



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para
incrementar la productividad de la empresa Corporación de Vestir
R&A S.A.C., Arequipa 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Revilla Pacheco, Jean Carlo Omar (orcid.org/0000-0002-3301-3540)

ASESOR:

Mg. Bazán Robles, Romel Darío (orcid.org/0000-0002-9529-9310)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado especialmente a Dios, mis padres y las personas que me apoyaron incondicionalmente en el recorrido de esta etapa de mis estudios universitarios y por darme el aliento necesario para lograr uno de mis grandes anhelos.

Agradecimiento

Al final de este trabajo quiero agradecer a Dios por las bendiciones, a mis padres que han sabido darme la fortaleza de persistir en este proyecto.

También quiero agradecer a la Universidad Cesar Vallejo por la oportunidad que me dan para obtener mi grado académico.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo	20
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos	21
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos	79
3.7. Aspectos éticos	79
IV. RESULTADOS	81
V. DISCUSIÓN	100
VI. CONCLUSIONES	104
VII. RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS	107
ANEXOS	113

Índice de tablas

Tabla 1. Histórico de la producción	25
Tabla 2. Tiempo que no aporta valor en la pre - evaluación	26
Tabla 3. Lead Time en la pre - evaluación	27
Tabla 4. Índice de clasificación (Seiri) en la pre - evaluación	29
Tabla 5. Índice de organización (Seiton) en la pre - evaluación	30
Tabla 6. Índice de limpieza (Seiso) en la pre - evaluación	31
Tabla 7. Índice de estandarización (Seiketsu) en la pre - evaluación.....	33
Tabla 8. Índice de disciplina (Shitsuke) en la pre - evaluación	34
Tabla 9. Tiempo de actividad en la pre - evaluación	35
Tabla 10. Eficiencia en la pre - evaluación	37
Tabla 11. Eficacia en la pre - evaluación.....	38
Tabla 12. Productividad en la pre - evaluación.....	39
Tabla 13. Cronograma de actividades.....	42
Tabla 14. DAP inicial	47
Tabla 15. Análisis de los desperdicios	49
Tabla 16. DAP final	61
Tabla 17. Tiempo que no aporta valor en la post - evaluación	64
Tabla 18. Lead Time en la post - evaluación.....	65
Tabla 19. Índice de clasificación (Seiri) en la post - evaluación	67
Tabla 20. Índice de organización (Seiton) en la post - evaluación	68
Tabla 21. Índice de limpieza (Seiso) en la post - evaluación.....	69
Tabla 22. Índice de estandarización (Seiketsu) en la post - evaluación	71
Tabla 23. Índice de disciplina (Shitsuke) en la post - evaluación	72
Tabla 24. Tiempo de actividad en la post – evaluación.....	73
Tabla 25. Eficiencia en la post - evaluación	75
Tabla 26. Eficacia en la post - evaluación	76

Tabla 27. Productividad en la post - evaluación	78
Tabla 28. Evaluación descriptiva del "Tiempo que no aporta valor"	81
Tabla 29. Evaluación descriptiva del "Lead Time"	82
Tabla 30. Evaluación descriptiva del "Índice de clasificación (Seiri)"	83
Tabla 31. Evaluación descriptiva del "Índice de organización (Seiton)"	84
Tabla 32. Evaluación descriptiva del "Índice de limpieza (Seiso)"	85
Tabla 33. Evaluación descriptiva del "Índice de estandarización (Seiketsu)"	86
Tabla 34. Evaluación descriptiva del "Índice de disciplina (Shitsuke)"	87
Tabla 35. Evaluación descriptiva del "Tiempo de actividad"	88
Tabla 36. Evaluación descriptiva del "Índice de eficiencia"	89
Tabla 37. Evaluación descriptiva del "Índice de eficacia"	90
Tabla 38. Evaluación descriptiva de la "Productividad"	91
Tabla 39. Análisis de la normalidad de la hipótesis general	92
Tabla 40. Resultado de muestras emparejadas de la hipótesis general	93
Tabla 41. Muestra emparejada de la hipótesis general	94
Tabla 42. Análisis de la normalidad de la hipótesis específica 1	95
Tabla 43. Resultados estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 1	96
Tabla 44. Resulta estadístico de prueba de la hipótesis específica 1	96
Tabla 45. Análisis de la normalidad de la hipótesis específica 2	97
Tabla 46. Resultados estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 2	98
Tabla 47. Resulta estadístico de prueba de la hipótesis específica 2	99
Tabla 48. Matriz de operacionalización de variables	113
Tabla 49. Matriz de consistencia	115
Tabla 50. Formato de registro de datos del tiempo que no aporta valor	117
Tabla 51. Formato de registro de datos del Lead Time	118
Tabla 52. Formato de registro de datos del Índice de clasificación (Seiri)	119
Tabla 53. Formato de registro de datos del Índice de organización (Seiton)	120

Tabla 54. Formato de registro de datos del Índice de limpieza (Seiso).....	121
Tabla 55. Formato de registro de datos del Índice de estandarización (Seiketsu)	122
Tabla 56. Formato de registro de datos del Índice de disciplina (Shitsuke)	123
Tabla 57. Formato de registro de datos de la eficiencia.....	125
Tabla 58. Formato de registro de datos de la eficacia.....	126
Tabla 59. Formato de registro de datos de la productividad	127
Tabla 60. Codificación de las causas	129
Tabla 61. Matriz de correlación	130
Tabla 62. Tabulación de datos	131
Tabla 63. Análisis de alternativas.....	133
Tabla 64. Certificado de validez de instrumentos N°01	134
Tabla 65. Certificado de validez de instrumentos N°02.....	137
Tabla 66. Certificado de validez de instrumentos N°03.....	140
Tabla 67. Check list de las 5S	143
Tabla 68. Lista de materiales clasificados	145
Tabla 69. Formato de capacitación	147
Tabla 70. Formato de evaluación de las 5S	148
Tabla 71. Formato de tarjeta KARDEX	149

Índice de figuras

Figura 1. Organigrama de la empresa.....	23
Figura 2. Proceso de producción del pantalón jean	24
Figura 3. DOP inicial	46
Figura 4. VSM inicial	48
Figura 5. Equipo de trabajo	50
Figura 6. Clasificación de materiales.....	51
Figura 7. Selección de materiales necesarios	52
Figura 8. Flujo de la clasificación de materiales	53
Figura 9. Materiales antes de la organización	54
Figura 10. Materiales después de la organización	54
Figura 11. Espacio de trabajo antes de la aplicación del Seiso.....	56
Figura 12. Espacio de trabajo después de la aplicación del Seiso.....	56
Figura 13. DOP final.....	60
Figura 14. VSM final.....	62
Figura 15. Capacitación a los trabajadores	63
Figura 16. Diagrama de Ishikawa.....	128
Figura 17. Diagrama de Pareto	132
Figura 18. Tarjeta roja	146
Figura 19. Carta de autorización	150

Resumen

La presente investigación buscó mejorar la productividad del área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., por medio de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Para lo cual, se desarrollo un estudio de tipo aplicado, con un nivel explicativo, enfoque cuantitativo y diseño experimental de tipo preexperimental. La población estuvo compuesta por 520 solicitudes de pedido al área de producción, donde se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, siendo la muestra igual a la población. La investigación se realizó por un periodo de 15 meses, de los cuales 10 meses fueron de pre - evaluación y post – evaluación, y 5 meses de desarrollo.

Logrando determinar que, por medio del desarrollo de las herramientas del Lean Manufacturing como el VSM, las 5S y el sistema Kanban la productividad se incrementó pasando de un valor promedio inicial de 60.22% a 91.04%. Es decir, una mejora de la productividad del 30.82%. Respecto a la eficiencia se alcanzó un aumento promedio del 18.36% y la eficacia se incrementó en un promedio del 17.22%.

Concluyendo que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.

Palabras clave: Lean, mejora, productividad, eficiencia y eficacia.

Abstract

The present investigation sought to improve the productivity of the production area of the company Corporación de Vestir R&A S.A.C., through the application of Lean Manufacturing tools. For which, an applied type study was developed, with an explanatory level, quantitative approach and experimental design of a pre-experimental type. The population was made up of 520 requests for orders to the production area, where a non-probabilistic sampling was used for convenience, the sample being equal to the population. The research was carried out for a period of 15 months, of which 10 months were for pre-evaluation and post-evaluation, and 5 months for development.

Being able to determine that, through the development of Lean Manufacturing tools such as VSM, 5S and the Kanban system, productivity increased from an initial average value of 60.22% to 91.04%. That is, an improvement in productivity of 30.82%. Regarding efficiency, an average increase of 18.36% was achieved and effectiveness increased by an average of 17.22%.

Concluding that the application of Lean Manufacturing tools increases the productivity of the company Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.

Keywords: Lean, improvement, productivity, efficiency and effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

La industria textil según precisa Martín (2020) es uno de los sectores que ha atravesado por diversas transformaciones desde el comienzo del siglo XXI. Donde la globalización, la innovación tecnológica y las variaciones en cuanto a las políticas comerciales de las grandes potencias occidentales han presentado factores determinantes que beneficiaron el sector textil a nivel mundial. A nivel mundial el sector textil ha sido bastante perjudicado por los efectos generados por el COVID-19 desde inicios del 2020. Y actualmente continúa su lento proceso de recuperación. Para Galindo (2022) el sector textil inicia un 2022 con un incremento de las ventas, pero pronostica un 2022 bastante complicado debido al alza del costo del servicio de luz, el de las materias primas y de las operaciones logísticas. Donde el mejoramiento de los procesos con respecto a la producción de las empresas textiles será un gran aliado para atenuar el impacto generado por el incremento de los precios. Para Posada (2022) el sector textil presenta un peso bastante importante sobre la economía mundial y es una de las industrias influyentes al momento de definir un acuerdo comercial a escala internacional. En Latinoamérica el sector textil continúa creciendo a pesar de los efectos negativos provocados por la pandemia. De acuerdo con el análisis desarrollado por Gonzáles (2021) en América Latina los pronósticos del sector textil son alentadores a pesar de la pandemia del COVID-19 con un crecimiento del sector del 7.2% para el 2021. Donde las empresas del sector para ser sostenibles dentro de los mercados deberán invertir en tecnología, la cual deberá ir de la mano con la mejora de los procesos productivos para lograr sobrevivir en este mundo desafiante que es la industria textil. El sector textil y de confecciones en el Perú según Posada (2022) es el de mayor desarrollo de puestos de trabajo. Donde los productos textiles peruanos son ampliamente reconocidos por la excelente calidad de sus fibras, llegando los productos a mercados como Estados Unidos, Canadá y Europa, y en Latinoamérica a Brasil, Argentina, Colombia, Chile y Ecuador. Las empresas peruanas dedicadas al rubro textil continuamente en una búsqueda continua para lograr la optimización de sus procesos productivos, a fin de que les

permita obtener una ventaja competitiva en el sector. Según el estudio realizado por la Idexcam enero a mayo del 2022 las exportaciones que se han tenido en pantalones, camisas y t-shirts registraron aumentos considerables. Por lo que, las empresas del sector deben implementar metodología que les permita agilizar sus procesos por medio de la eliminación de desperdicios, y así lograr ser más productivas y competitivas en el mercado.

Dentro de las empresas del sector textil peruano encontramos a la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., localizada en la ciudad de Arequipa. Donde desarrolla como actividad económica la fabricación de prendas de vestir a solicitud de los clientes, donde destacan los pantalones jean, uniformes para empresas y/o instituciones. Actualmente la empresa se encuentra atravesando por una disminución en cuanto a la productividad del área de producción. Para poder determinar las causas que generan el problema se realizó el Diagrama de Ishikawa, el cual se presenta en la Figura 1 (Anexo 4), donde fue posible determinar que existen 16 causas estructuradas bajo el sistema de la 6M que perjudican a la productividad del área de producción. Continuando con el análisis de los motivos se ejecutó su organización en una tabla y se les otorgó un código, se presentan en la Tabla 3 (Anexo 5). Con el propósito de establecer que causas son relevantes con respecto a otras se procedió a realizar su valoración; para el desarrollo de este proceso, se tuvo el soporte del supervisor del área de producción de Corporación de Vestir R&A S.A.C., obteniendo los siguientes resultados que se muestran en la Tabla 4 (Anexo 6). A partir de la información alcanzada en la Tabla 4 fue posible realizar la tabulación de la información, la que se muestra en la Tabla 5 (Anexo 7), donde fue posible determinar que de las 16 causas que dañan la productividad del área, siendo 11 que afectan en un 80% sobre el problema, denominándolas causas raíz. A fin presentar de manera grafica la información lograda en la Tabla 5, se elaboró el Diagrama de Pareto, el cual se presenta en la Figura 2 (Anexo 8); en el cual, se puede visualizar que las causas que se encuentran bajo el 80% y que perjudica en mayor media sobre el problema de la baja productividad del área de producción de la empresa son 16.

Habiendo determinado las causas principales que conforman el 80% del problema, se procedió a determinar la alternativa de solución adecuada. Para lo cual, se desarrolló un análisis que se presenta en la Tabla 6 (Anexo 9), donde se evaluó tres posibles alternativas de solución. En la que, de acuerdo con el nivel de solución al problema, la inversión, su viabilidad y periodo de ejecución resultó adecuado aplicar las herramientas del “Lean Manufacturing”.

Con la determinación del problema y la alternativa de solución se estableció como **problema general**: ¿En qué medida la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022?, y dentro de los **problemas específicos** se formularon los siguientes: ¿En qué medida la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022? Y, ¿En qué medida la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022?

Después, del análisis realizado se continuó con la determinación de las justificaciones que aplican al presente estudio:

Justificación teórica: según precisa Gallardo (2017) este tipo de justificación se basa en desarrollar reflexión y debate dentro del entorno académico acerca del conocimiento existente; asimismo, busca contrastar una teoría, comprobar resultados o encontrar explicaciones nuevas sobre el actual conocimiento. De acuerdo con lo precisado por la autora, el presente estudio posee una justificación teórica, debido a que se está generando conocimiento sobre el desarrollo de las herramientas del Lean Manufacturing en el área de producción de una empresa dedicada al rubro textil para incrementar su productividad.

Justificación metodológica: hace referencia al empleo o diseño de métodos, técnicas o estrategias precisas que permitan producir conocimiento legítimo y confiable, y/o servir de apoyo para otros estudios similares (Bernal, 2016).

El presente estudio posee un contribución dentro del marco metodológico por medio del diseño y elaboración de instrumentos para la compilación de datos, que permitieron registrar la información de las variables en investigación y que servirán de apoyo a futuras investigaciones vinculadas al rubro textil que busquen mejorar su productividad.

Justificación práctica: se produce en el momento en el cual la ejecución de una investigación colabora en la solución de un problema en específico (Gallardo, 2017). En la investigación se presenta el aporte práctico debido a que por medio de la aplicación de las herramientas del “Lean Manufacturing” se buscó mejorar la “Productividad” del área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C.

Habiendo analizado los aportes que presenta la investigación, se procedió a plantear como **objetivo general:** Determinar la medida en la que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022. Siendo los **objetivos específicos:** Determinar la medida en la que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022. Y, determinar la medida en la que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.

A partir de la delimitación de los problemas y objetivos, se formuló como **hipótesis general:** La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022. Y como **hipótesis específicas** se establecieron las siguientes: La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022. Y, la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se expone la síntesis del análisis realizados de los estudios que se vinculan con el tema de la investigación a nivel nacional, siendo las siguientes:

Briceño (2021) realizó su investigación en una empresa textil de la ciudad de Lima, donde busca desarrollar el Lean Manufacturing a fin de mejorar la calidad de producto de la empresa. La metodología del estudio se ejecutó bajo un tipo aplicado y un diseño de carácter experimental. Donde el poblamiento fue conformado por la elaboración de prendas de vestir de la empresa, y la muestra prestó la misma cantidad de datos que la población empleando así un muestreo no probabilístico por conveniencia. Para la recolección de información empleó como técnicas la observación y estudio documental. Como resultados del desarrollo de la metodología obtuvo que la calidad del producto aumentó en 11.068%, pasando de una valor inicial de la media de 0,862 a 0,957. Asimismo, la calidad esperada aumentó inicialmente presenta un valor medio de 0,974 y después de la implementación logró un 0,993. Finalmente la calidad realizada se incrementó en 9.009%. Concluyendo que la calidad de producto de la empresa textil mejoró por medio de la ejecución del Lean Manufacturing.

Portillo y Suarez (2021) en su investigación por medio de la ejecución del sistema Lean orientado a la producción, buscando el mejoramiento de la productividad de su departamento de almacén de la empresa en estudio ubicada en la ciudad de Lima. Para lo cual, ejecutaron un estudio de tipo aplicado y un diseño experimental, donde la población estuvo compuesta por el número de pedidos atendidos en el área y la muestra fue idéntica a la población. Para la obtención de datos aplicaron la observación y el análisis de información como técnicas. Como parte de los resultados alcanzaron que la productividad del área en estudio inicialmente presentaba una media del 41% y posterior a la ejecución de la metodología alcanzó un 80%, con relación a la eficiencia pasó de un 64% a un 91% y la eficacia mejoró pasando de un 63% a un 88%.

Corrales y León (2021) realizaron una investigación en la cual buscan aumentar la productividad de una empresa que produce lechugas hidropónicas en la ciudad de Arequipa por medio de la implementación de la herramientas del Lean Manufacturing. El estudio fue ejecutado bajo un tipo aplicado, empleando un nivel explicativo y enfoque cuantitativo, donde el diseño presentado fue preexperimental. La población en estudio estuvo constituida por 469 despachos y la muestra fue equivalente a la población. Para recopilación de información utilizaron la observación y su instrumento las fichas de observación. Donde como parte del desarrollo de las herramientas de la metodología ejecutaron el análisis VSM, implementaron las 5S y realizaron el plan maestro de producción. Como resultados obtuvieron que la productividad inicial presentaba un valor medio del 70% y después de la implementación alcanzó un 96.77%, respecto a la eficiencia mejoró en 17.04% y la eficacia se incrementó en 12.27%. Permitiéndoles concluir que el desarrollo de las herramientas del Lean Manufacturing en la empresa mejoró su productividad.

Méndez y Rojas (2020) en su estudio buscaron incrementar la productividad del área de pintura de una empresa de autos de la ciudad de Lima a través de la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing. De acuerdo con su propósito la investigación fue básica, emplearon un enfoque cuantitativo y su diseño fue no experimental. La población del estudio fue la cantidad de solicitudes de servicio evaluadas por un periodo de 30 días. Para la obtención de información utilizaron las técnicas de la encuesta, evaluación documental y la observación. Donde como parte de su procedimiento realizaron el análisis VSM actual, luego de terminaron los despilfarros y determinaron las actividades que aportan valor en los procesos y realizaron el diseño de la aplicación del Kaizen y las 5S en el área en estudio. Donde como resultado obtuvieron que la productividad actual es 74.96% y con el diseño alcanzarían un 85.67% y con relación a la eficiencia buscan mejorar en un 14.29%.

Vela (2019) ejecutó su investigación en una empresa ladrillera localizada en el distrito de Puente Piedra, en la que buscó mejorar la productividad de

la línea 3 a través de la ejecución del Lean Manufacturing. La investigación de acuerdo con su finalidad presentó un tipo aplicado, con respecto al enfoque fue cuantitativo, por su nivel empleó un nivel explicativo y utilizó un diseño cuasiexperimental. Su población estuvo integrada por la producción de la empresa analizado por un periodo de 90 días, para recopilar datos emplearon la técnica de la observación. Donde desarrollaron el análisis del VSM antes y después de la mejora, evaluaron el Takt Time, midieron los desperdicios y aplicaron el Kaizen. Como resultados logró que la eficacia mejoró pasando de un resultado medio del 92% a 96%, respecto a la eficiencia aumento en un promedio del 17% y la productividad se incrementó en un 18%. Concluyendo que el desarrollo del Lean Manufacturing en la línea 3 de la empresa ladrillera posibilitó la mejora de su productividad.

Respecto al análisis de las investigaciones a nivel internacional, se presentan las siguientes:

Terán (2021) en su investigación presenta como objetivo mejorar las líneas de producción del área de empaque de una empresa del rubro de embutidos a través del desarrollo del Lean Manufacturing. Donde iniciaron ejecutando el análisis FODA de la planta en estudio, analizaron las herramientas del Lean Manufacturing, diseñaron el mapa de procesos, analizaron los diagramas de flujo y procesos. Luego evaluaron las herramientas que atienden adecuadamente las necesidades de las líneas de implementaron: las 5S, el SMED, el TPM y la mejora del indicador OEE. Donde las herramientas que seleccionas fueron la aplicación de las 5S y la mejora del OEE. Como parte de los resultados que el OEE aumentó en 7.7% y que como parte de la ejecución de las 5S se puede procesar adicionalmente alrededor de 2.5 toneladas/día.

Hernández (2020) en su estudio realizado en una empresa mexicana plantea como fin emplear la metodología Lean Manufacturing y la utilización de las herramientas de mejora continua para incrementar la productividad en la unidad de negocio al menos en 50%. Se inicia el proceso con la identificación del valor, mapeo de la cadena de valor, determinación de las oportunidades de mejora, elaboración de un plan estratégico de sucesos

Kaizen orientados hacia el incremento de la productividad, donde se utilizaron las herramientas: Kanban, VSM, SMED, TPM y el diseño de procesos. Como resultado de desarrollo de las herramientas obtuvieron que la productividad mejore en un 55%, así como también alcanzaron logros adicionales como el cambio de la forma de trabajo, cambios culturales y el cambio organizacional que mejoró el bienestar del personal operativo. Concluyendo que la productividad es la sencilla relación de lo generado en un periodo de tiempo otorgado y que además, es el bienestar de toda organización desde su factor humano, operacional hasta el cliente.

Benites (2019) en su investigación definió como finalidad realizar un sistema de control en cuanto a la producción de quesos, fundamentado en la filosofía del Lean Manufacturing para una empresa de la ciudad de Ambato, Ecuador. El estudio realizado presentó un tipo aplicado, donde la población estuvo integrada por 4 trabajadores del área de producción de quesos de la organización. Como parte del desarrollo de las actividades de analizaron la organización, el proceso de producción de quesos, el diagrama de recorrido, determinaron el tiempo estándar, elaboraron el VSM actual, realizaron el balance de líneas, el VSM futuro, entre otros. Donde como resulta alcanzaron que por medio del cálculo de la capacidad de producción el proceso actual presenta un tiempo estándar de 126.23 unidades por día y que por medio de la ejecución de la metodología se lograría producir 229 unidades por día, permitiendo mejorar la eficiencia en 23.57%.

Muñoz (2017) en su estudio busca desarrollar una propuesta que permita obtener un mejoramiento específicamente en el área de control de calidad de una empresa maderera chilena. Comenzando con el análisis de las actividades del área, la observación del área de trabajo, establecimiento de los puntos críticos, estimación de los periodos de la actividades críticas, desarrollo del diagrama de flujo de la evaluaciones e inspecciones, la evaluación de las herramientas Lean a implementar siendo: 5S, control visual y trabajo estandarizado. La propuesta fue realizada en conformidad a los lineamientos que establece cada método seleccionado, donde la aplicación

de las 5S, control visual y trabajo estandarizado tuvo un impacto positivo en el área. Así como también, el establecimiento de los indicadores (KPI).

Bolaños, Cuervo y Orosco (2016) en la ejecución de su investigación buscaron aplicar las herramientas que establece Lean Manufacturing para aumentar la eficiencia en la producción de una empresa textil colombiana. El alcance que presenta el estudio es correlacional, empleando un diseño longitudinal y la muestra estuvo conformada las líneas de producción de poliésteres y metálica. Donde en el inicio de las actividades de diagnóstico del estado actual de las línea en estudio definieron las variables críticas y las restricciones de las organización, luego ejecutaron la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing como el SMED, LAYOUT y las 5S, posteriormente analizaron los resultados obtenidos antes y después de la ejecución de la herramientas. Como resultado obtuvieron que la aplicación del proyecto generó una ganancia neta de 85 millones de pesos; asimismo, las 3 líneas de trabajo analizadas alcanzaron una mejora de sus eficiencia en 37%, 15% y 31%.

A continuación, se presentan las bases teóricas y conceptuales analizadas de las variables en investigación:

Lean Manufacturing:

Para Gutiérrez (2020) el proceso esbelto también conocido como *lean* es una filosofía de gestión orientada al desarrollo de utilidad y/o valor para el consumidor por medio del descarte de tareas que no contribuyen con utilidad, maximizando así la continuidad de los procesos. Asimismo, Hernández (2020) señala que el *Lean Manufacturing* viene a ser una estrategia que se enfoca en la reducción de la cantidad de recursos empleados para la ejecución de todas las operaciones de la empresa, comprende exclusión de tareas que no aportan valor. Bonilla, Díaz-Garay, Kleeberg-Hidalgo y Noriega-Araníbar (2020) precisan que el pensamiento esbelto (*Lean*) presenta una enfoque orientado hacia la eliminación del desperdicio que se encuentran en los procesos a fin de lograr una mayor eficiencia, entendiendo como desperdicio al remanente de recursos, sobre el valor estándar

determinado para lograr un objetivo. Para Ibarra y Ballesteros (2017) el *Lean Manufacturing* es la manera de mejorar las operaciones, procesos y actividades de un sistema de producción; además, es realizar más con menos esfuerzo ya sea humano, equipos, tiempo y espacio. Es un sistema integrado que comprende principios y métodos donde su aplicación en la empresa generará la exclusión de las operaciones que no brindan utilidad para el producto o prestación, eliminar lo que no se necesita, reducir los desperdicios y dinamizar los procesos. Muñoz (2017) menciona que *Lean* comprende la ejecución metódica y permanente de un conglomerado de técnicas de producción que se orientan hacia el mejoramiento de las actividades de producción por medio de la disminución de cualquier desperdicio. Ibarra y Ballesteros (2017) refieren que dentro de los beneficios que presenta la aplicación del *Lean Manufacturing* se encuentran:

Mejora en cuanto a la productividad, permitiendo el aumento de la eficiencia dando como resultado producir más con el mismo capital.

Reducir los desperdicios, por medio de la optimización de los sistemas productivos generando una disminución de los residuos y un número menor en cuanto a fallas en los productos.

Mejora del servicio al cliente, a través de las entregas de los productos o servicios solicitados en el tiempo y lugar especificados por el cliente.

Principios del Lean Manufacturing:

(Bonilla et al.,2020) mencionan que el *Lean* comprende los siguientes principios:

Establecer el valor desde la perspectiva del consumidor: estos necesitan adquirir una solución, no simplemente un bien o prestación

Determinar el flujo de valor: identificar las tareas que no adicionan utilidad, con el propósito de descartarlas.

Generar flujo: alcanzar que toda actividad sea dinámica, comenzando desde los insumos hasta el cliente.

Desarrollar el “jale” del cliente: una vez establecido el flujo se tiene que ser capaz de generar por solicitud del cliente en lugar de producir tomando como base pronósticos de ventas.

Para Ibarra y Ballesteros (2017) el pensamiento *Lean* comprende 5 principios:

Realizar únicamente “lo que es necesario, en el momento que es requerido y en la proporción necesaria.

La cantidad tiene que ser parte inseparable del proceso, el operario tiene la potestad de parar el proceso si se genera el riesgo de producir piezas con defectos (jidoka). Además, los equipos tendrán sistemas poka-yoke que eviten el procesamiento de piezas defectuosa.

El tiempo del proceso tiene que ser mínimo, comprendiendo el tiempo total que se tarda a partir de la llegada de los insumos a las instalaciones hasta que el producto llega al cliente (Lead Time).

Elevada utilización de maquinaria y materia prima.

Mejora continua (KAIZEN), viene a ser el proceso que nunca termina. Es decir, siempre existirá una mejor manera de realizarlo.

Desperdicios del Lean Manufacturing:

Para Gutiérrez (2020) el desperdicio o muda es cualquier actividad o aspecto que provoca costos que no aportan utilidad al bien. Lo cual, el usuario nos esta presto a pagar por aquellas actividades. Los siete desperdicios son los siguientes:

Sobreproducción: es producir o fabricar mucho o más rápido de lo que requiere el cliente.

Esperas: es el tiempo desperdiciado ya sea de las personas o maquinaria, a causa de que durante el periodo no se ejecutaron tareas que generen utilidad para el producto.

Transportación: son los movimientos innecesarios de materiales y de personas.

Sobreprocesamiento: son los esfuerzos que no son requeridos por el usuario y que no producen utilidad.

Inventarios: es la mayor cantidad de materiales y partes que el mínimo solicitado para atender las solicitudes de los clientes.

Movimientos: son los movimientos innecesarios de las personas y de materiales ejecutado dentro de un proceso.

Retrabajo: es la corrección o repetición de un proceso.

Ibarra y Ballesteros (2017) mencionan que dentro del *Lean Manufacturing* existen tres términos que permiten identificar los desperdicios que tienen que ser eliminados, se detallan a continuación:

Muda: viene a ser cualquier actividad dentro de una operación que necesita de recursos y que ni produce utilidad al producto y/o prestación desde la óptica del cliente. Donde la exclusión del despilfarro es la manera más eficiente de incrementar la rentabilidad de cualquier empresa, por lo que resulta fundamental establecer qué desperdicio es y donde se localiza. De acuerdo con lo señalado por Taiichi Ohno existen siete formas de desperdicio siendo: movimientos, transportes, reprocesos, esperas, sobre proceso, inventarios y sobreproducción.

Mura: es la variación no planificada que genera irregularidades en un proceso y ocasiona desequilibrios.

Muri: es cualquier tarea que necesita de esfuerzo o estrés poco sensata por parte de los colaboradores, materiales o equipos, produciendo tiempos muertos.

Herramientas del Lean Manufacturing:

Dentro de las herramientas que comprende el *Lean Manufacturing* se encuentran:

Las 5S: para Gutiérrez (2020) es una metodología que posibilita la organización de los espacios de trabajo a fin de mantenerlos operativos, ordenados, limpios y seguros. (Bonilla et al.,2020) mencionan que la 5S

viene a ser una estrategia que otorga soporte a las actividades de mejoramiento permanente (Kaizen), donde el objetivo primordial es alcanzar cambios actitudinales de los trabajadores respecto a la administración de su trabajo. Dentro de los principales valores que buscan afianzar se encuentran:

Seiri (clasificar): comprende en diferenciar los materiales o elementos que son necesarios o no en el espacio de labores.

Seiton (organizar): es la distribución organizada de los materiales o elementos clasificados dentro de la categoría de necesarios.

Seiso (limpiar): es promover una orientación en cuanto a limpieza constante en el ambiente de trabajo.

Seiketsu (normalizar): comprende la estandarización de hábitos para lograr que la limpieza y el orden se mantengan, y poner en práctica las “S” anteriores.

Shitsuke (perseverar): comprende el vencimiento a la oposición al cambio y producir hábitos de buenas prácticas.

VSM: para Ibarra y Ballesteros (2017) es un procedimiento de gran soporte que brinda una visión general de todo el proceso, para que de esta forma se pueda comprender el flujo para que el servicio o producto llegue el usuario o cliente, con este procedimiento se determinan las tareas que no aportan utilidad al proceso para que después de implementar los métodos necesarios para eliminarlas.

Jidoka: para Ibarra y Ballesteros (2017) esta herramienta hace referencia a la habilidad que tiene el equipo de producción, es la automatización con un enfoque humano.

Poka Yoke: Ibarra y Ballesteros (2017) es una herramienta para soslayar simples errores humanos.

Kaizen: (Bonilla et al.,2020) es la mejora continua

Kanban: presenta como fin determinar un método de comunicación efectivo para el abastecimiento de insumos en los procesos de producción a través

de controles de tipo visual, siendo el más común la tarjeta (Ibarra y Ballesteros, 2017).

TPM: el mantenimiento productivo total viene a ser un cambio en la actitud del operador debido a que se le entrena y capacita para ejecutar el mantenimiento autónomo y mantener un funcionamiento óptimo de la máquinas y los equipos (Ibarra y Ballesteros, 2017).

SMED: es una teoría y agrupación de técnicas que permiten hacer posible realizar las actividades de cambio de herramientas y la preparación de máquinas en menos de 10 minutos (Ibarra y Ballesteros, 2017).

Productividad: Gutiérrez (2020) precisa que la productividad se relaciona con los resultados que se logran en un sistema o proceso, por lo cual un aumento de la productividad es alcanzar mejores resultados tomando en consideración los recursos utilizados para generarlos. Entonces, la productividad se evalúa a través del cociente conformado por los resultados alcanzados y los recursos utilizados. Por lo general, es usual apreciar la productividad analizada por medio de la eficiencia y eficacia. Para Chase y Jacobs (2018) la productividad es una medida que permite conocer si un país, sector económico o empresa emplea bien sus recursos. Por lo general, la productividad se basa en que todas las acciones que se realicen acerquen a una organización a sus metas.

Eficiencia: para Gutiérrez (2020) la eficiencia comprende la relación que existe entre el resultado obtenido y los recursos empleados. Méndez y Rojas (2020) mencionan que la eficiencia es la forma en la que se emplean los recursos de la organización.

Eficacia: para Gutiérrez (2020) la eficacia es el nivel o grado en el que se ejecutan las actividades programadas y se obtienen los resultados planificados. Méndez y Rojas (2020) precisan que la eficacia es tener claro las estrategias por emplear, para que cuando se ejecuten se logre los objetivos programados.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Por su finalidad

Pimienta, De La Orden-OZ y Estrada-Coronado (2019) mencionan que las investigaciones que presentan un tipo *aplicada* poseen como fin general la búsqueda y aplicación del conocimiento para solucionar problemas entorno al campo que se investiga.

La presente investigación por su finalidad es de tipo *aplicada*, ya que se aplicó las bases teóricas con relación a las herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C.

Por su enfoque

(Pimienta et al., 2019) indican que los estudios de enfoque *cuantitativo* se basan en el análisis e interpretación de datos e información numérica vinculadas al objeto en investigación.

La presente investigación es de enfoque *cuantitativo*, ya que los datos recolectados de las variables en estudio son de corte numérico y fueron analizadas estadísticamente a fin de contrastar las hipótesis planteadas en la investigación.

Por su nivel

Hernández, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2018) refieren que las investigaciones que presentan un nivel *explicativo* van más allá de solo describir fenómenos, conceptos o el análisis de la relación que existe entre conceptos. Es decir, están orientados a atender las causas de los fenómenos en estudio.

De acuerdo con lo precisado por los autores la presente investigación es de nivel *explicativo*, debido a que está orientado a establecer y dar solución a las causas del problema, basándose en determinar el porqué

de la baja productividad del área de producción de la empresa y Enel análisis del comportamiento de las variables en investigación.

3.1.2. Diseño de investigación

Gallardo (2017) menciona que la investigación *experimental* se presentan a través de la manipulación de una variable a fin de analizar su impacto o efecto sobre una situación o acontecimiento en particular. Dentro del diseño de investigación *experimental* encontramos el preexperimental, experimentales y cuasi experimentales.

El diseño de la presente investigación es *experimental*, ya que se manipuló la variable independiente (herramientas del Lean Manufacturing) con el propósito de analizar sus efectos sobre la variable dependiente (productividad). Donde se empleó el tipo preexperimental, debido a que se realizó la medición inicial de las variables en estudio en la etapa de PRE-EVALUACIÓN, luego se manipulo la variable independiente y después se recopilaron los datos de las variables en estudio en la etapa de POST-EVALUACIÓN.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: “Herramientas del Lean Manufacturing”

Definición conceptual

Hernández (2020) señala que el *Lean Manufacturing* viene a ser una estrategia que se enfoca en la reducción de la cantidad de recursos empleados para lograr obtener un desarrollo en la organización, comprende la eliminación de las actividades que no aportan valor desde el producto o servicio hasta su entrega o prestación.

Definición operacional

Ibarra y Ballesteros (2017) el *Lean Manufacturing* es la manera de mejorar las operaciones, procesos y actividades de un sistema de producción; además, es realizar más con menos esfuerzo ya sea

humano, equipos, tiempo y espacio. Por medio de la aplicación de sus herramientas: VSM, 5S y Takt Time.

Dimensiones

Dimensión I: VSM

Ibarra y Ballesteros (2017) es un procedimiento de gran soporte que brinda una visión general de todo el proceso, para que de esta forma se pueda comprender el flujo para que el servicio o producto llegue el usuario o cliente, con este procedimiento se determinan las actividades que no aportan valor al proceso para que posteriormente aplicar las actividades requeridas para eliminarlas.

Esta dimensión comprende los siguiente indicadores:

Tiempo que no aporta valor:

$$\sum \text{Tiempos de espera}$$

Lead Time:

$$\text{Tiempo que aporta valor} + \text{Tiempo que no aporta valor}$$

Dimensión II: 5S

(Bonilla et al.,2020) mencionan que las cinco “S” es una estrategia que brinda soporte al proceso de la mejora continua (Kaizen), donde su principal objetivo es obtener cambios en cuanto a la actitud de los trabajadores respecto a la administración de su trabajo.

Esta dimensión comprende los siguiente indicadores:

Índice de clasificación (Seiri)

$$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$$

Índice de organización (Seiton)

$$\frac{\textit{Puntuación obtenida}}{\textit{Puntuación esperada}} * 100\%$$

Índice de limpieza (Seiso)

$$\frac{\textit{Puntuación obtenida}}{\textit{Puntuación esperada}} * 100\%$$

Índice de estandarización (Seiketsu)

$$\frac{\textit{Puntuación obtenida}}{\textit{Puntuación esperada}} * 100\%$$

Índice de disciplina (Shitsuke)

$$\frac{\textit{Puntuación obtenida}}{\textit{Puntuación esperada}} * 100\%$$

Dimensión III: Takt Time

Corrales y León (2021) es el tiempo requerido para cumplir el proceso de producción, para así lograr cumplir con lo requerido por el cliente.

Esta dimensión comprende el siguiente indicador:

Tiempo de actividad:

$$\frac{\textit{Tiempo disponible}}{\textit{Demanda del cliente}}$$

Escala de medición: La escala de medición que se empleó para el análisis de los datos de la variable independiente “Herramientas del Lean Manufacturing” es la **razón**.

Variable dependiente: “Productividad”

Definición conceptual

Para Chase y Jacobs (2018) la productividad es una medida que permite conocer si un país, sector económico o empresa emplea bien sus recursos. Por lo general, la productividad se basa en que todas las acciones que se realicen acerquen a una organización a sus metas.

Definición operacional

Gutiérrez (2020) precisa que la productividad se relaciona con los resultados que se logran en un sistema o proceso, por lo cual un aumento de la productividad es alcanzar mejores resultados tomando en consideración los recursos utilizados para generarlos. Por lo general, es usual apreciar la productividad analizada por medio de la eficiencia y eficacia.

Dimensiones

Dimensión I: Eficiencia

Méndez y Rojas (2020) mencionan que la eficiencia es la forma en la que se emplean los recursos de la organización.

Esta dimensión comprende el siguiente indicador:

Índice de eficiencia

$$\frac{\textit{Tiempo útil}}{\textit{Tiempo total}} * 100\%$$

Dimensión I: Eficacia

Gutiérrez (2020) la eficacia es el nivel o grado en el que se ejecutan las actividades programadas y se obtienen los resultados planificados.

Esta dimensión comprende el siguiente indicador:

Índice de eficacia

$$\frac{\textit{Pedidos atendidos}}{\textit{Pedidos programados}} * 100\%$$

Escala de medición: La escala de medición que se empleó para el análisis de los datos de la variable dependiente “Productividad” es la **razón**.

En el Anexo 01 se presenta la matriz de operacionalización de variables.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Para Gallardo (2017) es la agrupación ya sea finita o infinita de componentes o elementos que presentan características comunes en base a las cuales será intensiva las conclusiones del estudio.

La población que se tomó en la investigación fue conformada por 520 solicitudes de pedido al área de producción .

3.3.2. Muestra

Bernal (2016) menciona que la muestra es la parte de la población de la cual se logra obtener información y datos para el desarrollo de la investigación, y en base a la cual se ejecutan las mediciones y el análisis de las variables investigadas.

De acuerdo con los objetivos que se buscan alcanzar en la presente investigación la muestra fue igual a 520 solicitudes de pedido al área de producción. Es decir, la muestra fue igual a la población.

3.3.3. Muestreo

Bernal (2016) refiere que como métodos de muestreos se encuentran: los diseños probabilísticos y los no probabilísticos. Donde dentro de los diseños no probabilísticos encontramos al muestreo por conveniencia.

En el presente estudio se empleó el muestreo no probabilístico por conveniencia, donde se seleccionan las mejores muestras de acuerdo con los fines de la investigación.

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos

Gallardo (2017) señala que la recolección de datos es un proceso que se ejecuta siguiendo un programa predefinido donde se señala los objetivos y los procedimientos para la recopilación. Este proceso se ejecuta a través de la aplicación de instrumentos elaborados, empleando diversos métodos, técnicas y herramientas. Dentro de las que se encuentran: el análisis de documentos, la observación, las encuestas, el cuestionario, diagramas de flujo, bases de datos entre otros.

En la presente investigación como *técnicas* de recopilación de información y datos se emplearon las siguientes:

La **observación**, que permitió registrar de manera sistemática, válida y confiable la información de las variables en estudio. Así como también, evaluar las instalaciones del área de producción de la empresa y analizar el desarrollo de las actividades y tareas que se ejecutan en esta.

El **análisis documental**, posibilitó evaluar los registros históricos del área de producción con relación a las variables en estudio.

Los *instrumentos* de recopilación de datos e información utilizados en la presente investigación fueron los siguientes:

Formato de registro de datos del tiempo que no aporta valor.

Formato de registro de datos del Lead Time.

Formato de registro de datos del Índice de clasificación (Seiri).

Formato de registro de datos del Índice de organización (Seiton).

Formato de registro de datos del Índice de limpieza (Seiso).

Formato de registro de datos del Índice de estandarización (Seiketsu).

Formato de registro de datos del Índice de disciplina (Shitsuke).

Formato de registro de datos del Takt Time.

Formato de registro de datos de la eficiencia.

Formato de registro de datos de la eficacia.

Formato de registro de datos de la productividad.

Los formatos de registro de datos se presentan en el Anexo 03 de la presente investigación.

Validez

(Hernández et al.,2018) mencionan que la validez viene a ser el nivel en el cual un instrumento mide verdaderamente lo que se busca medir.

En la presente investigación la validez de los instrumentos de recopilación de datos estuvo representada mediante la “Validación de instrumentos a través de juicio de expertos” donde 3 especialistas analizaron los instrumentos presentados y los aprobaron.

Las validaciones de instrumentos a través de juicio de expertos se encuentra en el Anexo 10.

Confiabilidad

(Hernández et al.,2018) indican que es el grado en el que el instrumento genera resultados coherentes y consistentes.

En el presente estudio la confiabilidad de los instrumentos se soporta en el que fueron diseñados tomando como referencia bases teorías, investigaciones y artículos científicos que poseen una gran aceptación dentro del campo de la Ingeniería Industrial. Por lo cual, no fue necesario ejecutar la prueba de confiabilidad.

3.5. Procedimientos

Descripción de la organización

Nombre : CORPORACIÓN DE VESTIR R&A S.A.C.

N° de RUC : 20600078047

Dirección : Cal. Chiclayo Nro. 221 – Urb. San Martín de Socabaya
- Arequipa

CORPORACIÓN DE VESTIR R&A S.A.C., inició sus actividades el 15/03/2015, dedicándose a la fabricación de prendas de vestir, bajo solicitud de sus cliente. Donde uno de sus productos más solicitados son los pantalones de jean; pero, además fabrica uniformes para instituciones, para empresas mineras y diseños especiales. La cartera de clientes de la empresa se encuentran en la regiones de: Arequipa, Cusco, Puno, Moquegua y Tacna.

La empresa se encuentra estructurada de la siguiente manera:

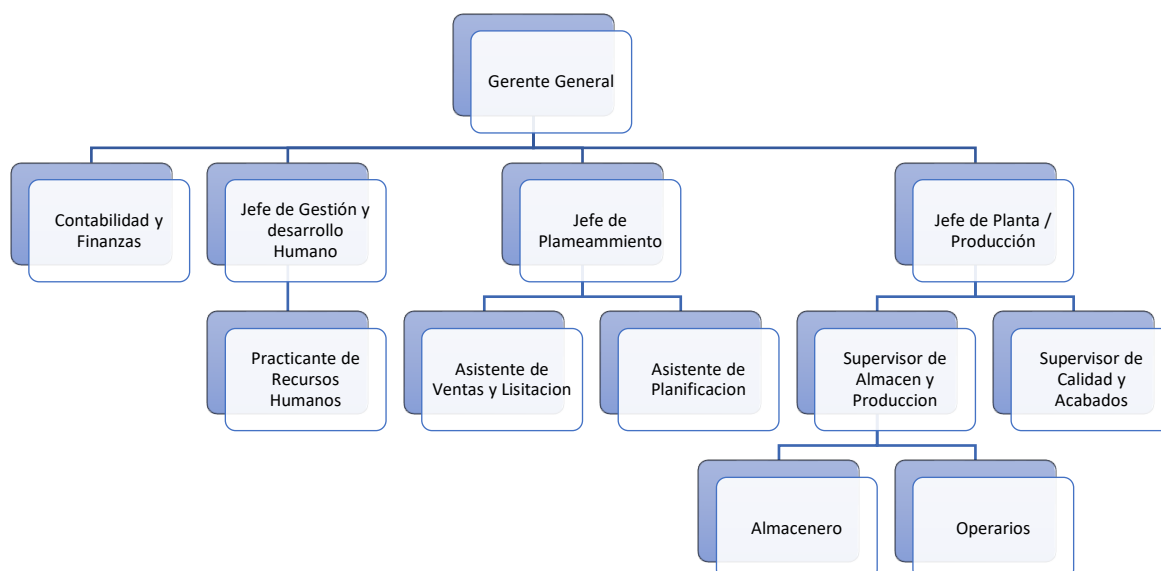


Figura 1. Organigrama de la empresa

Fuente: CORPORACIÓN DE VESTIR R&A S.A.C.

En la Figura 1, se aprecia la estructura a nivel organizacional de la empresa. La cual, se encuentra liderada por la gerencia general y cuenta con 4 área de apoyo como son: Contabilidad y finanzas, Gestión y desarrollo humano, Planeamiento y Planta de producción.

De acuerdo con los objetivos planteados, la investigación se desarrolló en el área de producción. Y a continuación, se describe las actividades que se desarrollan en esta:

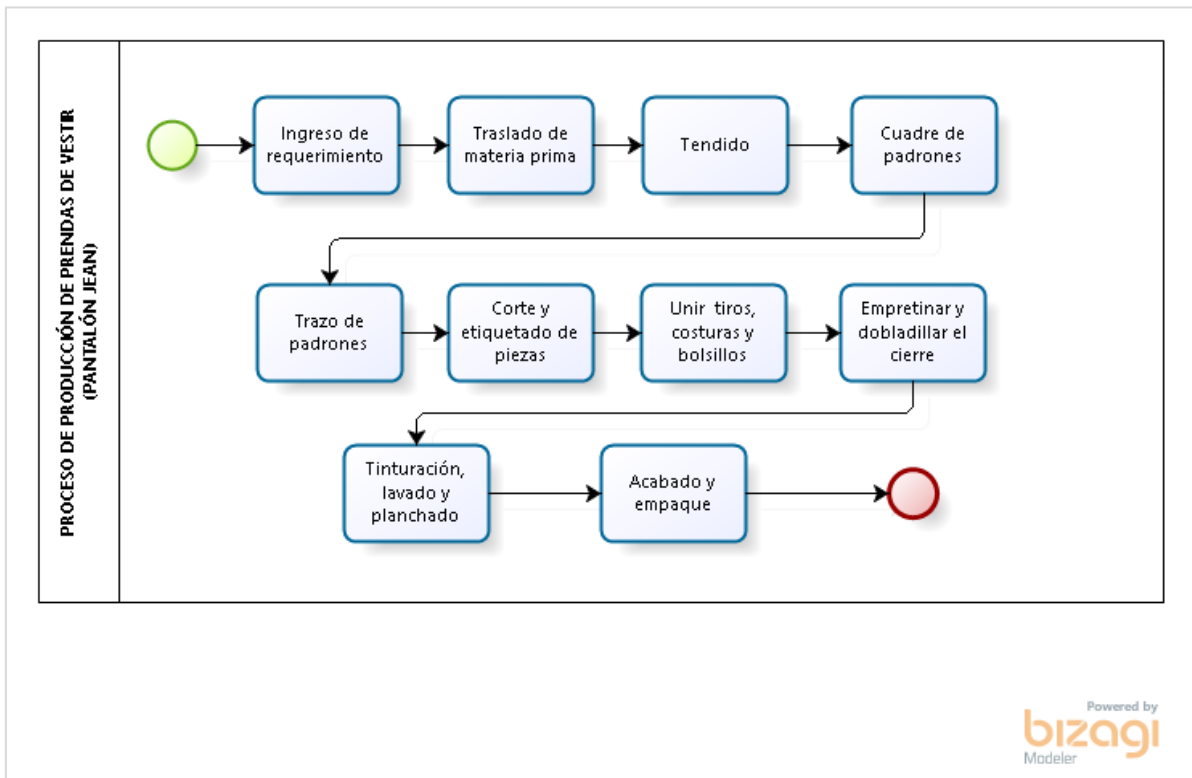


Figura 2. Proceso de producción del pantalón jean

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2, se observa las actividades que se ejecutan para la producción del pantalón jean. Las cuales, se presente por medio de un diagrama de flujo.

Dentro del análisis de los registros de producción de la empresa se encontraron las siguientes resultados:

Tabla 1. Histórico de la producción

N°	Detalle	Enero 2021	Febrero 2021	Marzo 2021	Abril 2021	Mayo 2021	Total de la producción
1	Prendas (polos, casacas, poleras, uniformes)	850	670	1,270	1,300	1,800	5,890
2	Pantalones Jean	650	600	870	790	1,000	3,910
3	Otros pedidos	200	70	400	510	800	1,980
Total de la producción		1,700	1,340	2,540	2,600	3,600	11,780

Fuente: CORPORACIÓN DE VESTIR R&A S.A.C.

En la Tabla 1, es posible apreciar la producción de prendas de vestir en el periodo de enero 2021 a mayo 2021. Donde la producción total del periodo fue de 11,780 prendas.

Continuando la recopilación de información de las actividades, procesos y operaciones del área de producción de CORPORACIÓN DE VESTIR R&A S.A.C., se ejecutó la recolección de datos iniciales. Los cual, se presenta en el siguiente apartado.

Recolección de información inicial (PRE – EVALUACIÓN)

Las actividades de recopilación de información inicial de las variables en investigación como son “Herramientas del Lean Manufacturing” y “Productividad” se ejecutó en los meses de enero 2021 a mayo 2021. En

la etapa denominada PRE-EVALUACIÓN, y los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Variable independiente: “Herramientas del Lean Manufacturing”

Para el análisis de esta variable se consideró el estudio de cada una de sus dimensiones como son: VSM, 5S y Takt Time.

Dimensión: VSM

Para esta dimensión se analizó dos indicadores: Tiempo que no aporta valor y el Time. Los resultados obtenidos, se presentan a continuación:

Indicador: Tiempo que no aporta valor

Tabla 2. Tiempo que no aporta valor en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS				
EMPRESA:		Corporación de Vestir R&A S.A.C.		
ETAPA:		PRE - EVALUACIÓN		
ÁREA:		PRODUCCIÓN		
RESPONSABLE:		Jean Carlo Omar Revilla Pacheco		
DIMENSIÓN		VSM		
INDICADOR		Tiempo que no aporta valor		
		\sum <i>Tiempos de espera</i>		
Año	Mes	Semana	Proceso	Tiempos de espera (minutos)
2021	Enero	1	Producción de prendas	660
		2	Producción de prendas	600
		3	Producción de prendas	540
		4	Producción de prendas	720
	Febrero	5	Producción de prendas	660
		6	Producción de prendas	540
		7	Producción de prendas	600
		8	Producción de prendas	600
	Marzo	9	Producción de prendas	480

		10	Producción de prendas	540
		11	Producción de prendas	600
		12	Producción de prendas	540
	Abril	13	Producción de prendas	660
		14	Producción de prendas	780
		15	Producción de prendas	540
		16	Producción de prendas	720
	Mayo	17	Producción de prendas	600
		18	Producción de prendas	540
		19	Producción de prendas	720
		20	Producción de prendas	780
Promedio Total				621

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Tiempo que no aporta valor” antes de aplicación de las herramientas del del Lean Manufacturing. Donde se realizó la evaluación por un periodo de 20 semanas, determinando para cada una de estas el promedio de los tiempos de espera (minutos) que se presentaron en el proceso de producción de prendas de vestir. Obteniendo que, en la etapa de PRE – EVALUACIÓN el indicador “Tiempo que no aporta valor” alcanzó un promedio total de 621 minutos de espera presentados en el proceso de producción de prendas de vestir.

Indicador: Lead Time

Tabla 3. Lead Time en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS	
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.
ETAPA:	PRE - EVALUACIÓN
ÁREA:	PRODUCCIÓN
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir

RESPONSABLE:		Jean Carlo Omar Revilla Pacheco			
DIMENSIÓN		VSM			
INDICADOR		Lead Time			
		<i>Tiempo que aporta valor + Tiempo que no aporta valor</i>			
Año	Mes	Semana	Tiempo que aporta valor	Tiempo que no aporta valor	Lead Time (días)
2021	Enero	1	18	7	25
		2	18	9	27
		3	19	7	26
		4	14	8	22
	Febrero	5	18	6	24
		6	17	7	24
		7	18	9	27
		8	17	8	25
	Marzo	9	19	9	28
		10	17	7	24
		11	18	10	28
		12	19	6	25
	Abril	13	20	7	27
		14	19	8	27
		15	18	8	26
		16	17	9	26
	Mayo	17	19	6	25
		18	18	7	25
		19	19	7	26
		20	18	6	24
Promedio Total			18	8	26

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3, se presenta resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Lead Time” antes de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se consideró los pedidos recibidos por semana y el tiempo transcurrido hasta ser atendidos, por medio del análisis del tiempo que aporta valor y el tiempo que no aporta valor del proceso de producción de prendas de vestir. Obteniendo que, en la etapa de PRE – EVALUACIÓN el indicador “Lead Time” alcanzó un promedio de 26 días.

Dimensión: 5S

Para esta dimensión se analizó cinco indicadores: índice de clasificación (Seiri), índice de organización (Seiton), índice de limpieza (Seiso), índice de estandarización (Seiketsu) e índice de disciplina (Shitsuke). Los resultados obtenidos, se presentan a continuación:

Indicador: Índice de clasificación (Seiri)

Tabla 4. Índice de clasificación (Seiri) en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS					
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.				
ETAPA:	PRE - EVALUACIÓN				
ÁREA:	PRODUCCIÓN				
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir				
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco				
DIMENSIÓN	5S				
INDICADOR	Índice de clasificación (Seiri)				
	$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$				
Año	Mes	Semana	Puntuación obtenida	Puntuación esperada	Índice de clasificación (Seiri)
2021	Enero	1	5	10	50%
		2	4	10	40%
		3	6	10	60%
		4	5	10	50%
	Febrero	5	4	10	40%
		6	6	10	60%
		7	4	10	40%
		8	5	10	50%
	Marzo	9	6	10	60%
		10	5	10	50%
		11	6	10	60%
		12	4	10	40%
	Abril	13	5	10	50%
		14	4	10	40%
		15	5	10	50%

		16	6	10	60%
	Mayo	17	6	10	60%
		18	4	10	40%
		19	6	10	60%
		20	5	10	50%
Promedio Total					50.50%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Índice de clasificación (Seiri)” antes de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se analizó el indicador por semana, tomando como referencia el Check list de las 5S; el cual, se encuentra en el Anexo 11. Obteniendo que, en la etapa de PRE – EVALUACIÓN el indicador “Índice de clasificación (Seiri)” alcanzó un promedio del 50.50% de cumplimiento.

Indicador: Índice de organización (Seiton)

Tabla 5. Índice de organización (Seiton) en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS					
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.				
ETAPA:	PRE - EVALUACIÓN				
ÁREA:	PRODUCCIÓN				
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir				
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco				
DIMENSIÓN	5S				
INDICADOR	Índice de organización (Seiton)				
	$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$				
Año	Mes	Semana	Puntuación obtenida	Puntuación esperada	Índice de organización (Seiton)
2021	Enero	1	3	7	43%
		2	3	7	43%
		3	4	7	57%
		4	3	7	43%

	Febrero	5	4	7	57%	
		6	4	7	57%	
		7	4	7	57%	
		8	3	7	43%	
	Marzo	9	3	7	43%	
		10	2	7	29%	
		11	4	7	57%	
		12	4	7	57%	
	Abril	13	4	7	57%	
		14	4	7	57%	
		15	3	7	43%	
		16	4	7	57%	
	Mayo	17	3	7	43%	
		18	4	7	57%	
		19	4	7	57%	
		20	4	7	57%	
	Promedio Total					50.71%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Índice de organización (Seiton)” antes de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se analizó el indicador por semana, tomando como referencia el Check list de las 5S; el cual, se encuentra en el Anexo 11. Obteniendo que, en la etapa de PRE – EVALUACIÓN el indicador “Índice de organización (Seiton)” alcanzó un promedio del 50.71% de cumplimiento.

Indicador: Índice de limpieza (Seiso)

Tabla 6. Índice de limpieza (Seiso) en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS	
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.
ETAPA:	PRE - EVALUACIÓN
ÁREA:	PRODUCCIÓN
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco

DIMENSIÓN		5S			
INDICADOR		Índice de limpieza (Seiso)			
		$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$			
Año	Mes	Semana	Puntuación obtenida	Puntuación esperada	Índice de limpieza (Seiso)
2021	Enero	1	4	7	57%
		2	3	7	43%
		3	5	7	71%
		4	3	7	43%
	Febrero	5	5	7	71%
		6	3	7	43%
		7	4	7	57%
		8	3	7	43%
	Marzo	9	5	7	71%
		10	4	7	57%
		11	4	7	57%
		12	4	7	57%
	Abril	13	4	7	57%
		14	5	7	71%
		15	4	7	57%
		16	4	7	57%
	Mayo	17	5	7	71%
		18	3	7	43%
		19	5	7	71%
		20	3	7	43%
Promedio Total					57.14%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Índice de limpieza (Seiso)” antes de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se analizó el indicador por semana, tomando como referencia el Check list de las 5S; el cual, se encuentra en el Anexo 11. Obteniendo que, en la etapa de PRE – EVALUACIÓN el indicador “Índice de limpieza (Seiso)” alcanzó un promedio del 57.14% de cumplimiento.

Indicador: Índice de estandarización (Seiketsu)

Tabla 7. Índice de estandarización (Seiketsu) en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS					
EMPRESA:		Corporación de Vestir R&A S.A.C.			
ETAPA:		PRE - EVALUACIÓN			
ÁREA:		PRODUCCIÓN			
OPERACIÓN:		Producción de prendas de vestir			
RESPONSABLE:		Jean Carlo Omar Revilla Pacheco			
DIMENSIÓN		5S			
INDICADOR		Índice de estandarización (Seiketsu)			
		$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$			
Año	Mes	Semana	Puntuación obtenida	Puntuación esperada	Índice de estandarización (Seiketsu)
2021	Enero	1	3	7	43%
		2	4	7	57%
		3	4	7	57%
		4	3	7	43%
	Febrero	5	4	7	57%
		6	3	7	43%
		7	4	7	57%
		8	4	7	57%
	Marzo	9	4	7	57%
		10	3	7	43%
		11	4	7	57%
		12	5	7	71%
	Abril	13	3	7	43%
		14	4	7	57%
		15	3	7	43%
		16	3	7	43%
	Mayo	17	4	7	57%

		18	3	7	43%
		19	3	7	43%
		20	4	7	57%
Promedio Total					51.43%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Índice de estandarización (Seiketsu)” antes de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se analizó el indicador por semana, tomando como referencia el Check list de las 5S; el cual, se encuentra en el Anexo 11. Obteniendo que, en la etapa de PRE – EVALUACIÓN el indicador “Índice de estandarización (Seiketsu)” alcanzó un promedio del 51.43% de cumplimiento.

Indicador: Índice de disciplina (Shitsuke)

Tabla 8. Índice de disciplina (Shitsuke) en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS					
EMPRESA:		Corporación de Vestir R&A S.A.C.			
ETAPA:		PRE - EVALUACIÓN			
ÁREA:		PRODUCCIÓN			
OPERACIÓN:		Producción de prendas de vestir			
RESPONSABLE:		Jean Carlo Omar Revilla Pacheco			
DIMENSIÓN		5S			
INDICADOR		Índice de disciplina (Shitsuke)			
		$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$			
Año	Mes	Semana	Puntuación obtenida	Puntuación esperada	Índice de disciplina (Shitsuke)
2021	Enero	1	2	4	50%
		2	1	4	25%
		3	2	4	50%
		4	2	4	50%
	Febrero	5	2	4	50%
		6	2	4	50%

		7	3	4	75%	
		8	2	4	50%	
	Marzo	9	2	4	50%	
		10	1	4	25%	
		11	2	4	50%	
		12	3	4	75%	
		13	2	4	50%	
	Abril	14	2	4	50%	
		15	2	4	50%	
		16	2	4	50%	
		17	2	4	50%	
	Mayo	18	1	4	25%	
		19	2	4	50%	
		20	2	4	50%	
		Promedio Total				

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Índice de disciplina (Shitsuke)” antes de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se analizó el indicador por semana, tomando como referencia el Check list de las 5S; el cual, se encuentra en el Anexo 11. Obteniendo que, en la etapa de PRE – EVALUACIÓN el indicador “Índice de disciplina (Shitsuke)” alcanzó un promedio del 48.75% de cumplimiento.

Indicador: Takt Time

Tabla 9. Tiempo de actividad en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS	
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.
ETAPA:	PRE - EVALUACIÓN
ÁREA:	PRODUCCIÓN
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco
DIMENSIÓN	Takt Time

INDICADOR		Tiempo de actividad						
		$\frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Demanda del cliente}}$						
Año	Mes	Semana	N° de Turnos (A)	Días laborados (B)	Jornada laboral por día (horas) (C)	Tiempo disponible (segundos) (A)*(B)*(C)*3600	Demanda del cliente (prendas de vestir)	Tiempo de actividad (seg/unidad)
2021	Enero	1	1	5	8	144,000	149	966
		2	1	6	8	172,800	183	944
		3	1	5	8	144,000	159	906
		4	1	6	8	172,800	209	827
	Febrero	5	1	5	8	144,000	180	800
		6	1	6	8	172,800	175	987
		7	1	5	8	144,000	167	862
		8	1	6	8	172,800	178	971
	Marzo	9	1	5	8	144,000	159	906
		10	1	6	8	172,800	189	914
		11	1	5	8	144,000	169	852
		12	1	6	8	172,800	183	944
	Abril	13	1	5	8	144,000	157	917
		14	1	6	8	172,800	194	891
		15	1	5	8	144,000	161	894
		16	1	6	8	172,800	188	919
	Mayo	17	1	5	8	144,000	165	873
		18	1	6	8	172,800	203	851
		19	1	5	8	144,000	155	929
		20	1	6	8	172,800	177	976
Promedio Total								907

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 9, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Tiempo de actividad” antes de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde para el análisis se consideró el N° de turnos (A), los días laborados por semana (B), la jornada laboral por día (C), el tiempo disponible en segundos y la demanda de los clientes por semana. Logrando obtener un Takt Time en la etapa de PRE – EVALUACIÓN de 907 segundos/prenda de vestir.

Variable dependiente: “Productividad”

Para el análisis de esta variable se consideró el estudio de cada una de sus dimensiones como son: Eficiencia y eficacia.

Dimensión: Eficiencia

Tabla 10. Eficiencia en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS								
EMPRESA:		Corporación de Vestir R&A S.A.C.						
ETAPA:		PRE - EVALUACIÓN						
ÁREA:		PRODUCCIÓN						
OPERACIÓN:		Producción de prendas de vestir						
RESPONSABLE:		Jean Carlo Omar Revilla Pacheco						
DIMENSIÓN		Eficiencia						
INDICADOR		Índice de eficiencia						
		$\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} * 100\%$						
Año	Mes	Semana	N° de Turnos (A)	Días laborados (B)	Jornada laboral por día (horas) (C)	Tiempo útil (minutos)	Tiempo total (minutos) (A)*(B)*(C)*60	Índice de eficiencia
2021	Enero	1	1	5	8	1,740	2400	72.50%
		2	1	6	8	2,280	2880	79.17%
		3	1	5	8	1,860	2400	77.50%
		4	1	6	8	2,160	2880	75.00%
	Febrero	5	1	5	8	1,740	2400	72.50%
		6	1	6	8	2,340	2880	81.25%
		7	1	5	8	1,800	2400	75.00%
		8	1	6	8	2,280	2880	79.17%
	Marzo	9	1	5	8	1,920	2400	80.00%
		10	1	6	8	2,340	2880	81.25%
		11	1	5	8	1,800	2400	75.00%
		12	1	6	8	2,340	2880	81.25%

	Abril	13	1	5	8	1,740	2400	72.50%
		14	1	6	8	2,100	2880	72.92%
		15	1	5	8	1,860	2400	77.50%
		16	1	6	8	2,160	2880	75.00%
	Mayo	17	1	5	8	1,800	2400	75.00%
		18	1	6	8	2,340	2880	81.25%
		19	1	5	8	1,680	2400	70.00%
		20	1	6	8	2,100	2880	72.92%
Promedio Total								76.33%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 10, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información de la dimensión “Eficiencia” antes de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde para el análisis se consideró el tiempo útil empleado y el tiempo total disponible para la ejecución de las actividades del proceso de producción de prendas de vestir. Obteniendo en la etapa de PRE – EVALUACIÓN un índice de eficiencia del 76.33%.

Dimensión: Eficacia

Tabla 11. Eficacia en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS	
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.
ETAPA:	PRE - EVALUACIÓN
ÁREA:	PRODUCCIÓN
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco
DIMENSIÓN	Eficacia
INDICADOR	Índice de eficacia

Año	Mes	Semana	Pedidos atendidos	Pedidos programados	Índice de eficacia
2021	Enero	1	17	22	77.27%
		2	22	28	78.57%
		3	19	23	82.61%
		4	21	25	84.00%
	Febrero	5	22	28	78.57%
		6	21	26	80.77%
		7	15	20	75.00%
		8	14	18	77.78%
	Marzo	9	20	24	83.33%
		10	19	27	70.37%
		11	16	22	72.73%
		12	19	26	73.08%
	Abril	13	16	19	84.21%
		14	16	20	80.00%
		15	20	24	83.33%
		16	22	27	81.48%
	Mayo	17	16	21	76.19%
		18	16	19	84.21%
		19	22	28	78.57%
		20	19	25	76.00%
Promedio Total					78.90%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 11, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información de la dimensión “Eficacia” antes de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde para el análisis se consideró los pedidos atendidos y los pedidos programados a entregar a los clientes. Obteniendo en la etapa de PRE – EVALUACIÓN un índice de eficacia del 78.90%.

PRODUCTIVIDAD

Tabla 12. Productividad en la pre - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS

EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.				
ETAPA:	PRE - EVALUACIÓN				
ÁREA:	PRODUCCIÓN				
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir				
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco				
VARIABLE:	PRODUCTIVIDAD				
INDICADOR	PRODUCTIVIDAD				
	Eficiencia * Eficacia				
Año	Mes	Semana	Índice de eficiencia	Índice de eficacia	PRODUCTIVIDAD
2021	Enero	1	72.50%	77.27%	56.02%
		2	79.17%	78.57%	62.20%
		3	77.50%	82.61%	64.02%
		4	75.00%	84.00%	63.00%
	Febrero	5	72.50%	78.57%	56.96%
		6	81.25%	80.77%	65.63%
		7	75.00%	75.00%	56.25%
		8	79.17%	77.78%	61.57%
	Marzo	9	80.00%	83.33%	66.67%
		10	81.25%	70.37%	57.18%
		11	75.00%	72.73%	54.55%
		12	81.25%	73.08%	59.38%
	Abril	13	72.50%	84.21%	61.05%
		14	72.92%	80.00%	58.33%
		15	77.50%	83.33%	64.58%
		16	75.00%	81.48%	61.11%
	Mayo	17	75.00%	76.19%	57.14%
		18	81.25%	84.21%	68.42%
		19	70.00%	78.57%	55.00%
		20	72.92%	76.00%	55.42%
Promedio Total					60.22%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información de la variable “Productividad” antes de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde para el análisis se consideró los

resultados de la “Eficiencia” y la “Eficacia”. Obteniendo en la etapa de PRE – EVALUACIÓN un valor de la “Productividad” del 60.22%.

Cronograma de actividades

A partir de la recolección de datos iniciales, se procedió a estructurar las actividades de mejora, se muestran a continuación:

Tabla 13. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING																
EMPRESA:		Corporación de Vestir R&A S.A.C.					ÁREA:			Producción						
RESPONSABLE:		Jean Carlo Omar Revilla Pacheco														
ÍTEM	ACTIVIDAD	2021												2022		
		PRE - EVALUACIÓN					APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS					POST - EVALUACIÓN				
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1	Coordinación con la gerencia de la empresa															
2	Visita a las instalaciones de la empresa															
3	Recolección de datos PRE - EVALUACIÓN															
4	Elaboración de DOP inicial															
5	Elaboración de DAP inicial															
6	Elaboración del VSM inicial															
7	Evaluación de los desperdicios															
8	Conformación del equipo trabajo															
9	Capacitación al equipo de trabajo															
10	Comunicado a los trabajadores															

11	Aplicación de las 5S															
12	Aplicación del sistema KANBAN															
13	Elaboración de DOP final															
14	Elaboración de DAP final															
15	Elaboración del VSM final															
16	Capacitación a los trabajadores															
17	Recolección de datos POST - EVALUACIÓN															

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 13, presenta las actividades que se desarrollaron como parte de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing en el área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C. Comprendiendo en total 17 actividades.

A continuación, se presenta la ejecución de cada una de las actividades que comprende el cronograma.

Actividad 1: Coordinación con la gerencia de la empresa

Para iniciar las actividades de investigación se programó una reunión con la gerencia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., con el propósito de obtener los permisos y autorizaciones para ejecutar el estudio en el área de producción. Así como también, se presentó las causas que estaban afectando el problema de la baja productividad del área y la metodología que permitiría mejorarla.

Actividad 2: Visita a las instalaciones de la empresa

Habiendo obtenido el permiso y la autorización de la empresa, se procedió a visitar sus instalaciones, en especial el área de producción. Donde se analizó el desarrollo de sus actividades para la fabricación de prendas de vestir, y con el apoyo de los instrumentos de recolección de datos, se registró la información para cada una de las variables en investigación; así como también, de sus dimensiones e indicadores.

Actividad 3: Recolección de datos PRE – EVALUACIÓN

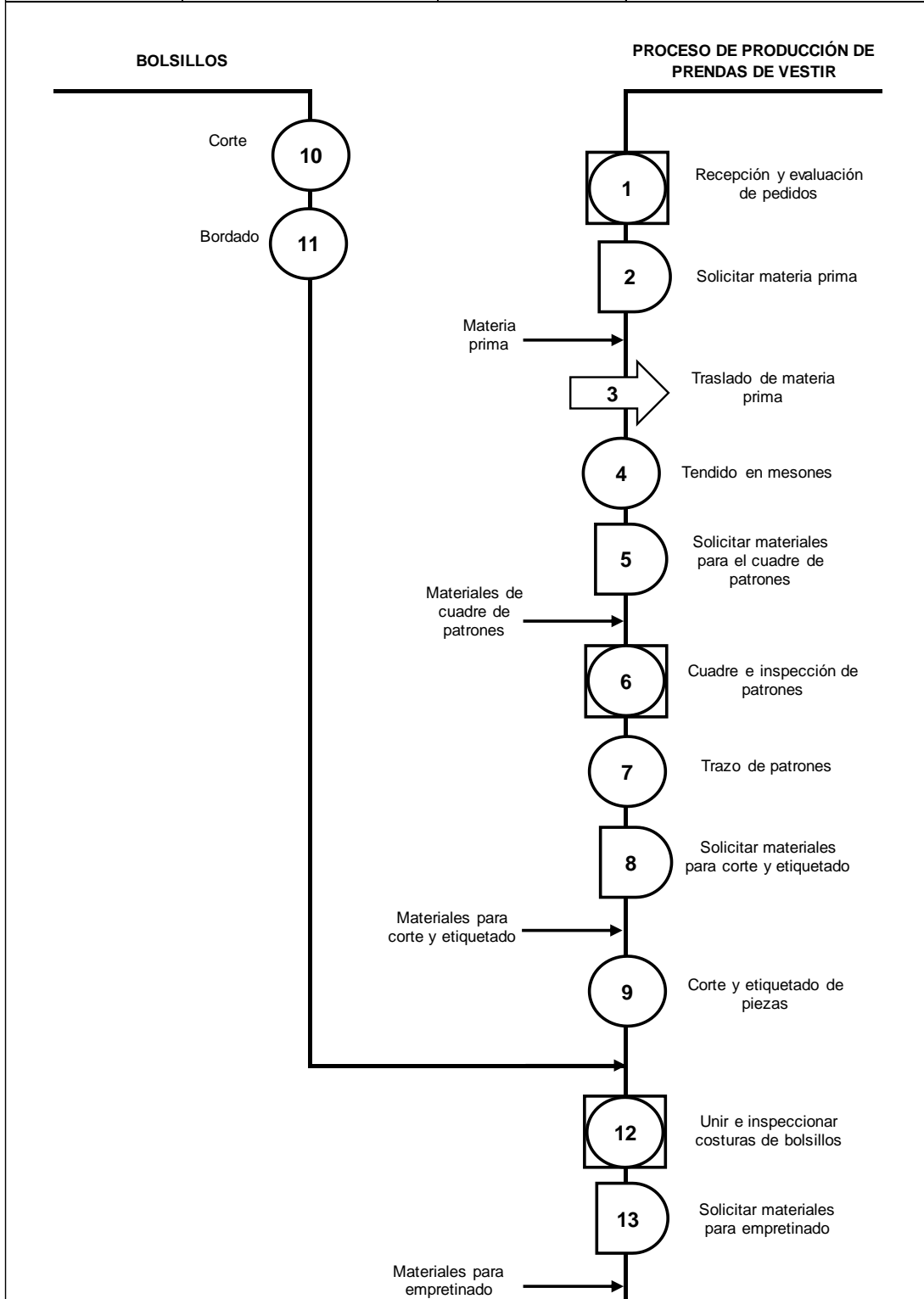
La recopilación de datos de la etapa de PRE – EVALUACIÓN se realizó en el periodo de enero 2021 hasta mayo 2021. Donde los resultados obtenidos se presentan desde la Tabla 2 hasta la Tabla 12.

Actividad 4: Elaboración de DOP inicial

Habiendo recopilado la información inicial de las variables en investigación, se procedió a analizar el flujo de las actividades de la fabricación de prendas de vestir. Para lo cual, se elaboró el DOP del proceso antes de la aplicación de las herramientas de la metodología.

Se presenta a continuación:

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN			
EMPRESA	Corporación de Vestir R&A S.A.C	ELABORADO POR	Jean Carlo Revilla Pacheco
ÁREA	Producción	ETAPA	PRE - EVALUACIÓN
PROCESO	Producción de prendas de vestir (pantalón jean)	FECHA	Jun-21



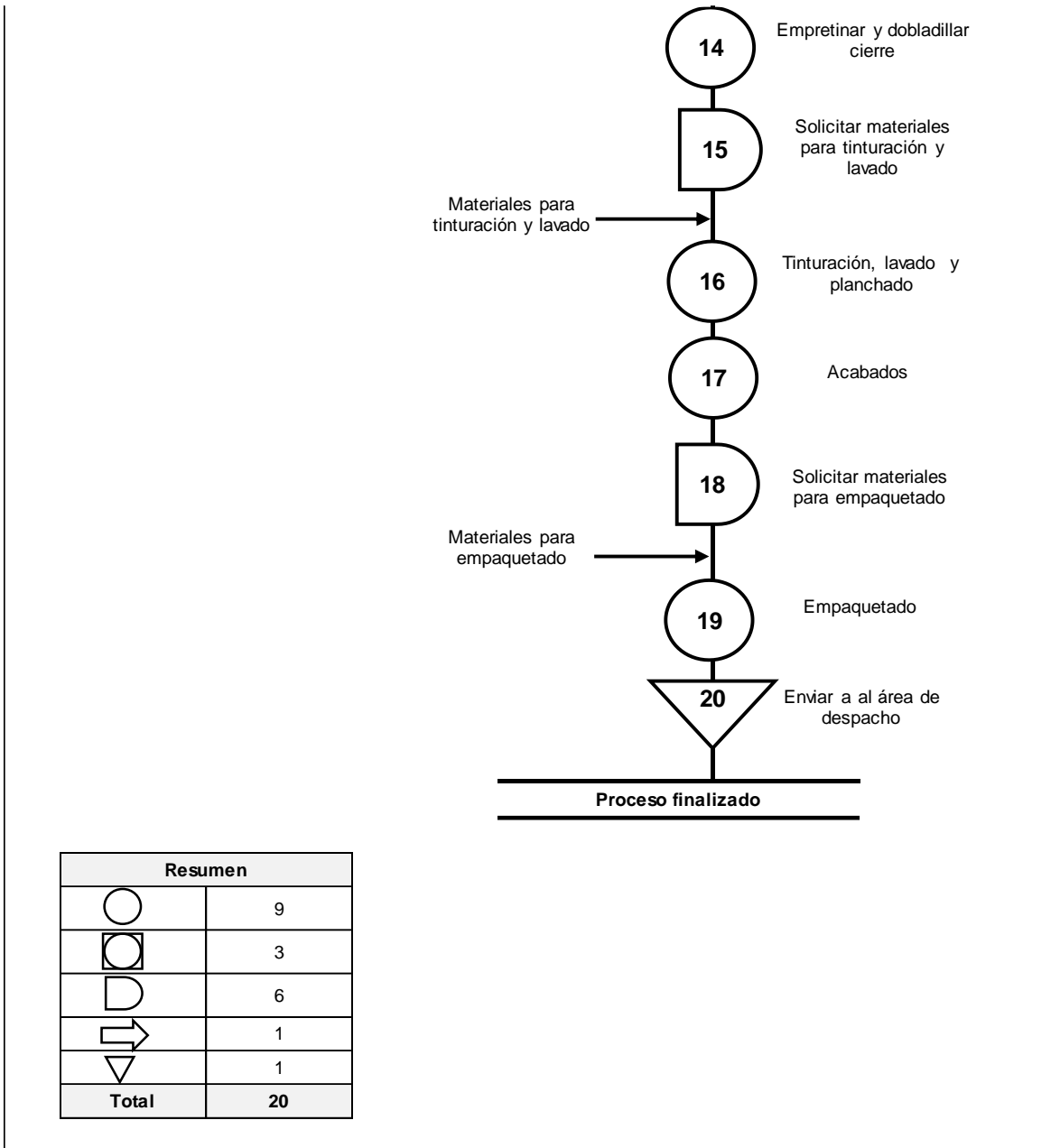


Figura 3. DOP inicial

Fuente: Elaboración propia

La Figura 3, presenta el DOP del proceso de fabricación de prendas de vestir (pantalón jean) antes de la aplicación de las herramienta de la metodología. Donde se determinaron 20 actividades.

Actividad 5: Elaboración de DAP inicial

A partir de los resultados obtenidos en el desarrollo del DOP inicial, se procedió a elaborar el DAP inicial, se presenta a continuación:

Tabla 14. DAP inicial

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN							
EMPRESA		Corporación de Vestir R&A S.A.C				RESUMEN	
ÁREA		Producción				○	9
PROCESO		Producción de prendas de vestir (pantalón jean)				◻	3
ELABORADO POR		Jean Carlo Revilla Pacheco				D	6
ETAPA		PRE - EVALUACIÓN				⇒	1
FECHA		Jun-21				▽	1
						Total	20
N°	Descripción de la actividad	○	◻	D	⇒	▽	Observaciones
1	Recepción y evaluación de pedidos		●				
2	Solicitar materia prima			●			
3	Traslado de materia prima				●		
4	Tendido en mesones	●					
5	Solicitar materiales para el cuadro de patrones			●			
6	Cuadre e inspección de patrones		●				
7	Trazo de patrones	●					
8	Solicitar materiales para corte y etiquetado			●			
9	Corte y etiquetado de piezas	●					
10	Corte	●					
11	Bordado	●					
12	Unir e inspeccionar costuras de bolsillos		●				
13	Solicitar materiales para empretinado			●			
14	Empretinar y dobladillar cierre	●					
15	Solicitar materiales para tinturación y lavado			●			
16	Tinturación, lavado y planchado	●					
17	Acabados	●					
18	Solicitar materiales para empaquetado			●			
19	Empaquetado	●					
20	Enviar a al área de despacho					●	
TOTAL		9	3	6	1	1	20

Fuente: Elaboración propia

Actividad 6: Elaboración del VSM inicial

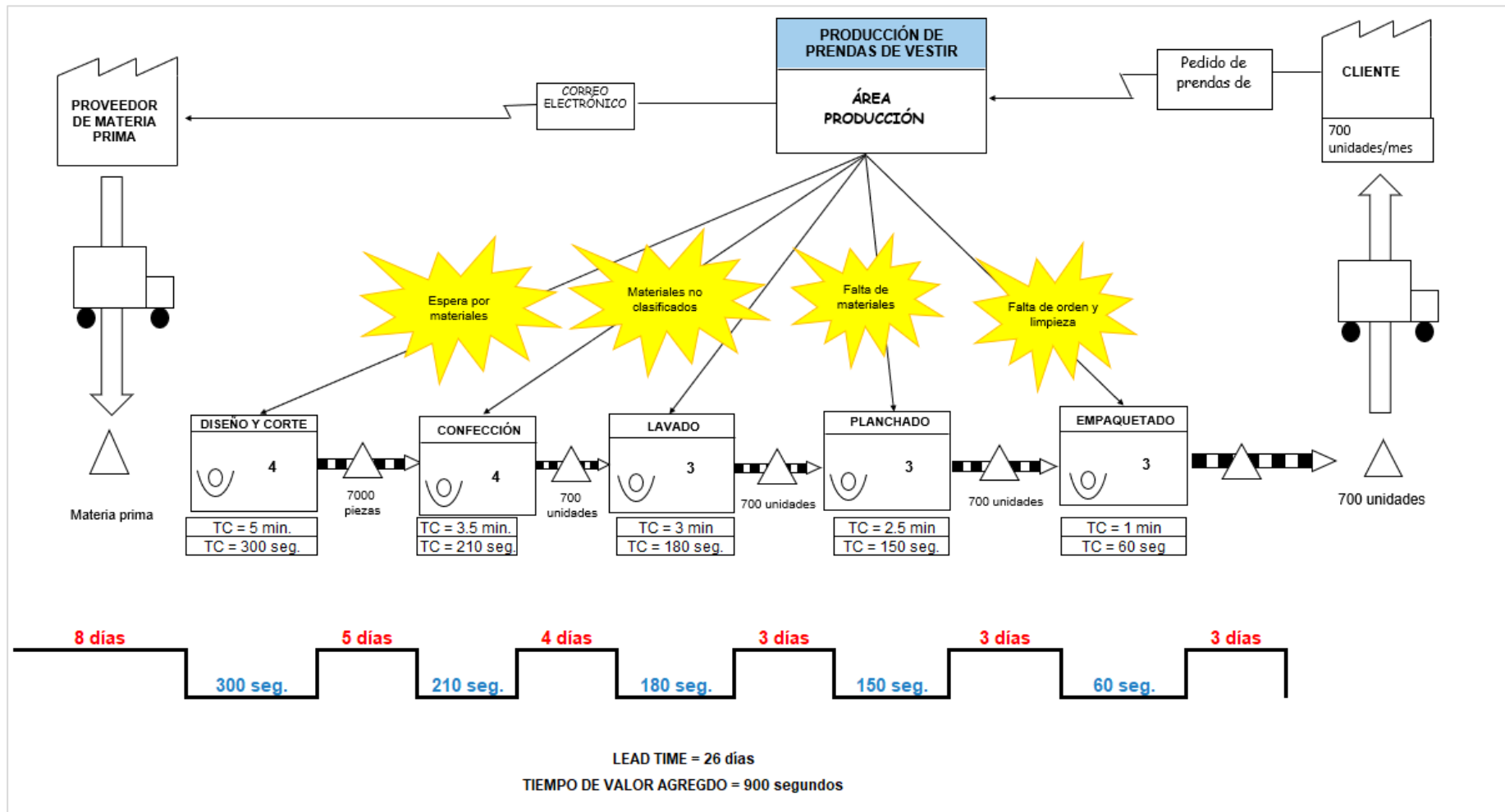


Figura 4. VSM inicial

Fuente: Elaboración propia

La Figura 4, presenta el análisis desarrollado al proceso de producción de prendas de vestir (pantalón jean) antes de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Donde la demanda mensual del cliente es de 700 unidades, el Lead Time es de 26 días y el Tiempo de valor agregado es de 900 segundos por prenda.

Actividad 7: Evaluación de los desperdicios

Con el análisis ejecutado a partir del VSM inicial, fue posible determinar los desperdicios que provocan los tiempos que no aportan valor. A continuación, se evaluaron cada una de estas:

Tabla 15. Análisis de los desperdicios

N°	CAUSA	DESPERDICIO	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
1	Espera por materiales	Espera	Kanban
2	Materiales no clasificados	Movimientos	5S
3	Falta de materiales	Espera	Kanban
4	Falta de orden y limpieza	Movimientos	5S

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 15, se muestra en análisis de los desperdicios detectados por medio del desarrollo del VSM inicial. Donde se determinaron 4 causas que generan desperdicios, siendo estos: la espera y los movimientos. A fin de poder brindar solución a estos, se planteó como alternativas de solución la aplicación de las 5S y el Kanban.

Actividad 8: Conformación del equipo trabajo

Habiendo determinado las metodologías por aplicar, se procedió a conformar el equipo de trabajo. Su estructura se presenta a continuación:

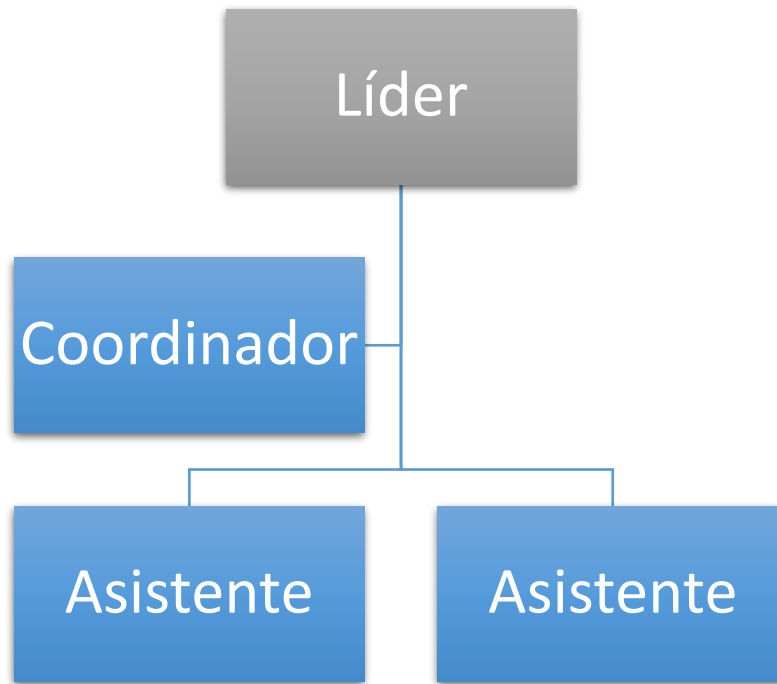


Figura 5. Equipo de trabajo

Fuente: Elaboración propia

La Figura 5, presenta la estructura del equipo de trabajo. La cual, estuvo encabezada por el jefe de producción (líder), el supervisor de producción (coordinador) y 2 operarios (asistentes).

Actividad 9: Capacitación al equipo de trabajo

Con la conformación del equipo de trabajo, se procedió a su capacitación con relación a las 5S y el Kanban. Los temas que se trataron fueron los siguientes:

Importancia de las metodologías.

Beneficios de las metodologías.

Desarrollo de las metodologías.

Rol de trabajador dentro de las metodologías.

Objetivos de las metodologías.

Evaluación de las metodologías.

Mantenimiento de las metodologías.

Mejora continua.

Actividad 10: Comunicado a los trabajadores

Habiendo capacitado al equipo de trabajo y teniendo claro los objetivos y lineamientos del desarrollo de las 5S y el Kanban, se procedió a comunicar a los trabajadores del área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C. Por medio de una reunión realizada en la instalaciones de la empresa, donde explicó los motivos por los cuales se van a aplicar las metodologías y los beneficios que traerían dentro de las ejecución de sus tareas. Asimismo, se solicitó su colaboración y participación con las actividades de implementación.

Actividad 11: Aplicación de las 5S

Iniciamos las actividades de aplicación de las 5S, se muestra a continuación:

SEIRI – Clasificar (primera S)

Para aplicar la primera S en el área de producción primero se procedió a enlistar los materiales del área de producción, y posteriormente clasificarlos como necesarios o no. Este proceso se muestra en el Anexo 12. Donde es posible apreciar que de los 878 materiales evaluados 799 son necesario y 79 son no necesarios.



Figura 6. Clasificación de materiales

Fuente: Corporación de Vestir R&A S.A.C.



Figura 7. Selección de materiales necesarios

Fuente: Corporación de Vestir R&A S.A.C.

Posterior a la clasificación de los materiales del área de producción como necesarios o no, se elaboró la tarjeta roja. La cual, permitió conocer la disposición final de los materiales no necesarios. El diseño de la tarjeta roja empleada se muestra en el Anexo 13.

Habiéndose colocado las tarjetas rojas en los materiales de acuerdo con el motivo de la tarjeta y la acción sugerida. Se clasificaron los materiales necesarios tomando en consideración el tipo y la frecuencia de uso.

Posteriormente, con el equipo de trabajo se procedió a capacitar a los trabajadores sobre la importancia de la aplicación de la primera S y los pasos que se deben seguir para la clasificación de los materiales y el usos de las tarjetas rojas, por medio de los siguientes pasos:

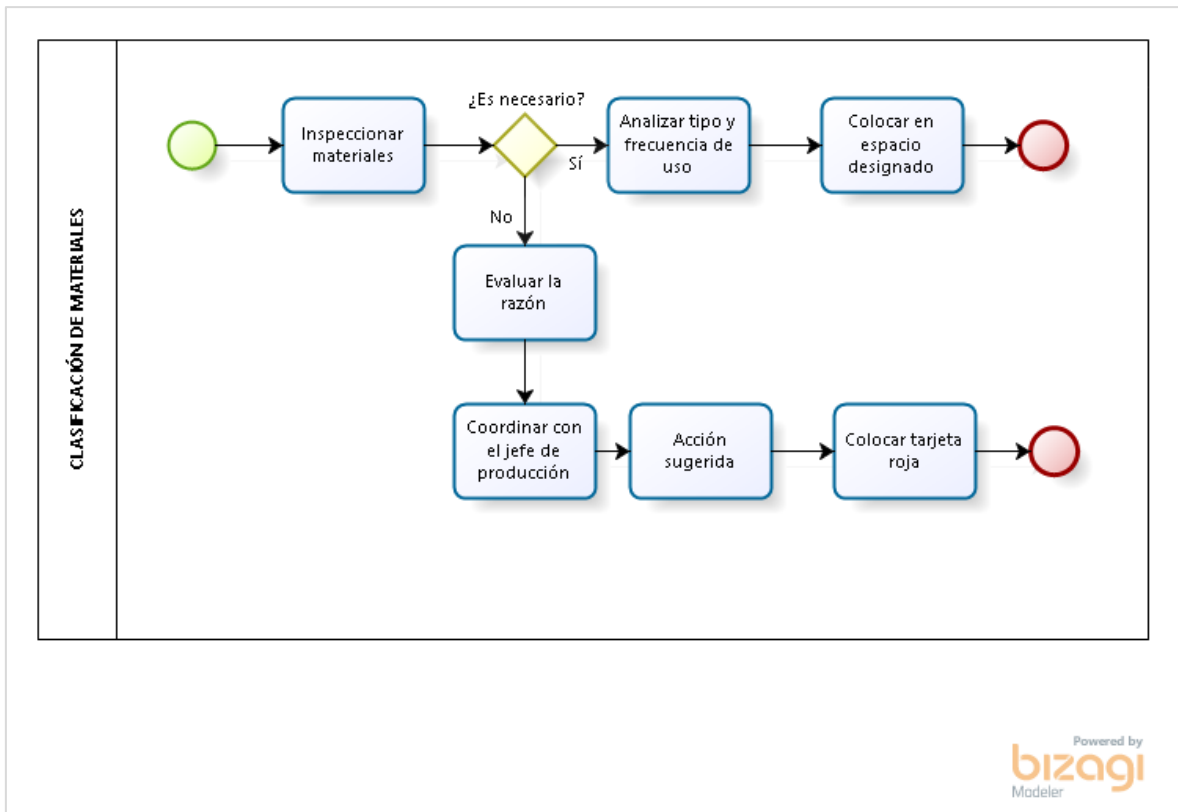


Figura 8. Flujo de la clasificación de materiales

Fuente: Elaboración propia

Con la clasificación de los materiales necesarios en el área de producción, se continuó con la aplicación de la segunda S.

SEITON – Organizar (segunda S)

La aplicación de la segunda S en el área de producción consistió en la correcta y adecuada ubicación de los materiales clasificados como necesarios. Tomando en consideración la familia, frecuencia de uso y la actividad a la cual pertenecen.



Figura 9. Materiales antes de la organización

Fuente: Corporación de Vestir R&A S.A.C.



Figura 10. Materiales después de la organización

Fuente: Corporación de Vestir R&A S.A.C.

Después, con el equipo de trabajo se procedió a capacitar a los trabajadores sobre la importancia de la aplicación de la segunda S en el área.

SEISO – Limpiar (tercera S)

Posterior a la correcta clasificación y organización de los materiales necesarios dentro del área de trabajo, se continuó con la limpieza de los espacios de labores. Donde se consideró importante que cada puesto de trabajo cuente con un bote de basura a fin de evitar desplazamientos innecesarios. Para lo cual, cada trabajador es responsable de la limpieza de su área de trabajo, el cual consta de las siguientes actividades:

Diariamente, antes de iniciar las actividades de trabajo y al antes finalizarlas, tomarse 15 minutos para la limpieza y verificación del buen estado de los materiales e instrumentos por emplear.

El último sábado de cada mes realizar las actividades de limpieza profunda del área y eliminar los materiales, insumos e instrumentos que no se encuentran en buen estado.

Los 28 de cada mes cada trabajador tendrá que enviar al supervisor del área los materiales que requiere para ejecutar las actividades de limpieza en su espacio de trabajo, para que puedan ser adquiridos y entregados los primeros días del siguiente mes.

Después, con el equipo de trabajo se procedió a capacitar a los trabajadores sobre la importancia de la aplicación de la tercera S en el área.



Figura 11. Espacio de trabajo antes de la aplicación del Seiso

Fuente: Corporación de Vestir R&A S.A.C.



Figura 12. Espacio de trabajo después de la aplicación del Seiso

Fuente: Corporación de Vestir R&A S.A.C.

SEIKETSU – Estandarización (cuarta S)

Con el desarrollo de la clasificación y organización de los materiales, y la limpieza correcta de los espacios de trabajo, con el equipo de trabajo se determinó la búsqueda de un trabajo estandarizado y además eficiente, donde se eliminen las actividades que no agregan valor. Para lo cual, se diseñó un formato de capacitación; donde, el equipo de trabajo se

encargará preparar a los trabajadores del área de producción sobre temas específicos de mejora. El formato de capacitación se encuentra en el Anexo 14.

El equipo de trabajo empleará el formato de capacitación y registrará su información a fin de evaluar los resultados y programar la próximas capacitaciones. Teniendo en cuenta que como mínimo se tendrá que realizar 1 capacitación por mes.

Los recursos que demande realizar la capacitación serán cubiertos por la empresa y se desarrollan dentro del horario de trabajo.

SHITSUKE – Disciplina (quinta S)

Después de haber ejecutados las cuatro S anteriores, en esta última S nos centramos con el equipo de trabajo en el estímulo o incentivo para mantener y sostener la metodología implementada. Para lo cual, se colocaron en el panel de ingreso a la empresa información con relación al antes y después de la aplicación de las 5S y se colocaron afiches en diversos espacios de la empresa.

Además, se coordinó que en la evaluación quincenal del cumplimiento de los lineamientos de las 5S, si el área de producción alcanza una puntuación una puntuación mayor a 4.5. A fin de mes, se compartirá un almuerzo de confraternidad con la participación de todos los trabajadores del área de producción. El almuerzo estará cubierto completamente por la empresa.

El formato que se emplea para la evaluación de las 5S se presenta en el Anexo 15.

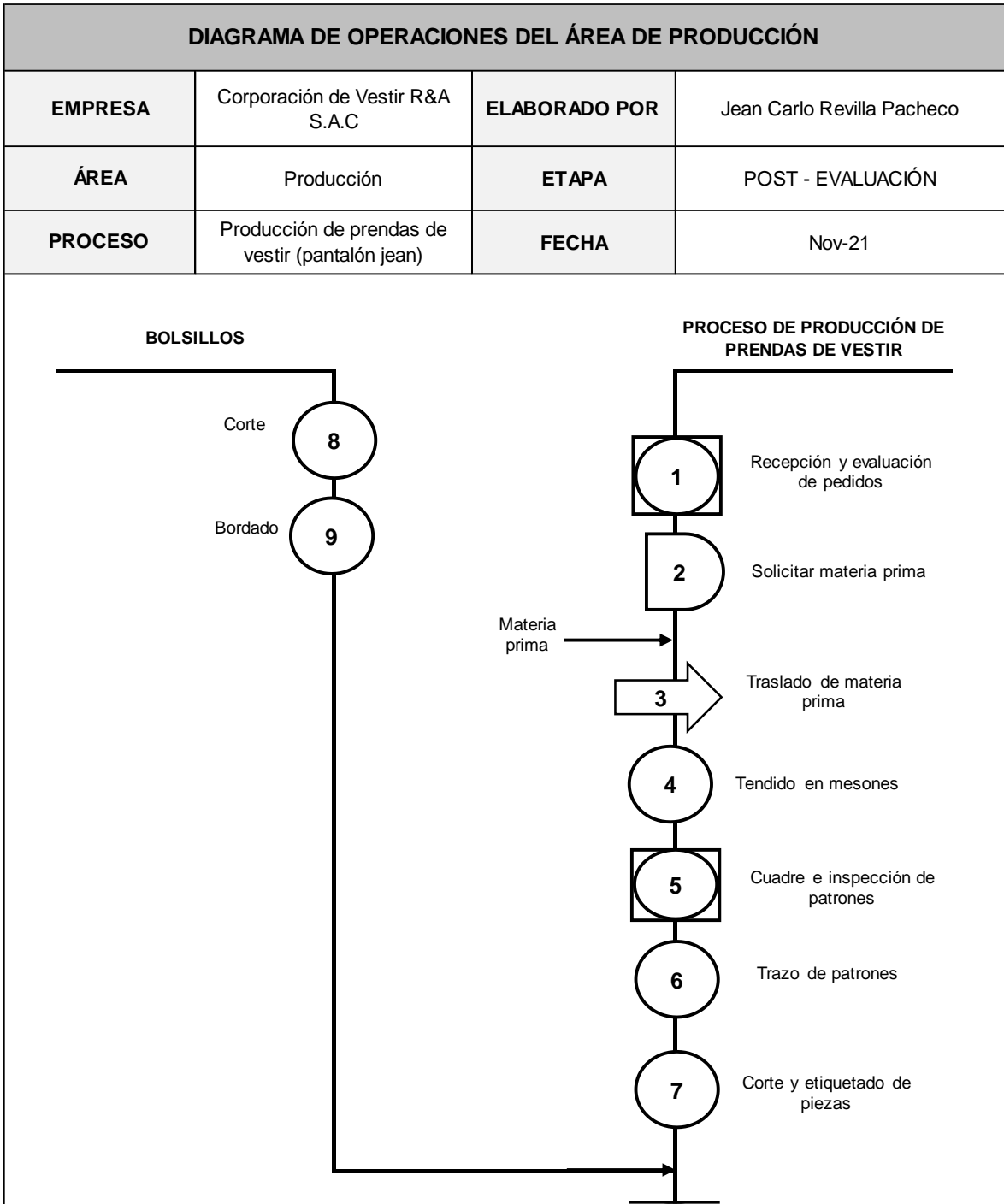
Actividad 12: Aplicación del sistema KANBAN

Para el desarrollo del sistema KANBAN en el área de producción, se diseñó el “Formato de tarjeta KARDEX” con el objetivo de tener claro los materiales e insumos necesarios para el proceso. Y además, contar con la información exacta de cuántas prendas y de qué tipo se disponen en el área, a fin de reducir los tiempos de espera. Por medio, de la solicitud

a tiempo de la materia prima a los proveedores y no tener tiempos que no agregan valor dentro del proceso de producción de prendas de vestir. El formato diseñado y empleado se muestra en el Anexo 16.

Actividad 13: Elaboración de DOP final

Después del desarrollo de las herramientas del Lean Manufacturing, se procedió a analizar del proceso de producción de prendas de vestir (pantalón jean), por medio del DOP. El resultado logrado fue el siguiente:



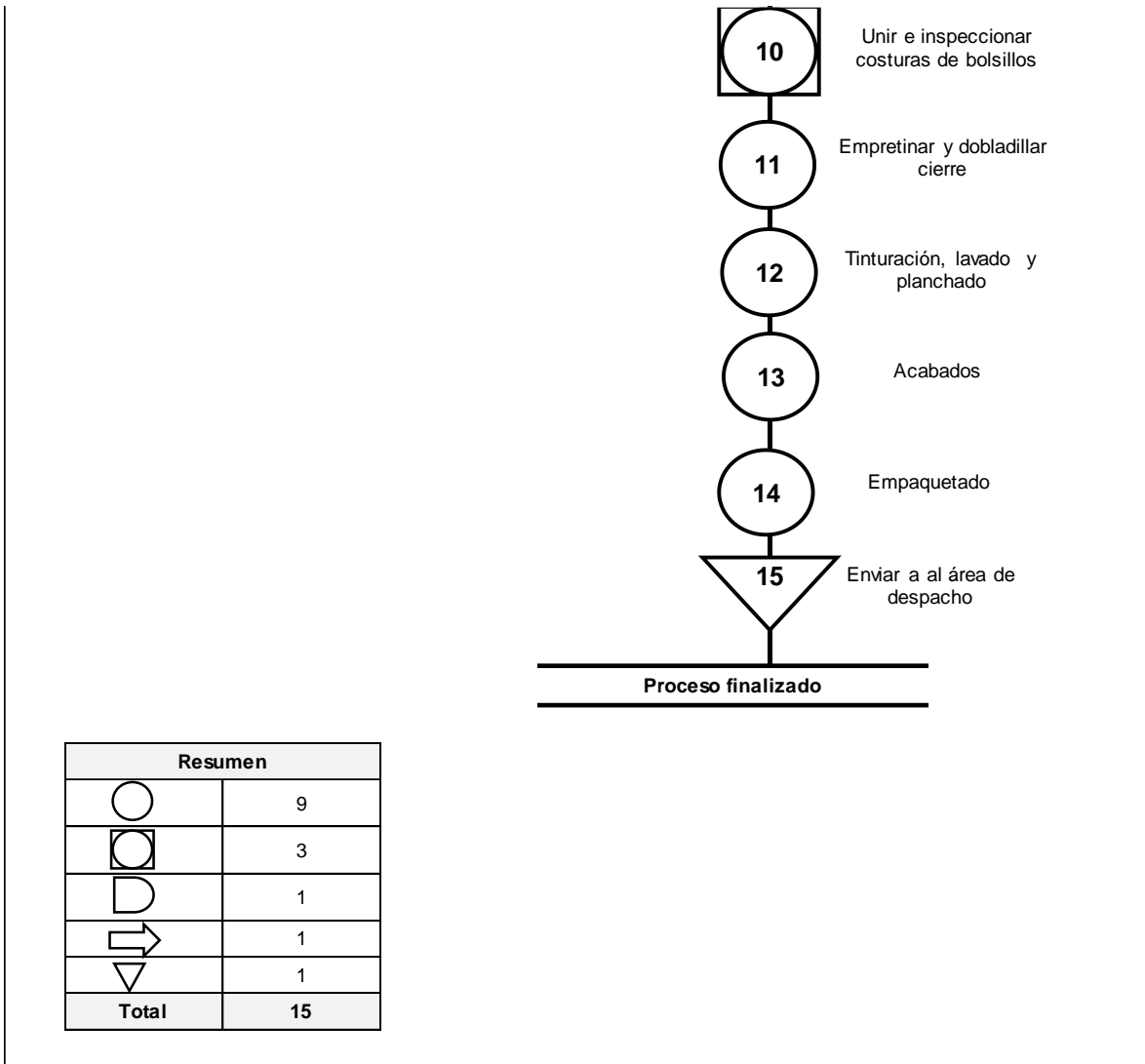


Figura 13. DOP final

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7, se aprecia el resultado del análisis de las actividades del proceso de producción de prendas de vestir (pantalón jean) por medio del DOP. Donde actualmente, el proceso comprende 9 operaciones, 3 inspecciones y evaluaciones, una espera, un transporte y un almacenamiento, siendo en total 15 actividades.

En comparación con el DOP inicial, antes de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, el proceso estaba conformado por 20 actividades. Habiendo logrado reducir 5 actividades que espera que no aportaban valor al proceso.

Actividad 14: Elaboración de DAP final

Partiendo del análisis desarrollado en el DOP final, se procedió a elaborar el DAP final, después de la implementación de las herramientas de la metodología:

Tabla 16. DAP final

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN							
EMPRESA	Corporación de Vestir R&A S.A.C					RESUMEN	
ÁREA	Producción					○	9
PROCESO	Producción de prendas de vestir (pantalón jean)					◻	3
ELABORADO POR	Jean Carlo Revilla Pacheco					D	1
ETAPA	POST - EVALUACIÓN					⇒	1
FECHA	Nov-21					▽	1
						Total	15
N°	Descripción de la actividad	○	◻	D	⇒	▽	Observaciones
1	Recepción y evaluación de pedidos		●				
2	Solicitar materia prima			●			
3	Traslado de materia prima				●		
4	Tendido en mesones	●					
5	Cuadre e inspección de patrones		●				
6	Trazo de patrones	●					
7	Corte y etiquetado de piezas	●					
8	Corte	●					
9	Bordado	●					
10	Unir e inspeccionar costuras de bolsillos		●				
11	Empretinar y dobladillar cierre	●					
12	Tinturación, lavado y planchado	●					
13	Acabados	●					
14	Empaquetado	●					
15	Enviar a al área de despacho					●	
TOTAL		9	3	1	1	1	15

Fuente: Elaboración propia

Actividad 15: Elaboración del VSM final

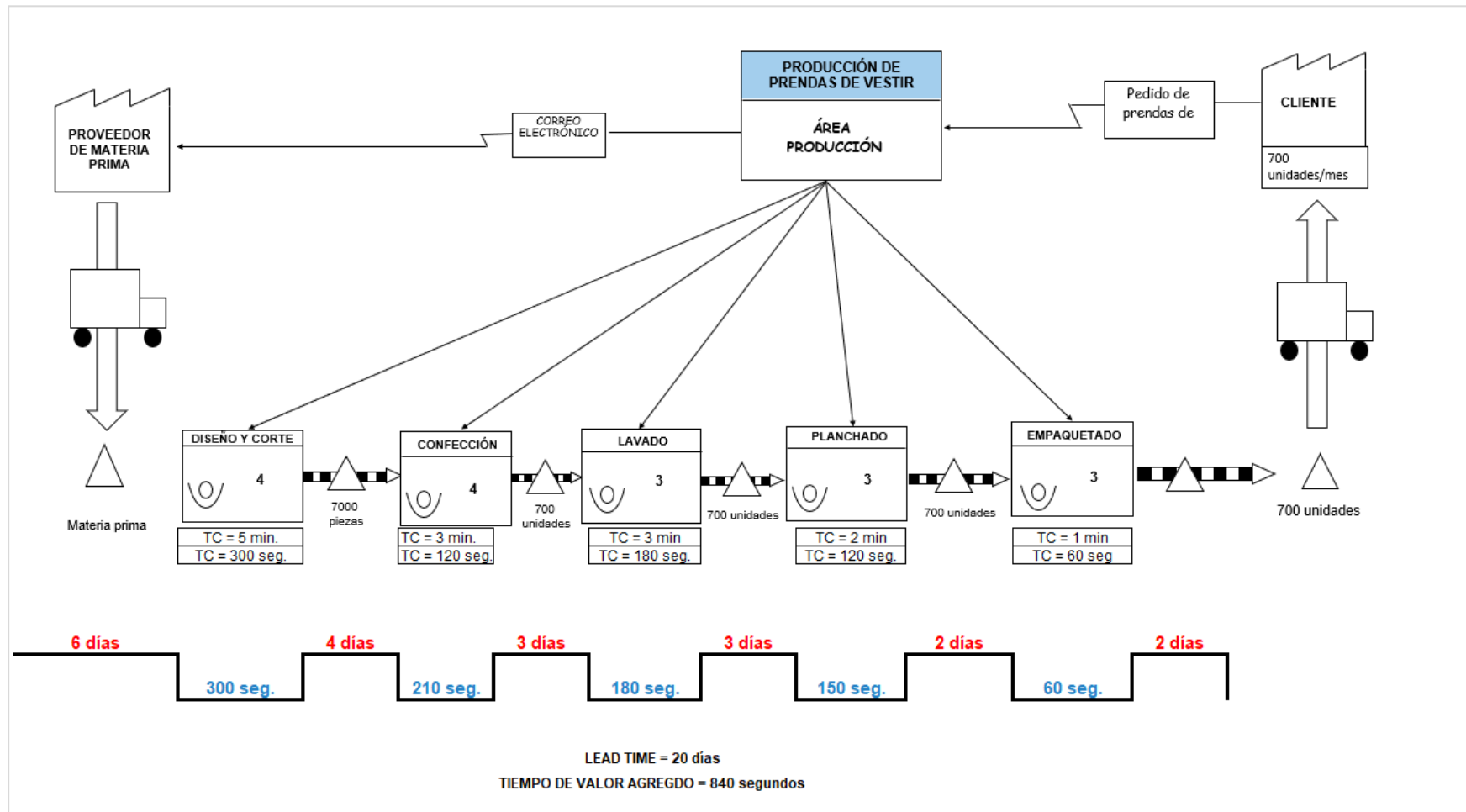


Figura 14. VSM final

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 8, se presenta el VSM después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Donde el Lead Time alcanzado es de 20 días y el tiempo que aporta valor es de 840 segundos por prenda.

Actividad 16: Capacitación a los trabajadores

Finalizado el proceso de aplicación de las herramientas, se procedió a realizar una reunión con los trabajadores del área de producción, con el propósito de dar a conocer el proceso de ejecución, lo que se busca alcanzar y además, agradecer su participación y colaboración durante este proceso.



Figura 15. Capacitación a los trabajadores

Actividad 17: Recolección de datos POST - EVALUACIÓN

La recopilación de la información posterior a la ejecución de las herramientas del Lean Manufacturing, se presentan a continuación:

Recolección de información (POST – EVALUACIÓN)

Las actividades de recopilación de información de las variables en investigación como son “Herramientas del Lean Manufacturing” y “Productividad” posterior al desarrollo de las herramientas, se ejecutó en los meses de noviembre 2021 a marzo 2022. En la etapa denominada

POST-EVALUACIÓN, y los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Variable independiente: “Herramientas del Lean Manufacturing”

Para el análisis de esta variable se consideró el estudio de cada una de sus dimensiones como son: VSM, 5S y Takt Time.

Dimensión: VSM

Para esta dimensión se analizó dos indicadores: Tiempo que no aporta valor y el Time. Los resultados obtenidos, se presentan a continuación:

Tabla 17. Tiempo que no aporta valor en la post - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS				
EMPRESA:		Corporación de Vestir R&A S.A.C.		
ETAPA:		POST - EVALUACIÓN		
ÁREA:		PRODUCCIÓN		
RESPONSABLE:		Jean Carlo Omar Revilla Pacheco		
DIMENSIÓN		VSM		
INDICADOR		Tiempo que no aporta valor		
		\sum <i>Tiempos de espera</i>		
Año	Mes	Semana	Proceso	Tiempos de espera (minutos)
2021	Noviembre	1	Producción de prendas	180
		2	Producción de prendas	150
		3	Producción de prendas	144
		4	Producción de prendas	150
	Diciembre	5	Producción de prendas	156
		6	Producción de prendas	144
		7	Producción de prendas	150
		8	Producción de prendas	138
2022	Enero	9	Producción de prendas	126
		10	Producción de prendas	132

		11	Producción de prendas	126
		12	Producción de prendas	138
	Febrero	13	Producción de prendas	126
		14	Producción de prendas	144
		15	Producción de prendas	132
		16	Producción de prendas	138
	Marzo	17	Producción de prendas	120
		18	Producción de prendas	138
		19	Producción de prendas	126
		20	Producción de prendas	120
Promedio Total				139

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 17, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Tiempo que no aporta valor” después de aplicación de las herramientas del del Lean Manufacturing. Donde se realizó la evaluación por un periodo de 20 semanas, determinando para cada una de estas el promedio de los tiempos de espera (minutos) que se presentaron en el proceso de producción de prendas de vestir. Obteniendo que, en la etapa de POST – EVALUACIÓN el indicador “Tiempo que no aporta valor” alcanzó un promedio total de 139 minutos de espera presentados en el proceso de producción de prendas de vestir.

Indicador: Lead Time

Tabla 18. Lead Time en la post - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS	
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.
ETAPA:	POST - EVALUACIÓN
ÁREA:	PRODUCCIÓN
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco

DIMENSIÓN		VSM			
INDICADOR		Lead Time			
		<i>Tiempo que aporta valor + Tiempo que no aporta valor</i>			
Año	Mes	Semana	Tiempo que aporta valor	Tiempo que no aporta valor	Lead Time (días)
2021	Noviembre	1	17	5	22
		2	16	5	21
		3	18	4	22
		4	15	5	20
	Diciembre	5	14	5	19
		6	17	4	21
		7	17	4	21
		8	17	5	22
2022	Enero	9	16	4	20
		10	15	4	19
		11	15	5	20
		12	15	3	18
	Febrero	13	15	4	19
		14	16	4	20
		15	18	3	21
		16	16	3	19
	Marzo	17	14	4	18
		18	17	4	21
		19	17	3	20
		20	15	4	19
Promedio Total			16	4	20

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 18, se presenta resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Lead Time” después de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se consideró los pedidos recibidos por semana y el tiempo transcurrido hasta ser atendidos, por medio del análisis del tiempo que aporta valor y el tiempo que no aporta valor del proceso de producción de prendas de vestir. Obteniendo que, en la etapa de POST – EVALUACIÓN el indicador “Lead Time” alcanzó un promedio de 20 días.

Dimensión: 5S

Para esta dimensión se analizó cinco indicadores: índice de clasificación (Seiri), índice de organización (Seiton), índice de limpieza (Seiso), índice de estandarización (Seiketsu) e índice de disciplina (Shitsuke). Los resultados obtenidos, se presentan a continuación:

Indicador: Índice de clasificación (Seiri)

Tabla 19. Índice de clasificación (Seiri) en la post - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS					
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.				
ETAPA:	POST - EVALUACIÓN				
ÁREA:	PRODUCCIÓN				
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir				
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco				
DIMENSIÓN	5S				
INDICADOR	Índice de clasificación (Seiri)				
	$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$				
Año	Mes	Semana	Puntuación obtenida	Puntuación esperada	Índice de clasificación (Seiri)
2021	Noviembre	1	8	10	80%
		2	9	10	90%
		3	8	10	80%
		4	9	10	90%
	Diciembre	5	9	10	90%
		6	9	10	90%
		7	8	10	80%
		8	9	10	90%
2022	Enero	9	9	10	90%
		10	9	10	90%
		11	9	10	90%
		12	9	10	90%
	Febrero	13	10	10	100%
		14	10	10	100%
		15	10	10	100%

		16	9	10	90%
	Marzo	17	10	10	100%
		18	10	10	100%
		19	10	10	100%
		20	10	10	100%
Promedio Total					92.00%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 19, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Índice de clasificación (Seiri)” después de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se analizó el indicador por semana, tomando como referencia el Check list de las 5S; el cual, se encuentra en el Anexo 11. Obteniendo que, en la etapa de POST – EVALUACIÓN el indicador “Índice de clasificación (Seiri)” alcanzó un promedio del 92.00% de cumplimiento.

Indicador: Índice de organización (Seiton)

Tabla 20. Índice de organización (Seiton) en la post - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS					
EMPRESA:		Corporación de Vestir R&A S.A.C.			
ETAPA:		POST - EVALUACIÓN			
ÁREA:		PRODUCCIÓN			
OPERACIÓN:		Producción de prendas de vestir			
RESPONSABLE:		Jean Carlo Omar Revilla Pacheco			
DIMENSIÓN		5S			
INDICADOR		Índice de organización (Seiton)			
		$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$			
Año	Mes	Semana	Puntuación obtenida	Puntuación esperada	Índice de organización (Seiton)
2021	Noviembre	1	6	7	86%
		2	6	7	86%
		3	6	7	86%
		4	6	7	86%

	Diciembre	5	6	7	86%
		6	6	7	86%
		7	6	7	86%
		8	6	7	86%
2022	Enero	9	7	7	100%
		10	7	7	100%
		11	7	7	100%
		12	7	7	100%
	Febrero	13	7	7	100%
		14	7	7	100%
		15	7	7	100%
		16	7	7	100%
	Marzo	17	7	7	100%
		18	7	7	100%
		19	7	7	100%
		20	7	7	100%
Promedio Total					94.29%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 20, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Índice de organización (Seiton)” después de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se analizó el indicador por semana, tomando como referencia el Check list de las 5S; el cual, se encuentra en el Anexo 11. Obteniendo que, en la etapa de POST – EVALUACIÓN el indicador “Índice de organización (Seiton)” alcanzó un promedio del 94.29% de cumplimiento.

Indicador: Índice de limpieza (Seiso)

Tabla 21. Índice de limpieza (Seiso) en la post - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS	
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.
ETAPA:	PRE - EVALUACIÓN
ÁREA:	PRODUCCIÓN
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco

DIMENSIÓN		5S			
INDICADOR		Índice de limpieza (Seiso)			
		$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$			
Año	Mes	Semana	Puntuación obtenida	Puntuación esperada	Índice de limpieza (Seiso)
2021	Noviembre	1	6	7	86%
		2	6	7	86%
		3	5	7	71%
		4	6	7	86%
	Diciembre	5	5	7	71%
		6	5	7	71%
		7	6	7	86%
		8	7	7	100%
2022	Enero	9	7	7	100%
		10	6	7	86%
		11	7	7	100%
		12	7	7	100%
	Febrero	13	7	7	100%
		14	7	7	100%
		15	7	7	100%
		16	7	7	100%
	Marzo	17	7	7	100%
		18	7	7	100%
		19	7	7	100%
		20	7	7	100%
Promedio Total					92.14%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 21, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Índice de limpieza (Seiso)” después de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se analizó el indicador por semana, tomando como referencia el Check list de las 5S; el cual, se encuentra en el Anexo 11. Obteniendo que, en la etapa de POST – EVALUACIÓN el indicador “Índice de limpieza (Seiso)” alcanzó un promedio del 92.14% de cumplimiento.

Indicador: Índice de estandarización (Seiketsu)

Tabla 22. Índice de estandarización (Seiketsu) en la post - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS					
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.				
ETAPA:	POST - EVALUACIÓN				
ÁREA:	PRODUCCIÓN				
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir				
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco				
DIMENSIÓN	5S				
INDICADOR	Índice de estandarización (Seiketsu)				
	$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$				
Año	Mes	Semana	Puntuación obtenida	Puntuación esperada	Índice de estandarización (Seiketsu)
2021	Noviembre	1	5	7	71%
		2	6	7	86%
		3	6	7	86%
		4	6	7	86%
	Diciembre	5	6	7	86%
		6	6	7	86%
		7	7	7	100%
		8	7	7	100%
2022	Enero	9	7	7	100%
		10	7	7	100%
		11	7	7	100%
		12	7	7	100%
	Febrero	13	7	7	100%
		14	7	7	100%
		15	7	7	100%
		16	7	7	100%
	Marzo	17	7	7	100%
		18	7	7	100%
		19	7	7	100%
		20	7	7	100%
Promedio Total					95.00%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 22, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Índice de estandarización (Seiketsu)” después de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se analizó el indicador por semana, tomando como referencia el Check list de las 5S; el cual, se encuentra en el Anexo 11. Obteniendo que, en la etapa de POST – EVALUACIÓN el indicador “Índice de estandarización (Seiketsu)” alcanzó un promedio del 90.71% de cumplimiento.

Indicador: Índice de disciplina (Shitsuke)

Tabla 23. Índice de disciplina (Shitsuke) en la post - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS					
EMPRESA:		Corporación de Vestir R&A S.A.C.			
ETAPA:		POST - EVALUACIÓN			
ÁREA:		PRODUCCIÓN			
OPERACIÓN:		Producción de prendas de vestir			
RESPONSABLE:		Jean Carlo Omar Revilla Pacheco			
DIMENSIÓN		5S			
INDICADOR		Índice de disciplina (Shitsuke)			
		$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$			
Año	Mes	Semana	Puntuación obtenida	Puntuación esperada	Índice de disciplina (Shitsuke)
2021	Noviembre	1	3	4	75%
		2	3	4	75%
		3	4	4	100%
		4	3	4	75%
	Diciembre	5	4	4	100%
		6	4	4	100%
		7	3	4	75%

		8	4	4	100%
2022	Enero	9	4	4	100%
		10	3	4	75%
		11	4	4	100%
		12	4	4	100%
	Febrero	13	4	4	100%
		14	4	4	100%
		15	4	4	100%
		16	4	4	100%
	Marzo	17	4	4	100%
		18	3	4	75%
		19	4	4	100%
		20	4	4	100%
Promedio Total					92.50%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 23, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Índice de disciplina (Shitsuke)” después de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde se analizó el indicador por semana, tomando como referencia el Check list de las 5S; el cual, se encuentra en el Anexo 11. Obteniendo que, en la etapa de POST – EVALUACIÓN el indicador “Índice de disciplina (Shitsuke)” alcanzó un promedio del 92.50% de cumplimiento.

Indicador: Takt Time

Tabla 24. Tiempo de actividad en la post – evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS	
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.
ETAPA:	POST - EVALUACIÓN
ÁREA:	PRODUCCIÓN
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco
DIMENSIÓN	Takt Time

INDICADOR		Tiempo de actividad						
		$\frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Demanda del cliente}}$						
Año	Mes	Semana	N° de Turnos (A)	Días laborados (B)	Jornada laboral por día (horas) (C)	Tiempo disponible (segundos) (A)*(B)*(C)*3600	Demanda del cliente (prendas de vestir)	Tiempo de actividad (seg/unidad)
2021	Noviembre	1	1	5	8	144,000	170	847
		2	1	6	8	172,800	205	843
		3	1	5	8	144,000	169	852
		4	1	6	8	172,800	207	835
	Diciembre	5	1	5	8	144,000	171	842
		6	1	6	8	172,800	203	851
		7	1	5	8	144,000	171	842
		8	1	6	8	172,800	205	843
2022	Enero	9	1	5	8	144,000	174	828
		10	1	6	8	172,800	205	843
		11	1	5	8	144,000	169	852
		12	1	6	8	172,800	206	839
	Febrero	13	1	5	8	144,000	172	837
		14	1	6	8	172,800	205	843
		15	1	5	8	144,000	173	832
		16	1	6	8	172,800	206	839
	Marzo	17	1	5	8	144,000	170	847
		18	1	6	8	172,800	207	835
		19	1	5	8	144,000	172	837
		20	1	6	8	172,800	210	823
Promedio Total								840

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 24, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información del indicador “Tiempo de actividad” después de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde para el análisis se consideró el N° de turnos (A), los días laborados por semana (B), la jornada laboral por día (C), el tiempo disponible en segundos y la demanda de los clientes por semana. Logrando obtener un Takt Time en la etapa de PRE – EVALUACIÓN de 840 segundos/prenda de vestir.

Variable dependiente: “Productividad”

Para el análisis de esta variable se consideró el estudio de cada una de sus dimensiones como son: Eficiencia y eficacia.

Dimensión: Eficiencia

Tabla 25. Eficiencia en la post - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS								
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.							
ETAPA:	POST - EVALUACIÓN							
ÁREA:	PRODUCCIÓN							
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir							
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco							
DIMENSIÓN	Eficiencia							
INDICADOR	Índice de eficiencia							
	$\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} * 100\%$							
Año	Mes	Semana	N° de Turnos (A)	Días laborados (B)	Jornada laboral por día (horas) (C)	Tiempo útil (minutos)	Tiempo total (minutos) (A)*(B)*(C)*60	Índice de eficiencia
2021	Noviembre	1	1	5	8	2,220	2400	92.50%
		2	1	6	8	2,730	2880	94.79%
		3	1	5	8	2,256	2400	94.00%
		4	1	6	8	2,730	2880	94.79%
	Diciembre	5	1	5	8	2,244	2400	93.50%
		6	1	6	8	2,736	2880	95.00%
		7	1	5	8	2,250	2400	93.75%
		8	1	6	8	2,742	2880	95.21%
2022	Enero	9	1	5	8	2,274	2400	94.75%
		10	1	6	8	2,748	2880	95.42%
		11	1	5	8	2,274	2400	94.75%
		12	1	6	8	2,742	2880	95.21%
	Febrero	13	1	5	8	2,274	2400	94.75%
		14	1	6	8	2,736	2880	95.00%
		15	1	5	8	2,268	2400	94.50%
		16	1	6	8	2,742	2880	95.21%
	Marzo	17	1	5	8	2,280	2400	95.00%
		18	1	6	8	2,742	2880	95.21%
		19	1	5	8	2,274	2400	94.75%
		20	1	6	8	2,760	2880	95.83%
Promedio Total								94.70%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 25, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información de la dimensión “Eficiencia” después de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde para el análisis se consideró el tiempo útil empleado y el tiempo total disponible para la ejecución de las actividades del proceso de producción de prendas de vestir. Obteniendo en la etapa de POST – EVALUACIÓN un índice de eficiencia del 94.70%.

Dimensión: Eficacia

Tabla 26. Eficacia en la post - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS					
EMPRESA:		Corporación de Vestir R&A S.A.C.			
ETAPA:		POST - EVALUACIÓN			
ÁREA:		PRODUCCIÓN			
OPERACIÓN:		Producción de prendas de vestir			
RESPONSABLE:		Jean Carlo Omar Revilla Pacheco			
DIMENSIÓN		Eficacia			
INDICADOR		Índice de eficacia			
		$\frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos programados}} * 100\%$			
Año	Mes	Semana	Pedidos atendidos	Pedidos programados	Índice de eficacia
2021	Noviembre	1	18	20	90.00%
		2	25	27	92.59%
		3	22	24	91.67%
		4	18	20	90.00%
	Diciembre	5	25	26	96.15%
		6	20	21	95.24%
		7	23	24	95.83%
		8	25	27	92.59%

2022	Enero	9	19	20	95.00%
		10	21	22	95.45%
		11	23	24	95.83%
		12	27	28	96.43%
	Febrero	13	22	23	95.65%
		14	21	21	100.00%
		15	19	19	100.00%
		16	23	23	100.00%
	Marzo	17	21	21	100.00%
		18	19	19	100.00%
		19	24	24	100.00%
		20	26	26	100.00%
	Promedio Total				

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 26, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información de la dimensión “Eficacia” después de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde para el análisis se consideró los pedidos atendidos y los pedidos programados a entregar a los clientes. Obteniendo en la etapa de POST – EVALUACIÓN un índice de eficacia del 96.12%.

PRODUCTIVIDAD

Tabla 27. Productividad en la post - evaluación

RECOLECCIÓN DE DATOS					
EMPRESA:	Corporación de Vestir R&A S.A.C.				
ETAPA:	POST - EVALUACIÓN				
ÁREA:	PRODUCCIÓN				
OPERACIÓN:	Producción de prendas de vestir				
RESPONSABLE:	Jean Carlo Omar Revilla Pacheco				
VARIABLE:	PRODUCTIVIDAD				
INDICADOR	PRODUCTIVIDAD				
	Eficiencia * Eficacia				
Año	Mes	Semana	Índice de eficiencia	Índice de eficacia	PRODUCTIVIDAD
2021	Noviembre	1	92.50%	90.00%	83.25%
		2	94.79%	92.59%	87.77%
		3	94.00%	91.67%	86.17%
		4	94.79%	90.00%	85.31%
	Diciembre	5	93.50%	96.15%	89.90%
		6	95.00%	95.24%	90.48%
		7	93.75%	95.83%	89.84%
		8	95.21%	92.59%	88.16%
2022	Enero	9	94.75%	95.00%	90.01%
		10	95.42%	95.45%	91.08%
		11	94.75%	95.83%	90.80%
		12	95.21%	96.43%	91.81%
	Febrero	13	94.75%	95.65%	90.63%
		14	95.00%	100.00%	95.00%
		15	94.50%	100.00%	94.50%
		16	95.21%	100.00%	95.21%
	Marzo	17	95.00%	100.00%	95.00%
		18	95.21%	100.00%	95.21%
		19	94.75%	100.00%	94.75%
		20	95.83%	100.00%	95.83%
Promedio Total					91.04%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 27, se presenta el resultado obtenido de la recopilación de información de la variable “Productividad” después de aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing. Siendo realizada la evaluación por un periodo de 20 semanas. Donde para el análisis se consideró los resultados de la “Eficiencia” y la “Eficacia”. Obteniendo en la etapa de POST – EVALUACIÓN un valor de la “Productividad” del 91.04%.

3.6. Método de análisis de datos

(Hernández et al.,2018) refieren que el análisis de los datos cuantitativos recolectados en la investigación se realiza teniendo en cuenta los niveles bajo los cuales se midieron las variables y la estadística. Para lo cual ,se utiliza el método descriptivo y el método inferencial.

En el presente estudio los datos e información cuantitativa recolectada de las variables “Herramientas Lean Manufacturing” y “Productividad”, fueron analizadas inferencia y descriptivamente, se detallan continuación:

Análisis descriptivo: permitió determinar las medidas de tendencia central como la moda, mediana y media. Además, de las medidas de tendencia central como la varianza, la desviación estándar y el rango de los datos recopilados en la PRE-EVALUACIÓN y POST-EVALUACIÓN.

Análisis inferencial: permitió estimar los parámetros de los datos recolectados y contrastar las hipótesis planteadas en la investigación.

3.7. Aspectos éticos

El presente estudio “Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022”, fue elaborado siguiendo los lineamientos establecidos por la Universidad César Vallejo.

Asimismo, se ha respetado los derechos de autor que forman parte del presente estudio por medio de la correcta citación y referenciación de estos bajo la norma ISO 690.

La información proporcionada por la empresa ha sido utilizada únicamente con fines académicos.

La carta de autorización proporcionada por la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., se encuentra en el Anexo 17.

IV. RESULTADOS

Resultados descriptivos

El análisis descriptivo de los datos recolectados de cada una de las variables que son parte de la investigación, así como sus dimensiones e indicadores obtenidos en la pre – evaluación y post - evaluación, fueron procesados en el software SPSS 26. Los resultados obtenidos se presentan en las siguientes tablas:

Variable independiente: “Herramientas del Lean Manufacturing”

Dimensión: VSM

Indicador 1: Tiempo que no aporta valor

Tabla 28. Evaluación descriptiva del "Tiempo que no aporta valor"

Estadísticos			
		Tiempo que no aporta valor PRE- EVALUACIÓN	Tiempo que no aporta valor POST- EVALUACIÓN
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		621,00	138,90
Mediana		600,00	138,00
Moda		540	126 ^a
Desv. Desviación		87,654	14,341
Varianza		7683,158	205,674
Rango		300	60
Mínimo		480	120
Máximo		780	180
Suma		12420	2778
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 28, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados del indicador “Tiempo que no aporta valor”. Donde los datos fueron colectados

en dos etapas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media del indicador “Tiempo que no aporta valor” antes de la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de 621,00 minutos de espera en el proceso de producción de prendas de vestir. Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media del indicador “Tiempo que no aporta valor” alcanzó un valor de 138,90 minutos de espera en el proceso de producción de prendas de vestir. Permittiéndonos evidenciar una disminución de este indicador. Con relación a la desviación estándar es posible observar que se redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estables con relación a la media determinada.

Indicador 2: Lead Time

Tabla 29. Evaluación descriptiva del "Lead Time"

Estadísticos			
		Lead Time PRE-EVALUACIÓN	Lead Time PRE-EVALUACIÓN
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		25,55	20,10
Mediana		25,50	20,00
Moda		25	19 ^a
Desv. Desviación		1,538	1,252
Varianza		2,366	1,568
Rango		6	4
Mínimo		22	18
Máximo		28	22
Suma		511	402
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 29, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados del indicador “Lead Time”. Donde los datos fueron colectados en dos etapas

antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media del indicador “Lead Time” antes de la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de $25,55 \approx 26$ días para la entrega del pedido del cliente desde que realizó la solicitud. Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media del indicador “Lead Time” alcanzó un valor de $20,10 \approx 20$ días para la entrega del pedido del cliente desde que realizó la solicitud. Permittiéndonos evidenciar una disminución de este indicador. Con relación a la desviación estándar es posible observar que se redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estables con relación a la media determinada.

Dimensión: 5S

Indicador 1: Índice de clasificación (Seiri)

Tabla 30. Evaluación descriptiva del "Índice de clasificación (Seiri)"

Estadísticos			
		Seiri PRE-EVALUACIÓN	Seiri POST-EVALUACIÓN
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,505000	,920000
Mediana		,500000	,900000
Moda		,5000 ^a	,9000
Desv. Desviación		,0825578	,0695852
Varianza		,007	,005
Rango		,2000	,2000
Mínimo		,4000	,8000
Máximo		,6000	1,0000
Suma		10,1000	18,4000
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 30, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados del indicador “Índice de clasificación (Seiri)”. Donde los datos fueron colectados en dos etapas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media del indicador “Índice de clasificación (Seiri)” antes de la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de 0,505000 de cumplimiento . Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media del indicador “Índice de clasificación (Seiri)” alcanzó un valor de 0,920000 . Permittiéndonos evidenciar una mejora de este indicador. Con relación a la desviación estándar es posible observar que se redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estableces con relación a la media determinada.

Indicador 2: Índice de organización (Seiton)

Tabla 31. Evaluación descriptiva del "Índice de organización (Seiton)"

Estadísticos			
		Seiton PRE-EVALUACIÓN	Seiton POST-EVALUACIÓN
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,507135	,942840
Mediana		,571400	1,000000
Moda		,5714	1,0000
Desv. Desviación		,0863797	,0718251
Varianza		,007	,005
Rango		,2857	,1429
Mínimo		,2857	,8571
Máximo		,5714	1,0000
Suma		10,1427	18,8568

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 31, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados del indicador “Índice de organización (Seiton)”. Donde los datos fueron colectados en dos etapas antes y después de la aplicación de las

herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media del indicador “Índice de organización (Seiton)” antes de la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de 0,571400 de cumplimiento . Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media del indicador “Índice de organización (Seiton)” alcanzó un valor de 0,942840 . Permittiéndonos evidenciar una mejora de este indicador. Con relación a la desviación estándar es posible observar que se redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estables con relación a la media determinada.

Indicador 3: Índice de limpieza (Seiso)

Tabla 32. Evaluación descriptiva del "Índice de limpieza (Seiso)"

		Estadísticos	
		Seiso PRE-EVALUACIÓN	Seiso POST-EVALUACIÓN
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,571430	,921420
Mediana		,571400	1,000000
Moda		,5714	1,0000
Desv. Desviación		,1135257	,1084530
Varianza		,013	,012
Rango		,2857	,2857
Mínimo		,4286	,7143
Máximo		,7143	1,0000
Suma		11,4286	18,4284

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 32, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados del indicador “Índice de limpieza (Seiso)”. Donde los datos fueron colectados en dos etapas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media del indicador “Índice de limpieza (Seiso)” antes de

la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de 0,571430 de cumplimiento . Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media del indicador “Índice de limpieza (Seiso)” alcanzó un valor de 0,921420 . Permittiéndonos evidenciar una mejora de este indicador. Con relación a la desviación estándar es posible observar que se redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estables con relación a la media determinada.

Indicador 4: Índice de estandarización (Seiketsu)

Tabla 33. Evaluación descriptiva del "Índice de estandarización (Seiketsu)"

		Estadísticos	
		Seiketsu PRE-EVALUACIÓN	Seiketsu POST-EVALUACIÓN
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,514285	,949990
Mediana		,571400	1,000000
Moda		,5714	1,0000
Desv. Desviación		,0854414	,0838879
Varianza		,007	,007
Rango		,2857	,2857
Mínimo		,4286	,7143
Máximo		,7143	1,0000
Suma		10,2857	18,9998

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 33, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados del indicador “Índice de estandarización (Seiketsu)”. Donde los datos fueron colectados en dos etapas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media del indicador “Índice de estandarización (Seiketsu)” antes de la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de 0,514285 de cumplimiento . Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media del

indicador “Índice de estandarización (Seiketsu)” alcanzó un valor de 0,949990 . Permittiéndonos evidenciar una mejora de este indicador. Con relación a la desviación estándar es posible observar que se redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estables con relación a la media determinada.

Indicador 5: Índice de disciplina (Shitsuke)

Tabla 34. Evaluación descriptiva del “Índice de disciplina (Shitsuke)”

Estadísticos			
		Shitsuke PRE-EVALUACIÓN	Shitsuke POST-EVALUACIÓN
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,487500	,925000
Mediana		,500000	1,000000
Moda		,5000	1,0000
Desv. Desviación		,1276044	,1175406
Varianza		,016	,014
Rango		,5000	,2500
Mínimo		,2500	,7500
Máximo		,7500	1,0000
Suma		9,7500	18,5000

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 34, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados del indicador “Índice de disciplina (Shitsuke)”. Donde los datos fueron colectados en dos etapas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media del indicador “Índice de disciplina (Shitsuke)” antes de la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de 0,487500 de cumplimiento . Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media del indicador “Índice de disciplina (Shitsuke)” alcanzó un valor de 0,925000 . Permittiéndonos evidenciar una mejora de este indicador. Con relación a la desviación estándar es posible observar

que se redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estables con relación a la media determinada.

Dimensión: Takt Time

Indicador: Tiempo de actividad

Tabla 35. Evaluación descriptiva del "Tiempo de actividad"

Estadísticos			
		Tiempo de actividad PRE-EVALUACIÓN	Tiempo de actividad POST-EVALUACIÓN
N	Válidos	20	20
	Perdidos	0	0
Media		906,45	840,50
Mediana		910,00	842,00
Moda		906 ^a	843
Desv. Desviación		51,230	7,654
Varianza		2624,471	58,579
Rango		187	29
Mínimo		800	823
Máximo		987	852
Suma		18129	16810
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 35, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados del indicador "Tiempo de actividad". Donde los datos fueron colectados en dos etapas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media del indicador "Tiempo de actividad" antes de la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de 906,45 segundos por prenda de vestir. Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media del indicador "Tiempo de actividad" alcanzó un valor de 840,50 segundos por prenda de vestir. Permittiéndonos evidenciar una disminución del tiempo de este indicador. Con relación a la

desviación estándar es posible observar que se redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estables con relación a la media determinada.

Variable dependiente: “Productividad”

Dimensión: Eficiencia

Indicador: Índice de eficiencia

Tabla 36. Evaluación descriptiva del "Índice de eficiencia"

		Estadísticos	
		Eficiencia PRE-EVALUACIÓN	Eficiencia POST-EVALUACIÓN
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,763340	,946960
Mediana		,750000	,947900
Moda		,7500	,9475 ^a
Desv. Desviación		,0359341	,0075547
Varianza		,001	,000
Rango		,1125	,0333
Mínimo		,7000	,9250
Máximo		,8125	,9583
Suma		15,2668	18,9392
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 36, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados del indicador “Índice de eficiencia”. Donde los datos fueron colectados en dos etapas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media del indicador “Índice de eficiencia” antes de la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de 0,763340.

Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media del indicador “Índice de eficiencia” alcanzó un valor de 0,946960 Permittiéndonos evidenciar una mejora de este indicador. Con relación a la desviación estándar es posible observar que se redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estables con relación a la media determinada.

Dimensión: Eficacia

Indicador: Índice de eficacia

Tabla 37. Evaluación descriptiva del "Índice de eficacia"

		Estadísticos	
		Eficacia PRE-EVALUACIÓN	Eficacia POST-EVALUACIÓN
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,789035	,961215
Mediana		,785700	,958300
Moda		,7857	1,0000
Desv. Desviación		,0414655	,0346393
Varianza		,002	,001
Rango		,1384	,1000
Mínimo		,7037	,9000
Máximo		,8421	1,0000
Suma		15,7807	19,2243

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 37, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados del indicador “Índice de eficacia”. Donde los datos fueron colectados en dos etapas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media del indicador “Índice de eficacia” antes de la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de 0,789035. Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media del indicador “Índice de eficacia” alcanzó un valor de 0,961215

Permitiéndonos evidenciar una mejora de este indicador. Con relación a la desviación estándar es posible observar que se redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estables con relación a la media determinada.

PRODUCTIVIDAD

Tabla 38. Evaluación descriptiva de la "Productividad"

		Estadísticos	
		PRODUCTIVIDAD AD PRE- EVALUACIÓN	PRODUCTIVIDAD AD POST- EVALUACIÓN
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		,602240	,910355
Mediana		,602150	,907150
Moda		,5455 ^a	,9500 ^a
Desv. Desviación		,0420516	,0367048
Varianza		,002	,001
Rango		,1387	,1258
Mínimo		,5455	,8325
Máximo		,6842	,9583
Suma		12,0448	18,2071
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 38, muestra los resultados descriptivos de los datos procesados de la "Productividad". Donde los datos fueron colectados en dos etapas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, con un periodo de evaluación de 20 semanas por etapa. Obteniendo que la media de la "Productividad" antes de la manipulación de la variable independiente presentaba un valor de 0,602240. Posterior, a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing la media de la "Productividad" alcanzó un valor de 0,910355 Permitiéndonos evidenciar una mejora de esta variable. Con relación a la desviación estándar es posible observar que se

redujo, lo que nos indica que los datos obtenidos posterior a la aplicación resultan ser más estables con relación a la media determinada.

Resultados inferenciales

Hipótesis general

Para iniciar el análisis inferencial de la data recopilada con relación a la hipótesis general planteada fue importante recordar que por cada etapa de la recolección de datos, tanto en la pre – evaluación y post – evaluación se recolectaron 20 datos para cada una. Para lo cual, en la evaluación de la prueba de la normalidad se consideró los resultados de Shapiro-Wilk al ser la cantidad de datos menores a 30. Se muestran a continuación:

Tabla 39. Análisis de la normalidad de la hipótesis general

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD PRE-EVALUACIÓN	,165	20	,154	,943	20	,271
PRODUCTIVIDAD POST-EVALUACIÓN	,177	20	,099	,925	20	,125

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 39, se presenta el análisis de la normalidad para los datos que forman parte de la hipótesis general. Donde se obtuvo como resultado que la significancia de la pre – evaluación alcanzó un valor de **0,271**, siendo este un valor mayor a 0.05 los datos son **paramétricos**. Y, en la post – evaluación la significancia de los datos presentó un valor de **0,125** al ser un valor mayor a 0.05, los datos resultan ser **paramétricos**.

Considerando las reglas de la estadística inferencial al obtener datos paramétricos en la pre – evaluación y paramétricos en la post – evaluación para la contratación de la hipótesis general se empleó el estadígrafo de **T-Student**. El análisis realizado presenta a continuación:

Para el desarrollo de la **contrastación de la hipótesis general**, se formuló una hipótesis nula y una hipótesis alterna, siendo las siguientes:

Ha (hipótesis alterna): La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022

Hipótesis (hipótesis nula): La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing **no** incrementa la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.

El resultado alcanzado por medio del análisis de los datos con **T-Student**, se muestran a continuación:

Tabla 40. Resultado de muestras emparejadas de la hipótesis general

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRODUCTIVIDAD PRE-EVALUACIÓN	,602240	20	,0420516	,0094030
	PRODUCTIVIDAD POST-EVALUACIÓN	,910355	20	,0367048	,0082074

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 40, presenta los resultados del análisis de los datos de la hipótesis general por medio del estadígrafo T-Student. Donde se obtuvo que la media de la “Productividad” antes de la aplicación de las herramientas de la metodología presentaba un valor de **0,602240**. Y, posterior a la aplicación la “Productividad” obtuvo una media de **0,910355**. Lo cual, nos permite establecer que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementaron la productividad del área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C.

Con el propósito de validar los resultados obtenidos se analizó la siguiente información:

Tabla 41. Muestra emparejada de la hipótesis general

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD PRE- EVALUACIÓN - PRODUCTIVIDAD POST- EVALUACIÓN	-,3081150	,0578609	,0129381	- ,335194 7	-,2810353	- 23,815	19	,000

Fuente: Elaboración propia

La tabla 41, muestra los resultados del análisis de los datos por medio de las muestras emparejadas donde la significancia de la “Productividad” obtuvo un valor de 0,000. Y, de acuerdo con las reglas establecidas para esta evaluación, al ser menor a 0,05 se comprueba la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Quedando comprada la hipótesis general planteada en la investigación.

Hipótesis específica 1

Para iniciar el análisis inferencial de la data recopilada con relación a la hipótesis específica 1 planteada fue importante recordar que por cada etapa de la recolección de datos, tanto en la pre – evaluación y post – evaluación se recolectaron 20 datos para cada una. Para lo cual, en la evaluación de la prueba de la normalidad se consideró los resultados de Shapiro-Wilk al ser la cantidad de datos menores a 30. Se muestran a continuación:

Tabla 42. Análisis de la normalidad de la hipótesis específica 1

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia PRE-EVALUACIÓN	,195	20	,045	,909	20	,062
Eficiencia POST-EVALUACIÓN	,278	20	,000	,860	20	,008

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 42, se presenta el análisis de la normalidad para los datos que forman parte de la hipótesis específica 1. Donde se obtuvo como resultado que la significancia de la pre – evaluación alcanzó un valor de **0,062**, siendo este un valor mayor a 0.05 los datos son **paramétricos**. Y, en la post – evaluación la significancia de los datos presentó un valor de **0,008** al ser un valor menor a 0.05, los datos resultan ser **no paramétricos**.

Considerando las reglas de la estadística inferencial al obtener datos paramétricos en la pre – evaluación y no paramétricos en la post – evaluación para la contratación de la hipótesis específica 1, se empleó el estadígrafo de **Wilcoxon**. El análisis realizado presenta a continuación:

Para el desarrollo de la **contrastación de la hipótesis específica 1**, se formuló una hipótesis nula y una hipótesis alterna, siendo las siguientes:

Ha (hipótesis alterna): La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022

Hipótesis (hipótesis nula): La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing **no** incrementa la eficiencia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.

El resultado alcanzado por medio del análisis de los datos con **Wilcoxon**, se muestran a continuación:

Tabla 43. Resultados estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 1

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia PRE-EVALUACIÓN	20	,763340	,0359341	,7000	,8125
Eficiencia POST-EVALUACIÓN	20	,946960	,0075547	,9250	,9583

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 43, presenta los resultados del análisis de los datos de la hipótesis específica 1 por medio del estadígrafo Wilcoxon. Donde se obtuvo que la media de la “Eficiencia” antes de la aplicación de las herramientas de la metodología presentaba un valor de **0,763340**. Y, posterior a la aplicación la “Eficiencia” obtuvo una media de **0,946960**. Lo cual, nos permite establecer que la aplicación de la herramientas del Lean Manufacturing incrementaron la eficiencia del área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C.

Con el propósito de validar los resultados obtenidos se analizó la siguiente información:

Tabla 44. Resulta estadístico de prueba de la hipótesis específica 1

Estadísticos de prueba ^a	
	Eficiencia POST- EVALUACIÓN - Eficiencia PRE- EVALUACIÓN
Z	-3,921 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 44, muestra los resultados del análisis de prueba donde la significancia de la “Eficiencia” obtuvo un valor de 0,000. Y, de acuerdo con las reglas establecidas para esta evaluación, al ser menor a 0,05 se comprueba la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Quedando comprada la hipótesis específica 1 planteada en la investigación.

Hipótesis específica 2

Para iniciar el análisis inferencial de la data recopilada con relación a la hipótesis específica 2 planteada fue importante recordar que por cada etapa de la recolección de datos, tanto en la pre – evaluación y post – evaluación se recolectaron 20 datos para cada una. Para lo cual, en la evaluación de la prueba de la normalidad se consideró los resultados de Shapiro-Wilk al ser la cantidad de datos menores a 30. Se muestran a continuación:

Tabla 45. Análisis de la normalidad de la hipótesis específica 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia PRE-EVALUACIÓN	,114	20	,200 [*]	,945	20	,292
Eficacia POST-EVALUACIÓN	,219	20	,013	,874	20	,014

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 45, se presenta el análisis de la normalidad para los datos que forman parte de la hipótesis específica 2. Donde se obtuvo como resultado que la significancia de la pre – evaluación alcanzó un valor de **0,292**, siendo este un valor mayor a 0.05 los datos son **paramétricos**. Y, en la post – evaluación la significancia de los datos presentó un valor de **0,014** al ser un valor menor a 0.05, los datos resultan ser **no paramétricos**.

Considerando las reglas de la estadística inferencial al obtener datos paramétricos en la pre – evaluación y no paramétricos en la post –

evaluación para la contratación de la hipótesis específica 2, se empleó el estadígrafo de **Wilcoxon**. El análisis realizado presenta a continuación:

Para el desarrollo de la **contrastación de la hipótesis específica 2**, se formuló una hipótesis nula y una hipótesis alterna, siendo las siguientes:

Ha (hipótesis alterna): La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022

Hipótesis (hipótesis nula): La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing **no** incrementa la eficacia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.

El resultado alcanzado por medio del análisis de los datos con **Wilcoxon**, se muestran a continuación:

Tabla 46. Resultados estadísticos descriptivos de la hipótesis específica 2

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficacia PRE-EVALUACIÓN	20	,789035	,0414655	,7037	,8421
Eficacia POST-EVALUACIÓN	20	,961215	,0346393	,9000	1,0000

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 46, presenta los resultados del análisis de los datos de la hipótesis específica 2 por medio del estadígrafo Wilcoxon. Donde se obtuvo que la media de la “Eficacia” antes de la aplicación de las herramientas de la metodología presentaba un valor de **0,789035**. Y, posterior a la aplicación la “Eficacia” obtuvo una media de **0,961215**. Lo cual, nos permite establecer que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementaron la eficacia del área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C.

Con el propósito de validar los resultados obtenidos se analizó la siguiente información:

Tabla 47. Resulta estadístico de prueba de la hipótesis específica 2

Estadísticos de prueba^a	
	Eficacia POST-EVALUACIÓN - Eficacia PRE-EVALUACIÓN
Z	-3,920 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 47, muestra los resultados del análisis de prueba donde la significancia de la “Eficacia” obtuvo un valor de 0,000. Y, de acuerdo con las reglas establecidas para esta evaluación, al ser menor a 0,05 se comprueba la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Quedando comprada la hipótesis específica 2 planteada en la investigación.

V. DISCUSIÓN

A partir del análisis de los datos recopilados y su procesamiento estadístico de cada una de las variables en investigación, se procedió a contrastarlas con la de otros estudios y bases teóricas relacionadas, estas se muestran a continuación:

Con relación a la productividad se pudo determinar que por medio de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing como el VSM, las 5S y el sistema Kanban esta se incrementó, presentando inicialmente una “productividad” con un valor promedio del 60.22%. Y, posterior al desarrollo de cada una de estas herramientas de alcanzó una “productividad” dentro del área de producción de la empresa un 91.04%. Estos resultados, guardan relación con los estudios realizados por: Portillo y Suarez (2021) donde en su investigación por medio de la ejecución del Lean Manufacturing buscaron mejorar la productividad del área de almacén de la empresa en estudio ubicada en la ciudad de Lima. Para lo cual, ejecutaron un estudio de tipo aplicado y un diseño experimental, donde la población estuvo compuesta por el número de pedidos atendidos en el área y la muestra fue idéntica a la población. Para la obtención de datos utilizaron las técnicas de la observación y el análisis de documentos. Como parte de los resultados alcanzaron que la productividad del área en estudio inicialmente presentaba una media del 41% y posterior a la ejecución de la metodología alcanzó un 80%, con relación a la eficiencia pasó de un 64% a un 91% y la eficacia mejoró pasando de un 63% a un 88%. Posibilitando concluir que la aplicación del Lean Manufacturing en el área de almacén de la empresa en estudio mejoró su productividad. Asimismo, Corrales y León (2021) realizaron una investigación en la cual buscan aumentar la productividad de una empresa que produce lechugas hidropónicas en la ciudad de Arequipa por medio de la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing. El estudio fue ejecutado bajo un tipo aplicado, empleando un nivel explicativo y enfoque cuantitativo, donde el diseño presentado fue preexperimental. La población en estudio estuvo constituida por 469 despachos y la muestra fue equivalente a la población. Para recopilación de información utilizaron la

observación y su instrumento las fichas de observación. Donde como parte del desarrollo de las herramientas de la metodología ejecutaron el análisis VSM, implementaron las 5S y realizaron el plan maestro de producción. Como resultados obtuvieron que la productividad inicial presentaba un valor medio del 70% y después de la implementación alcanzó un 96.77%, respecto a la eficiencia mejoró en 17.04% y la eficacia se incrementó en 12.27%. Permittiéndoles concluir que el desarrollo de las herramientas del Lean Manufacturing en la empresa mejoró su productividad. Y, para Méndez y Rojas (2020) en su estudio buscaron incrementar la productividad del área de pintura de una empresa de autos de la ciudad de Lima a través de la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing. De acuerdo con su propósito la investigación fue básica, emplearon un enfoque cuantitativo y su diseño fue no experimental. La población del estudio fue la cantidad de solicitudes de servicio evaluadas por un periodo de 30 días. Para la obtención de información utilizaron las técnicas de la encuesta, evaluación documental y la observación. Donde como parte de su procedimiento realizaron el análisis VSM actual, luego de terminaron los despilfarros y determinaron las actividades que aportan valor en los procesos y realizaron el diseño de la aplicación del Kaizen y las 5S en el área en estudio. Donde como resultado obtuvieron que la productividad actual es 74.96% y con el diseño alcanzarían un 85.67% y con relación a la eficiencia buscan mejorar en un 14.29%. En cuanto, a las bases teorías se concuerda con lo señalado por los autores: Ibarra y Ballesteros (2017) quienes refieren que el *Lean Manufacturing* es la manera de mejorar las operaciones, procesos y actividades de un sistema de producción; además, es realizar más con menos esfuerzo ya sea humano, equipos, tiempo y espacio. Es un sistema integrado que comprende principios y métodos donde su aplicación en la empresa generará la eliminación de las operaciones que no aportan valor al producto o servicio, eliminar lo que no se necesita, reducir los desperdicios y mejorar las operaciones. Y, Gutiérrez (2020) quien precisa que la productividad se relaciona con los resultados que se logran en un sistema o proceso, por lo cual un aumento de la productividad es alcanzar mejores resultados tomando en consideración los recursos utilizados para

generarlos. Entonces, la productividad se evalúa a través del cociente conformado por los resultados alcanzados y los recursos utilizados. Por lo general, es usual apreciar la productividad analizada por medio de la eficiencia y eficacia.

En cuanto al incremento de la eficiencia del área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., se pudo observar que antes de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, esta presentaba un valor promedio del 76.33% y que después de desarrollada la metodología alcanzó un valor promedio de 94.70%. Asimismo, la eficacia inicialmente presentaba un valor promedio del 78.90% y después de haber aplicado las herramientas del Lean Manufacturing alcanzó un valor promedio del 96.12%. Los resultados logrados guardan relación los estudios realizados por los siguientes investigadores: Vela (2019) quien ejecutó su investigación en una empresa ladrillera localizada en el distrito de Puente Piedra, en la que buscó mejorar la productividad de la línea 3 a través de la ejecución del Lean Manufacturing. La investigación de acuerdo con su finalidad presentó un tipo aplicado, con respecto al enfoque fue cuantitativo, por su nivel empleó un nivel explicativo y utilizó un diseño cuasiexperimental. Su población estuvo integrada por la producción de la empresa analizado por un periodo de 90 días, para recopilar datos emplearon la técnica de la observación. Donde desarrollaron el análisis del VSM antes y después de la mejora, evaluaron el Takt Time, midieron los despilfarros y aplicaron el Kaizen. Como resultados logró que la eficacia mejoró pasando de un resultado medio del 92% a 96%, respecto a la eficiencia aumento en un promedio del 17% y la productividad se incrementó en un 18%. Concluyendo que el desarrollo del Lean Manufacturing en la línea 3 de la empresa ladrillera posibilitó la mejora de su productividad. Benites (2019) quien en su investigación definió como finalidad realizar un sistema de control en cuanto a la producción de quesos, fundamentado en la filosofía del Lean Manufacturing para una empresa de la ciudad de Ambato, Ecuador. El estudio realizado presentó un tipo aplicado, donde la población estuvo integrada por 4 trabajadores del área de producción de quesos de la organización. Como parte del desarrollo de las actividades de analizaron la organización, el proceso de producción de

quesos, el diagrama de recorrido, determinaron el tiempo estándar, elaboraron el VSM actual, realizaron el balance de líneas, el VSM futuro, entre otros. Donde como resulta alcanzaron que por medio del cálculo de la capacidad de producción el proceso actual presenta un tiempo estándar de 126.23 unidades por día y que por medio de la ejecución de la metodología se lograría producir 229 unidades por día, permitiendo mejorar la eficiencia en 23.57%. Y, Bolaños, Cuervo y Orosco (2016) quienes en la ejecución de su investigación buscaron aplicar las herramientas que establece Lean Manufacturing para aumentar la eficiencia en la producción de una empresa textil colombiana. El alcance que presenta el estudio es correlacional, empleando un diseño longitudinal y la muestra estuvo conformada las líneas de producción de poliésteres y metálica. Donde en el inicio de las actividades de diagnóstico del estado actual de las línea en estudio definieron las variables críticas y las restricciones de las organización, luego ejecutaron la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing como el SMED, LAYOUT y las 5S, posteriormente analizaron los resultados obtenidos antes y después de la ejecución de la herramientas. Como resultado obtuvieron que la aplicación del proyecto generó una ganancia neta de 85 millones de pesos; asimismo, las 3 líneas de trabajo analizadas alcanzaron una mejora de sus eficiencia en 37%, 15% y 31%. Con relación a las bases teóricas con las que se concuerda a partir de los resultados obtenidos son las siguientes: Ibarra y Ballesteros (2017) quienes refieren que dentro de los beneficios que presenta la aplicación del *Lean Manufacturing* se encuentran: Mejora de la productividad, permitiendo el aumento de la eficiencia dando como resultado producir más con el mismo capital. Reducir los desperdicios, por medio de la optimización de los sistemas productivos generando una disminución de los residuos y un número menor en cuanto a fallas en los productos. Mejora del servicio al cliente, a través de las entregas de los productos o servicios solicitados en el tiempo y lugar especificados por el cliente. Para Gutiérrez (2020) la eficiencia comprende la relación que existe entre el resultado obtenido y los recursos empleados. Y, para Méndez y Rojas (2020) la eficacia es tener claro las estrategias por emplear, para que cuando se ejecuten se logre los objetivos programados.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que por medio de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing como el VSM, las 5S y el sistema Kanban se incrementó la productividad del área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C. Inicialmente la productividad del área en investigación presentaba un valor de promedio del 60.22% y después del desarrollo de cada una de las herramientas que comprende la metodología la productividad alcanzó un valor promedio del 91.04%. En el análisis estadístico con por medio del uso del estadígrafo T-Student se obtuvo una significancia bilateral de 0,000 de acuerdo con las reglas de evaluación del estadígrafo se rechazó la hipótesis nula y se admitió la hipótesis planteada en la investigación. La cual fue: “La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022”.
2. Se concluye que por medio de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing como el VSM, las 5S y el sistema Kanban se incrementó la eficiencia del área de producción de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C. Inicialmente la eficiencia del área en investigación presentaba un valor de promedio del 76.33% y después del desarrollo de cada una de las herramientas que comprende la metodología la eficiencia alcanzó un valor promedio del 94.70%. En el análisis estadístico con por medio del uso del estadígrafo Wilcoxon se obtuvo una significancia asintótica de 0,000 de acuerdo con las reglas de evaluación del estadígrafo se rechazó la hipótesis nula y se admitió la hipótesis planteada en la investigación. La cual fue: “La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022”.
3. Se concluye que por medio de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing como el VSM, las 5S y el sistema Kanban se incrementó la eficacia del área de producción de la empresa Corporación de Vestir

R&A S.A.C. Inicialmente la eficacia del área en investigación presentaba un valor de promedio del 78.90% y después del desarrollo de cada una de las herramientas que comprende la metodología la eficacia alcanzó un valor promedio del 96.12%. En el análisis estadístico con por medio del uso del estadígrafo Wilcoxon se obtuvo una significancia asintótica de 0,000 de acuerdo con las reglas de evaluación del estadígrafo se rechazó la hipótesis nula y se admitió la hipótesis planteada en la investigación. La cual fue: “La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022”.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la gerencia general de la Corporación de Vestir R&A S.A.C., continuar con aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing de acuerdo con las necesidades que presenten cada una de las demás áreas de la empresa. A fin, de poder mejorar su productividad, el logro de sus objetivos y el empleo adecuado de sus recursos. Además, se sugiere que la gerencia continúe con el apoyo en cuanto al suministro de recursos para dar sostenimiento a las herramientas aplicadas.
2. Se recomienda a la jefatura del área de producción coordinar con el equipo de trabajo encargado de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing reunirse cada 15 días para evaluar el logro de los objetivos programados y la determinación de las acciones de mejora que permitirán mantener y/o incrementar los niveles de eficiencia y eficacia del proceso de producción de prendas de vestir.
3. Se recomienda a los trabajadores del área de producción cumplir con las tareas y actividades planificadas dentro de cada una de las herramientas del Lean Manufacturing aplicadas. Con el propósito de alcanzar las metas establecidas y entregar los pedidos de los clientes dentro de las fechas programadas.

REFERENCIAS

- Application of COM-B model as a support to Lean Healthcare diagnostic – the case of Pharmaceutical Assistance Process. Yamashiro Barrionuevo, Karina , y otros. 2020. 3, Brasil : Brazilian Journal of Operations & Production Management, 2020, Vol. 17. ISSN: 2237-8960.
- Application of Lean Healthcare methodology in a urology department of a tertiary hospital as a tool for improving efficiency. Boronat, F., y otros. 2018. 1, España : Elsevier, 2018, Vol. 42. ISSN: 2173-5786.
- Applying LEAN Healthcare in Lean Settings: Launching Quality Improvement in Resource-Limited Regions. Kenron , D., y otros. 2021. 2, s.l. : Journal of Surgical Research, 2021, Vol. 10. ISSN: 00224804.
- Arias, Fidias G. 2016. El Proyecto de Investigación - Introducción a la metodología científica. Caracas : EDITORIAL EPISTEME, C.A., 2016.
- Benites Cunalata, Rubén Gabriel. 2019. Lean Manufacturing para el control de la producción de QUESOS, en la empresa productos lácteos Benites “PROLACBEN” de la ciudad de Ambato. Tesis (Ingeniería Industrial). Ambato : Universidad Técnica de Ambato, 2019.
- Bernal Torres, César Augusto. 2016. Metodología de la investigación. Colombia : Pearson Educación, 2016. ISBN: 978-958-699-128-5.
- Bonilla, Elsie, y otros. 2020. Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas. Lima : Universidad de Lima, 2020.
- Briceño Valencia, Lucila Yolanda. 2021. Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la Calidad de Producto en la empresa Textiles Goper Company E.I.R.L, Lima 2021. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2021.
- Cabezas Mejía, Edison Damián , Andrade Naranjo, Diego y Torres Santamaría, Johana . 2018. Introducción a la metodología de la investigación científica. Ecuador : Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018. ISBN: 978-9942-765-44-4.

- Carro Paz, Roberto y Gonzáles Gómez, Daniel. 2018. Productividad y Competitividad. Argentina : Universidad Nacional de Mar de Plata, 2018.
- Cavaglieri, Marcelo y Paulesky Juliani, Jordan . 2016. Scielo Brasil. LEAN ARCHIVES: The use of Lean Office in archive management. [En línea] 21 de Abril de 2016. [Citado el: 20 de Diciembre de 2021.] Disponible en: <https://www.scielo.br/j/pci/a/7yMfpwZPwRwdKZMwYMS4Vtp/?lang=pt>.
- Chase, Richard B. y Jacobs, F. Robert. 2018. Administración de operaciones. España : Mc Graw Hill Interamericana, 2018. ISBN: 9781456277734.
- Chong Wong , Yun Mey. 2018. Aplicación de las herramientas de Lean Office para incrementar la productividad laboral en el cliente Interno de una Escuela Profesional de una Universidad Privada, Lima, 2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2018.
- Corrales Delgado, Yeison André y León Huacan, Flor Magaly. 2021. Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una Empresa Productora de Lechugas Hidropónicas Arequipa 2021. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2021.
- Crispin Tarazona, Eber Milton. 2021. Implementación de la metodología 6S para mejorar la productividad del almacén de la empresa IMPORTING SHITSUKE S.A.C., Áncash 2021. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021.
- Cuatrecasas, Lluís y González Babón, Jesús. 2017. Gestión Integral de la Calidad: Implantación, control y certificación. Barcelona : Profit Editorial, 2017. ISBN: 978-84-16904-79-2.
- Extension of the Lean 5S Methodology to 6S with An Additional Layer to Ensure Occupational Safety and Health Levels. Jiménez, Mariano, y otros. 2019. 3827, Madrid : Technical School of Engineering—ICAI, 12 de June de 2019, Vol. 11. DOI: 10.3390.
- Fengzhu, Li, Shunan, Bao y Sijun, Li. 2018. Applications of Lean Logistics on Engine Manufacturing Planning. China : SAE International Journal of Materials and Manufacturing, 2018. ISSN: 19463979.

- Galindo, Cristina. 2022. EL PAÍS. El sector textil inicia el año con una subida de las ventas del 35%, pero prevé un 2022 complicado. [En línea] EL PAÍS, 07 de Febrero de 2022. [Citado el: 8 de Junio de 2022.] Disponible en: <https://elpais.com/economia/2022-02-07/el-sector-textil-inicia-el-ano-con-una-subida-de-las-ventas-del-35-pero-preve-un-2022-complicado.html>.
- Gallardo Echenique, Eliana Esther. 2017. Metodología de la Investigación. Huancayo : Universidad Continental, 2017. ISBN: 978-612-4196.
- Gutiérrez Pulido, Humberto. 2020. CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD. México : MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2020. ISBN: 9781456279646.
- Heizer, Jay y Render, Barry. 2017. Dirección de la producción y de operaciones. Madrid : Pearson Educación, S.A., 2017. ISBN: 9788490352878.
- Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, María del Pilar. 2018. Metodología de la Investigación. México D.F. : MCGRAW-HILL, 2018.
- Hernández Silva, Rodolfo Marcelo . 2020. Aumento de productividad con el uso de la estrategia Lean Manufacturing y herramientas de mejora continua. Tesis (Maestro en Planeación y Sistemas). Ciudad de México : Universidad La Salle, 2020.
- Lean Manufacturing. Ibarra Balderas, Víctor Manuel y Ballesteros Medina, Laura Lorena. 2017. 53, México : Conciencia Tecnológica, 2017, Vol. I. ISSN: 1405-5597.
- Locher, Drew . 2017. Lean Office: metodología lean en servicios generales, comerciales y administrativos. Barcelona : BRESCA (PROFIT EDITORIAL), 2017. ISBN: 9788416583898.
- Magalhães, Júlio C. , y otros. 2019. Improving processes in a postgraduate office of a university through lean office tools. Serbia : University of Kragujevac, 2019. ISSN: 1800-6450.

- Martín Martínez , María del Mar. 2020. Contribución del sector textil al progreso de países emergentes en Asia. Tesis (Relaciones Industriales). Madrid : Comillas Universidad Pontificia, 2020.
- Mejía Silva, Luis Hernando. 2020. Aplicación de la metodología lean manufacturing para la mejora de LOS PROCESOS productivos en la planta La Joya - CASALUKER. Tesis (Ingeniería Industrial). Bogotá : Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2020.
- Merge Velasquez, Miguel Angel. 2019. Aplicación de Lean Office para mejorar la productividad en el despacho de vehículos almacenados en la empresa AGP, 2019. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2019.
- Muñoz Reyes, Karen Andrea. 2017. Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauco. Tesis (Ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt : Universidad Austral de Chile, 2017.
- Muñoz Rocha, Carlos I. 2017. Metodología de la Investigación. México D.F. : Oxford University Press México, S.A. de C.V., 2017. ISBN: 978-607-426-525-5.
- Ñaupas Paitán, Humberto, y otros. 2018. Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis. Bogotá : Ediciones de la U, 2018. ISBN: 978-958-762-876-0.
- Orozco, Jorge, Cuervo, Víctor Hugo y Bolaños, Johan Alexander. 2016. Implementación de herramientas lean manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de EKA CORPORACIÓN. Tesis (Ingeniero Industrial) . Cali : Universidad Cooperativa de Colombia, 2016.
- Pareja Paitan, Pierre Marino. 2021. Aplicación de lean office para aumentar la productividad en la atención de servicios digitalizados en una entidad pública, Lima, 2020. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2021.

- Pejić, V., y otros. 2016. Lean and Green Paradigms in Logistics: Review of Published Research. PROMET - Traffic & Transportation. Maribor : University of Maribor, 2016. DOI: <https://doi.org/10.7307/ptt.v28i6.2078>.
- Pimienta Prieto, Julio Herminio, De La Orden Oz, Arturo y Estrada Coronado, Rosa María. 2019. Metodología de la Investigación. México : PEARSON EDUCACION DE MEXICO S.A. DE C.V., 2019. ISBN: 978-607-32-4432-9.
- Portillo Utrilla, Gianpierre y Suarez Quesquen, Claudia Fernanda. 2021. Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área de almacén de la empresa Perutel Soluciones S.A.C., Lima, 2021. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2021.
- Process improvement in a detran-sp unit: an analysis according to the principles of lean office. Da Silva, Ethel Cristina Chiari y De Siqueira, Ricardo Milanez. 2020. 2, Brasil : Associacao Brasileira de Engenharia de Producao, 2020, Vol. 20. DOI: 10.14488/1676-1901.v20i2.3641.
- Rojas Jauregui, Anggela Pamela y Gisbert, Soler Víctor. 2017. Lean manufacturing: tools to improve productivity in businesses. España : Universidad Politécnica de Valencia, 2017. ISSN: 2254-3376.
- Santiago, Héctor. 2018. Herramientas para la gestión de calidad. España : Círculo Rojo, 2018. ISBN: 978-84-9194-255-9.
- Terán Rubio, Diego Fernando. 2021. Mejoramiento de las líneas de producción del área de empaque de una planta de embutidos aplicando Lean Manufacturing. Tesis (Magíster en Administración de Empresas). Quito : Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Matriz, 2021.
- The implementation of lean healthcare in hospital healthcare services. Pazzetto Balsanelli, Alexandre y dos Santos, Marlene Cristina. 2021. 2, Brasil : Journal of Nursing UFPE on line, 2021, Vol. 15. ISSN: 1981-8963.
- Torres Tapia, Karen Jackelin . 2017. Aplicacion de la metodología Lean Office para la mejora de las áreas INPROMAYO EIRL. Tesis (Ingeniero Industrial y Comercial). Lima : Universidad San Ignacio de Loyola, 2017.

Vela Valqui , Cesar Alberto. 2019. Lean manufacturing para incrementar la productividad de la línea 3 en la empresa Ladrillos Lark, Puente Piedra 2019. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2019.

Velásquez Cruz, Erika Lizeth. 2017. Desarrollo de la mejora del proceso administrativo de trámites en la empresa Amarilo S.A.S., empleando la metodología Lean. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá D.C. : Universidad Libre, 2017.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 48. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Hernández (2020) señala que el <i>Lean Manufacturing</i> viene a ser una estrategia que se enfoca en la reducción de la cantidad de recursos empleados para el desarrollo de todos los procesos de la organización, comprende la eliminación de las actividades que no aportan valor desde el producto o servicio hasta su entrega o prestación.	Ibarra y Ballesteros (2017) el Lean Manufacturing es la manera de mejorar las operaciones, procesos y actividades de un sistema de producción; además, es realizar más con menos esfuerzo ya sea humano, equipos, tiempo y espacio. Por medio de la aplicación de sus herramientas: VSM, 5S y Takt Time.	VSM	Tiempo que no aporta valor	\sum <i>Tiempos de espera</i>	Razón
Lead Time				$\frac{\text{Tiempo que aporta valor}}{\text{Tiempo que aporta valor} + \text{Tiempo que no aporta valor}}$	Razón	
5S			Índice de clasificación (Seiri)	$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	Razón	
			Índice de organización (Seiton)	$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	Razón	
			Índice de limpieza (Seiso)	$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	Razón	
			Índice de estandarización (Seiketsu)	$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	Razón	
			Índice de disciplina (Shitsuke)	$\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	Razón	
Takt Time			Tiempo de actividad	$\frac{\text{Tiempo disponible por día}}{\text{Demanda del cliente por día}}$	Razón	

DEPENDIENTE	Para Chase y Jacobs (2018) la productividad es una medida que permite conocer si un país, sector económico o empresa emplea bien sus recursos. Por lo general, la productividad se basa en que todas las acciones que se realicen acerquen a una organización a sus metas.	Gutiérrez (2020) precisa que la productividad se relaciona con los resultados que se logran en un sistema o proceso, por lo cual un aumento de la productividad es alcanzar mejores resultados tomando en consideración los recursos utilizados para generarlos. Por lo general, es usual apreciar la productividad analizada por medio de la eficiencia y eficacia.	Eficiencia	Índice de eficiencia	$\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} * 100\%$	Razón
PRODUCTIVIDAD			Eficacia	Índice de eficacia	$\frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos programados}} * 100\%$	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Matriz de consistencia

Tabla 49. Matriz de consistencia

"Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022"									
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
General ¿En qué medida la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022?	General Determinar la medida en la que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.	General La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.	Independiente HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING	Hernández (2020) señala que el <i>Lean Manufacturing</i> viene a ser una estrategia que se enfoca en la reducción de la cantidad de recursos empleados para el desarrollo de todos los procesos de la organización, comprende la eliminación de las actividades que no aportan valor desde el producto o servicio hasta su entrega o prestación.	Ibarra y Ballesteros (2017) el Lean Manufacturing es la manera de mejorar las operaciones, procesos y actividades de un sistema de producción; además, es realizar más con menos esfuerzo ya sea humano, equipos, tiempo y espacio. Por medio de la aplicación de sus herramientas: VSM, 5S y Takt Time.	VSM 5S Takt Time	Tiempo que no aporta valor Lead Time Índice de clasificación (Seiri) Índice de organización (Seiton) Índice de limpieza (Seiso) Índice de estandarización (Seiketsu) Índice de disciplina (Shitsuke) Tiempo de actividad	Razón Razón Razón Razón Razón Razón	Tipo de investigación: Aplicado Nivel: Descriptivo – explicativo Enfoque: Cuantitativo Diseño: Experimental Tipo: Preexperimental

Específicos	Específicos	Específicos	Dependiente					
¿En qué medida la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022?	Determinar la medida en la que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.	La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.	PRODUCTIVIDAD	Para Chase y Jacobs (2018) la productividad es una medida que permite conocer si un país, sector económico o empresa emplea bien sus recursos. Por lo general, la productividad se basa en que todas las acciones que se realicen acerquen a una organización a sus metas.	Gutiérrez (2020) precisa que la productividad se relaciona con los resultados que se logran en un sistema o proceso, por lo cual un aumento de la productividad es alcanzar mejores resultados tomando en consideración los recursos utilizados para generarlos. Por lo general, es usual apreciar la productividad analizada por medio de la eficiencia y eficacia.	Eficiencia	Índice de eficiencia	Razón
¿En qué medida la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022?	Determinar la medida en la que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.	La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022.				Eficacia	Índice de eficacia	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Diagrama de Ishikawa

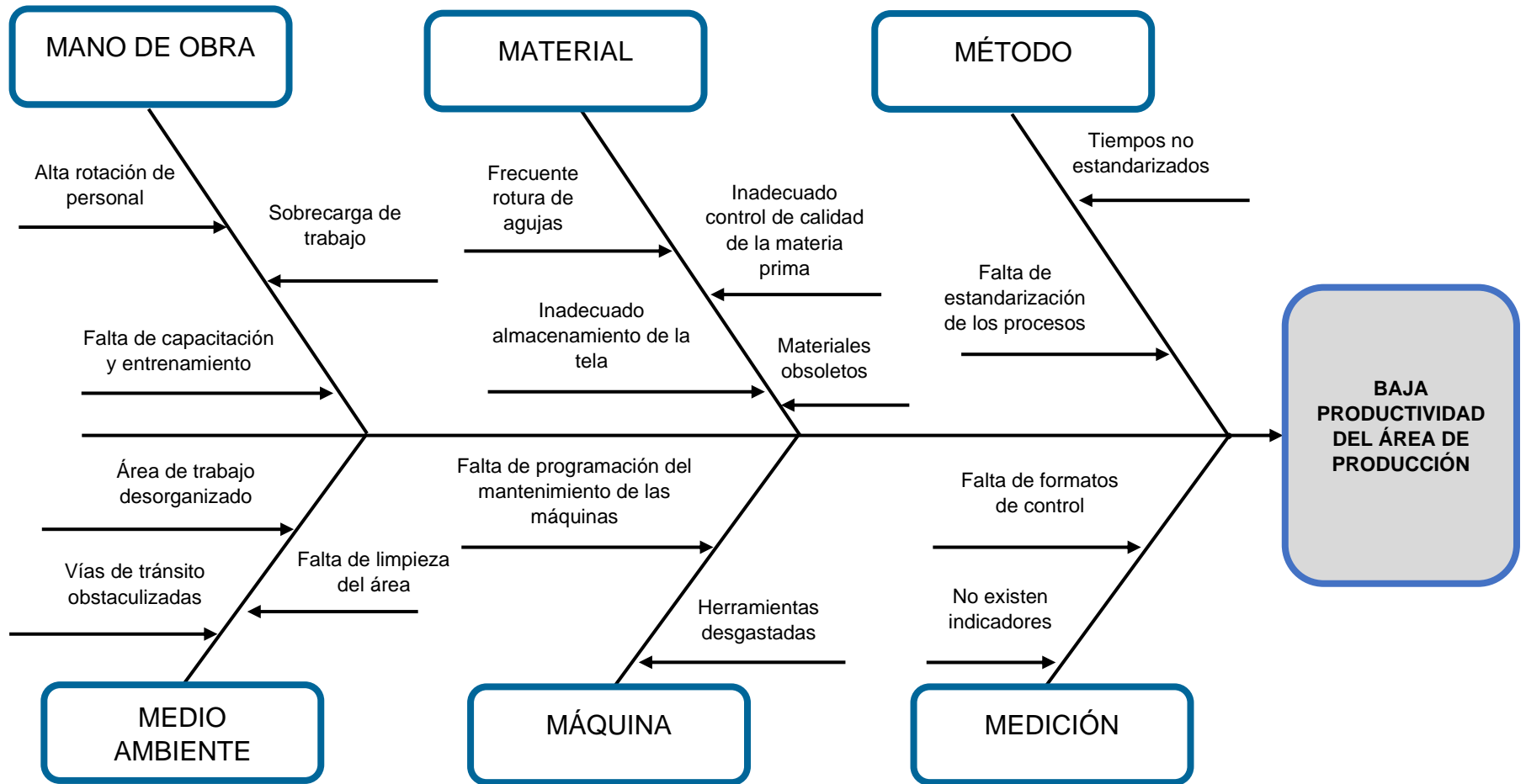


Figura 16. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Organización de las causas de la baja productividad del área de producción

Tabla 60. Codificación de las causas

CÓDIGO	CAUSAS
C-1	Alta rotación de personal
C-2	Falta de capacitación y entrenamiento
C-3	Sobrecarga de trabajo
C-4	Frecuente rotura de agujas
C-5	Inadecuado almacenamiento de la tela
C-6	Inadecuado control de calidad de la materia prima
C-7	Materiales obsoletos
C-8	Falta de estandarización de los procesos
C-9	Tiempos no estandarizados
C-10	Área de trabajo desorganizado
C-11	Vías de tránsito obstaculizadas
C-12	Falta de limpieza del área
C-13	Falta de programación del mantenimiento de las máquinas
C-14	Herramientas desgastadas
C-15	Falta de formatos de control
C-16	No existen indicadores

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Correlación de las causas del problema

Tabla 61. Matriz de correlación

CÓDIGO	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	Puntaje	% Ponderado
C-1		3	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	3	12	5%
C-2	3		2	1	2	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2	15	6%
C-3	2	2		0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	1	1	2	14	6%
C-4	0	1	0		0	3	2	1	0	0	0	0	3	3	1	2	16	7%
C-5	0	2	0	0		2	1	3	0	1	0	1	0	0	2	3	15	6%
C-6	0	1	0	3	2		0	2	0	1	0	0	0	0	1	3	13	5%
C-7	0	0	0	2	1	0		0	0	1	1	1	0	1	1	1	9	4%
C-8	2	0	2	1	3	2	0		3	1	1	1	1	1	2	2	22	9%
C-9	1	0	2	0	0	0	0	3		0	0	0	1	0	2	3	12	5%
C-10	0	2	0	0	1	1	1	1	0		3	3	0	0	2	2	16	7%
C-11	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3		3	0	0	0	1	10	4%
C-12	0	1	0	0	1	0	1	1	0	3	3		0	0	1	3	14	6%
C-13	0	0	2	3	0	0	0	1	1	0	0	0		2	1	2	12	5%
C-14	0	0	1	3	0	0	1	1	0	0	0	0	2		2	3	13	5%
C-15	1	0	1	1	2	1	1	2	2	2	0	1	1	2		2	19	8%
C-16	3	2	2	2	3	3	1	2	3	2	1	3	2	3	2		34	14%
TOTAL	12	15	14	16	15	13	9	22	12	16	10	14	12	13	19	34	246	100%
<p>La valoración de las causas presenta los siguientes puntajes: 0 (no existe relación) - 1 (relación baja) - 2 (relación media) - 3 (relación alta)</p>																		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Tabulación de datos

Tabla 62. Tabulación de datos

ÍTEM	CAUSAS	FRECUENCIA ORDENADA	FRECUENCIA ABSOLUTA	% ACUMULADO
A	No existen indicadores	34	34	14%
B	Falta de estandarización de los procesos	22	56	23%
C	Falta de formatos de control	19	75	30%
D	Frecuente rotura de agujas	16	91	37%
E	Área de trabajo desorganizado	16	107	43%
F	Falta de capacitación y entrenamiento	15	122	50%
G	Inadecuado almacenamiento de la tela	15	137	56%
H	Sobrecarga de trabajo	14	151	61%
I	Falta de limpieza del área	14	165	67%
J	Inadecuado control de calidad de la materia prima	13	178	72%
K	Herramientas desgastadas	13	191	78%
L	Alta rotación de personal	12	203	83%
M	Tiempos no estandarizados	12	215	87%
N	Falta de programación del mantenimiento de las máquinas	12	227	92%
O	Vías de tránsito obstaculizadas	10	237	96%
P	Materiales obsoletos	9	246	100%
	TOTAL	246		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Diagrama de Pareto

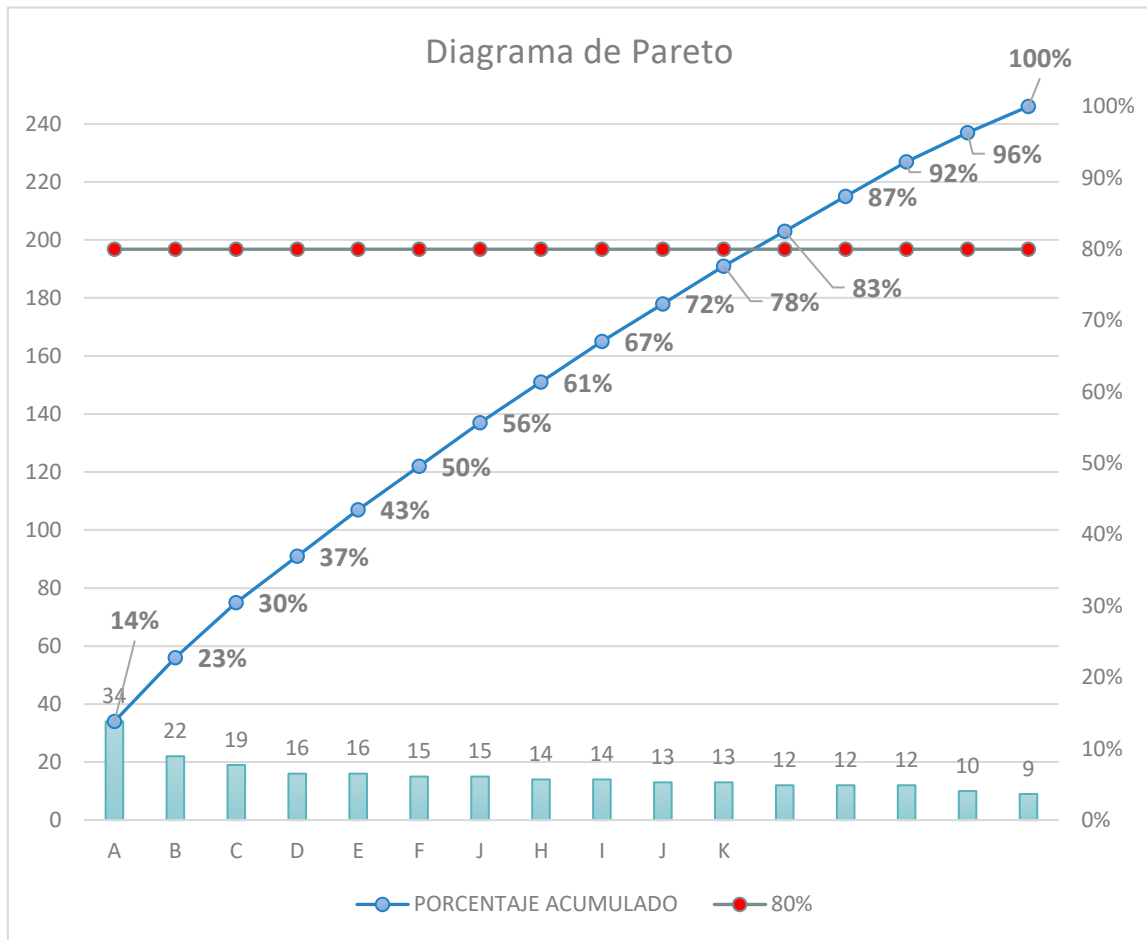


Figura 17. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Alternativas de solución

Tabla 63. Análisis de alternativas

Alternativas	Evaluación				Puntaje Total
	Solución al problema	Inversión	Viabilidad	Periodo de ejecución	
Aplicación del "Estudio de Tiempos"	1	1	2	1	5
Implementación del "Mantenimiento Productivo Total"	1	1	1	1	4
Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing	2	2	2	2	8

No adecuado (0) Adecuado (1) Muy adecuado (2)

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Validación de instrumentos

Tabla 64. Certificado de validez de instrumentos N°01



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING Y LA PRODUCTIVIDAD

Tabla 1. certificado de validez

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING							
Dimensión 1: VSM							
Tiempo que no aporta valor \sum <i>Tiempos de espera</i>	X		X		X		
Lead Time <i>Tiempo que aporta valor + Tiempo que no aporta valor</i>	X		X		X		
Dimensión 2: 5S							
Índice de clasificación (Seiri) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Índice de organización (Seiton) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Índice de limpieza (Seiso) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		



Índice de estandarización (Seiketsu) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Índice de disciplina (Shitsuke) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Dimensión 3: Takt Time							
Tiempo de actividad $\frac{\text{Tiempo disponible por día}}{\text{Demanda del cliente por día}}$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Eficiencia							
Índice de eficiencia $\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} * 100\%$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia							
Índice de eficacia $\frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos programados}} * 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ SÍ HAY SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg.: **Melanie Yunnte Baldeon Montalvo** DNI: 47460661

Especialidad del validador: **Maestra en Administración de Empresas** **26 de setiembre del 2022**

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

Tabla 65. Certificado de validez de instrumentos N°02



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING Y LA PRODUCTIVIDAD

Tabla 1. certificado de validez

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING							
Dimensión 1: VSM							
Tiempo que no aporta valor \sum <i>Tiempos de espera</i>	X		X		X		
Lead Time <i>Tiempo que aporta valor + Tiempo que no aporta valor</i>	X		X		X		
Dimensión 2: 5S							
Índice de clasificación (Seiri) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Índice de organización (Seiton) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Índice de limpieza (Seiso) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		



Índice de estandarización (Seiketsu) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Índice de disciplina (Shitsuke) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Dimensión 3: Takt Time							
Tiempo de actividad $\frac{\text{Tiempo disponible por día}}{\text{Demanda del cliente por día}}$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Eficiencia							
Índice de eficiencia $\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} * 100\%$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia							
Índice de eficacia $\frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos programados}} * 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ **SÍ HAY SUFICIENCIA** _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg.: **Romel Darío Bazán Robles**

DNI: 41091024

Especialidad del validador: **Maestro en Productividad y Relaciones Industriales**

26 de setiembre del 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

Tabla 66. Certificado de validez de instrumentos N°03



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING Y LA PRODUCTIVIDAD

Tabla 1. certificado de validez

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING							
Dimensión 1: VSM							
Tiempo que no aporta valor \sum <i>Tiempos de espera</i>	X		X		X		
Lead Time <i>Tiempo que aporta valor + Tiempo que no aporta valor</i>	X		X		X		
Dimensión 2: 5S							
Índice de clasificación (Seiri) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Índice de organización (Seiton) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Índice de limpieza (Seiso) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		



Índice de estandarización (Seiketsu) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Índice de disciplina (Shitsuke) $\frac{\text{Puntuación obtenida}}{\text{Puntuación esperada}} * 100\%$	X		X		X		
Dimensión 3: Takt Time							
Tiempo de actividad $\frac{\text{Tiempo disponible por día}}{\text{Demanda del cliente por día}}$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Eficiencia							
Índice de eficiencia $\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} * 100\%$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia							
Índice de eficacia $\frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos programados}} * 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): __SÍ HAY SUFICIENCIA__

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Roberto Farfán Martínez..... DNI: 02617808 ...

Especialidad del validador: **MAESTRO EN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA**

Lima 27 Setiembre 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

Anexo 11: Check list de las 5S

Tabla 67. Check list de las 5S

Check list de las 5S			
1	SEIRI - CLASIFICAR	CUMPLE	
		SI	NO
1.1.	El personal del área tiene conocimiento sobre la correcta clasificación de los materiales		
1.2.	La ubicación de los materiales es de fácil acceso		
1.3.	La distribución de los espacios del área es adecuada		
1.4.	Es adecuado el nivel de clasificación de los materiales		
1.5.	Es posible distinguir los materiales necesarios de los innecesarios		
1.6.	Se utiliza la tarjeta roja		
1.7.	Se clasifican los materiales de acuerdo con su uso		
1.8.	Es comprensible la clasificación de los materiales		
1.9.	Las adecuada clasificación de los materiales permite el desarrollo adecuado de las actividades del personal		
1.10.	El personal del área se encuentra capacitado sobre la correcta clasificación de los materiales		
2	SEITON - ORGANIZAR	CUMPLE	
		SI	NO
2.1.	El personal del área posee conocimiento sobre la correcta organización de los materiales		
2.2.	El área cuenta con algún documento o manual que oriente sobre el adecuado ordenamiento de los materiales		
2.3.	Existen espacios designados para los materiales de acuerdo con la frecuencia de su uso		
2.4.	El personal del área regresa los materiales a los espacios designados después de su uso		
2.5.	Los materiales son ubicados con facilidad		
2.6.	El orden de los materiales permite un desarrollo adecuado de las actividades de trabajo		

2.7.	El personal del área se encuentra capacitado sobre el correcta orden de los materiales		
3	SEISO - LIMPIEZA	CUMPLE	
		SI	NO
3.1.	El personal del área posee conocimiento sobre la limpieza dentro del área de trabajo		
3.2.	Es adecuada la limpieza dentro del área de trabajo		
3.3.	La eliminación de materiales es adecuada		
3.4.	Es óptima la limpieza que se realiza a los materiales, herramientas y equipos dentro del área de trabajo		
3.5.	El personal del área tiene conocimiento acerca de los beneficios de la ejecución de la limpieza		
3.6.	La limpieza del espacio de trabajo, de los materiales, herramientas o equipos permite del desarrollo adecuados de las actividades laborales		
3.7.	El personal del área se encuentra capacitado sobre la correcta limpieza de los materiales y espacios de trabajo		
4	SEIKETSU - ESTANDARIZAR	CUMPLE	
		SI	NO
4.1.	El personal del área posee conocimiento sobre la estandarización		
4.2.	Existe alguna guía o procedimiento para el desarrollo de la limpieza de los materiales, herramientas, equipos y espacios de trabajo		
4.3.	Existe una adecuada señalización y delimitación de los espacios de trabajo y ubicación de los materiales		
4.4.	Existe alguna guía o procedimiento acerca del adecuado orden de los materiales, herramientas y equipos en los espacios de trabajo		
4.5.	Existe algún procedimiento sobre la correcta selección y clasificación de los materiales en su lugar de trabajo		
4.6.	La estandarización de los materiales permite el óptimo desarrollo de actividades del personal del área		
4.7.	El personal del área se encuentra capacitado sobre la estandarización de los materiales		
5	SHITSUKE - DISCIPLINA	CUMPLE	
		SI	NO
5.1.	El personal del área muestra disciplina en el cumplimiento de los lineamientos en cuanto a clasificar, organizar, limpiar y estandarizar los materiales		
5.2.	El personal está involucrado con las actividades de mejora		
5.3.	Se desarrollan auditorias para evaluar el nivel de cumplimiento del orden, la clasificación, la limpieza y estandarización de los materiales		
5.4.	El personal del área se encuentra capacitado sobre el rol que desempeña en la clasificación, organización, limpieza y estandarización de los materiales		

Fuente: Crispín (2021)

Anexo 12: Lista de materiales clasificados

Tabla 68. Lista de materiales clasificados

N°	Materiales	Unidad	Cantidad	Necesarios	No necesarios
1	Lapiceros	unidad	24	16	8
2	Lápices	unidad	21	18	3
3	Cuadernos	unidad	5	4	1
4	Reglas de 20 cm	unidad	4	4	0
5	Reglas de 30 cm	unidad	8	8	0
6	Tijeras	unidad	8	8	0
7	Cinta métrica	unidad	10	9	1
8	Tableros	unidad	9	9	0
9	Modelos	unidad	35	30	5
10	Bases de moldes	unidad	28	27	1
11	Hojas para diseños	unidad	42	38	4
12	Maniquís	unidad	7	7	0
13	Piezas de tela	unidad	45	39	6
14	Rollos de tela	unidad	14	13	1
15	Rollos de hilos de diferentes colores	unidad	52	46	6
16	Guantes	unidad	62	54	8
17	Piqueteras	unidad	11	11	0
18	Agujas	unidad	48	42	6
19	Imperdibles	caja	7	7	0
20	Pinzas	unidad	28	28	0
21	Etiquetas	caja	9	9	0
22	Bolsas transparentes	paquete	14	14	0
23	Dedales	unidad	21	19	2
24	Retazos de tela para amarre	unidad	67	58	9
25	Botones	unidad	154	142	12
26	Cierres	unidad	127	123	4
27	Tizas de sastre	unidad	18	16	2
TOTAL			878	799	79

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Tarjeta roja

TARJETA ROJA		N° _____
Fecha:	_____	
Área:	_____	
Propuesto por:	_____	
Responsable:	_____	
Descripción del artículo:	_____	
Cantidad:	_____	
RAZÓN DE LA TARJETA		
Innecesario	<input type="checkbox"/>	
Defectuoso	<input type="checkbox"/>	
Otros	<input type="checkbox"/>	_____
ACCIÓN SUGERIDA		
Agrupar en espacio separado	<input type="checkbox"/>	
Eliminar	<input type="checkbox"/>	
Reubicar	<input type="checkbox"/>	
Reparar	<input type="checkbox"/>	
Donar a otra área	<input type="checkbox"/>	
Comentario _____		
Fecha de ejecución de la acción _____		

Figura 18. Tarjeta roja

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15: Formato de evaluación de las 5S

Tabla 70. Formato de evaluación de las 5S

EVALUACIÓN DE LAS 5S							Código:	EVM-001
							Versión:	1
							Página:	1/1
Responsable de la evaluación:								
Cargo:								
Fecha:					N° de evaluación			
EVALUACIÓN								
EVALUACIÓN	DISEÑO Y CORTE	CONFECCIÓN	LAVADO	PLANCHADO	EMPAQUETADO	PUNTAJE		
Clasificación								
Orden								
Limpieza								
Estandarización								
Disciplina								
TOTAL								
Para la evaluación considerar la siguiente tabla de valoración:								
Valor	Condición	Observaciones						
0 a 1	No cumple	Reestructurar plan de acción						
2 a 3	Regular	Evaluación permanente						
4 a 5	Adecuado	Continuar con la evaluación programada						

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Formato de evaluación de las 5S

Tabla 71. Formato de tarjeta KARDEX

FORMATO DE TARJETA KARDEX										Código:		KDI-001	
										Versión:		1	
										Página:		1/1	
Responsable:													
Cargo:													
Área:													
Artículo:								Código					
Ubicación:								Proveedor:					
Cantidad máxima:								Cantidad mínima:					
N°	Fecha	Detalle		ENTRADA			SALIDA			SALDOS			
		Concepto	Doc.	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Cantidad	Valor unitario	Valor total	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17: Carta de autorización de la empresa

CORPORACIÓN DE VESTIR R&A S.A.C Ruc: 20600078047

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 2060007847
Corporación de Vestir R&A S.A.C.	
Nombre del Titular o Representante legal	
Nombres y Apellidos: Renato Huayna Llerena	DNI: 41320646

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo [], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022	
Autor: Nombres y Apellidos:	DNI:
Jean Carlo Omar Revilla Pacheco	70264248

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Arequipa 16 de mayo del 2022

Firma: 

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "f" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Calle Chiclayo Nro. 221 Urb. San Martín de Socabaya - Arequipa - Perú

Figura 19. Carta de autorización

Fuente: CORPORACIÓN DE VESTIR R&A S.A.C.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BAZAN ROBLES ROMEL DARIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Corporación de Vestir R&A S.A.C., Arequipa 2022", cuyo autor es REVILLA PACHECO JEAN CARLO OMAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 02 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BAZAN ROBLES ROMEL DARIO DNI: 41091024 ORCID: 0000-0002-9529-9310	Firmado electrónicamente por: ROBAZANR el 04-11- 2022 00:12:30

Código documento Trilce: TRI - 0436957