad mes | Costo unitario | Costo total |
| Lejía Lt 20 | 7 | S/34.90 | S/244.30 |
| Lejía quitamanchas 580 ml | 70 | S/3.70 | S/259.00 |
| Jabón Popeye 210 g | 183 | S/1.50 | S/274.50 |
| Suavitel 3 Lt | 14 | S/25.40 | S/355.60 |
| Detergente Sapolio 14 kg | 5 | S/73.00 | S/365.00 |
| Vinagre blanco Lt | 13 | S/3.00 | S/39.00 |
| Ayudín x 300 gr | 16 | S/2.80 | S/44.80 |
| Peróxido de 180 volúmenes Lt | 10 | S/8.00 | S/80.00 |
| Bicarbonato Kg | 19 | S/3.00 | S/57.00 |
| Downy 2.9 Lt | 8 | S/18.90 | S/151.20 |
| | | | S/1,870.40 |

Fuente: Elaboración propia.

Dentro del mes los insumos previstos no cumplen con el objetivo, el cual le cuesta a la empresa adicionalmente.

Tabla 18: Costo de insumos adicionales

| Otros gastos dentro del mes | | | |
|------------------------------|--------------|----------------|------------------|
| Insumos | Cantidad mes | Costo unitario | Costo total |
| Lejía Lt 20 | 1 | S/ 38.90 | S/ 38.90 |
| Lejía quitamanchas 580 ml | 24 | S/ 4.20 | S/ 100.80 |
| Jabón Popeye 210 g | 18 | S/ 1.80 | S/ 32.40 |
| Suavitel 3 Lt | 4 | S/ 28.90 | S/ 115.60 |
| Detergente Sapolio 14 kg | 0 | S/ 73.00 | S/ - |
| Vinagre blanco Lt | 8 | S/ 4.50 | S/ 36.00 |
| Ayudín x 300 gr | 6 | S/ 3.50 | S/ 21.00 |
| Peróxido de 180 volúmenes Lt | 5 | S/ 10.80 | S/ 54.00 |
| Bicarbonato Kg | 17 | S/ 4.50 | S/ 76.50 |
| Downy 2.9 Lt | 5 | S/ 21.90 | S/ 109.50 |
| | | | S/ 584.70 |

Fuente: Elaboración propia.

De manera resumida el costo que emplea la empresa para poder producir es de s/. 2,455.10 soles dentro del mes de julio.

Para desarrollar la fórmula de la productividad multifactorial se calcula de la siguiente manera:

Tabla 19: Costos totales mes de Julio

| Descripción | Costos |
|------------------|---------------------|
| Mano de obra | S/ 8,640.00 |
| Materia prima | S/ 2,455.10 |
| Gastos Generales | S/ 1,142.40 |
| Total | S/ 12,237.50 |

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Productividad M} = \frac{19,663.80 \text{ soles}}{12,237.50 \text{ soles}} = 1.6$$

- La productividad en el mes de julio, la empresa recupera 1.6 veces lo invertido.

AGOSTO

Para calcular la productividad multifactorial para el mes de agosto tomando en cuenta la productividad del mes de agosto, juegos de sábanas y toallas, de igual manera tomando en cuenta el criterio anterior, costo por servicio, sea juegos y toallas se procede a calcular de la siguiente manera.

Tabla 20: *Ingresos totales mes de agosto*

| Descripción | Cantidad | Costo | Ingresos |
|--------------|--------------|--------|--------------------|
| juegos | 10466 | S/1.20 | S/12,559.20 |
| toallas | 9751 | S/0.60 | S/5,850.60 |
| total | 20217 | | S/18,409.80 |

Fuente: Elaboración propia.

- El ingreso total del mes de agosto en soles a la empresa es de s/. 18,409.80 soles.

De igual manera tomando el costo de mano de obra y los costos que se emplea para producir. Asimismo, los costos de los insumos que cuesta producir dentro del mes.

Tabla 21: *Costo de insumos mensuales*

| Gastos mensuales | | | |
|------------------------------|--------------|----------------|-------------------|
| Insumos | Cantidad mes | Costo unitario | Costo total |
| Lejía Lt 20 | 8 | S/34.90 | S/279.20 |
| Lejía quitamanchas 580 ml | 18 | S/3.70 | S/66.60 |
| Jabón Popeye 210 g | 185 | S/2.20 | S/407.00 |
| Suavitel 3 Lt | 15 | S/25.40 | S/381.00 |
| Detergente Sapolio 14 kg | 4 | S/73.00 | S/292.00 |
| Vinagre blanco Lt | 12 | S/3.00 | S/36.00 |
| Ayudín x 300 gr | 18 | S/2.80 | S/50.40 |
| Peróxido de 180 volúmenes Lt | 14 | S/8.00 | S/112.00 |
| Bicarbonato Kg | 16 | S/3.00 | S/48.00 |
| Downy 2.9 Lt | 9 | S/18.90 | S/170.10 |
| | | | S/1,842.30 |

Fuente: Elaboración propia.

Los insumos previstos a utilizar dentro del mes de producción no satisfacen las cantidades, el cual la empresa deberá hacer compras adicionales, para seguir desarrollando sus operaciones.

Tabla 22: Costo de insumos adicionales

| Otros gastos dentro del mes | | | |
|------------------------------|--------------|----------------|------------------|
| Insumos | Cantidad mes | Costo unitario | Costo total |
| Lejía Lt 20 | 2 | S/ 38.90 | S/ 77.80 |
| Lejía quitamanchas 580 ml | 24 | S/ 4.20 | S/ 100.80 |
| Jabón Popeye 210 g | 24 | S/ 2.80 | S/ 67.20 |
| Suavitel 3 Lt | 4 | S/ 28.90 | S/ 115.60 |
| Detergente Sapolio 14 kg | 0 | S/ 78.00 | S/ - |
| Vinagre blanco Lt | 9 | S/ 4.50 | S/ 40.50 |
| Ayudín x 300 gr | 7 | S/ 3.50 | S/ 24.50 |
| Peróxido de 180 volúmenes Lt | 6 | S/ 10.80 | S/ 64.80 |
| Bicarbonato Kg | 17 | S/ 4.50 | S/ 76.50 |
| Downy 2.9 Lt | 6 | S/ 21.90 | S/ 131.40 |
| | | | S/ 699.10 |

Fuente: Elaboración propia.

De manera resumida, en la siguiente tabla se muestra el costo que le cuesta producir a la empresa dentro del mes.

Tabla 23: Costos totales mes de agosto

| Descripción | Costos |
|------------------|--------------------|
| Mano de obra | S/ 8,640.00 |
| Materia prima | S/ 2,541.40 |
| Gastos Generales | S/ 1,248.40 |
| Total | S/12,429.80 |

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Productividad M} = \frac{18,409.80 \text{ soles}}{12,429.80 \text{ soles}} = 1.4$$

- La productividad en el mes de agosto, la empresa recupera 1.4 veces lo invertido.

Según los resultados obtenidos, la productividad multifactorial en el de agosto la empresa tiene una recuperación menor a la productividad del mes de julio.

Se determinó las herramientas Lean Manufacturing que se ajusten a la necesidad de incrementar la productividad en la empresa Lavacas E.I.R.L

Tabla 24: Herramientas Lean Manufacturing

| CARACTERISTICAS DE COMPARACION | TPM | 5S | SMED | JIT | KAISEN | POKA YOKE | KAMBAN | VSM |
|---|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
| No hay un buen almacenamiento de la materia prima | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | |
| Altas cantidades de prendas | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| Falta de limpieza y orden | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| Falta de comunicación | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Organización inadecuada | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | |
| Desorden dentro de las áreas | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 1 |
| Demora en procesar las prendas | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Falta de organización | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| Trabajo adicionales | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 |
| Mal manejo de pedidos | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 |
| Falta de control | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| Demoras en selección | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Rotación de personal constante | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 1 |
| Reprocesos constantes | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 |
| Equipos con tiempos muertos | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| Falta de actividades del cuidado de salud y bienestar | | 1 | | | | | 1 | |
| TOTAL | 9 | 13 | 11 | 8 | 8 | 9 | 8 | 10 |

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar las herramientas lean manufacturing que se ajusten a la realidad problemática que tiene la empresa, se realizó una tabla especificando todas las herramientas lean, y mediante un puntaje obtuvimos las herramientas que desarrollaremos en el estudio.

Tabla 25: Puntajes de las herramientas Lean Manufacturing

| Herramienta | Puntaje |
|-------------|---------|
| TPM | 9 |
| 5'S | 13 |
| SMED | 11 |
| JIT | 8 |
| KAMBAN | 8 |
| POKA YOKE | 9 |
| KAISEN | 8 |
| VSM | 10 |

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la puntuación, se obtuvo como resultado, las herramientas que se utilizaran 5s, SMED y VSM.

Aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad.

➤ Value Stream Mapping (VSM)

La demanda del **mes de julio**, es la totalidad de 11,371 juegos procesados. La empresa trabaja todos los días del mes calendario, en caso del mes de julio los días trabajados son de 31 días, de manera que para encontrar la demanda diaria producida se calcula de la siguiente manera:

$$Demanda\ diaria = \frac{juegos\ de\ sabana/mes}{días/mes}$$

$$Demanda\ diaria = \frac{11,371\ juegos\ de\ sabana/mes}{31\ días/mes} = 367\ juegos\ de\ sabana/día$$

- La demanda diaria que procesa la empresa es de 367 juegos de sabana al día.

Asimismo, la demanda mensual de toallas del mismo mes, es de 10,031 toallas procesadas. Considerando el mismo criterio anterior, considerando los 31 días de trabajo.

$$Demanda\ diaria = \frac{toallas/mes}{días/mes}$$

$$Demanda\ diaria = \frac{10,031\ toallas/mes}{31\ días/mes} = 324\ toallas/día$$

- La demanda diaria que procesa la empresa es de 324 toallas al día.

Para el caso de la demanda del **mes de agosto**, es la totalidad de 10,466 juegos de sabana procesados. Considerando los tiempos del mes anterior, de igual manera los días trabajo es de 31 días.

$$Demanda\ diaria = \frac{10,466\ juegos\ de\ sabana/mes}{31\ días/mes} = 338\ juegos\ de\ sabana/día$$

- La demanda diaria que procesa la empresa es de 338 juegos al día.

Del mismo modo, el caso de las toallas procesadas el mes de agosto, la demanda es de 9,751 toallas. Teniendo en cuenta los mismos tiempos anteriores.

$$Demanda\ diaria = \frac{9,751\ toallas/mes}{31\ dias/mes} = 315\ toallas/día$$

- La demanda diaria que procesa la empresa es de 315 toallas al día.

Operaciones que se lleva a cabo en las áreas de trabajo.

El trabajo productivo en la empresa es de 11 horas de trabajo al día, con 1 hora de almuerzo, el cual se desarrolla de 1 turno diario. De tal manera que la empresa el tiempo que dispone al día es de 10 horas.

- **Operación de lavado:**

Maquinas: lavadoras semiautomáticas con alimentación manual de las prendas.

Tiempo de ciclo: 147.94 minutos.

Operario: 3.

Inventario en el proceso: 367 juegos.

- **Operación de Doblado:**

El proceso de doblado de cada prenda, se lleva de manera manual.

Tiempo de ciclo: 101.51 minutos.

Operarios: 3

Inventario de en proceso: 367 juegos.

- **Operación de planchado:**

El proceso de planchado de cada prenda, se lleva de manera manual.

Tiempo de ciclo: 123.51 minutos.

Operarios: 3

Inventario de en proceso: 367 juegos.

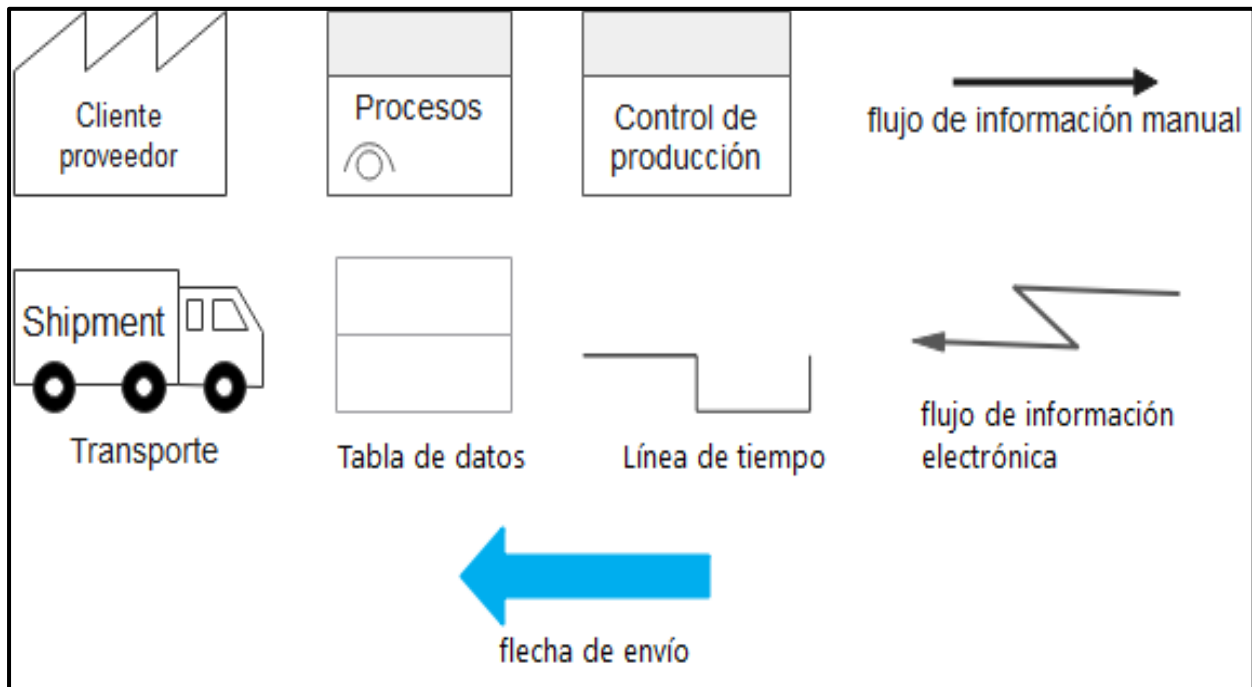
Figura actual del mapa de flujo de valor.

Para dibujar el mapa actual sobre los procesos, primeramente, verificamos los símbolos que se va llevar a cabo para formar el dibujo.

- Caja de información: datos necesarios para llevar a cabo el proceso.
- Tiempo de ciclo (TC): tiempo total en que se demora en procesar la cantidad de demanda.
- Tiempo disponible para trabajar (EN): tiempo que dispone el trabajador, no incluye hora de almuerzo.

A continuación, se visualiza los símbolos que permitirá la creación del VSM de los valores actuales.

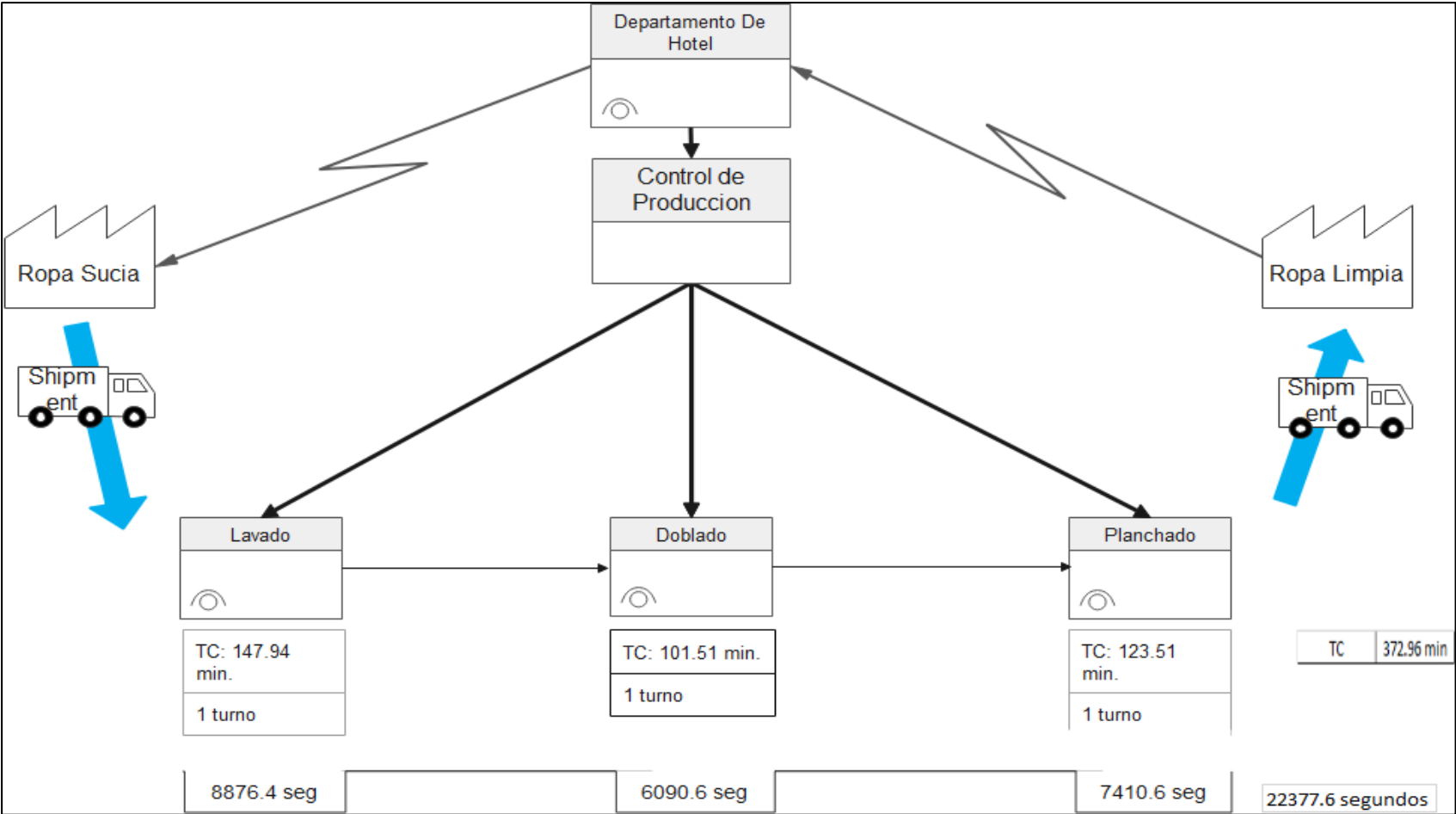
Figura 5: Símbolos de VSM



Fuente: Elaboración propia.

Integración del mapa evaluación del tiempo que agrega valor

Figura 6: Mapa VSM actual



Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del tiempo takt time.

Tiempo disponible al día:

11 horas de trabajo al día – 1 hora de almuerzo = **10 horas trabajadas**

= 10 horas x 60 minutos = **600 minutos**

600 min./turno x 1 turno x 60 seg./min. = **36,000 segundos.**

Para el mes de Julio:

- **Calculo para Juegos de sabanas:**

Tiempo disponible = 36,000 segundos diarios.

Demanda = 367 juegos de sabana diarios.

$$Tiempo\ takt = \frac{36,000\ seg.}{367\ juegos\ de\ sabana} = 98\ segundos/juegos$$

Esto significa que la empresa por ahora dispone un tiempo de 98 segundos, para la producción de cada juego.

- **Calculo para toallas:**

Tiempo disponible = 36,000 segundos diarios.

Demanda = 324 toallas diarios.

$$Tiempo\ takt = \frac{36,000\ seg.}{324\ toallas} = 111\ segundos/toalla$$

Esto significa que la empresa por ahora dispone un tiempo de 111 segundos, para la producción de cada toalla.

Detalles de los cálculos del mes de Julio:

Tabla 26: *Detalles del cálculo del mes de julio*

Juegos de sábanas

Tiempo total = 11 = 660 minutos.

Tiempo de comida = 60 minutos.

Tiempo disponible = 600 min. x 60 seg./min. = 36,000 segundos

Demanda mensual = 11,371 juegos.

Días laborales = 31 días.

Demanda diaria = 11,371/31 = **367 juegos de sabana**

Toallas

Demanda mensual = 10,031 toallas.

Días laborales = 31 días.

Demanda diaria = 10,031/31 = **324 toallas**

Fuente: Elaboración propia.

Para el mes de Agosto:

- **Calculo para Juegos de sábanas:**

Tiempo disponible = 36,000 segundos diarios.

Demanda = 338 juegos de sabana diarios.

$$Tiempo\ takt = \frac{36,000\ seg.}{338\ juegos\ de\ sabana} = 107\ segundos/juegos$$

Esto significa que la empresa por ahora dispone un tiempo de 107 segundos, para la producción de cada juego de sabana.

- **Calculo para toallas:**

Tiempo disponible = 36000 segundos diarios.

Demanda = 315 toallas diarios.

$$Tiempo\ takt = \frac{36,000\ seg.}{315\ toallas} = \mathbf{114\ segundos/toalla}$$

Esto significa que la empresa por ahora dispone un tiempo de 114 segundos, para la producción de cada toalla.

Detalles de los cálculos del mes de Agosto:

Tabla 27: *Detalles del cálculo del mes de agosto.*

Juegos de sábanas

Tiempo total = 11 = 660 minutos.

Tiempo de comida = 60 minutos.

Tiempo disponible = 600 min. x 60 seg./min. = 36,000 segundos

Demanda mensual = 10,443 juegos.

Días laborales = 31 días.

Demanda diaria = 10443/31 = **338 juegos de sábanas**

Toallas

Demanda mensual = 9,751 toallas.

Días laborales = 31 días.

Demanda diaria = 9,751/31 = **315 toallas**

Fuente: Elaboración propia

➤ **APLICACIÓN METODOLOGÍA 5S**

Tabla 28: Ficha de registro de auditoria actual de 5'S.

| EMPRESA: LAVACAS | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------|---|------------------------|---|---|---|----------|--|
| AUDITORIA – 5'S | | Auditor | | Rodriguez Huaman, John | | | | | |
| | | Calificación máxima = 100 | | FECHA: 02/08/2021 | | | | | |
| ITEM | CLASIFICAR – SEIRI | Clasificación | | | | | | Puntaje | |
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | Existen elementos que no se han utilizado | | X | | | | | 2 | |
| 2 | En el área existen elementos del mismo tipo | | X | | | | | | |
| 3 | Dentro del área se encuentra elementos de otra área | X | | | | | | | |
| 4 | Existe una distinción sobre cada actividad o cada herramienta | X | | | | | | | |
| ORDENAR - SEITON | | | | | | | | | |
| 1 | Las áreas de trabajo se encuentran identificadas | X | | | | | | 2 | |
| 2 | Se encuentra objetos innecesarios en la mesa de trabajo | X | | | | | | | |
| 3 | Los materiales y actividades están identificados. | | X | | | | | | |
| 4 | Se maneja un buen control del inventario. | | X | | | | | | |
| LIMPIEZA - SEISO | | | | | | | | | |
| 1 | Se cuenta con depósitos de residuos | X | | | | | | 3 | |
| 2 | Existe un control de limpieza para los trabajadores | | X | | | | | | |
| 3 | Se realiza la limpieza a frecuentemente | | X | | | | | | |
| 4 | Las áreas de trabajo se encuentran libre de restos como: (bolsas, basura, objetos no identificados) | | X | | | | | | |
| ESTANDARIZAR - SEIKETSU | | | | | | | | | |
| 1 | Existe procedimientos inductivos para actividades de 5'S. | X | | | | | | 2 | |
| 2 | El ambiente es agradable para el área del trabajo | X | | | | | | | |
| 3 | Se mantiene una estandarización de los elementos | | X | | | | | | |
| 4 | se identifica las áreas de trabajo | | X | | | | | | |
| DISCIPLINA - SHITSUKE | | | | | | | | | |
| 1 | Las personas son puntuales | | X | | | | | 3 | |
| 2 | Se utilizan los materiales de forma individual | X | | | | | | | |
| 3 | Al finalizar el trabajo queda restos sobre la mesa de trabajo | | X | | | | | | |
| 4 | Cuando se busca un material se encuentra sin perder el tiempo | | X | | | | | | |
| 0 = Muy Malo ; 1 = Malo ; 2 = Promedio ; 3 = Bueno ; 4 = Muy Bueno ; 5 = Excelente | | | | | | | | Total | |

Fuente: Elaboración propia

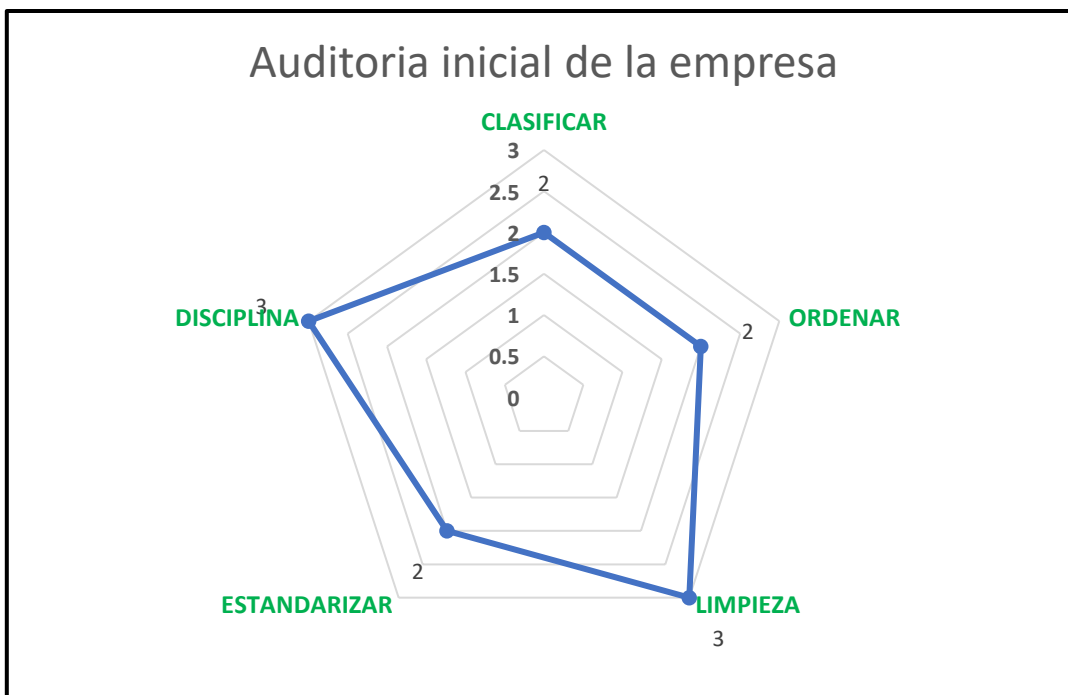
Tabla 29: Datos obtenidos de la auditoria inicial.

| AUDITORIA | | |
|--------------|-----------|---------------------|
| 5'S | SUMATORIA | PORCENTAJE OBTENIDO |
| CLASIFICAR | 2 | 10% |
| ORDENAR | 2 | 10% |
| LIMPIEZA | 3 | 15% |
| ESTANDARIZAR | 2 | 10% |
| DISCIPLINA | 3 | 15% |
| TOTAL | 12 | 14% |

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los resultados de cada una de las 'S' se procedió a dividir la cantidad obtenida entre el puntaje de cada S el cual nos resulta el porcentaje. Seiri 2/20, Seiton 2/20, Seiso 3/20, Seiketsu 2/20, Shitsuke 3/20.

Figura 7: Resultados 5s

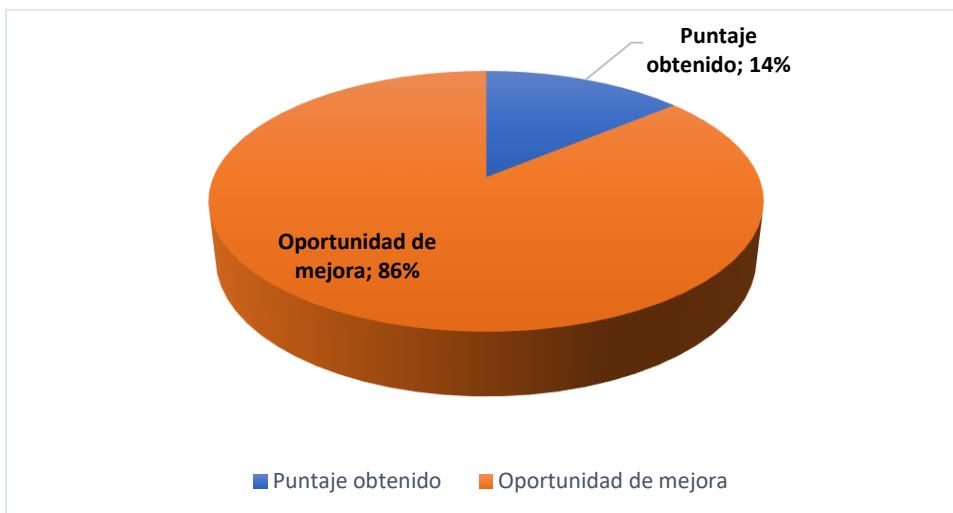


Fuente: Elaboración propia

En la **Figura N°7** muestra cómo se encuentra actualmente la empresa, según el grafico las puntuaciones son demasiados bajas, lo cual conviene una mejoría para tener un mejor rendimiento.

Para tener una mejor visión de aumento de rendimiento de mejora, se realizó mediante un gráfico tal como se muestra.

Figura 8: *Oportunidad de mejora*

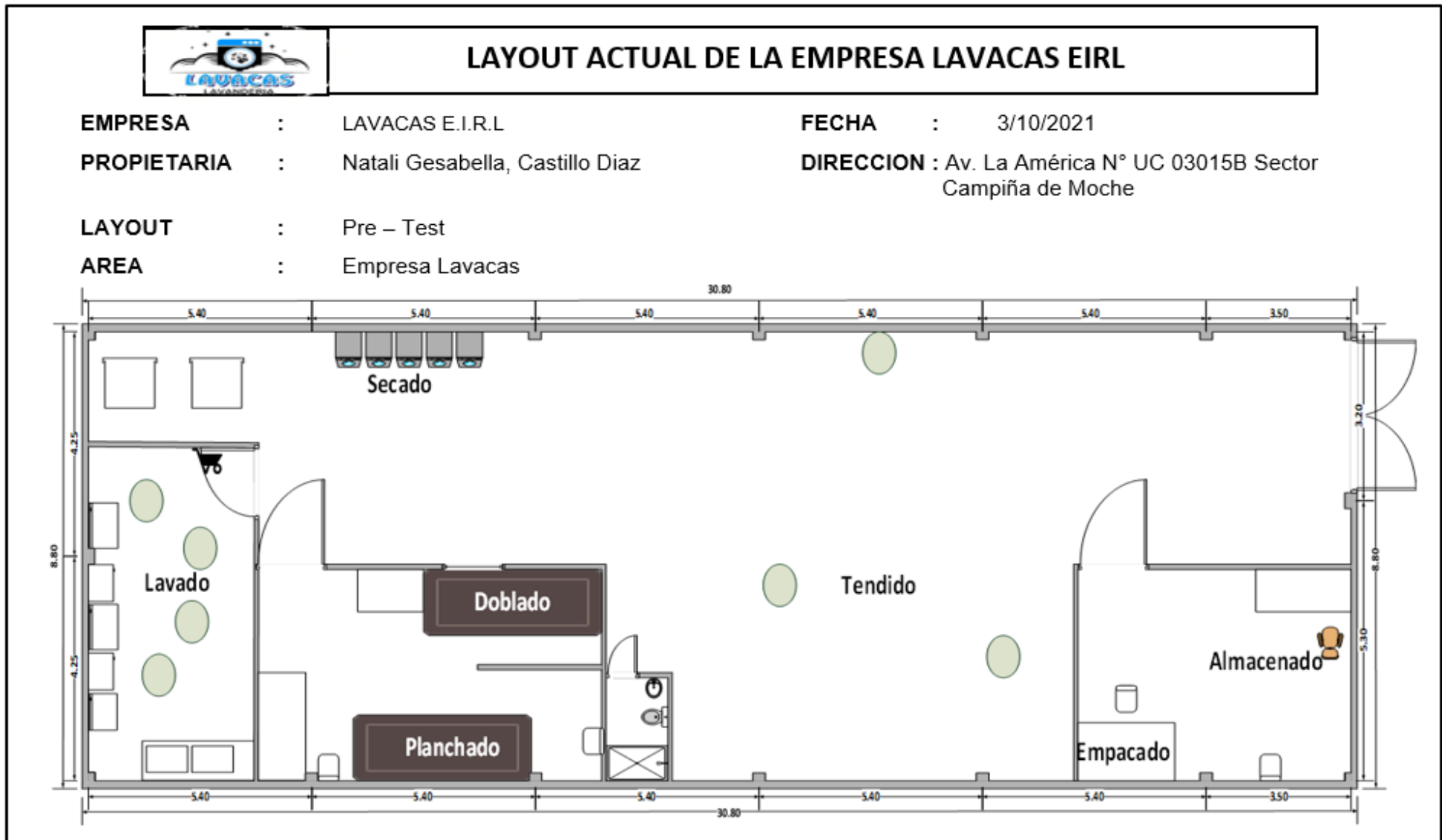


Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la auditoria inicial, se pudo obtener un porcentaje de calificación de 14% de 100%, por lo tanto, se muestra que 86% de disponibilidad de mejora.

➤ Hallado de Layout de la empresa Lavacas e.i.r.l

Figura 9: Layout Actual de la empresa Lavacas E.I.R.L



Fuente: Elaboración propia

➤ **SMED**

Plan de aplicación de la herramienta SMED.

Tabla 30: Datos de actividades de área de lavado.

| N° | Nombre de tarea | Septiembre | | | | Octubre | | | | Noviembre | | | | Diciembre | | | |
|----|--|------------|----|----|----|---------|----|----|----|-----------|----|----|----|-----------|----|----|----|
| | | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 |
| 1 | Anuncio sobre las actividades | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Definición sobre los procesos SMED | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Análisis de procesos de las etapas | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Indicaciones sobre los cambios | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Toma de tiempos de los procesos | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| 6 | Aplicación de SMED mediante sus etapas | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 7 | Aplicación de las ideas de mejora | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 8 | Seguimiento de los resultados | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | |
| 9 | Evaluación de los resultados | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | |

Fuente: Elaboración propia

Para la determinación de la herramienta SMED se consideró los tiempos de cada operación y actividades que se llevan a cabo dentro de cada proceso, las actividades que se muestran en cada una de las tablas se consideraron a detalle tal como se realiza dentro de una operación.

- **Área de lavado.**

Tabla 31: Datos de actividades de área de lavado

| ACTIVIDADES | TC |
|--|------------|
| Recibir las prendas | 22 min |
| Traslado de las prendas al área de lavado | 3 min |
| Selección de las prendas por cada tipo | 21.78 min |
| Ir por los ingredientes que se utilizaran para el lavado | 14 seg |
| Regresar con los insumos de lavado | 30 seg |
| Cargar a la lavadora | 12 min |
| Selección de los detergentes | 35 seg |
| Agregar el detergente | 13 seg |
| Introducir las prendas | 1 min |
| Ciclo del lavado | 72.16 min |
| Tomar prenda y llevado a tender | 15.08 min |
| Duración de proceso de lavado | 147.94 min |

Fuente: Elaboración propia

- **Área de doblado**

Tabla 32: Datos de actividades de área de doblado.

| ACTIVIDADES | TC |
|---|-----------|
| Verificar las prendas si están secas | 5 min |
| Ir a dejar las prendas al área de doblado | 2 min |
| Recepcionar las prendas a dicha área | 12 min |
| Verificar si se encuentran bien lavados | 10.28 min |
| Seleccionar las prendas de cada tipo | 22.28 min |
| Coger prenda para doblado | 0.5 ser |
| Doblado de prenda | 0.48 seg |
| Duración de tiempo de doblado | 72.23 in |

Fuente: Elaboración propia

- **Área de planchado.**

Tabla 33: Datos de actividades de área de doblado.

| ACTIVIDADES | TC |
|---|------------|
| Recibir las prendas | 5 min |
| Seleccionar las prendas | 8.25 min |
| Colocar en la mesa | 0.16 seg |
| Desdoblar prendas para verificar manchas | 0.22 seg |
| Buscar ingredientes para quitar la mancha | 4.2 min |
| Quitar la mancha | 3.42 min |
| Planchado de la prenda | 1.26 min |
| Duración del ciclo de planchado | 100.94 min |

Fuente: Elaboración propia

Tal como se muestra en las tablas, los tiempos de duración de cada operación son: para el proceso de lavado en la **Tabla N°31**, el tiempo de duración es de 147.94 minutos, para el proceso de doblado en la **Tabla N°32**, el tiempo de duración es de 73.23 minutos, y para el proceso de planchado en la **Tabla N°33**, el tiempo de duración es de 100.94 minutos.

Aplicación de la herramienta de 5S.

Para la aplicación de la herramienta primeramente se presentó un cronograma de control, en la empresa.

Puntos a tener en cuenta sobre la mejora de 5S.

- Ejecución de auditorías manteniendo un antes y un después de la aplicación de la herramienta.
- Hacer partícipe a todos los colaboradores que forman parte de la aplicación.
- Realizar las auditorías de manera continua para obtener buenos resultados.

Plan de aplicación de la herramienta 5'S.

Tabla 34: Cronograma 5S

| N° | Nombre de tarea | Septiembre | | | | Octubre | | | | Noviembre | | | | Diciembre | | | |
|----|---|------------|----|----|----|---------|----|----|----|-----------|----|----|----|-----------|----|----|----|
| | | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 |
| 1 | Organización del Comité de 5'S | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Planificación de las actividades de 5'S | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Anuncio sobre las actividades | | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Capacitación de 5'S | | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Seiri | | | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Seiton | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| 7 | Seiso | | | | | | ■ | | | | | | | | | | |
| 8 | Cronograma de Limpieza | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| 9 | Auditoría de las primeras 3" S" | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| 10 | Seiketsu | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | |
| 11 | Shitsuke | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | |
| 12 | Auditoría interna | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | |
| 13 | Evaluación de resultados | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | |

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de Seiri – Clasificar.

Para empezar con la aplicación de la primera “s” primeramente se clasifican las cosas que son necesarias y las cosas que no son necesarias, es decir establecer algunos criterios de descarte u otros que serían utilizados en otra área, para ello se trabajara mediante un listado como: cosas en uso, cosas en desuso, y cosas que faltan en dicha área.

Tabla 35: Determinación de Seiri – Clasificar.

| | Cosas en uso | Cosas en desuso | Cosas que faltan |
|-----------------------|--|--|--|
| ÁREA LAVADO | <ul style="list-style-type: none"> • Tres máquinas lavadoras. • Dos exprimidoras. • Tres bidones • Insumos. • Ganchos. | <ul style="list-style-type: none"> • Bidones de lejía. • Dos máquinas secadoras. • Cuatro planchas. • Tachos de basura • Cinco sillas • Materiales (plásticos, escobas) • Una carretilla | <ul style="list-style-type: none"> • Contenidos para clasificar las prendas. • Porta ganchos. |
| ÁREA DOBLADO | <ul style="list-style-type: none"> • Mesa. • Prendas. | <ul style="list-style-type: none"> • Ventilador. • Escobillas. • Bolsas. • Aromatizadores | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los espacios para cada tipo de prenda y/o hotel. |
| ÁREA PLANCHADO | <ul style="list-style-type: none"> • Planchas. • Escobillas. • Ingredientes (peróxido, ayudín) • Prendas para planchar. • Sillas. | <ul style="list-style-type: none"> • Ventilador. • Balde. • Cuaderno. • Perforador. • Alicates. • Equipos. • Bebidas. • Vasos. • Mascarillas. • Papeles (Recibos, Guías, boletas). • Ganchos. • Galoneras de químicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el orden, materiales e insumos que necesariamente se utiliza. • Recipientes identificados. |

Fuente: Elaboración propia

Se hizo uso de la trajera roja para la selección de algunos artículos, el cual sirvió de mucha ayuda a la empresa tomar acciones referentes a ello. A continuación, se muestra el modelo de la tarjeta roja:

Figura 10: Modelo de la tarjeta roja

Fecha: _____ **Número:** _____
Área: _____
Nombre del Elemento: _____
Cantidad: _____
Disposición: _____
TRANSFERIR
ELIMINAR
INSPECCIONAR
Comentario: _____

Fuente: Vázquez Moreno (2018).

Luego de obtener la tarjeta roja para proceder con la aplicación de la primera “s” se registraron de forma adecuada la separación de los artículos y algunos objetos en cada puesto de trabajo donde sea necesario trabajar con ellos. y para determinar de manera ordenada se realizó de la siguiente manera:

Tabla 36: Recolección de artículos de tarjeta roja.

|  | | | REGISTRO DE ARTÍCULOS DE TARJETA ROJA | | | | Fecha : 25/09/2021 |
|---|-----------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|----------------------------|
| | | | Realizado | Rodríguez Huaman, John Rusnmer | | | |
| | | | Realizado | Meza Huerta, Renato Raphael | | | |
| N° | ÁREA | ARTÍCULO | CANTIDAD | UBICACIÓN | CATEGORIA | TIPO | ACCIÓN REQUERIDA |
| 1 | Lavado | Bidones de lejía | 44 | Piso | Innecesario | Insumo | Tirar |
| 2 | Lavado | Maquinas secadoras | 2 | Recepcionar | Necesario | Herramienta | Reubicar |
| 3 | Lavado | planchas | 4 | Recepcionar | Necesario | Herramienta | Reubicar |
| 4 | Lavado | Tachos de basura | 1 | Recepcionar | Necesario | Insumo | Reubicar |
| 5 | Lavado | Sillas | 5 | Recepcionar | Necesario | Insumo | Ubicar en espacio separado |
| 6 | Lavado | Materiales (plásticos, escobas) | 4 | Piso | Innecesario | Insumo | Ubicar en espacio separado |
| 7 | Lavado | Carretilla | 1 | Recepcionar | Necesario | Herramienta | Reubicar |
| 8 | Doblado | Ventilador | 2 | Recepcionar | Necesario | Herramienta | Ubicar en espacio separado |
| 9 | Doblado | Escobillas | 3 | Recepcionar | Necesario | Insumo | Reubicar |
| 10 | Doblado | Bolsas | 3 | Recepcionar | Necesario | Insumo | Ubicar en espacio separado |
| 11 | Doblado | Aromatizadores | 3 | Recepcionar | Necesario | Insumo | Ubicar en espacio separado |
| 12 | Planchado | Ventilador | 1 | Recepcionar | Necesario | Herramienta | Ubicar en espacio separado |
| 13 | Planchado | Balde | 1 | Recepcionar | Innecesario | Insumo | Ubicar en espacio separado |
| 14 | Planchado | Cuaderno | 3 | Recepcionar | Necesario | Insumo | Reubicar |
| 15 | Planchado | Perforador | 2 | Recepcionar | Necesario | Herramienta | Ubicar en espacio separado |
| 16 | Planchado | Alicates | 2 | Recepcionar | Innecesario | Herramienta | Ubicar en espacio separado |
| 17 | Planchado | Equipos | 1 | Recepcionar | Necesario | Herramienta | Reubicar |
| 18 | Planchado | Bebidas | 4 | Piso | Innecesario | Insumo | Ubicar en espacio separado |
| 19 | Planchado | Vasos | 3 | Piso | Innecesario | Insumo | Ubicar en espacio separado |
| 20 | Planchado | Mascarillas | 5 | Piso | Innecesario | Insumo | Tirar |
| 21 | Planchado | Papeles (Recibos, Guías, | 8 | Recepcionar | Necesario | Insumo | Reciclar |
| 22 | Planchado | Ganchos | 11 | Recepcionar | Necesario | Insumo | Ubicar en espacio separado |
| 23 | Planchado | Galoneras de químicos | 2 | Recepcionar | Necesario | Insumo | Reubicar |

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la **Tabla N°36** se procedieron a aplicar 23 tarjetas rojas a diferentes artículos que se encontraban en las áreas de: lavado, doblado, planchado. Lo cual esto permite la liberación de espacios.

Figura 11: Evidencias de la primera “S”



Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de Seiton – Ordenar.

Para el segundo punto que es ordenar, esto requiere ordenar cada objeto u artículo en una ubicación específica, así facilite su localización de manera inmediata, teniendo en cuenta la disposición y el regreso a su mismo lugar, después de haber utilizado.

➤ **LAVADO.**

Para poder tomar un mejor orden dentro de este proceso, se hace tomar en cuenta al encargado de transportar las prendas tener en cuenta, una clasificación correcta al momento de recoger las prendas, tales como: objetos dirigidos a cada tipo de prenda (toallas, juegos). Además, dentro del área de lavado colocar 3 cestos para la recepción de cada tipo de prendas. Una vez ya las prendas puestas en el centro de lavado, el operario pierde tiempo ir hasta donde se encuentra los detergentes e insumos que se necesita llevar a cabo dicho proceso. Por lo cual se debe determinar un mejor orden de tipos de recipientes conteniendo las medidas dentro del área de lavado, el objetivo de esta actividad es llevar a cabo una mejor accesibilidad a los insumos y medidas exactas así poder tener una mejoría en la actividad.

Figura 12: *Antes de la aplicación.*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 13: *Después de la aplicación.*



Fuente: Elaboración Propia

➤ **DOBLADO.**

Dentro del área de doblado los operarios pierden tiempo en reconocer las prendas de cada hotel, es por eso se determina mantener una codificación de las prendas para que puedan ser reconocidas de manera inmediata, además diferencia sitios adecuado para cada hotel.

Figura 14: *Antes de la aplicación*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15: *Después de la aplicación*



Fuente: Elaboración propia.

➤ **PLANCHADO.**

Dentro del área de planchado se visualiza insumos innecesarios el interrumpe la visión del operario, es por ello que se debe tomar en cuenta solo los insumos necesarios que se utiliza en dicha área.

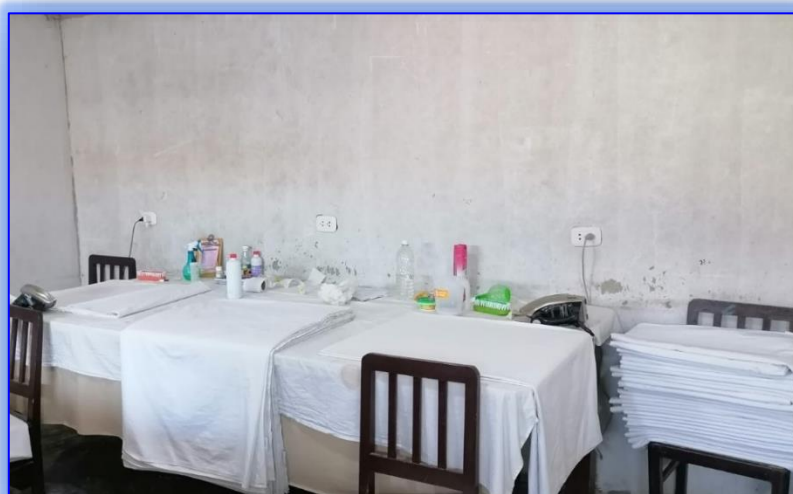
Figura 16: *Antes de la aplicación*





Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Después de la aplicación



Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de Seiso – Limpiar.

Para tener un buen control dentro de las áreas, se procedió a una limpieza general e identificando las áreas para tener un buen control, así poder facilitar el desplazamiento de los trabajadores sin ningún problema en su labor diaria.

Figura 18: *Limpieza general*



Fuente: Elaboración propia.

De la misma manera tomando en cuenta la tercera “S” eliminando la suciedad, dentro de las áreas, se asignó un cronograma de limpieza diario, donde incluye una limpieza general de todas las áreas los días domingo. La limpieza se realizará 10 minutos antes de terminar sus actividades diarias.

Tabla 37: Cronograma de asignación de limpieza.

| ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE LIMPIEZA | | | | | | | |
|---|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES | SÁBADO | DOMINGO |
| ÁREA DE LAVADO | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| ÁREA DE DOBLADO | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| ÁREA DE PLANCHADO | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38: Cronograma de asignación de limpieza.

| ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE LIMPIEZA | | | | | | | |
|---|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES | SÁBADO | DOMINGO |
| ÁREA DE LAVADO | | | | | | | |
| Alejadría Castelo | | | | | | | |
| José De la Torre | | | | | | | |
| Michell Vargas | | | | | | | |
| ÁREA DE DOBLADO | | | | | | | |
| Anabel Ruiz | | | | | | | |
| Yamilet Garcia | | | | | | | |
| Kiara Vásquez | | | | | | | |
| ÁREA DE PLANCHADO | | | | | | | |
| Roxana Salazar | | | | | | | |
| Melissa Cabrera | | | | | | | |
| Evelyn Ugas | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de las primeras 3 “S”

Tabla 39: Evaluación de las primeras 3 “S”

| EMPRESA: LAVACAS | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------|---|---------------------|---|---|---------|----|
| AUDITORIA – 5'S | | Auditor | | Meza Huerta, Renato | | | | |
| | | Calificación máxima = 100 | | FECHA: 10/10/2021 | | | | |
| ITEM | CLASIFICAR - SEIRI | Clasificación | | | | | Puntaje | |
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 |
| 1 | Existen elementos que no se han utilizado | | | | X | | | 14 |
| 2 | En el área existen elementos del mismo tipo | | | | X | | | |
| 3 | Dentro del área se encuentra elementos de otra área | | | | | X | | |
| 4 | Existe una distinción sobre cada actividad o cada herramienta | | | | | X | | |
| ORDENAR - SEITON | | | | | | | | |
| 1 | Las áreas de trabajo se encuentran identificadas | | | | X | | | 15 |
| 2 | Se encuentra objetos innecesarios en la mesa de trabajo | | | | | X | | |
| 3 | Los materiales y actividades están identificados. | | | | | X | | |
| 4 | Se maneja un buen control del inventario. | | | | | X | | |
| LIMPIEZA - SEISO | | | | | | | | |
| 1 | Se cuenta con depósitos de residuos | | | | X | | | 13 |
| 2 | Existe un control de limpieza para los trabajadores | | | | | X | | |
| 3 | Se realiza la limpieza a frecuentemente | | | | X | | | |
| 4 | Las áreas de trabajo se encuentran libre de restos como: (bolsas, basura, objetos no identificados) | | | | X | | | |
| 0 = Muy Malo ; 1 = Malo ; 2 = Promedio ; 3 = Bueno ; 4 = Muy Bueno ; 5 = Excelente | | | | | | | Total | |

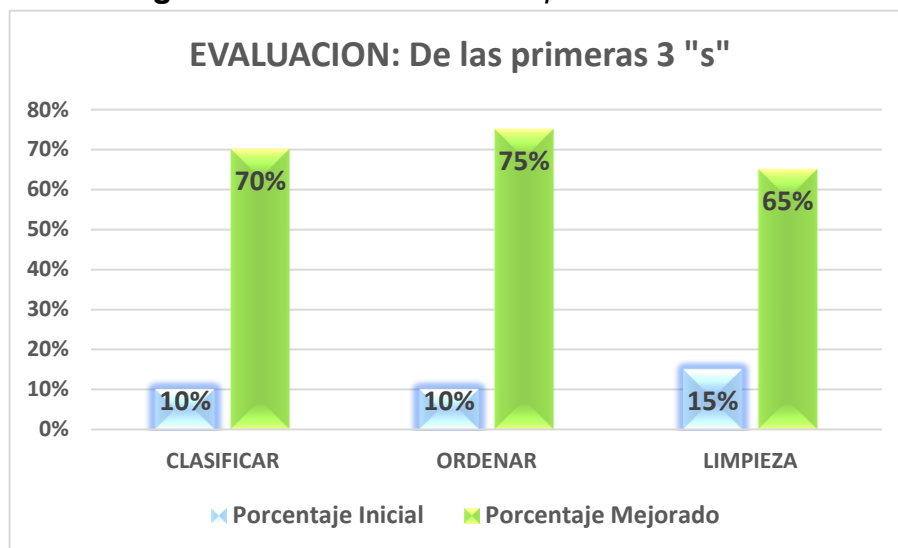
Fuente: Elaboración propia.

Después de la implementación de la tercera “S”, para verificar cómo va el comportamiento de la aplicación se procedió a tomar una segunda auditoria en la

misma ficha que se empleó la primera auditoria, considerando: Clasificar, Ordenar, Y limpiar.

A continuación, en la siguiente *Figura N° 19* se observa el reflejo de un puntaje inicial y un puntaje mejorado de la aplicación de las primeras 3 “S”.

Figura 19: Evaluación de las primeras “S”



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura, que se obtuvo una mejoría en la evaluación de las primeras “s”: clasificar, limpiar y limpiar, de acuerdo a estos datos, en Seiri (clasificar) se obtuvo una mejora de un 10% anterior a un 70% mejorado, en Seiton (ordenar) una mejora de 10% a un 75% mejorado y Seiso (limpieza) de un 15% a un 65% mejorado. De manera que se espera tener mejores resultados por parte de Estandariza (Sieiketsu) y Disciplina (Shitsuke).

A continuación, se muestra los datos más a detalle de la en comparación de la primera y segunda auditoria.

Tabla 40: Datos de la segunda auditoria de las 3 “S”

| AUDITORIA: De las primeras 3 "s" | | | | |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------|
| 5'S | Puntaje Inicial | Porcentaje Inicial | Puntaje Aplicado | Porcentaje Mejorado |
| CLASIFICAR | 2 | 10% | 14 | 70% |
| ORDENAR | 2 | 10% | 15 | 75% |
| LIMPIEZA | 3 | 15% | 13 | 65% |

Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de Seiketsu – Estandarizar.

Para la aplicación de Seiketsu debemos tener en cuenta las 3 primeras “s”, asimismo para este punto tomamos en cuenta los insumos que se utilizan para llevar a cabo la producción, los trabajadores no tienen bien definido las cantidades que se debe agregar al momento del lavado, de manera que los insumos previstos no son satisfactorios para el mes previsto, en cual la empresa tiene que hacer un gasto adicional. Ver (**Tabla N°19, Tabla N°20**), de tal forma que para poder llevar un mejor control se aplicó medidas exactas que deben ser utilizadas en cada lavadora.

Figura 20: *Antes de la aplicación*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 21: *Después de la aplicación.*



Fuente: Elaboración Propia

Para que el trabajador tenga en claro las cantidades exactas se debe tener en cuenta de la siguiente manera:

Figura 22: *Indicaciones de insumos en el área de producción*

INSUMOS

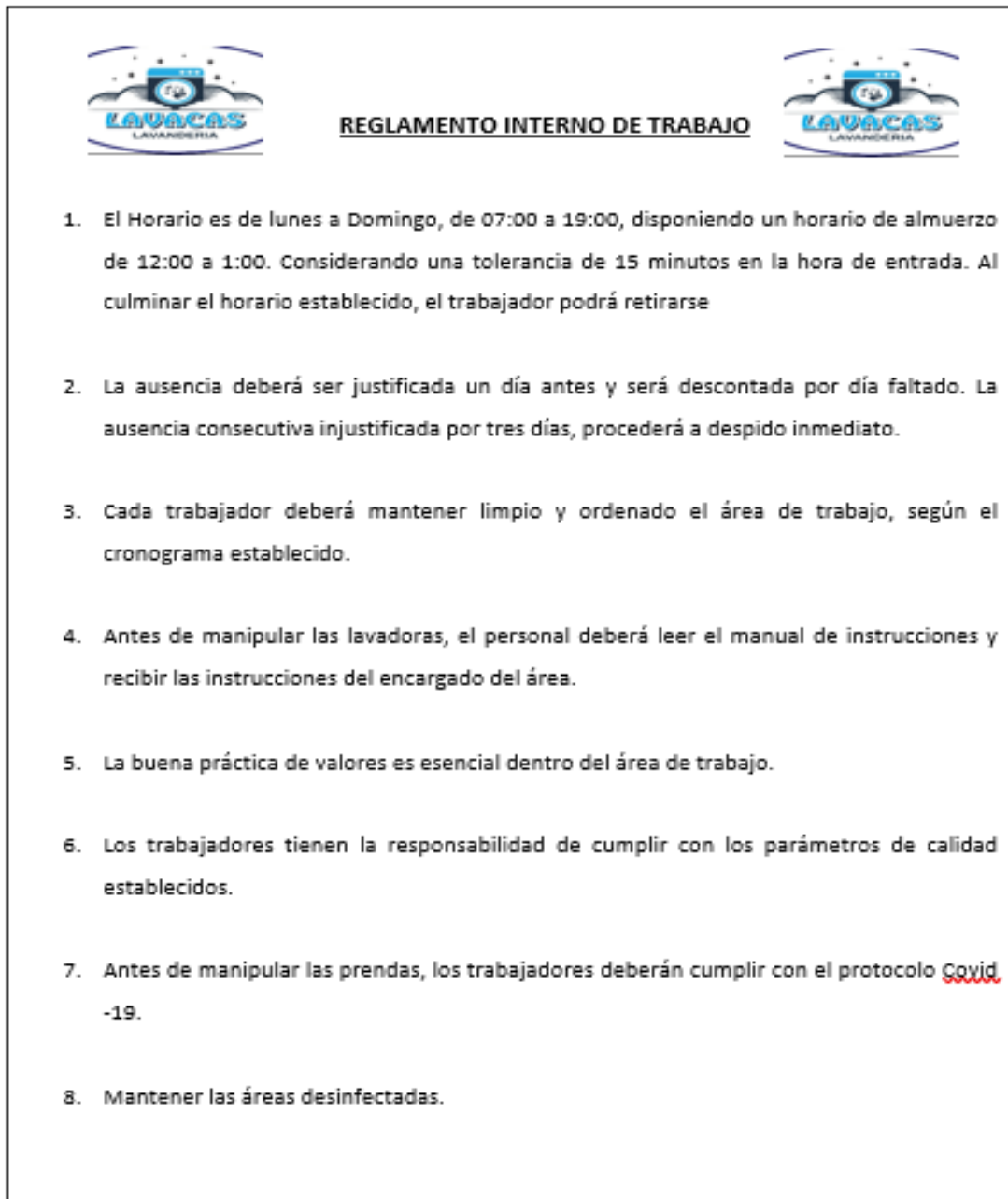
Tener en claro lo siguiente: **insumos que se utilizan por cada carga que se hace a cada lavadora se debe tener en cuenta las siguientes cantidades.**

| | |
|---------------------------|----------------|
| Lejía | 1 litro |
| Lejía Quitamanchas | 1 pote |
| Jabón | ½ barra |
| Suavitel | 400 ml |
| Detergente Ace | 1 kilo |
| Vinagre blanco | 400 ml |
| Ayudín | ½ Barra |
| Peróxido | ½ litro |
| Bicarbonato | ½ kilo |
| Downy | 400 ml |

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, con la cuarta “s” significa para la empresa significa involucrar a los trabajadores que conforma la empresa a una buena organización, respetando las normas internas establecidas para tener una buena calidad de trabajo, de la misma forma de tener un mejor control marcando las prendas con su identificación, para poder facilitar la ubicación.

Figura 23: *Reglamento interno*



Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de Shitsuke – Disciplina

Para tener un buen éxito de la aplicación de las 5” s” es necesario que el personal de la empresa esté involucrado sobre el objetivo de la 5” s”, de tal manera que se hizo participe a los trabajadores para comprometerse que tengas en cuenta el uso de la aplicación de lean dentro de la empresa, asimismo se convocó a previas capacitaciones, con el objetivo de comprometerse a respetar las sugerencias y las mejorías dentro de la empresa. De tal forma para que para finalizar se pudo realizar una evaluación final, en este caso tomando las 5 “s”.

Finalmente, ya hecho el control con la aplicación de las 5’S, se procedió a una auditoria como medición final.

➤ Evaluación de la Quinta “S”

Luego de la aplicación de la 5s dentro de la empresa Lavacas, se puede apreciar una diferencia, donde los lugares de trabajo permanecen limpios y ordenados, esto quiere decir que los trabajadores tienen en cuenta el mensaje de la aplicación, el cual se demuestra en los gráficos siguientes.

Tabla 41: Datos de la auditoria final de las 5 "S"

| EMPRESA: LAVACAS | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|------------------------------|---|---|---|---|---|-----------|
| AUDITORIA – 5'S | | Auditor | | | Rodriguez Huaman, John Meza Huerta, Renato | | | |
| | | Calificación máxima = 100 | | | FECHA: 24/10/2021 | | | |
| ITEM | CLASIFICAR - SEIRI | Clasificación | | | | | | Puntaje |
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Existen elementos que no se han utilizado | | | | | X | | 18 |
| 2 | En el área existen elementos del mismo tipo | | | | | X | | |
| 3 | Dentro del área se encuentra elementos de otra área | | | | | | X | |
| 4 | Existe una distinción sobre cada actividad o cada herramienta | | | | | | X | |
| ORDENAR - SEITON | | | | | | | | |
| 1 | Las áreas de trabajo se encuentran identificadas | | | | | | X | 19 |
| 2 | Se encuentra objetos innecesarios en la mesa de trabajo | | | | | X | | |
| 3 | Los materiales y actividades están identificados. | | | | | | X | |
| 4 | Se maneja un buen control del inventario. | | | | | | X | |
| LIMPIEZA - SEISO | | | | | | | | |
| 1 | Se cuenta con depósitos de residuos | | | | | X | | 19 |
| 2 | Existe un control de limpieza para los trabajadores | | | | | | X | |
| 3 | Se realiza la limpieza a frecuentemente | | | | | | X | |
| 4 | Las áreas de trabajo se encuentran libre de restos como: (bolsas, basura, objetos no identificados) | | | | | | X | |
| ESTANDARIZAR - SEIKETSU | | | | | | | | |
| 1 | Existe procedimientos inductivos para actividades de 5'S. | | | | | | X | 18 |
| 2 | El ambiente es agradable para el área del trabajo | | | | | X | | |
| 3 | Se mantiene una estandarización de los elementos | | | | | | X | |
| 4 | se identifica las áreas de trabajo | | | | | X | | |
| DISCIPLINA - SHITSUKE | | | | | | | | |
| 1 | Las personas son puntuales | | | | | | X | 17 |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|----------|----------|----------|--|
| 2 | Se utilizan los materiales de forma individual | | | | | X | | |
| 3 | Al finalizar el trabajo queda restos sobre la mesa de trabajo | | | | | | X | |
| 4 | Cuando se busca un material se encuentra sin perder el tiempo | | | | X | | | |
| 0 = Muy Malo ; 1 = Malo ; 2 = Promedio ; 3 = Bueno ; 4 = Muy Bueno ; 5 = Excelente | | | | | | | Total | |

Fuente: Elaboración propia.

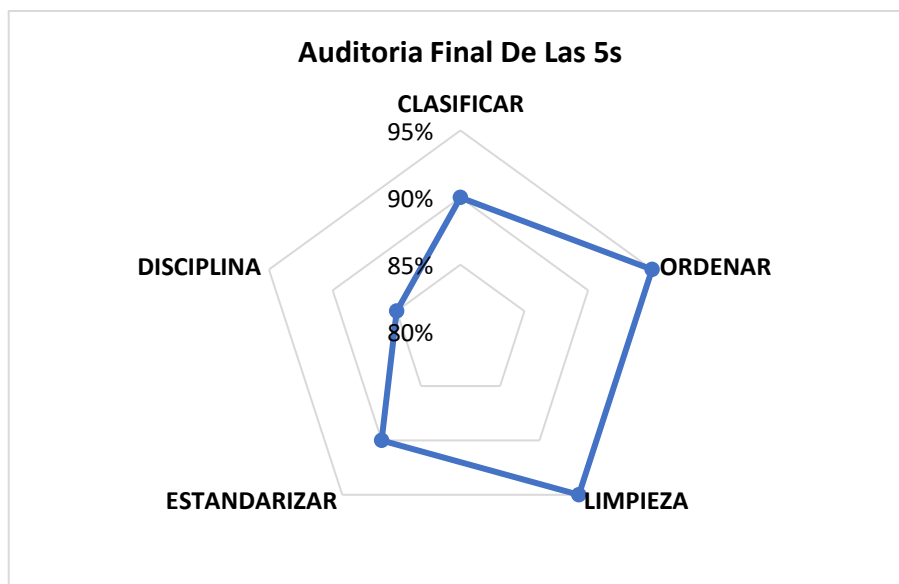
De manera resumida se muestra en el siguiente cuadro y gráficamente la auditoria final de la empresa, teniendo en cuenta el puntaje y su porcentaje obtenido.

Tabla 42: Datos obtenidos de la auditoria final de las 5 "S"

| AUDITORIA FINAL DE LAS 5s | | |
|---------------------------|-----------|---------------------|
| 5'S | SUMATORIA | PORCENTAJE OBTENIDO |
| CLASIFICAR | 18 | 90% |
| ORDENAR | 19 | 95% |
| LIMPIEZA | 19 | 95% |
| ESTANDARIZAR | 18 | 90% |
| DISCIPLINA | 17 | 85% |
| TOTAL | 91 | 91% |

Fuente: Elaboración propia.

Figura 24: Auditoria de las 5"s"

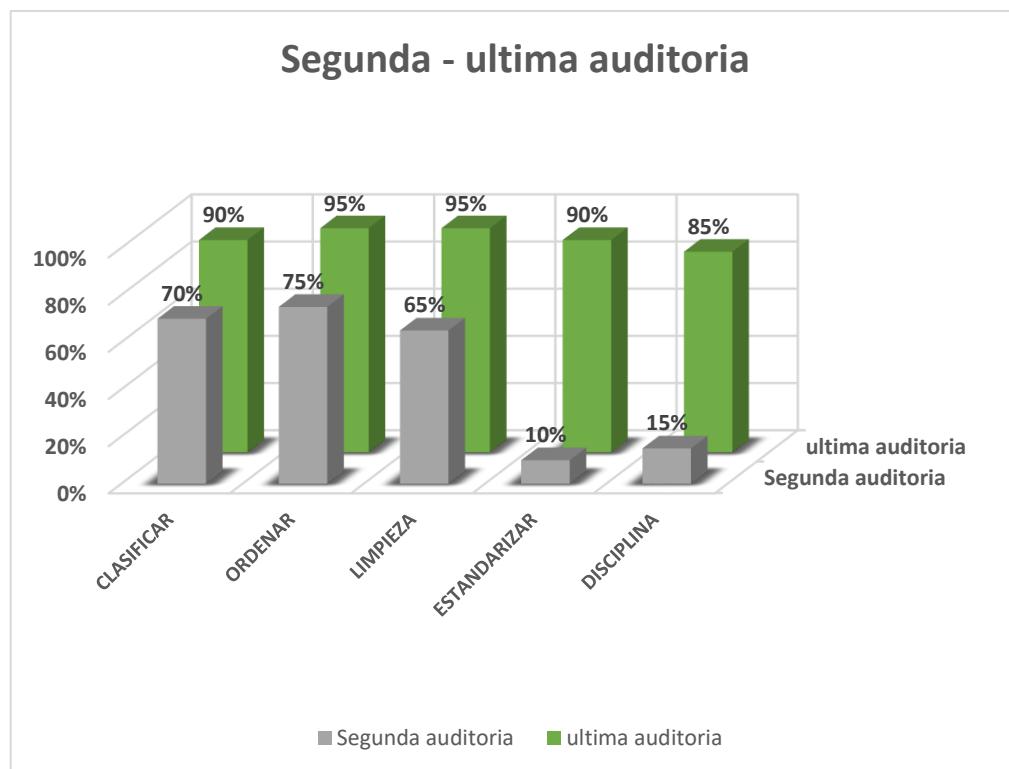


Fuente: Elaboración propia.

Se muestra que la evaluación de las 5s se obtuvieron resultados significativos el cual se demuestra que el objetivo se encuentra cerca de la meta de 100%.

Para obtener un mayor conocimiento sobre lo plasmado de las 5s, se demuestra una comparación de los datos obtenido durante la segunda evaluación y la última, teniendo en cuenta que no se obtuvieron resultados al 100%, pero sin embargo se pudo notar una mejoría dentro de cada área de trabajo. A continuación de detallas las mejorar obtenidas.

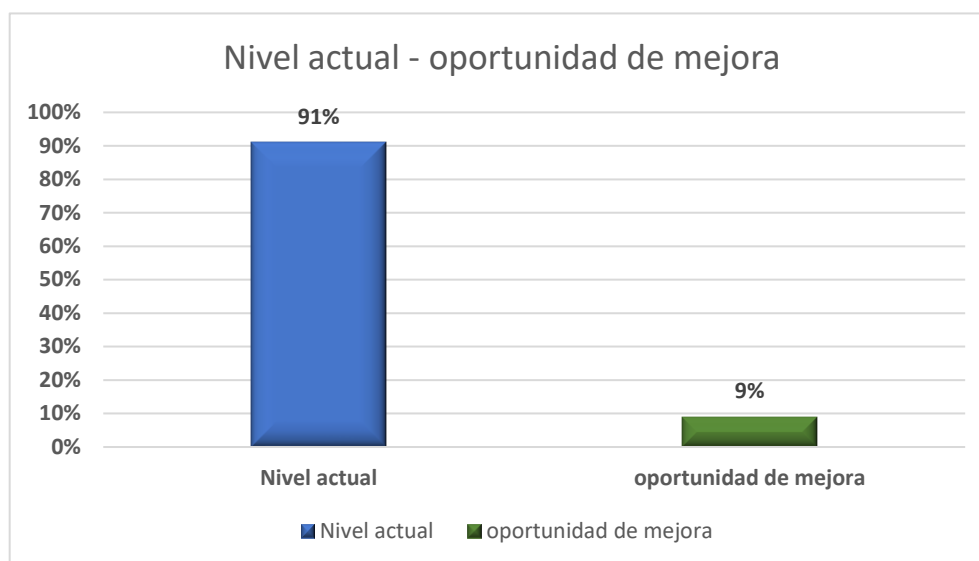
Figura 25: Auditoria de las 5"s"



Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta el nivel actual y la oportunidad de mejora que se describió al principio de la 5S, se hace mención a continuación para conocer su nivel de mejora.

Figura 26: Auditoria de las 5"s"



Fuente: Elaboración propia.

Se muestra una gran mejoría con la aplicación de 5s, ahora con un nivel actual mejorado de 91%, y aun con oportunidad de mejor de un 9%, donde se recomienda que la empresa siga trabajando, para lograr la meta de un 100%.

Asimismo, en el siguiente cuadro se muestra las mejorías que se ha venido trabajando con la aplicación de 5s, como, auditoria inicial, segunda auditoria y la última auditoria.

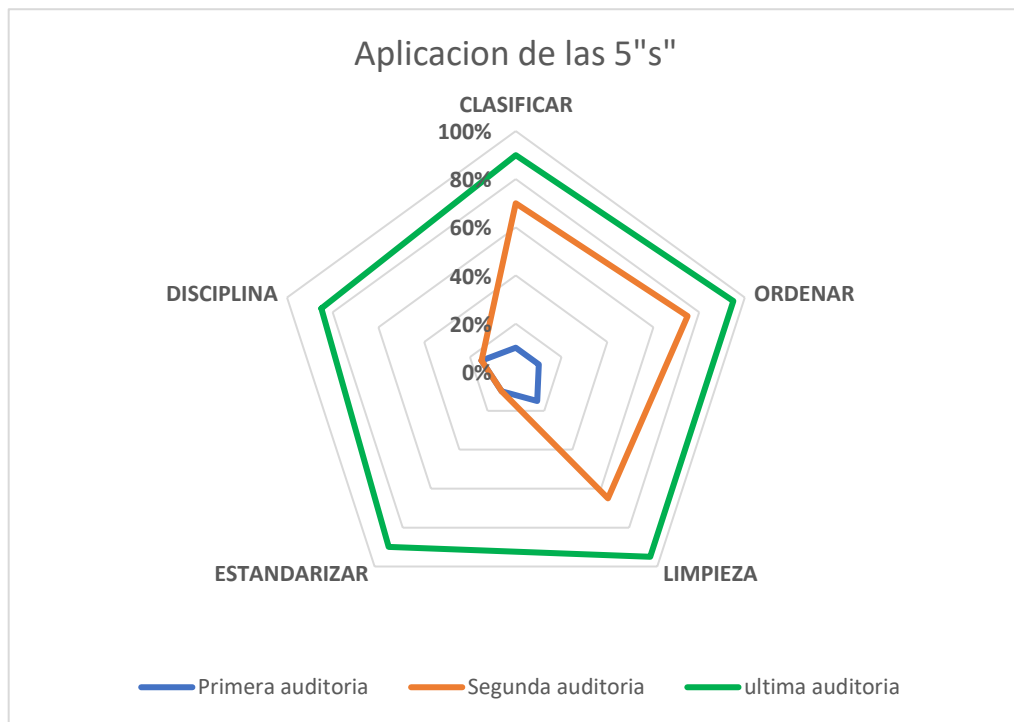
Tabla 43: Datos de las tres auditorias de las 5 "S"

| AUDITORIAS DE LAS 5"S" | | | |
|------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| 5'S | Primera auditoria | Segunda auditoria | ultima auditoria |
| CLASIFICAR | 10% | 70% | 90% |
| ORDENAR | 10% | 75% | 95% |
| LIMPIEZA | 15% | 65% | 95% |
| ESTANDARIZAR | 10% | 10% | 90% |
| DISCIPLINA | 15% | 15% | 85% |
| TOTAL | 12% | 47% | 91% |

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen se muestra como ha venido incrementando la aplicación de las 5"s".

Figura 27: Datos de las tres auditorias de las 5 "S"



Fuente: Elaboración propia

➤ **SMED**

Aplicación de la herramienta SMED mediante sus etapas, de manera que para la aplicación de la técnica o herramienta SMED es necesario tomar en cuenta separar en 2 grupos, para poder tomar acciones donde ayude la aplicación a resolver los problemas, la separación de actividades INTERNAS, dirigidas que son actividades en el cual se tiene que parar el proceso para realizar la preparación. Y las actividades EXTERNAS, aquellas actividades en las que se realiza la preparación sin parar el proceso.

- **Lavado.**

Tabla 44: Identificación de actividades internas y externas.

| ACTIVIDADES | TC | TIPO DE ACTIVIDADES (SMED) ACTUALES | |
|---|-----------|-------------------------------------|----------|
| | | INTERNA | EXTERNAS |
| Recibir las predas | 22 min | INTERNA | |
| Traslado de las prendas al área del lavado | 3 min | INTERNA | |
| Selección de las prendas por cada tipo | 21.78 min | INTERNA | |
| ir por los insumos que se utilizaran para el lavado | 14 seg | INTERNA | |
| Regresar con los insumos de lavado | 30 seg | INTERNA | |
| cargar a la lavadora | 12 min | | EXTERNAS |
| selección de los detergentes | 35 seg | INTERNA | |
| agregar el detergente | 13 seg | | EXTERNAS |
| Introducir las prendas | 1 min | | EXTERNAS |
| ciclo del lavado | 72.16 min | | EXTERNAS |
| Tomar prenda y llevado a tender | 15.08 min | INTERNA | |

Fuente: Elaboración propia.

- **Doblado.**

Tabla 45: Identificación de actividades internas y externas.

| ACTIVIDADES | TC | TIPO DE ACTIVIDADES (SMED) ACTUALES | |
|---|-----------|-------------------------------------|----------|
| | | INTERNA | EXTERNAS |
| Verificar las prendas si están secas | 5 min | INTERNA | |
| Ir a dejar las prendas al área de doblado | 2 min | INTERNA | |
| Recepcionar las prendas dicha área | 12 min | INTERNA | |
| Verificar si se encuentran bien lavados | 10.28 min | INTERNA | |
| Seleccionar las prendas de cada tipo | 22.28 min | INTERNA | |
| Coger prenda para doblado | 5 seg | | EXTERNAS |
| Doblado de prenda | 48 seg | | EXTERNAS |
| Duración de tiempo de doblado | 72.23 min | | EXTERNAS |

Fuente: Elaboración propia.

- **Planchado.**

Tabla 46: *Identificación de actividades internas y externas.*

| ACTIVIDADES | TC | TIPO DE ACTIVIDADES (SMED) ACTUALES | |
|--|------------|-------------------------------------|----------|
| | | INTERNA | EXTERNAS |
| Recibir las prendas | 5 min | INTERNA | |
| Seleccionar las prendas | 8.25 min | INTERNA | |
| Colocar en la mesa | 0.16 seg | | EXTERNAS |
| Desdoblar prendas para verificar manchas | 0.22 seg | INTERNA | |
| Buscar insumos para quitar la mancha | 4.2 min | INTERNA | |
| Quitar la mancha | 3.42 min | | EXTERNAS |
| Planchado de la prenda | 1.26 min | | EXTERNAS |
| Duración del ciclo de planchado | 100.94 min | | EXTERNAS |

Fuente: Elaboración propia.

Para la mejora de las operaciones, se tomaron en cuenta las siguientes mejoras en los procesos de lavado, doblado y planchado; con el objetivo de transformar las actividades internas en externas.

➤ LAVADO

Dentro del área de lavado, para las actividades de recibir prendas, trasladar las prendas al área de lavado y seleccionar prendas por cada tipo; se implementó 3 cestos con la finalidad de ingresar de manera directa las prendas y así, poder clasificar las prendas por cada tipo. Para las actividades de ir por los ingredientes que se utilizaran para el lavado y regresar con los insumos, se implementó un orden de los insumos que se utilizaran en el proceso de lavado dentro del área, para poder eliminar los tiempos que se tomaban por ir por los insumos, teniendo más accesibilidad a estos. Para las actividades de selección de los detergentes y agregar detergente, se implementó unos vasos con medidas estandarizadas acuerdo a los insumos que se utilizaran y para la actividad de tomar prenda y llevar a tendedero, se coloca toda la ropa lavada dentro de un cesto para poder llevar todo lo lavado a la zona de tendederos en un solo viaje

Tabla 47: Operaciones de mejora dentro del área de lavado

| ACTIVIDADES | OPERACIONES DE MEJORA |
|--|--|
| Recibir las prendas | Colocar 3 cestos para tener el ingreso directo de las prendas seleccionadas, además poder diferenciar el tipo de prendas |
| Traslado de las prendas al área del lavado | |
| Selección de las prendas por cada tipo | |
| ir por los ingredientes que se utilizaran para el lavado | Ordenar los insumos necesarios dentro del centro de lavado para tener acceso directo |
| Regresar con los insumos de lavado | |
| cargar a la lavadora | EXTERNA |
| selección de los detergentes | Objetos con medidas adecuadas de acuerdo a los insumos que se utilizaran |
| agregar el detergente | |
| Introducir las prendas | EXTERNA |
| ciclo del lavado | EXTERNA |
| Tomar prenda y llevado a tender | Colocar cesto para poder llevar toda la ropa lavada al tendedero |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48: Operaciones de mejora dentro del área de lavado.

| ACTIVIDADES | TC minutos |
|---------------------------------------|------------|
| Recibir las prendas | 6.2 min |
| cargar a la lavadora | 12 min |
| selección de los detergentes | 35 seg |
| agregar el detergente | 13 seg |
| Introducir las prendas | 1 min |
| ciclo del lavado | 63.47 min |
| Tomar las prendas y llevarlo a tender | 15.37 min |

Fuente: Elaboración propia.

Con las ideas de mejora para el área de lavado se pudo llevar a cabo, asimismo luego de las aplicaciones de las mejoras se pudo obtener un nuevo tiempo de 98.52 minutos empleados para desarrollar la tarea de lavado.

➤ DOBLADO

Dentro del área de doblado, para las actividades de verificar prendas si están secas, ir a dejar las prendas al área de doblado, recepción de todas las prendas,

verificar si se encuentran bien lavadas y seleccionar las prendas de cada tipo se implementó un control de tiempo, el cual se estableció entre los 45 a 50 minutos después de haber tendido las prendas para que puedan secar y un control calidad visual para que, la persona encargada verifique que las prendas estén secas y también verifique que estén bien lavadas, cumpliendo con estos dos requisitos, se procederá a trasladar las prendas al área de doblado

Tabla 49: Operaciones de mejora dentro del área de Doblado

| ACTIVIDADES | OPERACIONES DE MEJORA |
|---|---|
| Verificar las prendas si están secas | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Control de tiempo de secado entre 40 a 50 minutos ➤ Control visual para verificar prendas secas y bien lavadas |
| Ir a dejar las prendas al área de doblado | |
| Recepción de todas las prendas dicha área | |
| Verificar si se encuentran bien lavados | |
| Seleccionar las prendas de cada tipo | |
| Coger prenda para doblado | EXTERNA |
| Doblado de prenda | EXTERNA |
| Duración de tiempo de doblado | EXTERNA |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50: Operaciones de mejora dentro del área de Doblado

| ACTIVIDADES | TC |
|---|-----------|
| Verificar las prendas si están secas | 12 min |
| Ir a dejar las prendas al área de doblado | |
| Recepción de todas las prendas dicha área | |
| Verificar si se encuentran bien lavados | |
| Seleccionar las prendas de cada tipo | 7.36 min |
| Coger prenda para doblado | 0.5 seg |
| Doblado de prenda | 0.48 seg |
| Duración de tiempo de doblado | 63.23 min |

Fuente: Elaboración propia.

Con las actividades de mejora dentro del área de doblado se pudo obtener un nuevo tiempo mejorado de un 83.57 minutos,

➤ **PLANCHADO**

Dentro del área de planchado en las actividades de recibir prendas y seleccionar prendas, se implementó un orden en el cual las prendas deben llegar al área, siendo colocadas en un lugar determinado y separadas por cada tipo. Para las actividades de desdoblar prendas y verificar manchas y buscar insumos para quitar manchas, solo se desdoblará para poder realizar el planchado respectivo, el control de calidad visual para verificar si la prenda esta manchada, se aplicara en el área de doblado ya se realizará en el área de doblado.

Tabla 51: Operaciones de mejora dentro del área de Planchado

| ACTIVIDADES | OPERACIONES DE MEJORA |
|---------------------------------|--|
| Recibir las prendas | Colocar prendas de forma ordenada en el lugar determinado para cada tipo |
| Seleccionar las prendas | |
| Colocar en la mesa | EXTERNA |
| Desdoblar prendas | Planchado directo de prenda |
| Planchado de la prenda | EXTERNA |
| Duración del ciclo de planchado | EXTERNA |

Fuente: Elaboración propia.

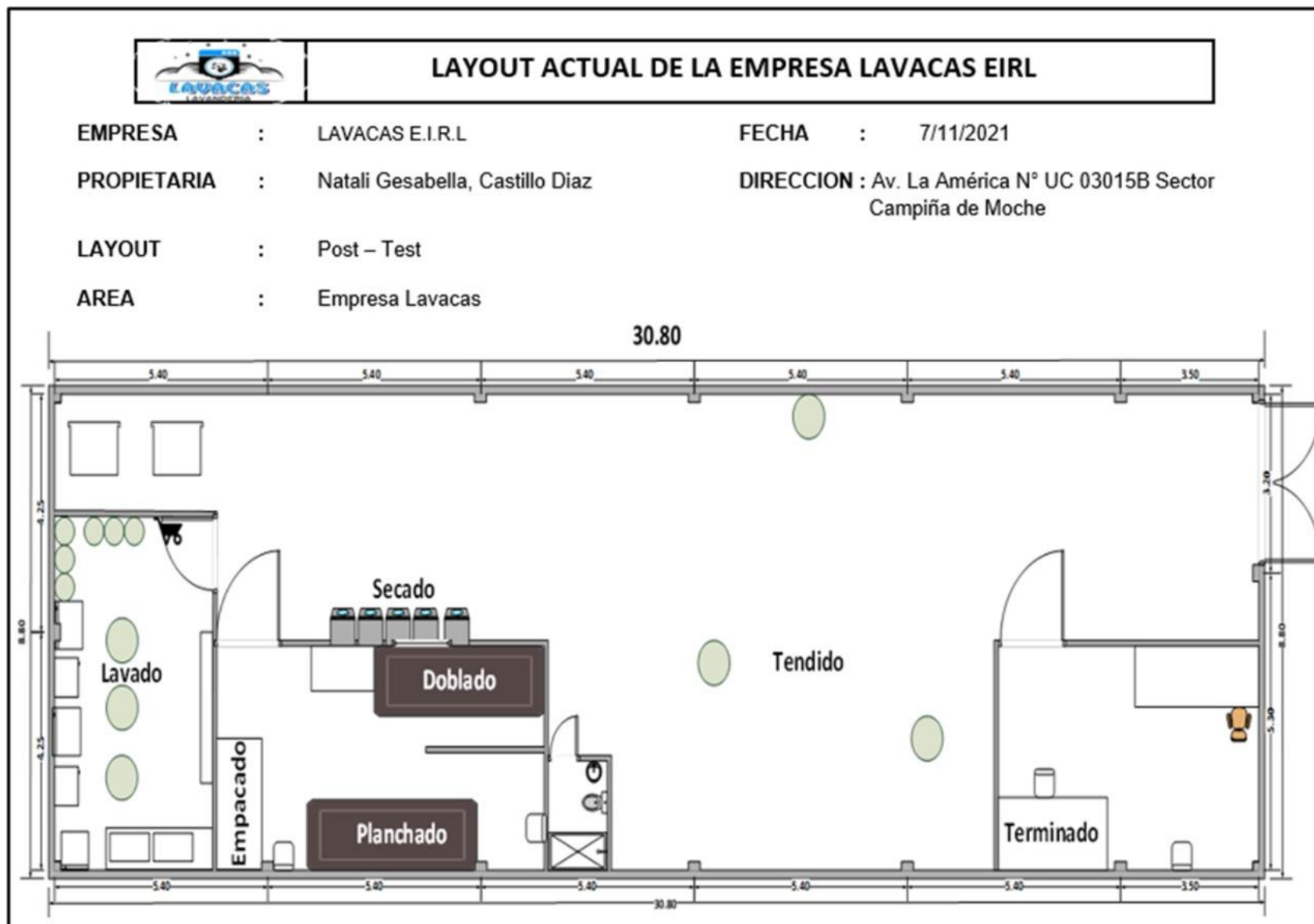
Tabla 52: Operaciones de mejora dentro del área de Planchado

| ACTIVIDADES | TC |
|---------------------------------|-----------|
| Recibir las prendas | 6.53 mn |
| Seleccionar las prendas | |
| Colocar en la mesa | 0.16 seg |
| Planchado de la prenda | 1.26 min |
| Duración del ciclo de planchado | 88.58 min |

Fuente: Elaboración propia.

Luego de mejorar las actividades dentro del área de planchado se pudo obtener un nuevo tiempo mejorado de 96.53 minutos utilizado para esta área.

Figura 28: Layout post-tes de la empresa Lavacas



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53: Diagrama de análisis de Procesos Post Test

| DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Area | Empresa LAVACAS | MÉTODO | RESUMEN | | | | |
| Operación | | Operación ○ | 8 | | | | |
| CICLO DE LAVADO DE PRNEDAS | | Transporte ⇒ | 4 | | | | |
| | | Espera D | 2 | | | | |
| RESPONSABLES: | MEZA HUERTA RENATO RAPHAEL | Inspeccion □ | 5 | | | | |
| FECHA | 7/11/2021 | Almacenamiento ▽ | 0 | | | | |
| ACTIVIDAD / DESCRIPCION | | TIEMPO (min) | SIMBOLOS | | | | |
| | | | ○ | ⇒ | D | □ | ▽ |
| 1 | Almacenado | 6.2 | | | X | | |
| 5 | Remojo | 12.54 | X | | | | |
| 6 | Lavado | 63.47 | X | | | | |
| 8 | Inspección | 12.71 | | | | X | |
| 9 | llevado a tendido | 3.75 | | X | | | |
| 10 | Tendido | 23.51 | X | | | | |
| 12 | Secado | 50 | X | | | | |
| 13 | llevado a secado a calor | 3.24 | | X | | | |
| 14 | Pre-secado | 44.35 | X | | | | |
| 16 | Llevado al área de preparación | 12 | | X | | | |
| 17 | Selección | 7.36 | | | | X | |
| 18 | Doblado | 63.23 | X | | | | |
| 19 | Planchado | 97.52 | X | | | | |
| 20 | Selección | 5.23 | | | | X | |
| 21 | Empacado | 11.04 | X | | | | |
| TOTAL | | 416.15 | 8 | 3 | 0 | 3 | 1 |

Fuente: Elaboración propia.

Luego de realizar una nueva distribución con el Layout se procedió a realizar una nueva toma de tiempos de preparación basándonos en el diagrama de análisis de procesos Post-Test en el área de producción de lavandería Lavacas, demostrando un nuevo tiempo reducido de 416.15 minutos.

Indicadores de productividad POST-TEST de la empresa LAVACAS E.I.R.L.

➤ PRODUCCION MES DE OCTUBRE

Tabla 54: Producción mes de octubre

| Producción de Octubre | | |
|-----------------------|------------------|----------|
| Mes | Producto | Unidades |
| Oct | Juegos de sabana | 12014 |
| | Toallas | 11907 |

Fuente: Elaboración propia.

En el mes de octubre la empresa obtuvo una producción de 12,014 juegos de sabana y 11,907 toallas.

• PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA

Tabla 55: Producción diaria mes de octubre

| JUEGOS | | | TOALLAS | | |
|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Octubre | Descripción | Salidas | Octubre | Descripción | Salidas |
| 1 | Juegos | 379 | 1 | Toallas | 334 |
| 2 | Juegos | 349 | 2 | Toallas | 304 |
| 3 | Juegos | 321 | 3 | Toallas | 276 |
| 4 | Juegos | 409 | 4 | Toallas | 364 |
| 5 | Juegos | 396 | 5 | Toallas | 351 |
| 6 | Juegos | 368 | 6 | Toallas | 323 |
| 7 | Juegos | 389 | 7 | Toallas | 344 |
| 8 | Juegos | 386 | 8 | Toallas | 341 |
| 9 | Juegos | 379 | 9 | Toallas | 334 |
| 10 | Juegos | 367 | 10 | Toallas | 322 |
| 11 | Juegos | 378 | 11 | Toallas | 333 |
| 12 | Juegos | 341 | 12 | Toallas | 296 |
| 13 | Juegos | 381 | 13 | Toallas | 336 |
| 14 | Juegos | 361 | 14 | Toallas | 316 |
| 15 | Juegos | 418 | 15 | Toallas | 373 |
| 16 | Juegos | 368 | 16 | Toallas | 323 |
| 17 | Juegos | 387 | 17 | Toallas | 342 |
| 18 | Juegos | 378 | 18 | Toallas | 333 |
| 19 | Juegos | 389 | 19 | Toallas | 344 |
| 20 | Juegos | 386 | 20 | Toallas | 341 |
| 21 | Juegos | 347 | 21 | Toallas | 302 |
| 22 | Juegos | 395 | 22 | Toallas | 350 |
| 23 | Juegos | 378 | 23 | Toallas | 333 |
| 24 | Juegos | 354 | 24 | Toallas | 309 |
| 25 | Juegos | 386 | 25 | Toallas | 341 |
| 26 | Juegos | 324 | 26 | Toallas | 279 |
| 27 | Juegos | 354 | 27 | Toallas | 309 |
| 28 | Juegos | 362 | 28 | Toallas | 317 |
| 29 | Juegos | 368 | 29 | Toallas | 323 |
| 30 | Juegos | 345 | 30 | Toallas | 300 |
| 31 | Juegos | 386 | 31 | Toallas | 341 |
| Total | | 11529 | Total | | 10134 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56: Productividad M.O. Octubre

| Productividad M.O. | | | | | |
|--------------------|------------------|----------|-----------------|-------|---------------|
| Mes | Producto | Producto | N° Trabajadores | Horas | Productividad |
| Oct | Juegos de sabana | 11529 | 9 | 11 | 116.45 |
| | Toallas | 10134 | 9 | 11 | 102.36 |

Fuente: Elaboración propia.

La productividad de la M.O. del mes de Octubre demuestra la relación entre producción del mes y horas al mes por la cantidad de trabajadores, obteniendo como resultado 116.45 juegos de sabana por hora, mientras que en toallas se pudo obtener un resultado de 102.36 toallas por hora. Asimismo, se tiene la totalidad de prendas abastecidas en el mes que fueron 21663 prendas.

- **PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA**

Para determinar la nueva productividad de materia prima se hizo uso de la producción del mes de octubre, midiéndose a través del indicador de productividad de materia prima es, cantidad de juegos producidos/costo total de insumos utilizados

Tabla 57: Productividad de M.P. de juegos de sabana en el mes de octubre de la empresa Lavacas

| Octubre | Descripción | Salidas | COSTO TOTAL | PRODUCTIVIDAD M.P |
|--------------|-------------|--------------|-----------------|-------------------|
| 1 | Juegos | 379 | S/ 41.65 | 9.10 |
| 2 | Juegos | 349 | S/ 41.65 | 8.38 |
| 3 | Juegos | 321 | S/ 43.61 | 7.36 |
| 4 | Juegos | 409 | S/ 47.19 | 8.67 |
| 5 | Juegos | 396 | S/ 46.17 | 8.58 |
| 6 | Juegos | 368 | S/ 41.65 | 8.84 |
| 7 | Juegos | 389 | S/ 43.02 | 9.04 |
| 8 | Juegos | 386 | S/ 43.02 | 8.97 |
| 9 | Juegos | 379 | S/ 41.65 | 9.10 |
| 10 | Juegos | 367 | S/ 47.19 | 7.78 |
| 11 | Juegos | 378 | S/ 41.65 | 9.08 |
| 12 | Juegos | 341 | S/ 47.19 | 7.23 |
| 13 | Juegos | 381 | S/ 41.65 | 9.15 |
| 14 | Juegos | 361 | S/ 41.65 | 8.67 |
| 15 | Juegos | 418 | S/ 47.19 | 8.86 |
| 16 | Juegos | 368 | S/ 41.65 | 8.84 |
| 17 | Juegos | 387 | S/ 41.65 | 9.29 |
| 18 | Juegos | 378 | S/ 41.65 | 9.08 |
| 19 | Juegos | 389 | S/ 43.02 | 9.04 |
| 20 | Juegos | 386 | S/ 41.65 | 9.27 |
| 21 | Juegos | 347 | S/ 47.19 | 7.35 |
| 22 | Juegos | 395 | S/ 47.19 | 8.37 |
| 23 | Juegos | 378 | S/ 41.65 | 9.08 |
| 24 | Juegos | 354 | S/ 47.19 | 7.50 |
| 25 | Juegos | 386 | S/ 43.02 | 8.97 |
| 26 | Juegos | 324 | S/ 47.19 | 6.87 |
| 27 | Juegos | 354 | S/ 41.65 | 8.50 |
| 28 | Juegos | 362 | S/ 47.19 | 7.67 |
| 29 | Juegos | 368 | S/ 41.65 | 8.84 |
| 30 | Juegos | 345 | S/ 47.19 | 7.31 |
| 31 | Juegos | 386 | S/ 43.02 | 8.97 |
| TOTAL | | 11529 | PROMEDIO | 8.51 |

Fuente: Elaboración propia.

La productividad de M.P, en el mes de octubre, muestra la relación entre la producción al mes y la cantidad de materia prima utilizada, obteniendo un nivel de productividad mejorada de materia prima en promedio por día es de 8.51 juegos/soles de materia prima.

Tabla 58: Productividad de M.P. de toallas en el mes de octubre de la empresa Lavacas

| Octubre | Descripción | Salidas | COSTO TOTAL | PRODUCTIVIDAD M.P |
|--------------|-------------|--------------|-----------------|-------------------|
| 1 | Toallas | 334 | S/ 41.65 | 8.02 |
| 2 | Toallas | 304 | S/ 41.65 | 7.30 |
| 3 | Toallas | 276 | S/ 43.61 | 6.33 |
| 4 | Toallas | 364 | S/ 47.19 | 7.71 |
| 5 | Toallas | 351 | S/ 46.17 | 7.60 |
| 6 | Toallas | 323 | S/ 41.65 | 7.76 |
| 7 | Toallas | 344 | S/ 43.02 | 8.00 |
| 8 | Toallas | 341 | S/ 43.02 | 7.93 |
| 9 | Toallas | 334 | S/ 41.65 | 8.02 |
| 10 | Toallas | 322 | S/ 47.19 | 6.82 |
| 11 | Toallas | 333 | S/ 41.65 | 8.00 |
| 12 | Toallas | 296 | S/ 47.19 | 6.27 |
| 13 | Toallas | 336 | S/ 41.65 | 8.07 |
| 14 | Toallas | 316 | S/ 41.65 | 7.59 |
| 15 | Toallas | 373 | S/ 47.19 | 7.90 |
| 16 | Toallas | 323 | S/ 41.65 | 7.76 |
| 17 | Toallas | 342 | S/ 41.65 | 8.21 |
| 18 | Toallas | 333 | S/ 41.65 | 8.00 |
| 19 | Toallas | 344 | S/ 43.02 | 8.00 |
| 20 | Toallas | 341 | S/ 41.65 | 8.19 |
| 21 | Toallas | 302 | S/ 47.19 | 6.40 |
| 22 | Toallas | 350 | S/ 47.19 | 7.42 |
| 23 | Toallas | 333 | S/ 41.65 | 8.00 |
| 24 | Toallas | 309 | S/ 47.19 | 6.55 |
| 25 | Toallas | 341 | S/ 43.02 | 7.93 |
| 26 | Toallas | 279 | S/ 47.19 | 5.91 |
| 27 | Toallas | 309 | S/ 41.65 | 7.42 |
| 28 | Toallas | 317 | S/ 47.19 | 6.72 |
| 29 | Toallas | 323 | S/ 41.65 | 7.76 |
| 30 | Toallas | 300 | S/ 47.19 | 6.36 |
| 31 | Toallas | 341 | S/ 43.02 | 7.93 |
| TOTAL | | 10134 | PROMEDIO | 7.48 |

Fuente: Elaboración propia.

La productividad de M.P, en el mes de octubre, muestra la relación entre la producción al mes y la cantidad de materia prima utilizada, obteniendo un nivel de productividad mejorar de materia prima en promedio por día es de 7.48 toallas/soles de materia prima.

- **PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL**

- **MES DE OCTUBRE**

Tabla 59: *Ingresos totales mes de octubre*

| Descripción | Cantidad | Costos | Ingresos |
|----------------|--------------|--------|--------------------|
| Juegos | 11529 | S/1.20 | S/13,834.80 |
| Toallas | 10134 | S/0.60 | S/6,080.40 |
| Total | 21663 | | S/19,915.20 |

Fuente: Elaboración propia.

El ingreso total en el mes de octubre en soles a la empresa es de s/. 19,915.00 soles.

Asimismo, tomando en cuenta el costo de mano de obra y los costos que se emplea para producir, tanto de mano de obra, costos de materia prima y los gastos generales como agua luz, entre otros.

Tabla 60: *Costos totales mes de octubre*

| Descripción | Costos |
|------------------|---------------------|
| Mano de obra | S/ 8,640.00 |
| Materia prima | S/ 1,359.82 |
| Gastos Generales | S/ 1,426.40 |
| Total | S/ 11,426.22 |

Fuente: Elaboración propia.

Calculando la fórmula de multifactorial.

$$\text{Productividad M} = \frac{19,915.00 \text{ soles}}{11,426.22 \text{ soles}} = 1.7$$

- La productividad en el mes de octubre, la empresa recupera 1.7 veces lo invertido.

- **CALCULO VALUE STREAM MAPPING (VSM) POST TEST**

La demanda del **mes de octubre**, es la totalidad de 11529 juegos procesados, la empresa trabaja todos los días del mes calendario, en caso del mes de octubre los días trabajados son de 31 días.

$$Demanda\ diaria = \frac{juegos/mes}{dias/mes}$$

$$Demanda\ diaria = \frac{11529\ juegos/mes}{31\ dias/mes} = 372\ juegos/día$$

- La demanda diaria que procesa la empresa es de 372 juegos al día.

Asimismo, la demanda mensual de toallas del mismo mes, es de 10134 toallas procesadas. Considerando el mismo criterio anterior, se tomaron los 31 días de trabajo.

$$Demanda\ diaria = \frac{toallas/mes}{dias/mes}$$

$$Demanda\ diaria = \frac{10134\ toallas/mes}{31\ dias/mes} = 327\ toallas/día$$

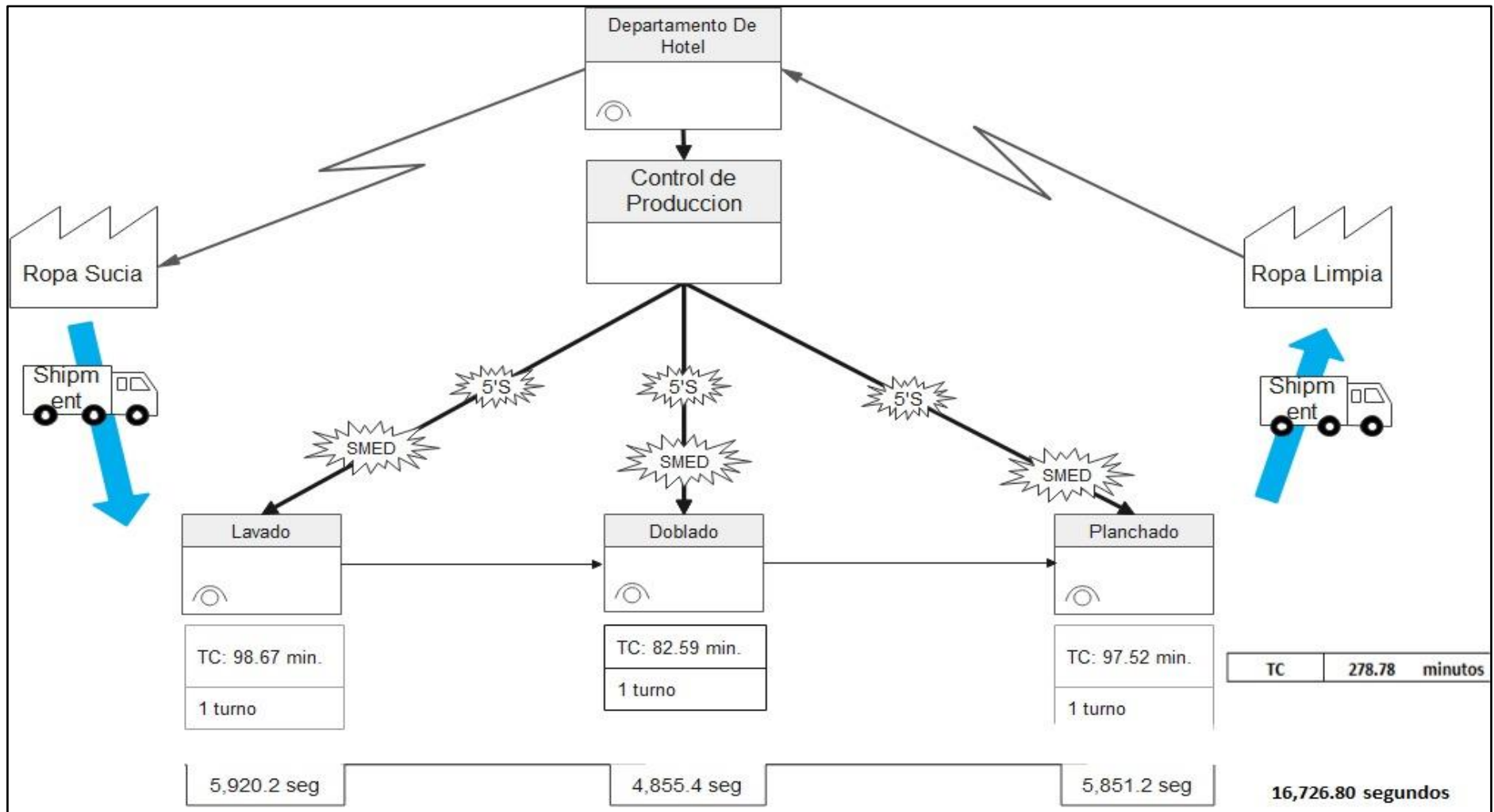
- La demanda diaria que procesa la empresa es de 384 toallas al día

Figura actual del mapa de flujo de valor.

Para dibujar el mapa actual sobre los procesos, primeramente, verificamos los símbolos que se va llevar a cabo para formar el dibujo.

- Caja de información: datos necesarios para llevar a cabo el proceso.
- Tiempo de ciclo (TC): tiempo total en que se demora en procesar la cantidad de demanda.
- Tiempo disponible para trabajar (EN): tiempo que dispone el trabajador, no incluye hora de almuerzo.

Figura 29: VSM Post-Test de la empresa Lavacas



Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del tiempo takt.

Tiempo disponible al día:

11 horas de trabajo al día – 1 hora de almuerzo = **10 horas trabajadas**

= 10 horas x 60 minutos = **600 minutos**

600 min./turno x 1 turno x 60 seg./min. = **36,000 segundos.**

Para el mes de Octubre:

- **Calculo para Juegos:**

Tiempo disponible = 36,000 segundos diarios.

Demanda = 372 juegos diarios.

$$Tiempo\ takt = \frac{36,000\ seg.}{372\ juegos} = 96.77\ segundos/juego$$

Esto significa que la empresa por ahora dispone un tiempo de 96.77 segundos, para la producción de cada juego.

- **Calculo para toallas:**

Tiempo disponible = 36,000 segundos diarios.

Demanda = 327 toallas diarios.

$$Tiempo\ takt = \frac{36,000\ seg.}{327\ toallas} = 110.09\ segundos/toalla$$

Esto significa que la empresa por ahora dispone un tiempo de 110.09 segundos, para la producción de cada toalla.

Detalles de los cálculos del mes de Octubre:

Tabla 61: *Detalles del cálculo del mes de octubre*

Juegos

Tiempo total = 11 = 660 minutos.

Tiempo de comida = 60 minutos.

Tiempo disponible = 600 min. x 60 seg./min. = 36,000 segundos

Demanda mensual = 11529 juegos.

Días laborales = 31 días.

Demanda diaria = $12.014/31 = 372$ juegos

Toallas

Demanda mensual = 10134 toallas.

Días laborales = 31 días.

Demanda diaria = $11,907/31 = 327$ toallas

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación del impacto de la productividad alcanzadas por las herramientas aplicadas en la empresa.

- MANO DE OBRA**

Tabla 62: Comparación antes y después de la productividad de M.O.

| PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA | | | | | |
|----------------------------|---------|--------|------------|---------|--------|
| PRE - TEST | | | POS - TEST | | |
| JULIO | Juegos | 111.86 | OCTUBRE | Juegos | 116.45 |
| | Toallas | 101.32 | | Toallas | 102.36 |
| AGOSTO | Juegos | 105.72 | | | |
| | Toallas | 98.49 | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63: Resumen promedios juegos y toallas antes y después de la productividad mano de obra

| PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA | | | |
|----------------------------|--------|------------|--------|
| PRE - TEST | | POS - TEST | |
| Juegos | 108.79 | Juegos | 116.45 |
| Toallas | 99.91 | Toallas | 102.36 |

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se identificó los indicadores después de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, se aplicó la fórmula para identificar en cuanto ha incrementado la productividad de Mano de obra

JUEGOS DE SABANA

$$\Delta p = \frac{p \text{ propuesta} - p \text{ actual}}{p \text{ actual}} \times 100$$

$$\Delta p = \frac{116.45 - 108.79}{108.79} \times 100 = 7.04\%$$

El aumento de la Productividad de Mano de Obra es del 7.04 % para los juegos de sabana lavados.

TOALLAS

$$\Delta p = \frac{p \text{ propuesta} - p \text{ actual}}{p \text{ actual}} \times 100$$

$$\Delta p = \frac{120.27 - 99.90}{99.90} \times 100 = 2.46\%$$

El incremento de la Productividad de Mano de Obra es del 2.46 % para las toallas lavadas.

- **MATERIA PRIMA**

Tabla 64: Resumen promedios juegos y toallas antes y después de la productividad Materia Prima

| PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA | | | | | |
|-----------------------------|---------|------|------------|---------|------|
| PRE - TEST | | | POS - TEST | | |
| JULIO | Juegos | 4.66 | OCTUBRE | Juegos | 8.51 |
| | Toallas | 4.01 | | Toallas | 7.48 |
| AGOSTO | Juegos | 4.13 | | | |
| | Toallas | 3.85 | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65: Resumen promedios juegos y toallas antes y después de la de la productividad mano de obra

| PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA | | | |
|--------------------------------|------|------------|------|
| PRE - TEST | | POS - TEST | |
| Juegos | 4.39 | Juegos | 8.51 |
| Toallas | 3.93 | Toallas | 7.48 |

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se identificó los indicadores después de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, se aplicó la fórmula para identificar en cuanto ha incrementado la productividad de Materia Prima.

JUEGOS DE SABANAS.

$$\Delta p = \frac{p \text{ propuesta} - p \text{ actual}}{p \text{ actual}} \times 100$$

$$\Delta p = \frac{8.51 - 4.39}{4.39} \times 100 = 93.84\%$$

El incremento de la Productividad de Materia prima es del 93.84% para los juegos lavados.

TOALLAS

$$\Delta p = \frac{p \text{ propuesta} - p \text{ actual}}{p \text{ actual}} \times 100$$

$$\Delta p = \frac{7.53 - 3.93}{3.93} \times 100 = 90.33\%$$

El incremento de la Productividad de Materia prima es del 90.33% para las toallas lavadas.

- **PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL.**

Tabla 66: *Resumen promedios juegos y toallas antes y después de la aplicación de la productividad Materia Prima*

| PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL | | | |
|------------------------------|------------|------------|-----|
| PRE - TEST | | POS - TEST | |
| Julio | 1.6 | Octubre | 1.7 |
| Agosto | 1.4 | | |
| Promedio | 1.5 | | |

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se identificó los indicadores después de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, se aplicó la fórmula para identificar en cuanto ha incrementado la productividad Multifactorial

$$\Delta p = \frac{p \text{ propuesta} - p \text{ actual}}{p \text{ actual}} \times 100$$

$$\Delta p = \frac{1.7 - 1.5}{1.5} \times 100 = 26.6\%$$

El aumento de la Productividad Multifactorial es del 26.6%

Análisis Comparativos

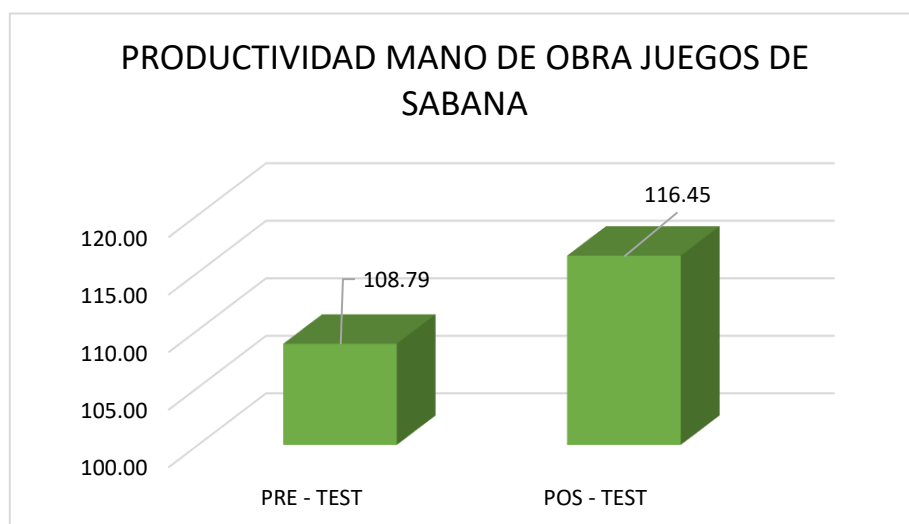
El análisis hace mención a las comparaciones de los indicadores utilizados en la investigación, asimismo se describe la variación mediante el gráfico de barras.

- Indicador Productividad Mano de obra

JUEGOS

Se visualiza la comparación de antes y después de haber aplicado las herramientas Lean Manufacturing en la productividad de M.O de juegos de sabanas, se obtuvo un aumento del 7.04%. Esto significa un incremento de 108.79 juegos/hh a 116.45 juegos/hh, visualizándose en la siguiente figura.

Figura 30: Productividad de M.O. Pre-Test Post-Test de juegos de sabana

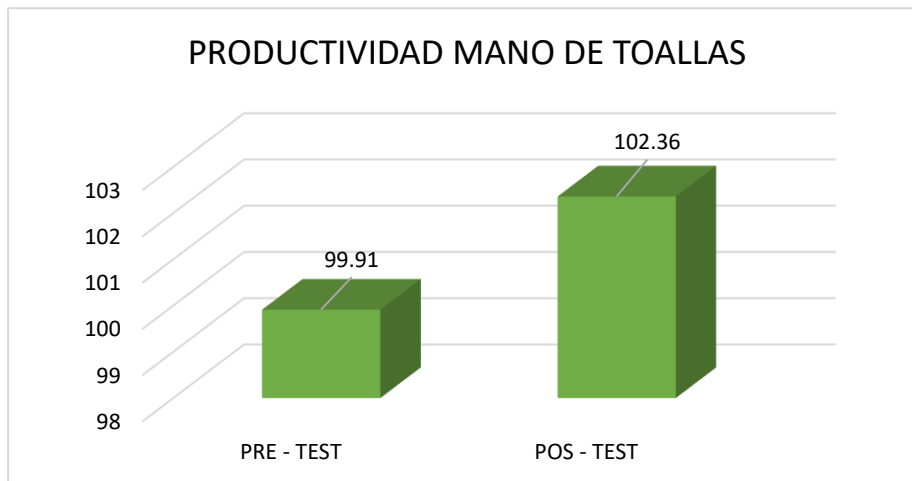


Fuente: Elaboración propia.

TOALLAS

Se visualiza la comparación de antes y después de haber aplicado las herramientas Lean Manufacturing en la productividad de M.O de toallas, se obtuvo un aumento del 2.46%. Esto significa un incremento de 99.905 toallas/hh a 102.36 toallas/hh, observándose en la siguiente figura

Figura 31: *productividad de M.O. Pre-Test Post-Test de toallas*



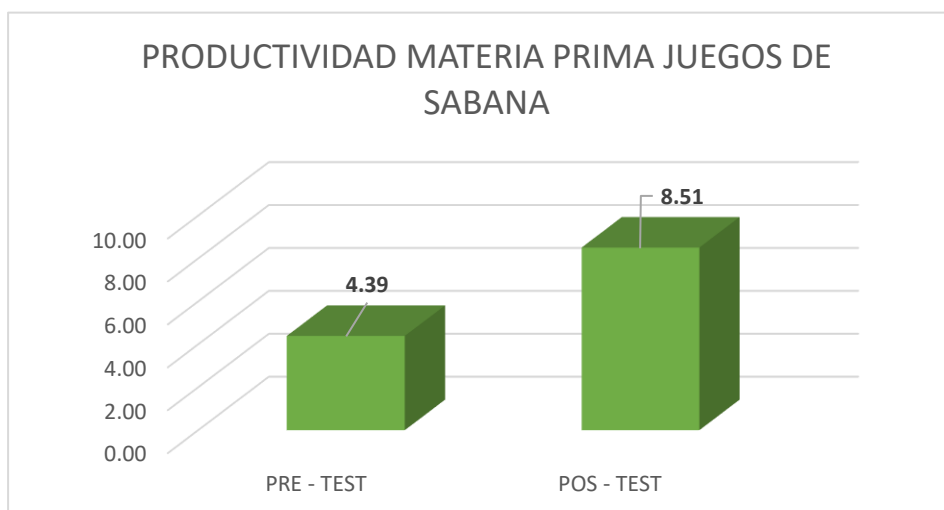
Fuente: Elaboración propia.

- Indicador de Productividad Materia Prima

JUEGOS

Se visualiza la comparación de antes y después de haber aplicado las herramientas Lean Manufacturing en la productividad de M.P. de juegos de sábanas, se obtuvo un aumento del 93.84%. Esto significa un incremento de 4.39 a 8.51 en la empresa LAVACAS. visualizándose en la siguiente figura.

Figura 32: *Productividad de M.P. Pre-Test Post-Test de juegos de sabana*

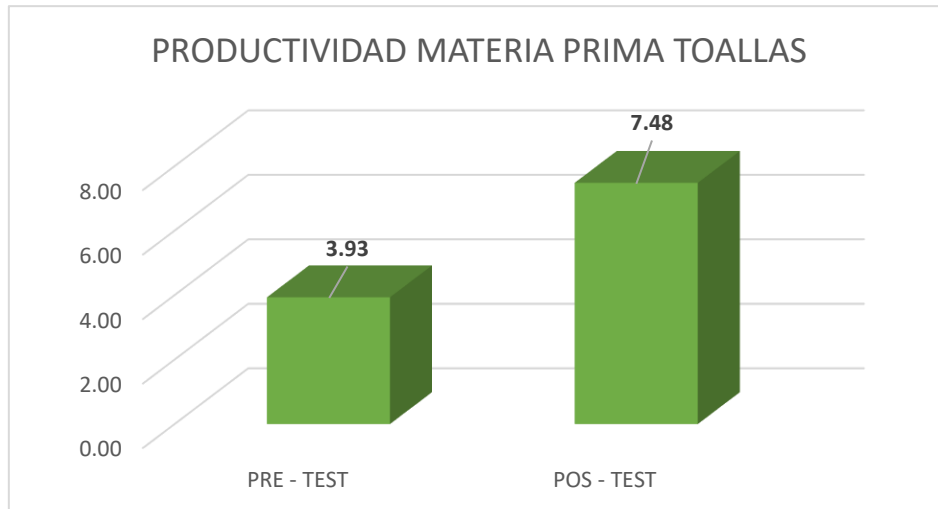


Fuente: Elaboración propia.

TOALLAS

Se visualiza la comparación de antes y después de haber aplicado las herramientas Lean Manufacturing en la productividad de M.P. de toallas, se obtuvo un aumento del 90.33% Esto significa un incremento de 3.93 a 7.48 en la empresa LAVACAS. visualizándose en la siguiente figura.

Figura 33: *Productividad de M.P. Pre-Test Post-Test de toallas*

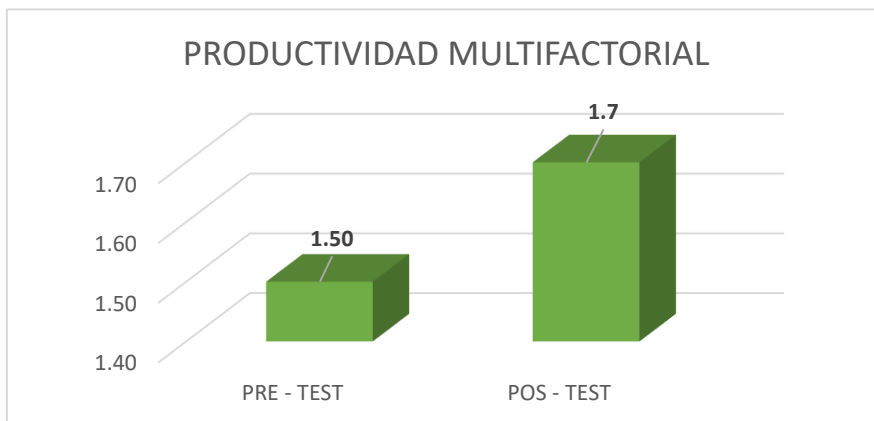


Fuente: Elaboración propia.

- **Indicador Productividad Multifactorial**

Se visualiza la comparación de antes y después de haber aplicado las herramientas Lean Manufacturing en la productividad Multifactorial, se obtuvo un aumento del 23.3% Esto significa un incremento de 1.5 a 1.7 en la empresa LAVACAS. Visualizándose en la siguiente figura

Figura 34: *Productividad Multifactorial Pre-Test Post-Test*

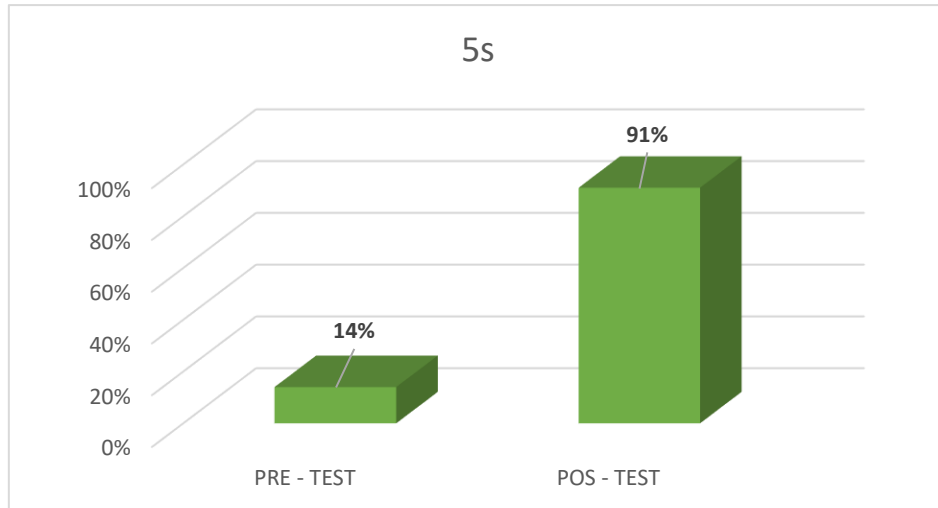


Fuente: Elaboración propia.

- **Indicador comparador de las 5s**

Se puede visualizar un gráfico de barras para el indicador de las 5s, donde el puntaje máximo es 91 el cual refleja el 100 %, de tal manera, para la Pre test (Auditoría Inicial) se obtuvo un resultado con puntaje de 12 esto es equivalente a 14% y para la Post-test (Auditoría Final) alcanzo un puntaje de 91 esto es equivalente a 91%.

Figura 35: Aplicación 5s, Pre test – Post test en la lavandería LAVACAS

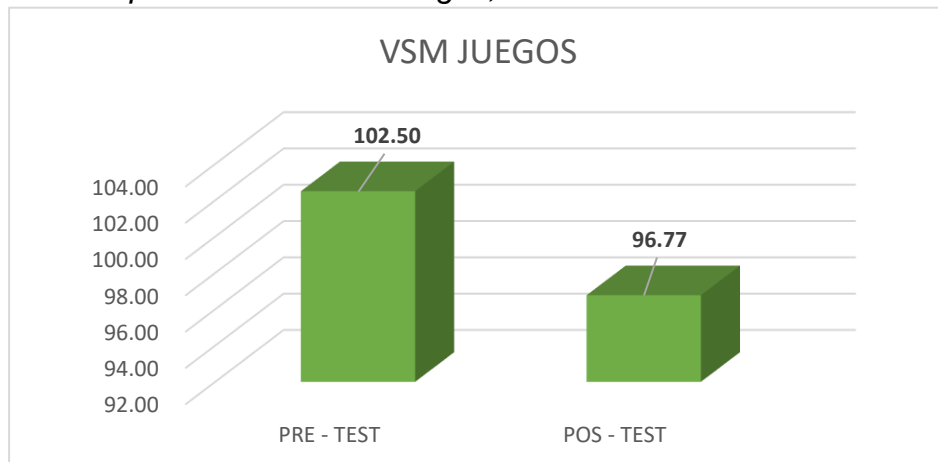


Fuente: Elaboración propia.

- **Indicador de VSM (Mapa Flujo de Valor):**

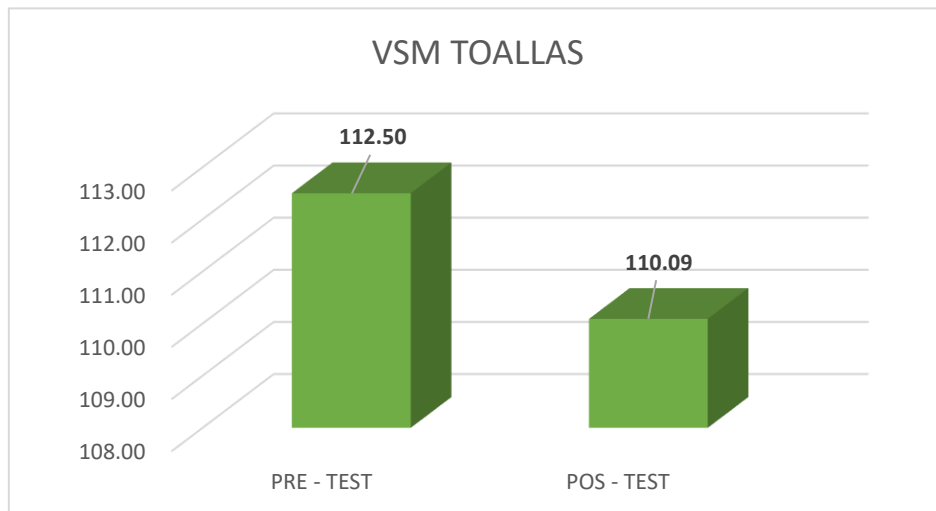
Se puede visualizar un gráfico de barras para el indicador del Value Stream Mapping, que permite visualizar la reducción de tiempo en juegos y toallas.

Figura 36: Aplicación VSM en Juegos, Pre test – Post test en la lavandería



Fuente: Elaboración propia.

Figura 37: Aplicación VSM en Toallas, Pre test – Post test en la lavandería

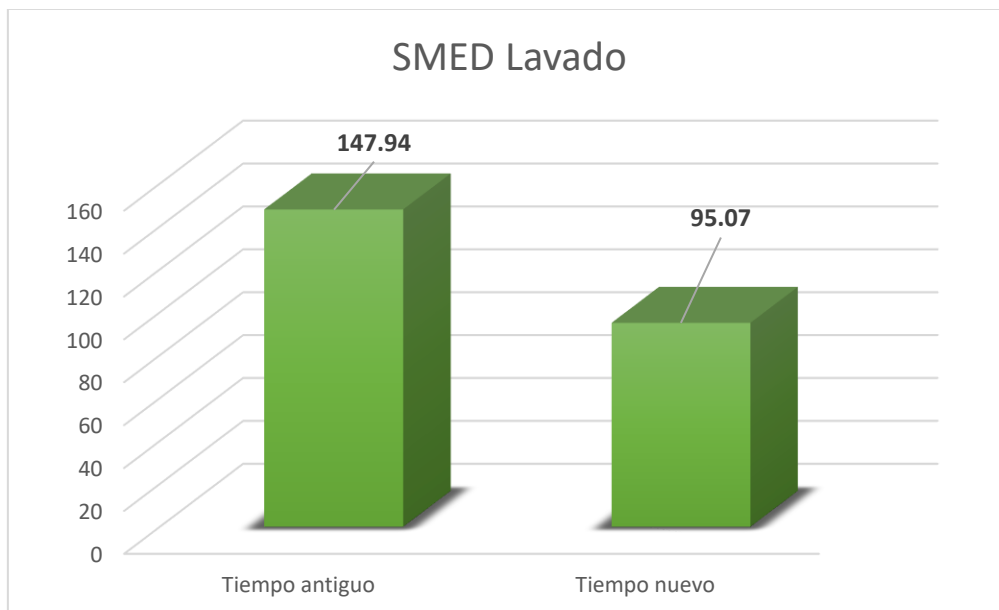


Fuente: Elaboración propia.

- **Indicador de SMED**

Se puede visualizar un gráfico de barras para el indicador del SMED, que permite visualizar la reducción de tiempos en el área de lavado, se redujo el tiempo de 147.94 min a 95.07 min, ahorrando un tiempo de 52.87 min, Visualizándose en la siguiente grafico de barras

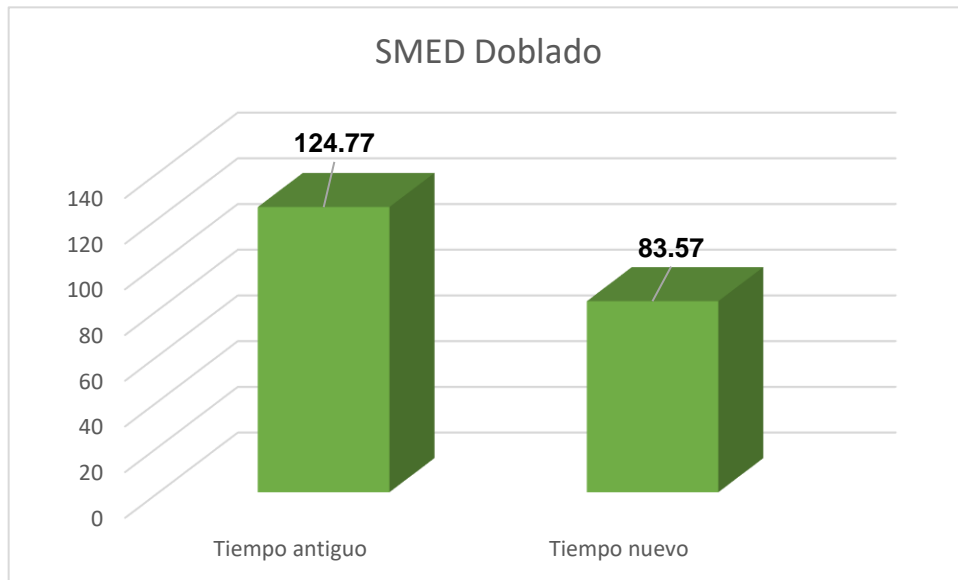
Tabla 67: Aplicación SMED Pre-Test Post-Test Lavado



Fuente: Elaboración propia.

Se puede visualizar un gráfico de barras para el indicador del SMED, que permite visualizar la reducción de tiempos en el área de Doblado, se redujo el tiempo de 124.77 min a 83.57 min, ahorrando un tiempo de 41.2 min, Visualizándose en la siguiente grafico de barras

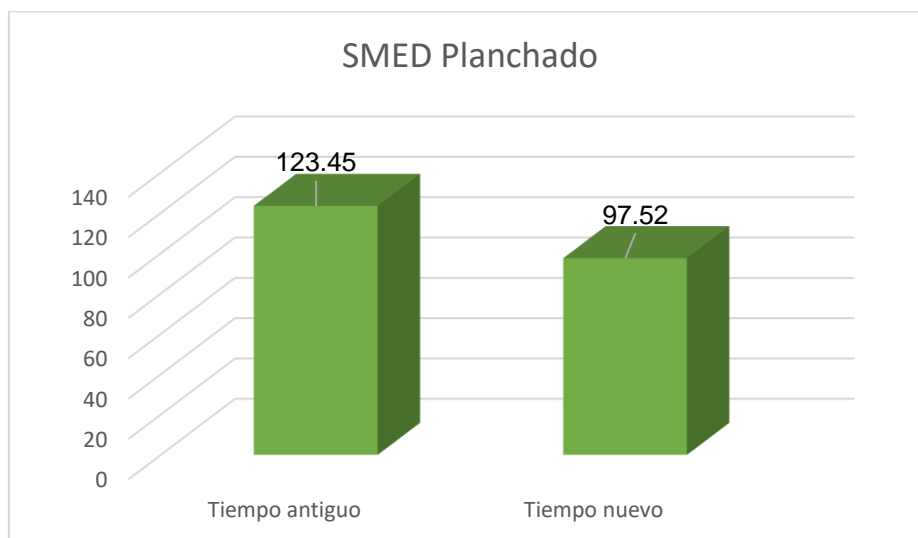
Tabla 68: Aplicación SMED Pre-Test Post-Test Doblado



Fuente: Elaboración propia.

Se puede visualizar un gráfico de barras para el indicador del SMED, que permite visualizar la reducción de tiempos en el área de Doblado, se redujo el tiempo de 123.45 min a 97.52 min, ahorrando un tiempo de 25.93 min, Visualizándose en la siguiente grafico de barras

Tabla 69: Aplicación de SMED Pre-tes y Post-Test PLanchado



Fuente: Elaboración propia.

Análisis Descriptivo

- Indicador Productividad Pre-Test

JUEGOS DE SABANA

El resumen hace referencia al Pre-Test de la cantidad de datos de los juegos de sabana que han sido válidos al igual que su porcentaje, de igual manera tenemos la cantidad de datos que no han sido válidos.

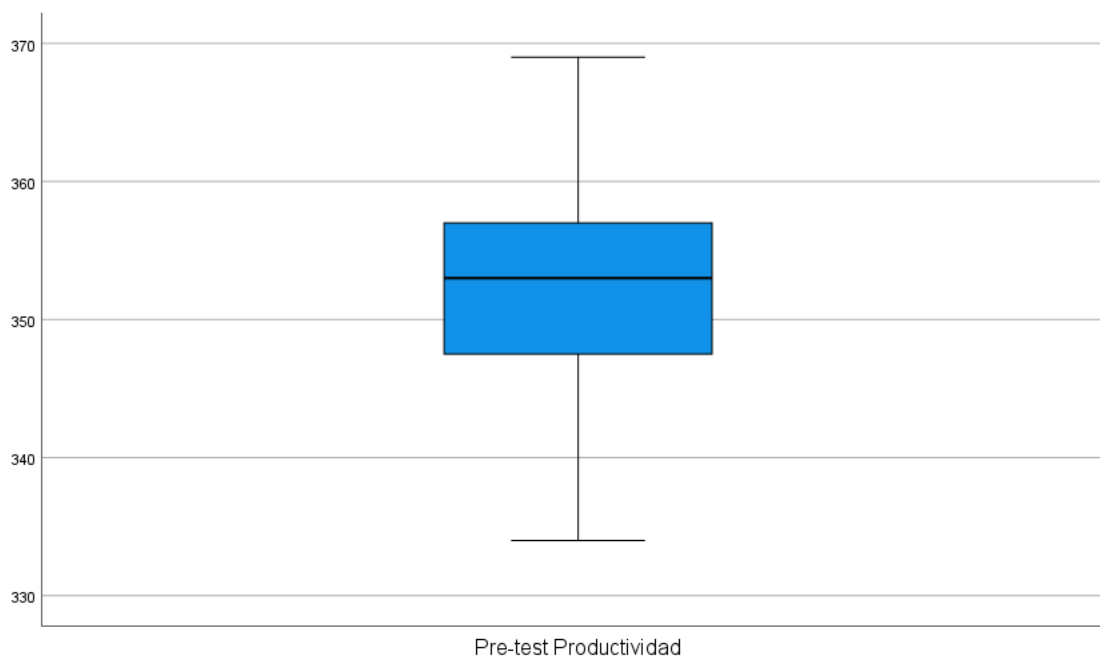
Tabla 70: *Procesamiento de datos Pre-Test juegos de sabanas*

| Resumen de procesamiento de datos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| Pre-Test Productividad | Datos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

La línea central que se aprecia en el diagrama de cajas, hace referencia a la mediana, que es el valor central de los datos analizados, estos valores son: 352.45 para la pre test. Se aprecia los valores tanto mínimo como máximo que están en el rango de 330 a 370 para la pre test.

Figura 38: *Diagrama de cajas Pre-Test Juegos de sabana*



Fuente: Elaboración propia.

TOALLAS

El resumen hace referencia al pre test de la cantidad de datos de las toallas que han sido válidos al igual que su porcentaje, de igual manera tenemos la cantidad de datos que no han sido válidos

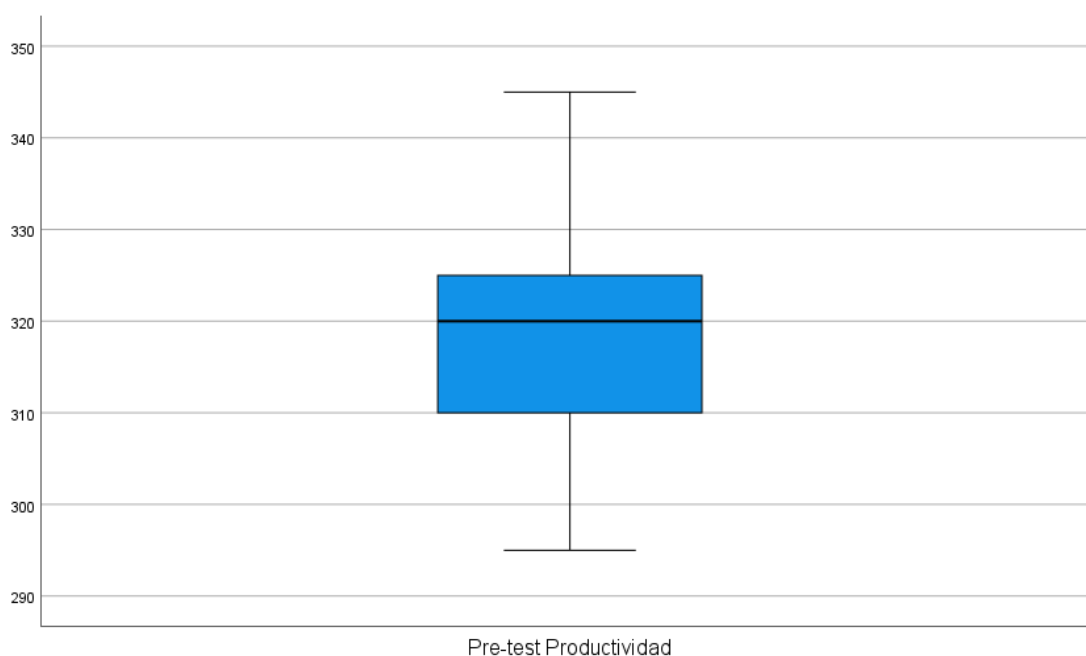
Tabla 71: *Procesamiento de datos Pre-Test toallas*

| Resumen de procesamiento de datos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| Pre-Test Productividad | Datos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

La línea central que se aprecia en el diagrama de cajas, hace referencia a la mediana, que es el valor central de los datos analizados, estos valores son: 319.06 para el pre test. Se aprecia los valores tanto mínimo como máximo que están en el rango de 290 a 350 para la pre test.

Figura 39: *Diagrama de cajas Pre-Test toallas*



Fuente: Elaboración propia.

- **Indicador Productividad Post-Test**

JUEGOS DE SABANAS

El resumen hace referencia al post test de la cantidad de datos de los juegos de sabana que han sido válidos al igual que su porcentaje, de igual manera tenemos la cantidad de datos que no han sido válidos.

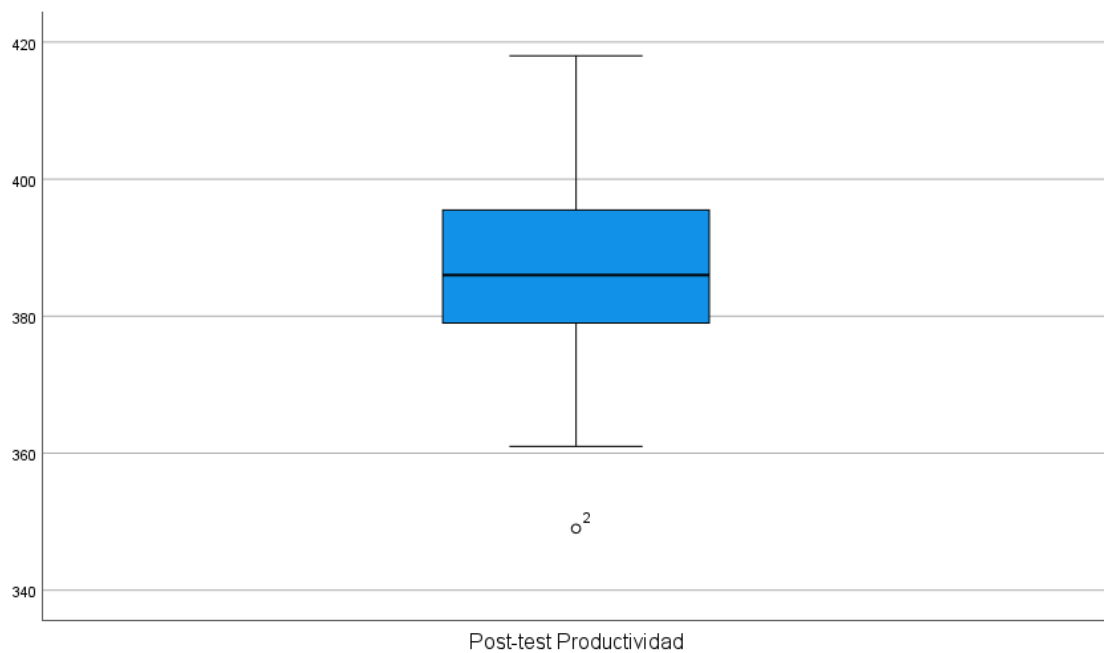
Tabla 72: *Procesamiento de datos Post-Test juegos de sabanas.*

| Resumen de procesamiento de datos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| Post-Test Productividad | Datos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

La línea central que se aprecia en el diagrama de cajas, hace referencia a la mediana, que es el valor central de los datos analizados, estos valores son: 387.55 para el post test. Se aprecia los valores tanto mínimo como máximo que están en el rango de 340 a 420 para el post test.

Figura 40: *Diagrama de cajas Post-Test juegos de sabana*



Fuente: Elaboración propia.

TOALLAS

El resumen hace referencia al post test de la cantidad de datos de las toallas que han sido válidos al igual que su porcentaje, de igual manera tenemos la cantidad de datos que no han sido válidos.

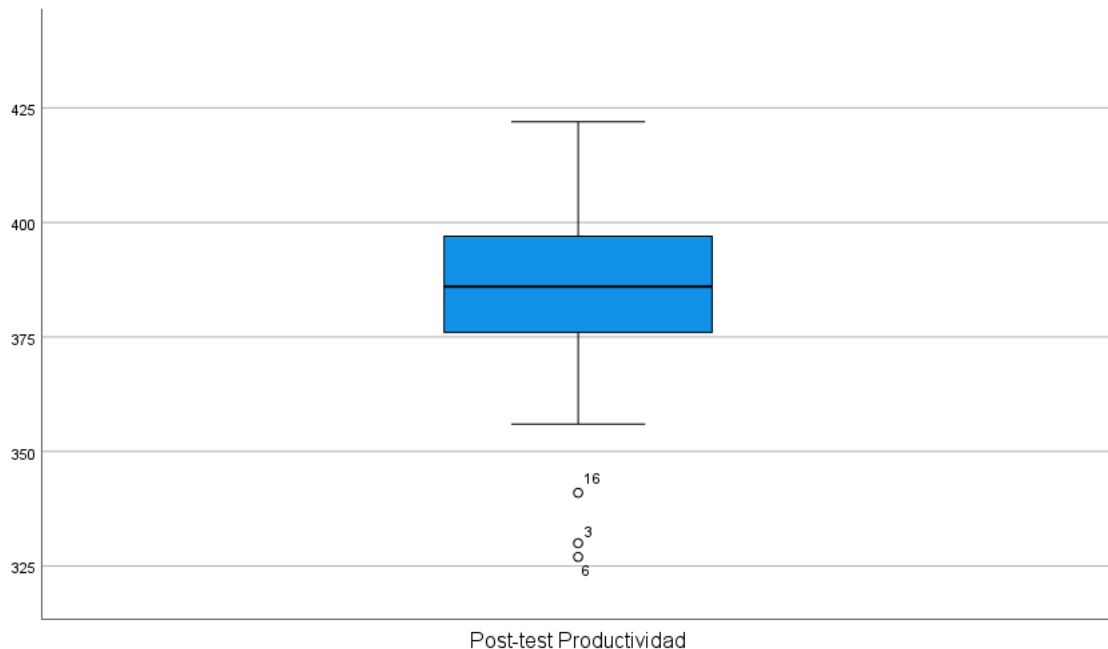
Tabla 73: *Procesamiento de datos Post-Test toallas*

| Resumen de procesamiento de datos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| Post-test Productividad | Datos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

La línea central que se aprecia en el diagrama de cajas, hace referencia a la mediana, que es el valor central de los datos analizados, estos valores son: 384.10 para el post test. Se aprecia los valores tanto mínimo como máximo que están en el rango de 325 a 425 para el post test.

Figura 41: *Diagrama de cajas Post-Test toallas*



Fuente: Elaboración propia.

- Indicador Mano de obra Juegos de sabanas.

El resumen hace referencia al Pre-Test y al Post-Test de la cantidad de datos de juegos de sabana que han sido válidos al igual que su porcentaje, de igual manera tenemos la cantidad de datos que no han sido válidos.

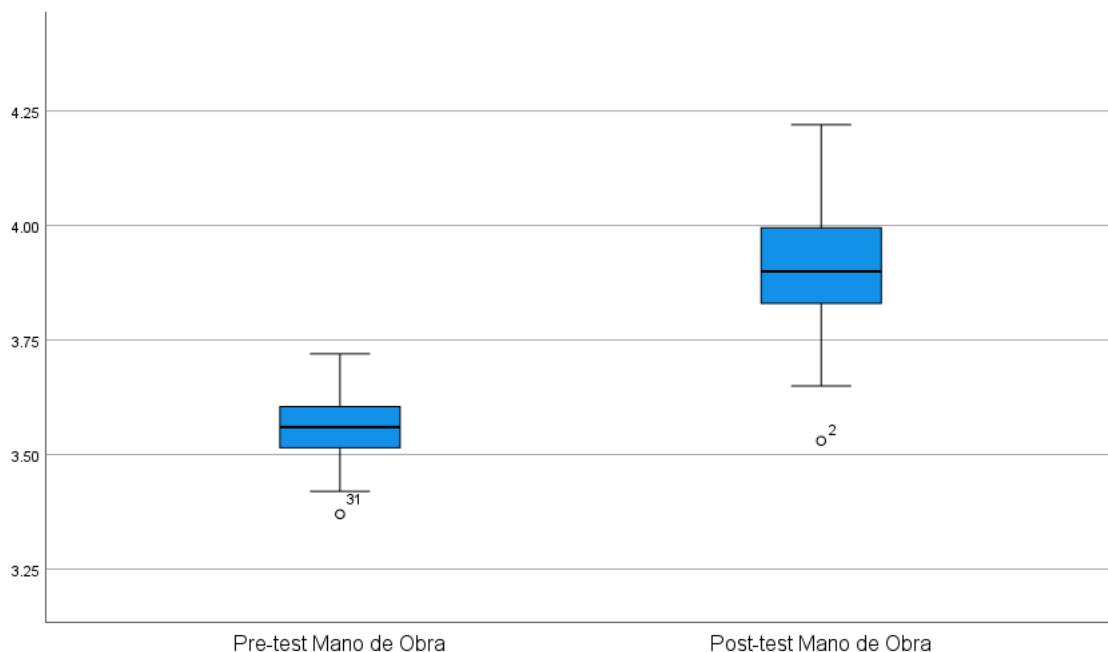
Tabla 74: *Procesamiento de datos Mano de Obra Pre-Test y Post-Test juegos*

| Resumen de procesamiento de datos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| MANO DE OBRA | Datos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Pre-test Mano de Obra | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |
| Post-test Mano de Obra | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

La línea central que se aprecia en el diagrama de cajas, hace referencia a la mediana, que es el valor central de los datos analizados, estos valores son: 3.55 para el Pre-Test y 3.91 para el Post Test. Se aprecia los valores tanto mínimo como máximo que están en el rango de 3.25 a 4.25.

Figura 42: *Diagrama de cajas Mano de Obra Pre-Test y Post-Test juegos*



Fuente: Elaboración propia.

- Indicador Mano de obra Toallas

El resumen hace referencia al Pre-Test y al Post-Test de la cantidad de datos de toallas que han sido válidos al igual que su porcentaje, de igual manera tenemos la cantidad de datos que no han sido válidos.

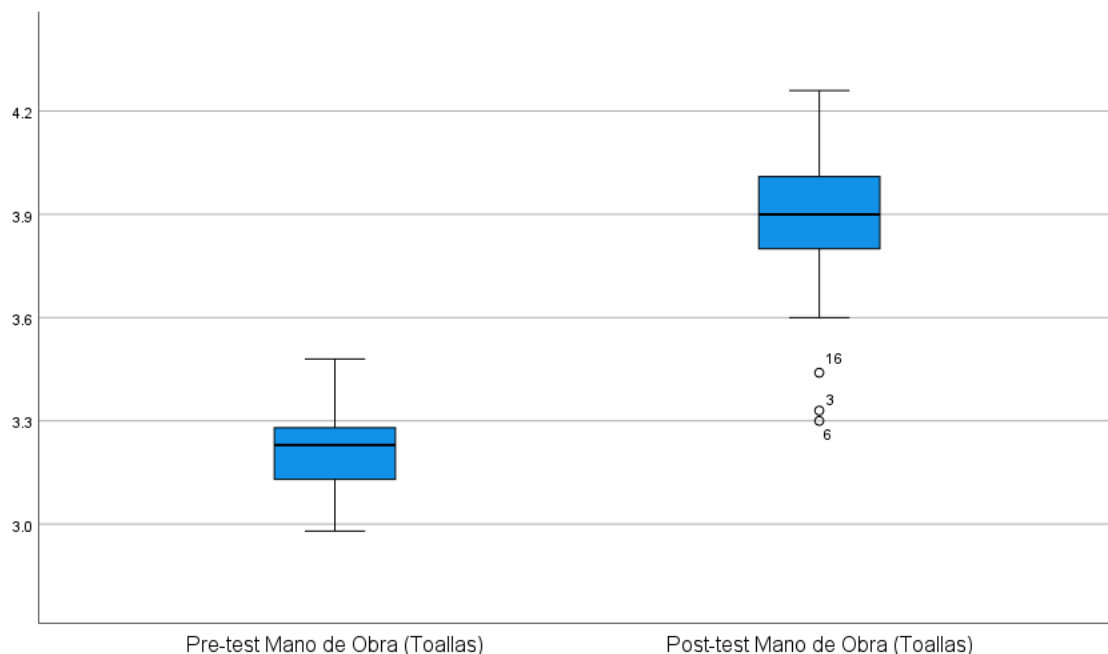
Tabla 75: *Procesamiento de datos Mano de Obra Pre-Test y Post-Test toallas*

| Resumen de procesamiento de datos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| MANO DE OBRA | Datos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Pre-test Mano de Obra (Toallas) | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |
| Post-test Mano de Obra (Toallas) | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

La línea central que se aprecia en el diagrama de cajas, hace referencia a la mediana, que es el valor central de los datos analizados, estos valores son: 3.22 para el Pre-Test y para el Post Test 3.88. Se aprecia los valores tanto mínimo como máximo que están en el rango de 3.00 a 4.20.

Figura 43: *Diagrama de cajas Mano de Obra Pre-Test y Post-Test toallas*



Fuente: Elaboración propia.

- Indicador Materia Prima Juegos de sabana

El resumen hace referencia al Pre-Test y al Post-Test de la cantidad de datos de juegos de sabana que han sido válidos al igual que su porcentaje, de igual manera tenemos la cantidad de datos que no han sido válidos.

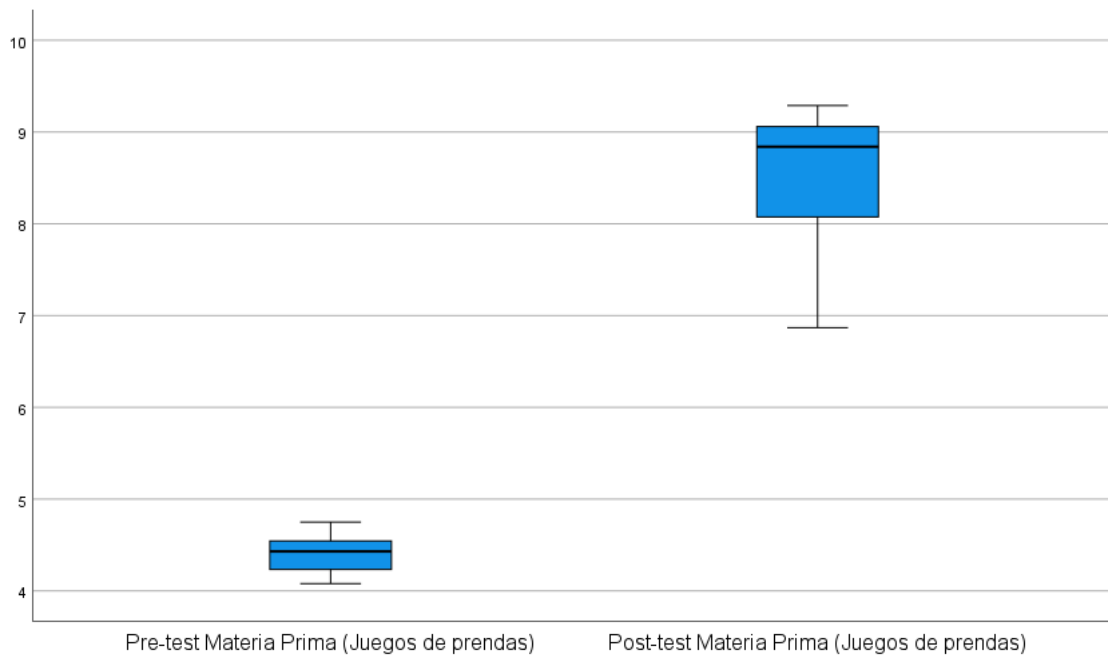
Tabla 76: *Procesamiento de datos Materia Prima Pre-Test y Post-Test juegos*

| Resumen de procesamiento de casos | | | | | | |
|--|--------|----------------|----------|----------------|-------|------------|
| MATERIA PRIMA | Casos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaj e | N | Porcentaj e | N | Porcentaje |
| Pre-test Materia Prima (Juegos de prendas) | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

La línea central que se aprecia en el diagrama de cajas, hace referencia a la mediana, que es el valor central de los datos analizados, estos valores son: 4.39 para el Pre-Test y 8.50 para el Post Test. Se aprecia los valores tanto mínimo como máximo que están en el rango de 4 a 10.

Figura 44: *Diagrama de cajas Materia Prima Pre-Test y Post-Test juegos*



Fuente: Elaboración propia.

- Indicador Materia Prima Toallas

El resumen hace referencia al Pre-Test y al Post-Test de la cantidad de datos de toallas que han sido válidos al igual que su porcentaje, de igual manera tenemos la cantidad de datos que no han sido válidos.

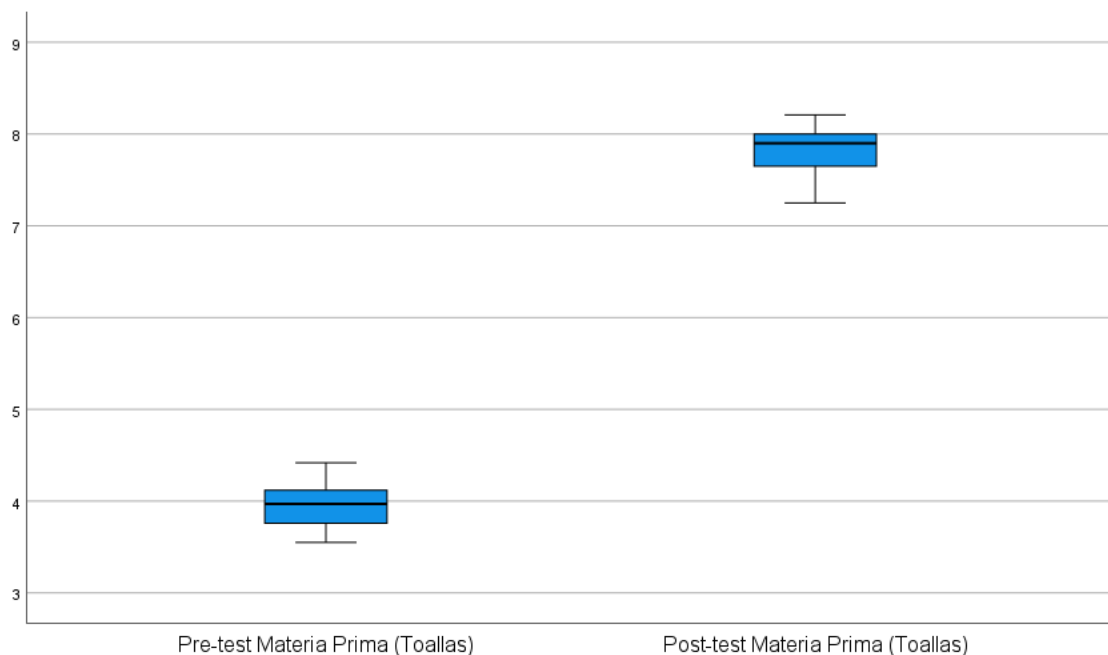
Tabla 77: *Procesamiento de datos Materia Prima Pre-Test y Post-Test toallas*

| Resumen de procesamiento de Datos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| MATERIA PRIMA | Datos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Pre-test Materia Prima (Toallas) | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |
| Post-test Materia Prima (Toallas) | 31 | 100.0% | 0 | 0.0% | 31 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

La línea central que se aprecia en el diagrama de cajas, hace referencia a la mediana, que es el valor central de los datos analizados, estos valores son: 3.92 para el Pre-Test y para el Post Test 7.81. Se aprecia los valores tanto mínimo como máximo que están en el rango de 3.00 a 9.00

Figura 45: *Diagrama de cajas Materia Prima Pre-Test y Post-Test toallas*



Fuente: Elaboración propia.

Análisis Inferencial

Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.

Con la finalidad de poder contrastar la hipótesis general, es necesario determinar si los datos que corresponden a la serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico. Se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 78: *Tabla de normalidad – Productividad Juegos*

| Pruebas de normalidad | | | |
|----------------------------------|--------------|----|------|
| JUEGOS DE SABANA | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Pre-test Productividad (Juegos) | .984 | 31 | .902 |
| Post-test Productividad (Juegos) | .963 | 31 | .349 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 79: *Tabla de normalidad – Toallas*

| Pruebas de normalidad | | | |
|-----------------------------------|--------------|----|------|
| TOALLAS | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Pre-test Productividad (Toallas) | .955 | 31 | .214 |
| Post-test Productividad (Toallas) | .928 | 31 | .040 |

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de normalidad aplicada al indicador de productividad de juegos de sabana y de toallas, observamos que en ambos datos una significancia mayor a 0.05, esto nos indica que, según la regla de decisión descrita, que el comportamiento de los datos son paramétrico respectivamente.

Contrastación de la Hipótesis General

- **Hipótesis Nula (Ho):** La aplicación de herramientas lean manufacturing incrementa la productividad de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.
- **Hipótesis Alterna (Ha):** La aplicación de herramientas lean manufacturing no incrementa la productividad de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.

Regla de decisión:

- **Ho:** $\mu_0 \geq \mu_1$
- **Ha:** $\mu_0 < \mu_1$

Donde:

- μ_0 : Productividad antes de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing
- μ_1 : Productividad después de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing

Tabla 80: Estadísticos muestras emparejadas – Productividad Juegos de sabana

| Estadísticas de muestras emparejadas | | |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| JUEGOS DE SABANA | Pre-test Productividad | Post-test Productividad |
| Media | 352.45 | 387.55 |
| N | 31 | 31 |
| Desv. Estándar | 7.932 | 15.737 |
| Error estándar de la media | 1.425 | 2.826 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 81: Estadísticos muestras emparejadas – Productividad Toallas

| Estadísticas de muestras emparejadas | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| TOALLAS | Pre-test Productividad (Toallas) | Post-test Productividad (Toallas) |
| Media | 319.06 | 384.10 |
| N | 31 | 31 |
| Desv. estándar | 12.785 | 22.750 |
| Error estándar de asimetría | .421 | .421 |

Fuente: Elaboración propia.

Queda demostrado que la media de la productividad del Post Test es mayor a la media de la productividad de la Pre Test tanto en Juegos de sabana como en Toallas, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula: La aplicación de herramientas lean manufacturing incrementa la productividad de la empresa Lavandería Lavacas, 2021 y se acepta la hipótesis alterna: La aplicación de herramientas lean manufacturing no incrementa la productividad de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, Se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, Se acepta la hipótesis alterna

Tabla 82: Prueba muestras emparejadas – Productividad Juegos de sabana

| Prueba de muestras emparejadas | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|-------------------------|--|----------|---------|----|----------------|-------------------|
| JUEGOS DE SABANA | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Significación | |
| | Media | Desv. estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | P de un factor | P de dos factores |
| | | | | Inferior | Superior | | | | |
| Pre-test Productividad (Juegos de sabana) - Post-test Productividad (Juegos de sabana) | -35.097 | 16.284 | 2.925 | -41.070 | -29.124 | -12.000 | 30 | <.001 | <.001 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 83: Prueba muestras emparejadas – Productividad Toallas

| Prueba de muestras emparejadas | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|-------------------------|--|----------|---------|----|----------------|-------------------|
| TOALLAS | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Significación | |
| | Media | Desv. estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | P de un factor | P de dos factores |
| | | | | Inferior | Superior | | | | |
| Pre-test Productividad (Toallas) - Post-test Productividad (Toallas) | -65.032 | 24.252 | 4.356 | -73.928 | -56.137 | -14.930 | 30 | <.001 | <.001 |

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la significancia de la prueba de T-Student realizado al indicar de productividad tanto para la Pre-Test y Post-Test que muestran un valor de 0.001, como resultado y de acuerdo a la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, indicando que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.

Análisis de la hipótesis específica 01

H1a: La aplicación de herramientas Lean Manufacturing incrementa la productividad de Mano de obra de la empresa Lavandería Lavacas, 2021

Con la finalidad de poder contrastar la hipótesis Especifica 01, es necesario determinar si los datos que corresponden a la serie de la Mano de obra antes y después tienen un comportamiento paramétrico. Se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 84: Prueba de normalidad – Mano de obra juegos de sabana

| MANO DE OBRA JUEGOS DE SABANA | Shapiro-Wilk | | |
|---|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Pre-test Mano de obra (Juego de prendas) | .983 | 31 | .892 |
| Post-test Mano de obra (Juego de prendas) | .963 | 31 | .349 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 85: Prueba de normalidad – Toallas

| MANO DE OBRA TOALLAS | Shapiro-Wilk | | |
|----------------------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Pre-test Mano de obra (Toallas) | .965 | 31 | .404 |
| Post-test Mano de obra (Toallas) | .918 | 31 | .021 |

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de normalidad aplicada al indicador de Mano de obra de juegos de sabana y de toallas, observamos que en ambos datos una significancia mayor a 0.05, esto nos indica que, según la regla de decisión descrita, que el comportamiento de los datos son paramétrico respectivamente.

Contrastación de la Hipótesis Especifica

- **Hipotesis nula (H1o)** : La aplicación de herramientas lean manufacturing no incrementa la productividad de Mano de obra de la empresa Lavandería Lavacas, 2021
- **Hupotesis alterna (H1a)** La aplicación de herramientas lean manufacturing incrementa la productividad de Mano de obra de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.

Regla de decisión:

- **H_o: $\mu_0 \geq \mu_1$**
- **H_a: $\mu_0 < \mu_1$**

Dónde:

- **μ_0** : Mano de obra antes de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.
- **μ_1** : Mano de obra después de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

Tabla 86: Estadísticos muestras emparejadas – Mano de Obra Juegos de sabana

| Informe | | |
|------------------|--|---|
| JUEGOS DE SABANA | Pre-test Mano de obra (Juego de sabana) | Post-test Mano de obra (Juego de sabana) |
| N | 31 | 31 |
| Media | 3.5584 | 3.9155 |
| Desv. estándar | .07975 | .15737 |
| Mínimo | 3.37 | 3.53 |
| Máximo | 3.72 | 4.22 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 87: Estadísticos muestras emparejadas – Mano de Obra Toallas

| Informe | | |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------|
| TOALLAS | Pre-test Mano de obra (Toallas) | Post-test Mano de obra (Toallas) |
| N | 31 | 31 |
| Media | 3.9290 | 7.8187 |
| Desv. estándar | .23780 | .25591 |
| Mínimo | 3.55 | 7.25 |
| Máximo | 4.42 | 8.21 |

Fuente: Elaboración propia.

Queda demostrado que la media de la Mano de Obra del Post Test es mayor a la media de la Mano de Obra de la Pre Test tanto en Juegos de sabana como en Toallas, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula: La aplicación de herramientas lean manufacturing no incrementa la productividad de Mano de obra de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.y se acepta la hipótesis alterna: La aplicación de herramientas lean manufacturing incrementa la productividad de Mano de obra de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.

Análisis de la hipótesis específica 02

H2a: La aplicación de herramientas lean manufacturing incrementa la productividad de Materia prima de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.

Con la finalidad de poder contrastar la hipótesis Especifica 02, es necesario determinar si los datos que corresponden a la serie de la Materia Prima antes y después tienen un comportamiento paramétrico. Se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 88: Prueba de normalidad – Materia Prima juegos de sabana

| JUEGOS DE SABANA | Shapiro-Wilk | | |
|------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| | | | |

| | | | |
|---|------|----|-------|
| Pre-test Materia Prima (Juego de sabana) | .962 | 31 | .328 |
| Post-test Materia Prima (Juego de sabana) | .831 | 31 | <.001 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 89: Prueba de normalidad – Materia Prima toallas

| TOLLAS | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Pre-test Materia Prima (Toallas) | .965 | 31 | .404 |
| Post-test Materia Prima (Toallas) | .918 | 31 | .021 |

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de normalidad aplicada al indicador de Mano de obra de juegos de sabana y de toallas, observamos que en ambos datos una significancia mayor a 0.05, esto nos indica que, según la regla de decisión descrita, que el comportamiento de los datos son paramétrico respectivamente.

Contrastación de la Hipótesis Especifica.

- **Hipotesis nula (H2o)** La aplicación de herramientas lean manufacturing no incrementa la productividad de Materia prima de la empresa Lavandería Lavacas, 2021
- **Hipotesis alterna (H2o)** La aplicación de herramientas lean manufacturing incrementa la productividad de Materia prima de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.

Regla de decisión:

- $H_0: \mu_0 \geq \mu_1$
- $H_a: \mu_0 < \mu_1$

Dónde:

- μ_0 : Materia Prima antes de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.
- μ_1 : Materia Prima después de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

Tabla 90: Estadísticos muestras emparejadas – Materia prima Juegos de sabana

| Informe | | |
|------------------|---|--|
| JUEGOS DE SABANA | Pre-test Materia Prima (Juego de prendas) | Post-test Materia Prima (Juego de prendas) |
| N | 31 | 31 |
| Media | 4.3926 | 8.5084 |
| Desv. estándar | .18825 | .72341 |
| Mínimo | 4.08 | 6.87 |
| Máximo | 4.75 | 9.29 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 91: Estadísticos muestras emparejadas – Materia prima toallas

| Informe | | |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| TOALLAS | Pre-test Materia Prima (Toallas) | Post-test Materia Prima (Toallas) |
| N | 31 | 31 |
| Media | 3.9290 | 7.8187 |
| Desv. estándar | .23780 | .25591 |
| Mínimo | 3.55 | 7.25 |
| Máximo | 4.42 | 8.21 |

Fuente: Elaboración propia.

Queda demostrado que la media de la Materia prima del Post Test es mayor a la media de la Materia prima de la Pre Test tanto en Juegos de sabana como en Toallas, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula: La aplicación de herramientas lean manufacturing no incrementa la productividad de Materia prima de la empresa Lavandería Lavacas, 2021 y se acepta la hipótesis alterna: La aplicación de herramientas lean manufacturing incrementa la productividad de Materia prima de la empresa Lavandería Lavacas, 2021.

V. DISCUSIÓN

En cuanto el trabajo de investigación aplicado se ha logrado demostrar que las aplicaciones de las herramientas lean manufacturing incrementa la productividad en la empresa Lavandería LAVACAS E.I.R.L, debido a estas aplicaciones se pudo observar un cambio positivo para el beneficio de la empresa, hecho que permitirá que la empresa tome acciones constantes para mantener un hábito de la mejora continua dentro de la empresa.

Asimismo, podemos observar que la productividad de la empresa Lavacas incremento en un 26.6% relativamente, esto a causa de la aplicación de las herramientas lean manufacturing, de tal manera Cjuiro (2018) en su investigación de aplicación de la manufactura esbelta para incrementar la productividad del área lavandería en la empresa textil Modas Diversas del Perú, San Juan de Lurigancho, 2018; hizo uso de las herramientas Lean, finalmente pudo obtener un incremento en su productividad en un 25.67% de tal manera Salado Echeverría y otros (2016) afirman que la manufactura esbelta es una pieza fundamental dentro de una empresa, y que todas las empresas deben optar por la manufactura esbelta para poder tener un incremento de producción y un crecimiento favorable para la empresa.

Por otro lado, se puede visualizar en la mano de obra de Juegos se sábanas en la empresa Lavandería Lavacas, se logró incrementar en una 7.04% de los juegos de sabana, y la mano de obra para toallas incremento en un 2.46%, esto debido a la aplicación de herramientas lean manufacturing, todo lo mencionado concuerda con el autor Castillo García (2018) quien en su tesis Implementación de una mejora continua para aumentar la productividad del área de producción de la empresa Lavandería Trujillo, en el periodo 2017, menciona que gracias a la capacitación de 5'S se pudo lograr un incremento de productividad de mano de obra aumentado un 12.53%, por otro lado Calderón y otros (2019). En su investigación aplicación de herramientas lean manufacturing para aumentar la productividad en la empresa Manantial's Tito de San Pedro de Lloc, 2019. Refleja que al aplicar la metodología 5's obtuvo un incremento de productividad de 43% a 71%. Por lo mencionado Gianluca y otros. (2017) habla que el objetivo de la manufactura esbelta o lean manufacturing de general una cultura de mejora continua dentro de una organización que le permita optimizar los procesos de la

empresa. Asimismo, utilizando la herramienta Smed, en las tres áreas de producción (Lavado, planchado, doblado) de la empresa Lavacas, se redujo el tiempo para el área de lavado, de 147.94 minutos, a 95.07 minutos, ahorrando un tiempo de 52.87 minutos, para el área de planchado una reducción de tiempo de 124.77 minutos a 83.57 minutos. Y para doblado de 123.45 minutos reducidos a 97.52 minutos de igual manera podemos notar que para Aguilar Taco (2016). Muestra en su investigación aplicación de SMED, tuvo un resultado favorable de una reducción de tiempo de 26 minutos en un área de empaque en el área de producción.

Finalmente, en la productividad de materia prima de Juegos de sábanas en la empresa Lavandería Lavacas, se logró incrementar en a 93.84% y la materia prima para toallas incremento a 90.33%, esto debido a causa de la aplicación de las herramientas lean manufacturing. De la misma manera que el autor Hernández Fernández (2018), en su tesis de Aplicación de lean manufacturing para incrementar la productividad de la empresa corporaciones servicios generales, gracias a las herramientas lean, pudo reducir los costos de producción en un 10%. De la misma forma tomamos en cuenta el autor Zaheer (2020). dentro de una buena aplicación de lean manufacturing puede traer los siguientes beneficios de, incremento de productividad, incremento de calidad, reducción de tiempos de entrega, reducción de mano de obra, reducción de costos de producción, eliminación de desperdicios, entre otros

VI. CONCLUSIONES

Al aplicar las Herramientas Lean Manufacturing se alcanzó aumentar la productividad de la lavandería Lavacas e.i.r.l 2021, mediante los resultados obtenidos, como diagnóstico inicial se obtuvo una productividad de 15%, al aplicar las herramientas Lean se logró un incremento de la productividad en 29%.

El diagnóstico situacional de la empresa Lavandería Lavacas e.i.r.l 2021, se determinó que la investigación está orientada a los procesos de lavado, planchado y doblado, en donde por medio de las herramientas aplicadas Ichikawa, se identificaron las causas que conllevan a los problemas que limitan la productividad para luego ser analizados con más profundidad en el diagrama de Pareto en los cuales se identificaron los problemas con mayor necesidad dentro del área de producción.

Para determinar las herramientas Lean Manufacturing se presentó a la evaluación a un cuadro de doble entrada, considerando todas las herramientas Lean Manufacturing las cuales fueron calificadas mediante una ponderación, teniendo como mayores puntajes las herramientas de: 5s, Value Stream Mapping y SMED.

La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en la lavandería Lavacas e.i.r.l., 2021, mediante la herramienta 5s se pudo lograr un aumento en el nivel de conocimiento de los trabajadores sobre la importancia de 14% aumentado a un 91%. Asimismo, la herramienta Value Stream Mapping se redujeron los tiempos de los juegos de sabana de un 102.50 segundos a 96.77, y en las toallas de 112.50 segundos a 110.06 segundos. De la misma manera para la aplicación de SMED, se pudo reducir el tiempo del para cada una de las áreas de estudio, para Lavado una reducción de tiempos de 147.94 minutos, a 95.07 minutos, ahorrando un tiempo de 52.87 minutos, para el área de doblado se obtuvo un tiempo reducido de 123.45 minutos reducidos a 97.52 minutos, y finalmente para el área de doblado una reducción de tiempos de 123.45 minutos reducidos a 97.52 minutos.

Para la evaluación del impacto del incremento de productividad mediante las herramientas lean manufacturing, se consideraron los siguientes indicadores; mano de obra, materia prima, y productividad multifactorial, obteniendo los siguientes resultados para mano de obra, en juegos de sábanas incremento la productividad en un 7.04%, y para toallas en un 2.46%, para materia prima en juegos de sábanas incremento la productividad en un 93.84% y para toallas en un 90.33%, y finalmente la productividad multifactorial incremento en un 26.6%.

VII. RECOMENDACIONES

Respecto a la aplicación de la herramienta lean manufacturing, de las que se pudieron utilizar en la investigación donde se hace referencia de las herramientas de 5´S, VSM, SMED, Layout, es para poder fomentar un hábito para la empresa, de esa manera la empresa pueda ir acoplándose a una nueva sociedad, donde pueda convivir en competencia con otras empresas, además poder concientizar a los trabajadores y poder involucrarlos en busca de una mejora continua.

La empresa debe optar por otras herramientas lean, como JUST IN TIME JIDOKA, entre otra que le permita a la empresa a tener un producto o prenda de bien terminado, además poder seguir incrementando su productividad y poder ser una empresa más ágil dentro de un mediano plazo, así poder tomar más terreno dentro del mercado de competencia.

La empresa debe tener auditorias constantes de las 5s, así poder involucrar aún más al personal de trabajo, manteniendo una exigencia y la verificación constante para que se pueda cumplir con la exigencia de la empresa.

Para finalizar, se debe programar charlas con el personal de trabajo de manera continua, así poder mostrar los resultados y el cumplimiento que atraviesa la empresa, esto con el fin de comprometer al trabajador de velar por las responsabilidades que la empresa viene trabajando, y motivar para poder llegar a una mejora continua.

REFERENCIAS.

CARBAJAL, PALZA De Jesus. 2020. *Inversion Hotelera gracias a la aceptacion de la gastronomia Peruana en la ciudad de Lima.* San Ignacio de Loyola, Lima : 2020.

5s A quality improvement tool for sustainable performance: literature review and directions. **Singh Randhawa, Jugraj y Singh Ahuja. 2017.** Boulder : s.n., 2017, Vol. 34.

A K-Chart Based Implementation Framework to Attain Lean & Agile Manufacturing. **Zaheer, y otros. 2020.** Lahore : s.n., 2020.

A PDCA-based approach to Environmental Value Stream Mapping (E-VSM). **Garza Reyes, Jose Arturo, y otros. 2021.** Derby : s.n., 2021.

Agung Prabowo, Herry y Triblas Adesta, Erry Yulian. 2019. A Study of Total Productive Maintenance (TPM) and Lean Manufacturing Tools and Their Impact on Manufacturing Performance. [En línea] 2019. [Citado el: 2021 de 5 de 9.] https://www.researchgate.net/publication/333115252_A_study_of_total_productive_maintenance_TPM_and_lean_manufacturing_tools_and_their_impact_on_manufacturing_performance.

Alvarez Risco, Aldo. 2020. *Matriz de consistencia y Matriz de operacionalización de variables.* Universidad de Lima, Lima : 2020.

AMIN DIAZGRANADOS, Juan David, ATIQUE PUPO, Cristina María y FANDIÑO SANTOS, Daniela Maria. 2017. Diseño de plan de mejora para la producción de una lavandería industrial basado en lean manufacturing. [En línea] 2017. [Citado el: 3 de 5 de 2021.] <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/7728#page=1>.

An Application of SMED and Jidoka in Lean Production. **Mahmut Tekin, y otros. 2019.** Selçuklu : s.n., 2019.

Apuntes sobre métodos de investigación. **José, Corona Lisboa. 2016.** 1, Venezuela : ISSN 1727-897X, 2016, Vol. 14.

Arias Gómez, Jesus y Villasís Keever, Miguel Angel. 2016. *The research protocol III. Study population.* Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico : 2016.

Azim Azuan, Osman, Abdul Aziz, Othman y Mohd Kamarul, Abdul Rahim. 2020. Defining and Developing Measures of Lean Sustainability for Manufacturing Sector. [En línea] 2020. [Citado el: 2021 de 5 de 9.] <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/864/1/012111/pdf>.

Calderón Ramos, Alexis Gianmarco, y otros. 2019. *Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la empresa Manantial's Tito de San Pedro de Lloc, 2019.* Universidad Cesar Vallejo, Chepén : 2019.

Castillo Garcia, Edwin Agustín. 2018. Implementación de mejora continua para aumentar la productividad del área de producción de la empresa Lavandería Trujillo, en el periodo 2017. [En línea] 2018. [Citado el: 3 de 5 de 2021.] https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25250/castillo_ge.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Cjuiro Levita Wilson. 2018. Aplicación de la manufactura esbelta para mejorar la productividad del área de lavandería en la empresa textil MODAS DIVERSAS del Perú S.A.C. San Juan de Lurigancho, 2018. [En línea] 2018. [Citado el: 3 de 5 de 2021.] file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Cjuiro_LW-SD.pdf.

Electronico, Diario. 2020. El importante trabajo de Lavandería del Hospital Regional en pandemia. [En línea] 11 de 8 de 2020. [Citado el: 9 de 5 de 2020.] <https://elurbanorural.cl/el-importante-trabajo-de-lavanderia-del-hospital-regional-en-pandemia/>.

Hernandez Fernandez, Mayby Milagros. 2018. APLICACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR LOS COSTOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DUAL CORPORACIÓN DE SERVICIOS GENERALES. [En línea] 2018. [Citado el: 3 de 5 de 2021.] <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/11071/HERN%c3%81NDEZ%20FERN%c3%81NDEZ%2c%20MAYBY%20MILAGROS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Ibarra , Balderas Victor Manuel. 2017. *Manufactura esbelta*. Aguascalientes : Conciencia Tecnologica, 2017. ISSN: 1405-5597.

Improving the Machining Process of the Metalworking Industry Using the Lean Tool SMED. **Monteiro, Carlos, y otros. 2019.** Portugal : s.n., 2019, Vol. 41.

Investigar en Educación Conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación. **Smith, J. y Wood, P. 2018.** 1, Murcia : ISSN 1989-466X, 2018, Vol. 36.

Jeff. 2019. Lavandería en Perú: nueva oportunidad de negocio. [En línea] 6 de 3 de 2019. [Citado el: 8 de 5 de 2020.] <https://franquicias.jeff.com/noticias/lavanderia-en-peru-nueva-oportunidad-de-negocio>.

LEAN MANUFACTURING 5S IMPLANTATION. **Manzano Ramírez, María y Gisbert Soler, Víctor. 2016.** 20, Valencia : ISSN: 2254 – 4143, 2016, Vol. 5.

Lean Manufacturing. **Martin's, Saint. 2020.** España : s.n., 2020, Vol. 8.

León Benalcázar, David Alejandro. 2020. Propuesta de mejora para aumento de la productividad en módulo de confección de camisetas dentro de una empresa textil mediante el uso de herramientas Lean. [En línea] 2020. [Citado el: 3 de 5 de 2021.] <http://dspace.udla.edu.ec/jspui/bitstream/33000/12551/1/UDLA-EC-TIPI-2020-38.pdf>.

Linares Contreras, Diego Antonio. 2018. Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la Empresa Soquitex. [En línea] 2018. [Citado el: 4 de 5 de 2021.] https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624049/LINARES_C_D.pdf?sequence=4.

Lisboa. 2019. Industrial Laundries. *Estudio Sectores basic de DBK.* 6°, 19 de 9 de 2019.

Marmolejo, Natali, Mejía, Ana Milena y Pérez Vergara, Ileana Gloria. 2016. Mejoramiento de Productividad mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. [En línea] 4 de 1 de 2016. [Citado el:

2021 de 5 de 8.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-5936201600010000.

Marulanda Ruiz, Jenny Carolina. 2016. *Desarrollo de un sistema de gestión de calidad en la empresa Express & Clean Lavanderías S.A.S.* Universidad Libre de Colombia, Bogotá : 2016.

METHODS OF PRODUCTIVITY IMPROVEMENT: A LITERATURE. **Anukriti, Sahni. 2016.** Nagpur : 10, 2016, Vol. 5. eISSN: 2319-1163.

Murcia. 2020. El sector de tintorerías, una apuesta segura para emprendimiento/inversión Post- Covid. *Murcia/empresa.* 18 de 9 de 2020.

Operacionalización de variables. **Gerardo, Bauce, Miguel, A. Córdova y Avila, Ana V. 2020.** 2, 2020, Vol. 49.

Productivity Improvement by Implementing Lean Manufacturing Tools In Manufacturing Industry. **Dhruv Shah y Pritesh Patel. 2018.** Vadodara : s.n., 2018, Vol. 5.

Salado Echeverría, César Lindo, y otros. 2016. Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S. [En línea] 2016. [Citado el: 2021 de 5 de 9.] <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rist/n16/n16a06.pdf>.

Sauza Bedolla, Joel , Chiabert, Paolo y Gianluca D Antonio. 2017. A Novel Methodology to Integrate Manufacturing Execution Systems with the Lean Manufacturing Approach. [En línea] 2017. [Citado el: 2021 de 5 de 9.] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917305802>.

Seo. 2017. Beneficio de Hoteles al contar con lavanderías en Lima. *Industrial Wash.* [En línea] 31 de 5 de 2017. <http://www.industrialwash.com.pe/blog/benefician-hoteles-contratar-lavanderias-industriales-lima/>.

Tamara Otzen y Carlos Manterola. 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. [En línea] Morphol, 3 de 2017. [Citado el: 1 de 6 de 2021.] https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext.

The role of leadership in implementing lean manufacturing. **Mudhafar Alefari, Konstantinos Salonitis y Yuchun Xu . 2017.** Cranfield : s.n., 2017.

Tools and methods of Lean Manufacturing. **Paulina, Rewers, Justyna, Trojanowska y Przemysław, Chabowski. 2016.** Poland : s.n., 2016.

Torres, Mariela, Paz, Karim y Salazar, Federico. 2019. *Metodos de Recoleccion de datos para una investigacion.* Universidad Rafael Landívar, Ciudad de Guatemala : 2019.

Ventura León, José Luis. 2017. *¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria.* Universidad Privada del Norte, Trujillo : 2017.

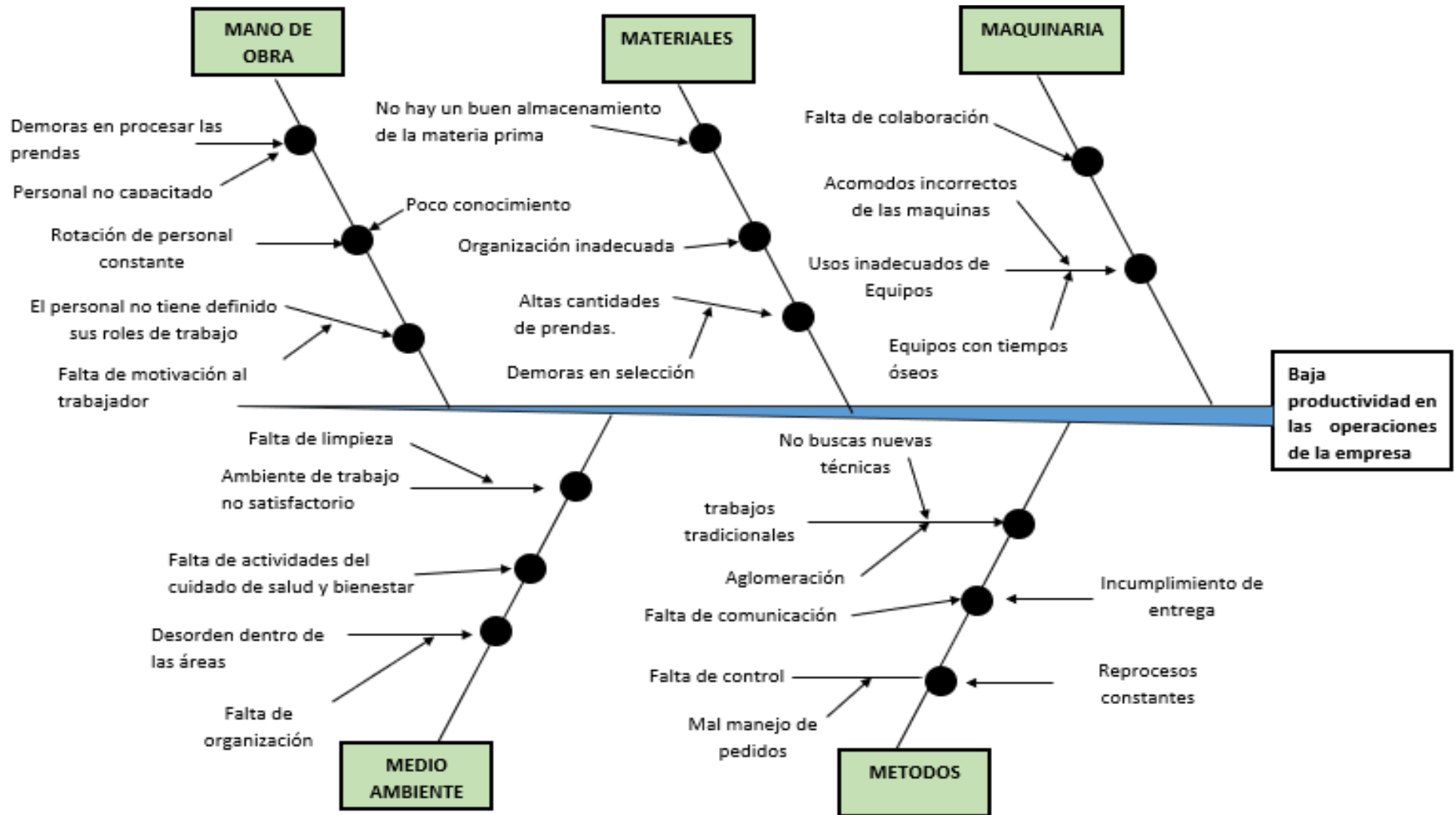
ANEXOS
ANEXO A: TABLAS

Tabla 92: Matriz de Operacionalización de Variables

| MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | | | | | |
|---|--|---|------------------------------|--|--------|
| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA |
| INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing | Rewers (2016) La esencia de la herramienta lean manufacturing considerado un proceso continuo y sistemático, mediante la eliminación de desperdicios que se presenta en la empresa, acortando el tiempo entre pedidos y los envíos de productos terminados a los clientes, además aumentando la productividad. | Lean manufacturing se basa primordialmente a la eliminación de desperdicios, tiempos improductivos, buscando incrementar la productividad en diferentes áreas de trabajo. | VSM: Mapeo Flujo de Valor | $VSM = \frac{\text{Tiempo de despacho}}{\text{Cantidad total de pedido}}$ | Razón |
| | | | Las 5's | $5's = \frac{\text{Metas Logradas}}{\text{Metas planificadas}}$ | Razón |
| | | | Smed | $T. \text{Improductivo} = \frac{\text{Tiempo muerto(horas)}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores}} \times 100$ | Razón |
| DEPENDIENTE: Productividad | Anukriti (2016) Relacionado con las unidades producidas mediante los recursos empleados, asimismo la medición que se está obteniendo con los factores que se está empleando, asimismo es muy importante aumentar la producción mediante los recursos que se está empleando. | La productividad ayuda a la medición de los objetivos, además a calcular la eficiencia, eficacia del desempeño obtenido dentro de un centro de trabajo | Productividad MO | $\text{Productividad MO} = \frac{\text{Producción}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores}}$ | Razón |
| | | | Productividad MP | $\text{Productividad MP} = \frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Insumos utilizados}}$ | Razón |
| | | | Productividad Multifactorial | $\text{Productividad M} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$ | Razón |

Fuente: Elaboración Propia

Figura 46: Diagrama de Ishikawa de la empresa Lavacas EIRL.



Fuente: Herramientas para mejorar la calidad.

Tabla 93: Costo de insumos mensuales

| Agosto | Descripción | Salidas | Lejía Lt 20 | Lejía quitamanchas 580 ml | Jabón Popeye 210 g | Suavitel 3 Lt | Detergente Sapolio 14 kg | Vinagre blanco Lt | Ayudin x 300 gr | Peróxido de 180 volúmenes | Bicarbonato Kg | Downy 2.9 Lt | COSTO TOTAL |
|--------------|-------------|--------------|------------------|---------------------------|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------|------------------|---------------------------|-----------------|------------------|--------------------|
| 1 | Juegos | 345 | S/ 6.46 | S/ 13.51 | S/ 8.36 | S/ 8.89 | S/ 19.55 | S/ 3.15 | S/ 10.64 | S/ 7.00 | S/ 2.81 | S/ 6.84 | S/ 87.21 |
| 2 | Juegos | 340 | S/ 7.01 | S/ 14.43 | S/ 8.80 | S/ 9.65 | S/ 20.75 | S/ 3.42 | S/ 11.20 | S/ 7.60 | S/ 2.99 | S/ 7.43 | S/ 93.28 |
| 3 | Juegos | 319 | S/ 7.64 | S/ 11.10 | S/ 6.60 | S/ 7.62 | S/ 19.64 | S/ 2.70 | S/ 8.40 | S/ 6.00 | S/ 3.00 | S/ 4.50 | S/ 77.20 |
| 4 | Juegos | 338 | S/ 5.54 | S/ 11.20 | S/ 8.51 | S/ 7.62 | S/ 17.80 | S/ 2.70 | S/ 10.84 | S/ 6.00 | S/ 3.00 | S/ 5.87 | S/ 79.07 |
| 5 | Juegos | 328 | S/ 6.46 | S/ 14.06 | S/ 8.80 | S/ 8.89 | S/ 19.29 | S/ 3.15 | S/ 9.50 | S/ 7.00 | S/ 2.78 | S/ 6.84 | S/ 86.77 |
| 6 | Juegos | 335 | S/ 6.46 | S/ 11.84 | S/ 9.20 | S/ 8.89 | S/ 16.34 | S/ 3.15 | S/ 11.65 | S/ 7.00 | S/ 2.92 | S/ 5.76 | S/ 83.21 |
| 7 | Juegos | 350 | S/ 7.65 | S/ 11.10 | S/ 8.14 | S/ 7.62 | S/ 18.25 | S/ 2.70 | S/ 10.36 | S/ 6.00 | S/ 3.20 | S/ 7.63 | S/ 82.65 |
| 8 | Juegos | 337 | S/ 6.46 | S/ 9.87 | S/ 8.20 | S/ 8.89 | S/ 19.81 | S/ 3.15 | S/ 8.40 | S/ 7.00 | S/ 2.85 | S/ 5.42 | S/ 80.05 |
| 9 | Juegos | 341 | S/ 7.01 | S/ 10.20 | S/ 7.68 | S/ 9.65 | S/ 15.70 | S/ 3.42 | S/ 12.52 | S/ 7.60 | S/ 3.08 | S/ 7.43 | S/ 84.29 |
| 10 | Juegos | 328 | S/ 7.01 | S/ 12.95 | S/ 7.85 | S/ 9.65 | S/ 19.81 | S/ 3.42 | S/ 8.46 | S/ 7.60 | S/ 2.85 | S/ 7.43 | S/ 87.04 |
| 11 | Juegos | 326 | S/ 7.20 | S/ 13.10 | S/ 7.62 | S/ 7.62 | S/ 15.40 | S/ 2.70 | S/ 8.40 | S/ 6.00 | S/ 2.40 | S/ 5.64 | S/ 76.08 |
| 12 | Juegos | 331 | S/ 6.46 | S/ 10.22 | S/ 8.80 | S/ 8.89 | S/ 18.62 | S/ 3.15 | S/ 11.20 | S/ 7.00 | S/ 2.68 | S/ 6.84 | S/ 83.85 |
| 13 | Juegos | 329 | S/ 7.01 | S/ 12.58 | S/ 8.80 | S/ 9.65 | S/ 17.50 | S/ 3.42 | S/ 9.45 | S/ 7.60 | S/ 2.93 | S/ 7.43 | S/ 86.37 |
| 14 | Juegos | 342 | S/ 7.60 | S/ 14.80 | S/ 7.15 | S/ 7.62 | S/ 16.40 | S/ 2.70 | S/ 10.36 | S/ 5.20 | S/ 2.30 | S/ 4.57 | S/ 78.70 |
| 15 | Juegos | 357 | S/ 6.46 | S/ 14.06 | S/ 8.58 | S/ 8.89 | S/ 15.64 | S/ 3.15 | S/ 10.92 | S/ 7.00 | S/ 2.55 | S/ 6.84 | S/ 84.09 |
| 16 | Juegos | 333 | S/ 5.24 | S/ 11.10 | S/ 4.56 | S/ 7.62 | S/ 18.55 | S/ 2.70 | S/ 8.40 | S/ 6.00 | S/ 2.63 | S/ 7.54 | S/ 74.33 |
| 17 | Juegos | 337 | S/ 7.01 | S/ 13.69 | S/ 7.48 | S/ 9.65 | S/ 19.81 | S/ 3.42 | S/ 9.52 | S/ 7.60 | S/ 2.85 | S/ 7.43 | S/ 88.47 |
| 18 | Juegos | 329 | S/ 6.46 | S/ 12.95 | S/ 8.60 | S/ 7.30 | S/ 15.11 | S/ 3.33 | S/ 11.65 | S/ 7.40 | S/ 2.00 | S/ 5.46 | S/ 80.26 |
| 19 | Juegos | 341 | S/ 6.46 | S/ 11.52 | S/ 8.10 | S/ 8.89 | S/ 16.50 | S/ 3.15 | S/ 10.36 | S/ 7.00 | S/ 3.00 | S/ 6.84 | S/ 81.82 |
| 20 | Juegos | 338 | S/ 6.50 | S/ 12.58 | S/ 8.80 | S/ 9.60 | S/ 20.34 | S/ 3.42 | S/ 11.20 | S/ 7.60 | S/ 3.64 | S/ 5.64 | S/ 89.32 |
| 21 | Juegos | 357 | S/ 7.38 | S/ 13.32 | S/ 6.60 | S/ 8.00 | S/ 17.68 | S/ 3.60 | S/ 8.40 | S/ 8.00 | S/ 2.85 | S/ 7.82 | S/ 83.65 |
| 22 | Juegos | 347 | S/ 5.68 | S/ 11.42 | S/ 8.80 | S/ 7.20 | S/ 20.86 | S/ 3.60 | S/ 7.33 | S/ 8.00 | S/ 3.00 | S/ 7.82 | S/ 83.71 |
| 23 | Juegos | 332 | S/ 5.24 | S/ 12.95 | S/ 7.64 | S/ 7.62 | S/ 16.16 | S/ 3.15 | S/ 9.80 | S/ 6.00 | S/ 2.33 | S/ 5.87 | S/ 76.75 |
| 24 | Juegos | 318 | S/ 7.60 | S/ 9.00 | S/ 7.54 | S/ 7.62 | S/ 18.64 | S/ 3.68 | S/ 9.80 | S/ 6.00 | S/ 2.33 | S/ 5.87 | S/ 78.07 |
| 25 | Juegos | 358 | S/ 7.80 | S/ 11.25 | S/ 6.00 | S/ 9.40 | S/ 19.53 | S/ 3.33 | S/ 11.20 | S/ 7.40 | S/ 3.00 | S/ 7.23 | S/ 86.14 |
| 26 | Juegos | 329 | S/ 6.57 | S/ 8.45 | S/ 4.50 | S/ 7.62 | S/ 17.85 | S/ 2.70 | S/ 8.40 | S/ 6.00 | S/ 2.33 | S/ 5.87 | S/ 70.28 |
| 27 | Juegos | 353 | S/ 6.11 | S/ 12.95 | S/ 5.25 | S/ 8.87 | S/ 15.30 | S/ 3.15 | S/ 9.80 | S/ 7.02 | S/ 2.63 | S/ 6.84 | S/ 77.92 |
| 28 | Juegos | 349 | S/ 5.54 | S/ 9.45 | S/ 8.14 | S/ 7.62 | S/ 19.81 | S/ 3.45 | S/ 10.36 | S/ 6.00 | S/ 2.85 | S/ 5.87 | S/ 79.08 |
| 29 | Juegos | 341 | S/ 6.50 | S/ 12.95 | S/ 8.14 | S/ 9.65 | S/ 17.52 | S/ 3.42 | S/ 10.36 | S/ 7.60 | S/ 3.00 | S/ 7.43 | S/ 86.57 |
| 30 | Juegos | 338 | S/ 7.68 | S/ 13.20 | S/ 6.60 | S/ 7.62 | S/ 18.64 | S/ 3.65 | S/ 8.40 | S/ 6.00 | S/ 2.25 | S/ 5.87 | S/ 79.91 |
| 30 | Juegos | 320 | S/ 5.24 | S/ 12.95 | S/ 4.50 | S/ 7.00 | S/ 19.29 | S/ 3.65 | S/ 8.00 | S/ 6.00 | S/ 2.78 | S/ 5.87 | S/ 75.27 |
| TOTAL | | 10466 | S/ 200.16 | S/ 361.80 | S/ 229.85 | S/ 254.33 | S/ 542.82 | S/ 95.83 | S/ 297.28 | S/ 205.22 | S/ 82.98 | S/ 195.87 | S/ 2,541.40 |

Fuente: Elaboración Propia


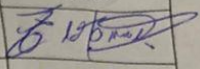
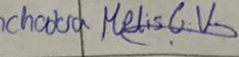
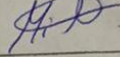
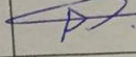
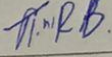
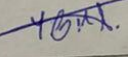
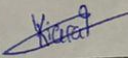
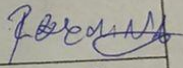
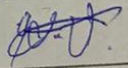
Tabla 94: Calificaciones herramientas Lean Manufacturing

| HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING | | | | Valor |
|------------------------------------|---|--|--|-------|
| Herramienta | ¿Que hace? | ¿Que logra? | Impacto | |
| TPM | Convierte las actividades de mantenimiento en actividades productivas. | Aumenta la confiabilidad de los equipos, maximizando su eficiencia global. mejora la calidad. | Disminución de inventarios, disminución tiempos de paro, disminución de inventario, reducción de lead time, disminución de desperdicios. | 8 |
| 5'S | Los materiales y herramientas de uso común se ubican cerca del operario | Reducción de tiempo en caminatas y búsquedas | Tiempos de proceso mas cortos, reducción en el lead time. | 13 |
| | Mantiene el lugar de trabajo limpio. | Detectar fallas, programar acciones de mantenimiento necesarias antes de que el equipo sufra averías. | Detección temprana de fallas. | |
| | Los materiales y herramientas que no son de uso común no deben estar en el lugar de trabajo. | Minimizar distracciones en el lugar de trabajo, disminución de accidentes por distracciones. | Tiempos de proceso más cortos. | |
| SMED | Reduce el tiempo de alistamiento y de referencia de una maquina. Trabajo por lotes. | Disminución en el tiempo de alistamiento. | Reducción de tiempo de alistamiento, reducción de lead time | 11 |
| JIT | Solo se produce cuando la demanda me lo indique | Reducción de los niveles de inventarios de materia prima, en proceso y terminada, cada parte de la cadena de suministro sabe que hacer en el momento que lo tiene que hacer. | Reducción de inventarios, disminución de desperdicios de los recursos. | 8 |
| KAMBAN | se aplican a todos los ámbitos de las actividades empresariales, desde procesos, tangibles y los recursos humanos. | reduce las ineficiencias para aumentar la competitividad de la empresa en el mercado | maximiza la producción mediante la mejora constante del aparato productivo empresarial | 9 |
| POKA YOKE | sistema anti tonto el cual garantiza la seguridad de la maquinaria ante los usuarios, proceso o procedimiento, en el cual se encuentren relacionados | previene y disminuye los errores en los procesos para generar productos o servicios. | eleva la calidad de los procesos y, por consiguiente, del servicio y del producto final. De ese modo, además, se obtiene una mayor satisfacción por parte de los clientes. | 9 |
| KAISEN | Empodera a los trabajadores escuchando sus ideas, evaluándolas y si son viables se ponen en práctica y se les brinda retroalimentación constante. | Incrementa el sentido de pertenencia del trabajador con la compañía y su responsabilidad con la misma. | Mano de obra empoderada, trabajo con alto nivel de calidad. | 9 |
| VSM | Establece el alcance de los procesos productivo, logísticos o administrativos de forma que facilita la identificación de las operaciones que aportan valor y facilita la detección de oportunidades de mejoramiento, ayudando a priorizar acciones futuras. | identificar las actividades que no aportan valor añadido al negocio. Vincular el flujo de información y el de materiales en un solo mapa, para obtener un sistema estructurado para implementar mejoras. | Detectar oportunidades de mejoramiento que se pueden aplicar con las otras herramientas. | 11 |

Fuente: Elaboración Propia

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

Anexo 1: Capacitación previa 5S

|  | | CAPACITACIÓN: IMPLEMENTACIÓN 5S | | | Versión: 1 | |
|---|-----------------------|--|-------------|---|------------------|--|
| | | REGISTRO DE ASISTENCIA | | | LV-SST-21 | |
| | | | | | Fecha 15-05-2019 | |
| | | | | | Página 1 de 1 | |
| FECHA: | 24-09-2021 | HORA DE INICIO | 10:00 a.m. | HORA FINALIZACIÓN | 11:00 a.m. | |
| TEMA DE CAPACITACIÓN | | Implementación de la metodología 5s en el área de producción | | | | |
| No. | NOMBRE | ÁREA | CARGO | FIRMA | | |
| 1 | José de la Torre | Lavado | Maquina |  | | |
| 2 | Melissa Oabrera | Planchado | Planchadora |  | | |
| 3 | Michel Vargas Nuñez | lavado | Maquina |  | | |
| 4 | Alexandria Castelo M. | Lavado | Maquina |  | | |
| 5 | Anabel Ruiz Ballon | Doblado | Doblado |  | | |
| 6 | Yamilet Garcia | Doblado | Doblado |  | | |
| 7 | Klara Vázquez | Doblado | Doblado |  | | |
| 8 | Roxana Salazar | Planchado | Planchado |  | | |
| 9 | Éndryn Ugás | Planchado | Planchado |  | | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |

DICTADO POR

Renato Raphael Meza Huerta
Rodriguez Huaman, John Rusmer

Anexo 2: Registro de la toma de datos de producción

The image shows three identical 'LAVADERIA' control sheets for 'TKA HOTEL'. Each sheet has a header with the date '11/07/21' and the name 'TKA HOTEL'. The sheets contain a table with columns for 'PRODUCTO', 'LEVA', 'TRABE', 'DEBE', 'P. UNIT.', and 'TOTAL'. The sheets are stamped with 'CONTROL INTERNO' and 'LAVADO LIMPIEZA Y TENDIDO DE LETA'. The sheets are numbered 'No. 003088', 'No. 003085', and 'No. 003081' respectively.

TKA
1/07/21

| | | |
|------------|----------|----------|
| c/L = 84 ✓ | } Bebe 8 | c/L → 22 |
| s/L = 84 ✓ | | s/L → 13 |
| TG = 168 ✓ | | TB → 46 |
| F = 168 ✓ | | |

TKA.
2/7/21

| | | |
|---------------|---------|----------|
| c/L = 72 + 5 | } Bebe: | c/L → 17 |
| s/L = 72 + 5 | | s/L → 8 |
| TG = 144 + 16 | | TG → 20 |
| F = 144 | | |

Classic
11/7/21

| | |
|------------|---|
| c/L = 67 ✓ | } |
| s/L = 67 ✓ | |
| TG = 96 ✓ | |
| F = 134 ✓ | |

Classic
2/7/21

| | |
|------------|---|
| c/L = 58 ✓ | } |
| s/L = 58 ✓ | |
| TG = 106 ✓ | |
| F = 106 ✓ | |

Anexo 3: Carta de autorización para uso de datos



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE DATOS EN EL
PROYECTO DE INVESTIGACION

Trujillo, 15 de octubre del 2021

Yo, Castillo López, Simón Identificado con DNI N°17835537, representante de la empresa LAVACAS E.I.R.L., autorizo a Meza Huerta, Renato Raphael y Rodríguez Huamán, John Rusnmer, utilizar el nombre y los datos de la organización necesarios para desarrollar su proyecto de investigación: "APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA LAVACAS EIRL, 2021".



Sr. Simón Castillo Lopez
Gerente General. LAVACAS E.I.R.L.

Firma y Sello Representante de la Empresa

Anexo 4: Constancia de validación: Ficha de registros

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo JOSÉ CARLOS TORO GOIN con DNI
N° 44504854 de profesión INGENIERO AGROINDUSTRIAL
con código CIP 255805 desempeñando actualmente
como SUPERVISOR en
AGRIBUSINESS LIVNI S.A.C.

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, formatos de recolección de información, y los efectos de aplicación en la empresa Lavandería LAVACAS EIRL, 2021.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

| | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXELENTE |
|---------------------------|------------|-----------|-------|-----------|----------|
| 1. Congruencia de estudio | | | | X | |
| 2. Redacción de fases | | | | X | |
| 3. Pertinencia | | | | X | |
| 4. Metodología | | | | X | |
| 5. Coherencia | | | | X | |
| 6. Organización | | | | X | |
| 7. Objetividad | | | | X | |
| 8. Claridad | | | | X | |

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 Del mes de JULIO del año 2021.


Firma

Anexo 5: Constancia de validación: Ficha de registros.

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo SHEYLA GIULIANA GUERRERO LINDAO con DNI N°
73817226 e profesión INGENIERA INDUSTRIAL con
código CIP 254504 desempeñando actualmente como
INGENIERA DE SEGURIDAD en COINSEC S.A.C

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, formatos de recolección de información, y los efectos de aplicación en la empresa Lavandería LAVACAS EIRL, 2021.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

| | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXELENTE |
|---------------------------|------------|-----------|-------|-----------|----------|
| 1. Congruencia de estudio | | | | X | |
| 2. Redacción de fases | | | X | | |
| 3. Pertinencia | | | X | | |
| 4. Metodología | | | X | | |
| 5. Coherencia | | | X | | |
| 6. Organización | | | X | | |
| 7. Objetividad | | | X | | |
| 8. Claridad | | | X | | |

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 05 Del mes de Julio del año 2021.



SHEYLA GIULIANA
GUERRERO LINDAO
Ingeniera Industrial
CIP N° 254504

Firma

Anexo 6: Constancia de validación: Ficha de registros

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo Milagros Ivette Mendives Negrini con DNI
N° 44501834 de profesión Ing. Industrial con código
CIP 213528 desempeñando actualmente
como Coordinadora de Adquisición de servicios y Licitaciones en
Sucoalcolera del Chira S.A. perteneciente a Caña Brava del Grupo Romero

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, formatos de recolección de información, y los efectos de aplicación en la empresa Lavandería LAVACAS EIRL, 2021.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

| | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXELENTE |
|---------------------------|------------|-----------|-------|-----------|----------|
| 1. Congruencia de estudio | | | X | | |
| 2. Redacción de fases | | | X | | |
| 3. Pertinencia | | | X | | |
| 4. Metodología | | | X | | |
| 5. Coherencia | | | X | | |
| 6. Organización | | | X | | |
| 7. Objetividad | | | X | | |
| 8. Claridad | | | X | | |

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 05 Del mes
de Julio del año 2021.


MILAGROS MENDIVES NEGRINI
INGENIERA
Firma

Anexo 7: Constancia de validación: 5'S

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo JOSÉ CARLOS TORO GOIN con DNI N°
44504854 de profesión INGENIERO AGROINDUSTRIAL
con código CIP 255805 desempeñando actualmente
como SUPERVISOR en
AGRIBUSINESS LIVNI S.A.C.

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, formatos de recolección de información, y los efectos de aplicación en la empresa Lavandería LAVACAS EIRL, 2021.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

| | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXELENTE |
|---------------------------|------------|-----------|-------|-----------|----------|
| 9. Congruencia de estudio | | | | X | |
| 10. Redacción de fases | | | X | | |
| 11. Pertinencia | | | X | | |
| 12. Metodología | | | X | | |
| 13. Coherencia | | | | X | |
| 14. Organización | | | | X | |
| 15. Objetividad | | | | X | |
| 16. Claridad | | | | X | |

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 04 Del mes de JULIO del año 2021.


Firma

Anexo 8: Constancia de validación: 5'S

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo SHEYLA GIULIANA GUERRERO LINDAO con DNI N° 73817226 e profesión INGENIERA INDUSTRIAL con código CIP 254504 desempeñando actualmente como INGENIERA DE SEGURIDAD en COINSEC S.A.C.

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de instrumentos, formatos de recolección de información, y los efectos de aplicación en la empresa Lavandería LAVACAS EIRL, 2021.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

| | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXELENTE |
|----------------------------|------------|-----------|-------|-----------|----------|
| 17. Congruencia de estudio | | | | X | |
| 18. Redacción de fases | | | | X | |
| 19. Pertinencia | | | | X | |
| 20. Metodología | | | X | | |
| 21. Coherencia | | | X | | |
| 22. Organización | | | X | | |
| 23. Objetividad | | | | X | |
| 24. Claridad | | | | X | |

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 05 Del mes de Julio del año 2021.



SHEYLA GIULIANA
GUERRERO LINDAO
Ingeniera Industrial
CIP N° 254504

Firma