



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“IMPLEMENTACION DE UN PLAN BASADO EN EL LEAN
MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA
EMPRESA GRUPO CURVY SAC, LIMA 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Arturo Alexander Gallango Carbajal
Maria de los Angeles Camarena Tupac Yupanqui

Asesor:

Mg. Ing. Angelo Ruben Guevara Chavez
<https://orcid.org/0000-0001-7552-4384>

Lima - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Néstor Miguel Geldres Rosales	10202333
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Ricardo Villena Presentación	09942426
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Angelo Rubén Guevara Chávez	10691357
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

IMPLEMENTACION DE UN PLAN BASADO EN EL LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA GRUPO CURVY SAC, LIMA 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	20%	4%	11%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	2%
4	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	1%

repositorioacademico.upc.edu.pe

DEDICATORIA

Doy gracias a Dios por darme la vida y darme una maravillosa madre, Pamela a quien dedico este trabajo con inmenso amor, gratitud y cariño. Por apoyarme a pesar de las dificultades, estar conmigo en todo momento, a mi padre George por sus consejos y charlas, y a toda mi familia por darme esa motivación de superarme día a día.

Arturo Alexander Gallango Carbajal

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación. A mi madre Carmen y Hedy por ser el pilar más importante y brindarme su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera. A mi abuela por siempre estar a mi lado y compartir momentos significativos conmigo. A mi padre por los consejos y darme esa motivación de superarme día a día.

María de los Angeles Camarena Tupac Yupanqui

Tabla de Contenido

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad problemática	9
1.2. Marco teórico	11
1.2.1. Antecedentes	11
1.2.2. Bases teóricas	13
1.3. Justificación	15
1.4. Formulación del problema	17
1.5. Objetivos	17
1.6. Hipótesis	18
1.7. Operacionalización de Variables	19
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	21
CAPÍTULO III: RESULTADOS	64
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	81
REFERENCIAS	84
ANEXOS	89

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Análisis de Pareto</i>	12
Tabla 2: <i>Operacionalización de la Variable Dependiente</i>	15
Tabla 3: <i>Operacionalización de la Variable Independiente</i>	16
Tabla 4: <i>Tabla de métodos, técnicas e instrumentos</i>	19
Tabla 5: <i>Tabla de herramientas, instrumentos y/o materiales</i>	20
Tabla 6: <i>Tabla de Procedimientos</i>	21
Tabla 7: <i>Análisis ABC</i>	36
Tabla 8: <i>Análisis de Pareto</i>	37
Tabla 9: <i>Resultado de auditoría</i>	45
Tabla 10: <i>Demanda de la faja por modelo</i>	55
Tabla 11: <i>Cálculo del talk time de la empresa PRE ESTUDIO</i>	56
Tabla 12: <i>Cálculo del talk time de la empresa POST ESTUDIO</i>	56
Tabla 13: <i>Cálculo de la Productividad (PRE IMPLEMENTACION)</i>	58
Tabla 14: <i>Cálculo de la Productividad (POST IMPLEMENTACION)</i>	59
Tabla 15: <i>Cálculo de la eficacia (PRE IMPLEMENTACION)</i>	60
Tabla 16: <i>Cálculo de la eficacia (POST IMPLEMENTACION)</i>	60
Tabla 17: <i>Cálculo de la eficiencia de la máquina (PRE IMPLEMENTACION)</i>	61
Tabla 18: <i>Cálculo de la eficiencia de la máquina (POST IMPLEMENTACION)</i>	62
Tabla 19: <i>Datos generales sin proyecto de la empresa</i>	63
Tabla 20: <i>Proyección de ventas sin implementación</i>	63
Tabla 21: <i>Datos del personal sin implementación</i>	64
Tabla 22: <i>Costo total mensual (operario) sin implementación</i>	64
Tabla 23: <i>Costo total mensual (supervisor) sin implementación</i>	64
Tabla 24: <i>Costo total mensual (líder de equipo) sin implementación</i>	65
Tabla 25: <i>Proyección de costos sin implementación</i>	65
Tabla 26: <i>Proyección de costos de servicio sin proyección</i>	65
Tabla 27: <i>Proyección de costos sin proyecto de Fábrica</i>	66
Tabla 28: <i>Proyección de gastos de operación sin proyecto</i>	66
Tabla 29: <i>Datos generales (con implementación)</i>	67
Tabla 30: <i>Proyección de venta (con implementación)</i>	67
Tabla 31: <i>Datos del personal (con implementación)</i>	67
Tabla 32: <i>Costo total mensual (operario) con implementación</i>	68
Tabla 33: <i>Costo total mensual (supervisor) con implementación</i>	68
Tabla 34: <i>Costo total mensual (líder de equipo) con implementación</i>	68
Tabla 35: <i>Proyección de costos del personal (con implementación)</i>	69
Tabla 36: <i>Proyección de costos de los servicios (con implementación)</i>	69
Tabla 37: <i>Proyección de costos de fábrica (con implementación)</i>	69
Tabla 38: <i>Proyección de gastos de operación (con implementación)</i>	70
Tabla 39: <i>Inversiones Tangibles e Intangibles</i>	70
Tabla 40: <i>Flujo de caja (sin implementación)</i>	70
Tabla 41: <i>Flujo de caja (con implementación)</i>	71
Tabla 42: <i>Análisis comparativo de los VAN y TIR</i>	72

Índice de figuras

Figura 1: <i>Grafico de porcentajes de los problemas pincipales</i>	13
Figura 2: <i>Organigrama de la empresa</i>	22
Figura 3: <i>Cadena de valor de la Empresa</i>	33
Figura 4: <i>Analisis FODA de la empresa Grupo Curvy SAC</i>	35
Figura 5: <i>Grafica de porcentajes del analisis ABC aplicado en la empresa</i>	36
Figura 6: <i>Grafica de porcentajes de los problemas prncipales</i>	42
Figura 7: <i>Diagrama de Ishikawa</i>	40
Figura 8: <i>Auditoria inicial de la empresa Grupo Curvy SAC</i>	45
Figura 9: <i>Grafico estadistico del resultado de la auditoria</i>	46
Figura 10: <i>Plan de charlas motivacionales</i>	47
Figura 11: <i>Tarjeta roja</i>	48
Figura 12: <i>Circulo de frecuencia de uso</i>	49
Figura 13: <i>Check List de limpiexa</i>	51
Figura 14: <i>Cinco pasos para realizar el mantenimiento autonomo de las maquinas</i>	52
Figura 15: <i>Check list semanal de limpieza para las maquinas</i>	52
Figura 16: <i>Cronograma del plan de mantenimiento preventivo</i>	53
Figura 17: <i>Leyenda del mantenimiento preventivo de las maquinas</i>	54
Figura 18: <i>Plan de limpieza de las 5S</i>	54
Figura 19: <i>Comportamiento de eficacia de ambos periodos</i>	61

RESUMEN

La presente tesis se realizó en la empresa Grupo Curvy SAC, esta empresa se dedica al diseño y confección de fajas moldeadoras, y postquirúrgicas.

El objetivo principal del trabajo de investigación fue determinar en qué medida la implementación de un plan basado en el Lean Manufacturing incrementa la productividad.

Para realizar la implementación se utilizó la metodología de Lean Manufacturing o también conocida como manufactura esbelta, de igual manera se utilizaron más herramientas para el diagnóstico actual de la empresa como; Diagrama de Pareto, Ishikawa, Foda, ente otros.

Como consiguiente, después de conocer el diagnóstico de la empresa y conocer los factores que influyen la baja productividad, se propuso herramientas para obtener información más precisa del área de producción, se utilizó el takt time que nos permitió conocer el ritmo de trabajo que se realiza en el área de producción, las 5S para mejorar la organización, orden y limpieza del área de trabajo, también se halló los indicadores de la productividad, eficiencia y eficacia.

A través de esta investigación se ha logrado un incremento de la productividad de 1.51 a 1.56, a pesar de que hubo factores externos que impactaron en la empresa como el aumento en costo de MP, el alza del dólar, crisis política nacional e internacional y los efectos post pandemia. La eficiencia aumento de 56.66% a 67.5% seguidamente la eficacia aumento de 71.66% a 81.5% y finalmente la implementación del Lean Manufacturing y sus herramientas represento un retorno económico de una TIR del 36% y un VAN de S/ 283,760.70.

PALABRAS CLAVES: Lean Manufacturing, productividad, eficiencia, eficacia.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente, para satisfacer la demanda se requiere contar con una correcta gestión de todas las áreas competentes, reducir tiempos de ciclo, esto conlleva con tener un alto índice de productividad en los procesos de producción, por ello las empresas se ven comprometidas a disponer de un buen sistema de manufactura (implementación de diferentes métodos, lean manufacturing y herramientas de ingeniería). Con la finalidad de dominar de manera eficiente el proceso, brindar un buen clima de trabajo, una buena calidad de los productos terminados, a su vez la optimización del área, estandarizar el rendimiento respecto a las actividades que la empresa realiza o el área aplicada, por lo que se logró obtener excelentes resultados en la organización (Vargas et al., 2018).

Asimismo, uno de los principales problemas de las MYPES son el tiempo no operativo, los cuellos de botellas y la baja productividad en las líneas de producción. También, la falta de conocimiento de las herramientas de mejora continua (Pantaleón, 2020).

Hasta el momento existen diversas metodologías de mejora continua que se encuentran enfocadas en observar la satisfacción del cliente, evaluación de productividad, optimización de procesos, maquinarias y materia prima; en el grupo de las metodologías más sobresalientes se encuentra el Lean Manufacturing (Maldonado, 2008). Si esta metodología se aplica de manera correcta puede ayudar a muchas empresas a obtener productos de la más alta calidad a muy bajos precios, a su vez generar una mayor productividad en las operaciones.

La metodología de Lean Manufacturing no solo basta con aplicarlo, ya que es considerada como una filosofía muy compleja, para que la implementación se vea reflejada en los resultados se necesita primero un gran análisis para determinar que herramienta se adapta o requiere a situación que la MYPE presente (Sarria, et al 2017).

Se conoce que la correcta aplicación de las herramientas de mejora de un sistema de producción conlleva a tener ciertas ventajas. Para la implementación de las herramientas de lean manufacturing se realizó una investigación, donde se determinó mediante un análisis, cuáles eran las herramientas que se requerían para incrementar los niveles de productividad (Vargas et al 2018).

Grupo Curvy SAC, es una empresa que se dedica a la fabricación y distribución de fajas, cuenta con diversos productos para uso diario los cuales son; postoperatorio, postparto y moldeadoras, también exporta sus productos a diferentes países.

En la actualidad, la empresa cuenta con algunos problemas internos por superar, debido a que desde hace mucho tiempo las fajas se han convertido en una prenda de uso diario femenino, es por ello por lo que la demanda ha incrementado. Ante este panorama muchas veces no se ha podido cubrir los pedidos que fueron realizados por los clientes, esto se debe a que no hay una buena productividad en el área de producción y hace falta hacer un estudio de trabajo.

Además, uno de los problemas externos que se puede apreciar es la aparición de nuevas competencias, ya que en ocasiones los clientes al no recibir su producto a tiempo sienten incomodidad y buscan otras opciones. Por todo lo mencionado el objetivo principal de este trabajo es realizar la implementación de un plan basado en el Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Grupo Curvy SAC.

1.2. Marco teórico

1.2.1. Antecedentes

En la tesis titulada "Implementación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el sector 1 de costura de la industria Textil Cofaco", elaborado por Huaman (2017) presentó lo siguiente:

El trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar de qué manera la implementación de Lean Manufacturing mejoraría la productividad en el sector 1 de costura. Primero se identificaron los problemas a través del uso de las herramientas, como fueron: diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, entre los problemas que se encontraron fueron: las actividades que no agregan valor no existían un plan de elaboración de producción estable.

Como resultado después de implementar las herramientas del Lean Manufacturing se obtuvo un incremento en los indicadores como: eficiencia 4.23%, eficacia 4.27%. Por otro lado, al aplicar la herramienta takt time se logró una disminución de 0.13 minutos por prenda finalmente la productividad aumentó en un 8.33%.

En la tesis titulada "Modelo de Optimización de Desperdicios basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las Mypes del Sector Textil", elaborado por Bellido & La Rosa (2018) se obtuvo la siguiente información:

El trabajo de investigación tuvo como objetivo principal eliminar las actividades que no agregan valor a través de la articulación de las dimensiones y componentes propuestos con las herramientas del Lean Manufacturing. En la tesis primero se realizó el diagnóstico de la empresa textil y con ello se encontró las causas que generaban la baja productividad.

Finalmente, se concluyó en la reducción del 60% de los desperdicios, entre ellos estuvieron los defectos en las medias de algodón, movimientos innecesarios, exceso de inventarios, con ello se generó un incremento de la productividad en un 35%.

En la tesis titulada “Implementación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Beltran E.I.R.L.”, elaborado por Alza Carranza & Villavicencio Cueva (2022) presentó lo siguiente:

El trabajo de investigación tuvo como objetivo general implementar el Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Beltran E.I.R.L., Chimbote-2022, el estudio fue de tipo aplicada, con diseño pre-experimental, la población estuvo conformada por la productividad del área de producción.

Se concluyo, que luego de haber implementado las herramientas Takt Time y Poka Yoke de Lean Manufacturing, incrementó promedio de productividad de mano de obra, productividad de materia prima de 89.395 cajas/TM, eficiencia de 81% y eficacia de 88%. Se obtuvo como resultado el incremento en 19% de productividad de mano de obra, 13% de productividad de materia prima, 5% de eficiencia y 15% de eficacia.

En la tesis titulada “Implementación de lean manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Estructuras Metálicas CORNEJO E.I.R.L.”, elaborado por Alza Carranza & Villavicencio Cueva (2022) presentó lo siguiente:

En el trabajo de investigación se tuvo como objetivo general implementar Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa estructuras metálicas Cornejo E.I.R.L., el estudio utilizó un método explicativo y un diseño cuasi experimental. El propósito fue la aplicación de diversas herramientas de Ingeniería Industrial para resolver los problemas más comunes que afrontaba la empresa.

Se concluyo, que luego de haber implementado las herramientas se demostró que tras aplicar el pilar de mantenimiento planificado se redujo la cantidad de fallas en los equipos del área de producción, cumpliendo con el primer objetivo específico, logrando una mejora del 88%, se incrementó la producción semanal logrando una mejora del 57%, de 8.1 productos fabricados a 12.7 productos fabricados por semana.

1.2.2. Bases teóricas

Los 7 desperdicios (mudas):

El término Muda, se traduce del japonés como "desperdicio". Según Taichi Ohno, mudas son tareas que no apartan valor al proceso y no generan un mayor resultado del proceso del que forman parte y se convierte en el principal objetivo a eliminar por el enfoque lean. Se definieron las siguientes 7 categorías:

- Sobreproducción
- Esperas
- Transporte
- Procesamiento
- Inventario
- Movimiento
- Defectos

Takt time: Según Viera (2019) takt en alemán significa ritmo, compás. Se define como takt time al ritmo de salida que se emplea en producir un artículo o producto, es decir es el tiempo medio que pasa entre el inicio de la producción del artículo y el inicio de la fabricación del siguiente artículo, lo cual ya está establecido para satisfacer la demanda del cliente.

5S: Según Prieto (2015) las 5S es una herramienta que tiene como objetivo específico mantener el orden y limpieza de manera correcta en todas las áreas de la

empresa, desde las plantas de producción hasta las oficinas administrativas. A través de las 5s se puede observar los despilfarros o mudas de bajo nivel, por lo que se expusieron las falencias y problemas en los flujos de producción de cada proceso productivo.

Básicamente esta metodología, se trata de extraer todo aquello que nos genera tiempos muertos, problemas, falencias y nos impide observar con claridad los procesos industriales, para poder corregir y tener una optimización.

Pareto: El diagrama de Pareto es una herramienta que permite determinar cuáles son los problemas más graves o que se deben resolver primero, esto se debe al gráfico que se realizó, asignarse de forma ordenada dichos problemas. A su vez, facilita el estudio de las fallas en las industrias o empresas comerciales. Su finalidad, es hacer visibles los problemas reales que afectaron para alcanzar los objetivos de la empresa y reducir las pérdidas tanto económico como productivo en sus procesos (Pyzdek, 2021).

FODA: El análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa; es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada (Díaz, 2019).

Ishikawa: El diagrama de Ishikawa conocido también como causa-efecto, es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Es una de las herramientas más utilizadas en el ámbito Industrial tanto en el de servicio, esto debe a la facilidad de analizar problemas y sus respectivas soluciones en áreas de calidad de los procesos, los productos y servicios. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo (Nuño, 2017).

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación teórica

La presente investigación busca contribuir con información acerca de las herramientas del Lean Manufacturing para poder aplicar dentro del proceso de producción de fajas textiles y el beneficio que se obtendrá.

1.3.2. Justificación practica

Se realizó un diagnóstico del área de producción aplicando la técnica de Pareto, en el cual se pudo identificar las causas por las que no se cumplen con la producción requerida mensualmente de la empresa, representado un 61,11% empleados no cuentan con una buena capacitación, el proceso de producción no es el correcto, se encuentra mal distribuido el área de producción y las paradas de máquina. Por ello, se decidió implementar las herramientas del Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la producción de fajas textiles y mejorar los procesos, esto nos permitirá abastecer la demanda solicitada por los clientes, tener una buena gestión de stock, incrementar las ventas, y tener clientes más satisfechos.

Tabla 1

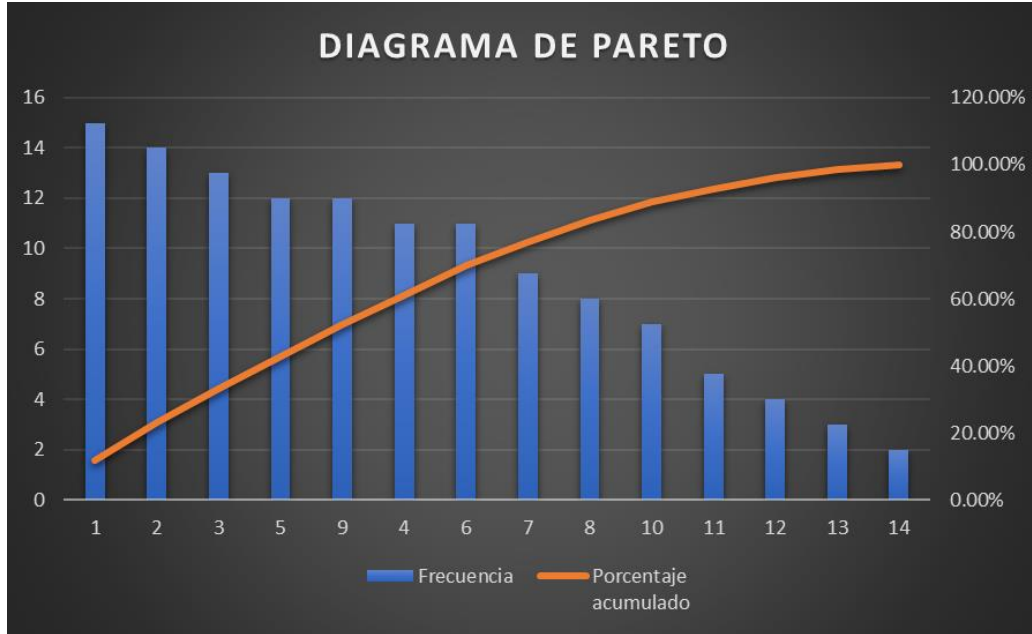
Análisis de Pareto

N°	Defecto/Problemas	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado
1	Los empleados no tienen suficiente formación	15	11.90%	11.90%
2	Los procedimientos requieren mucho tiempo	14	11.11%	23.02%
3	Errónea distribución de planta	13	10.32%	33.33%
5	Cansancio o fatiga del operador	12	9.52%	42.86%
9	Error de medición	12	9.52%	52.38%
4	Falla de las maquinas	11	8.73%	61.11%
6	El personal tiene demasiadas tareas	11	8.73%	69.84%
7	Los empleados no están motivados	9	7.14%	76.98%
8	El clima laboral no es el más adecuado	8	6.35%	83.33%
10	El personal carece de puntualidad	7	5.56%	88.89%
11	Fluctuaciones de energía	5	3.97%	92.86%
12	Equipamiento obsoleto	4	3.17%	96.03%
13	No hay empatía y colaboración entre empleados	3	2.38%	98.41%
14	Los métodos utilizados están ya obsoletos	2	1.59%	100.00%
	TOTAL	126	100%	

Nota: La fuente para el análisis de Pareto, fue mediante una encuesta realizada a los trabajadores del área de producción.

Figura 1

Grafica de porcentajes de los problemas principales



1.4. Formulación del problema

¿En qué medida la implementación de un plan basado en el Lean Manufacturing incrementara la productividad de la empresa Grupo Curvy SAC, Lima 2022?

1.5. Objetivos

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Incrementar la productividad de la empresa Grupo Curvy S.A.C a través de la implementación del Lean Manufacturing.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diagnosticar la situación actual de la empresa Grupo Curvy SAC, Lima, 2022.
- Diseñar un plan de mejora basado en el Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa.

- Realizar un análisis de evaluación económica del plan de mejora

1.6. Hipótesis

1.6.1. HIPOTESIS GENERAL

La implementación de un plan basado en el Lean Manufacturing incrementara la productividad de la empresa Grupo Curvy SAC, Lima, 2022.

1.6.2. HIPOTESIS ESPECIFICAS

- Al realizar el análisis de la situación actual de la empresa Grupo Curvy SAC se identificará las falencias que se generan en el área de producción
- Al implementar el plan basado del Lean Manufacturing, se logrará reducir los tiempos innecesarios y fomenta la cultura de orden y limpieza en al área de producción.
- Al realizar el análisis económico, se determinará si la implementación fue rentable y de impacto positivo en términos de ganancia.

1.7. Operacionalización de Variables

Tabla 2

Operacionalización de variable dependiente

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE VARIABLES					
TITULO	Implementación de un plan basado en el Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Grupo Curvy SAC.				
ESTUDIANTES:	Camarena Tupac Yupanqui, María; Gallango Carbajal Arturo				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFICINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA
Variable dependiente: Productividad	La productividad se puede comprender como la conexión entre producción obtenida en un sistema de producción y los recursos que son utilizados. Hace referencia al rendimiento, es decir dice que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos y/o insumos en un periodo de tiempo dado obtiene el máximo de productos (Bonilla, 2012)	La fórmula para medir la productividad es tomar la producción total alcanzada por todos los trabajadores de la empresa se divide por el número de operarios por las horas, días y costos de manufactura.	Productividad	Productividad global	Producción obtenida * costo del producto / recursos utilizados
			Eficacia	Logro de resultados propuestos	Unidades producidas / Producción planeada
			Eficiencia	Eficiencia de tiempo	(Disponibilidad de la maquina * Calidad * Rendimiento) * 100%

Tabla 3

Operacionalización de variable independiente

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE VARIABLES					
TITULO	Implementación de un plan basado en el Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Grupo Curvy SAC.				
ESTUDIANTES:	Camarena Tupac Yupanqui, María; Gallango Carbajal Arturo				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFICINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA
Variable independiente: Lean Manufacturing	Lean Manufacturing es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, al comprender como exceso toda aquella actividad que no genera valor en un proceso, pero si trabajo y costo. Por ello. el Lean Manufacturing es una tarea incansable e interrumpida ya que gracias a ello se tendrá empresas más efectivas, innovadoras y eficientes (Socconini, L, 2019).	El Lean Manufacturing básicamente consiste en descubrir continuamente oportunidades de mejora que toda empresa esconde, es decir siempre existirá desperdicios que podrán ser eliminados.	Takt time 5S	Cantidad de fallas o errores por desorganización Cumplimiento de clasificación Cumplimiento de organización Cumplimiento de limpieza Cumplimiento de estandarización Cumplimiento de mejora continua	<u>Tiempo disponible</u> Demanda (Lineamientos cumplidos / Lineamientos totales) x 100%

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Esta investigación es aplicada, es decir está orientada a determinar los problemas que se pueden presentar en los procesos de producción, distribución, entre otros. También, tiene como objetivo resolver situaciones que se presentan en la empresa, por eso mantiene un enfoque claro, analiza las dificultades para encontrar soluciones. A través de ello, realizar una mejora y perfeccionar u optimizar el funcionamiento de los procedimientos, a su vez lograr un aumento en la calidad, reducción de costes (Esteban, 2018).

Así mismo, el presente trabajo de investigación tiene como metodología cuantitativa, ya que la medida de los datos contribuye al procedimiento empelado para alcanzar la objetividad en el proceso de conocimiento. La búsqueda de la objetividad y la cuantificación se orientan a establecer promedios a partir del estudio de las características de un gran número de sujetos (Jiménez, 2020).

Por otro lado, esta investigación se enmarca en el tipo preexperimental, porque se va a analizar eventos del pasado, luego se realizará una implementación y posterior a ello se evaluará los eventos del futuro para finalmente realizar una comparación.

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

2.2.1. Población y muestra

La población, es el conjunto de personas o productos de un lugar o empresa. También, es importante mencionar que cada elemento de la población se denominara individuo o unidad estadística, estas serán relacionadas por el problema que presente el estudio y los objetivos (Del Pino, 2008).

En la presente investigación se considerará de población las ordenes de producción del producto estrella "Faja cinturilla reloj de arena" en un espacio de tiempo de 6 meses antes de la implementación, donde los números de ordenes en total son 24.

La empresa solo accedió a brindar información de 8 meses, por motivos de privacidad. Asimismo, la información presentada esta previamente supervisada por personal de confianza y se firmó también un acuerdo de confidencialidad.

La muestra es denominada a aquel grupo de subconjunto limitado extraído de la población, tiene como finalidad reducir el número de experiencias (Del Pino, 2008),

$$n = \frac{Z^2 p q N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

N= 24 total de órdenes de producción

Z= 1.95 Nivel de confianza

E=0.05 margen de error

n= 23 órdenes de producción

Por lo tanto, al realizar la fórmula de muestreo, se obtuvo como resultado que se debería analizar 23 números de órdenes de producción. En cual, analizando el resultado concluye que, lo ideal sería trabajar con las 24 órdenes de producción que corresponden a los 6 meses del periodo (4 órdenes de producción mensual) utilizando el tipo de muestreo por conveniencia, ya que se eligió de manera arbitraria utilizar 24 órdenes de producción para el trabajo de investigación.

2.2.2. Métodos, técnicas e instrumentos

En el presente trabajo se obtendrá conocimientos de lo general a lo particular y viceversa; es decir, del análisis de cada variable involucrada en el objetivo de investigación se podrá efectuar generalizaciones con relevancia científica que permitieron sustentar afirmaciones en relación con nuestra hipótesis.

Las técnicas son las estrategias que se emplearan en el trabajo de investigación para poder recabar la información requerida y con ello, construir el conocimiento de lo que se desea investigar. Es decir, es un procedimiento de recolección de información. Esta propone ciertas normas para ordenar las etapas del proceso de investigación (Godínez, 2013).

Por lo tanto, en la siguiente tabla se detallará los métodos, técnicas e instrumentos que se utilizaran en esta investigación.

Técnicas de recolección de datos

Tabla 4

Tabla de métodos, técnicas e instrumentos

TECNICA	JUSTIFICACION	INSTRUMENTOS Y/O MATERIALES	APLICADO A
Entrevista	Permitió conocer el funcionamiento y gestión del área de producción.	Cuestionario estructurado	Se realizó a los encargados y colaboradores del área de producción.
Toma de tiempos	Permitió hallar el tiempo muerto o improductivo dentro del proceso de producción.	Cronometro Tablet	En el área de producción.
Observación de campo	Permitió observar el procedimiento de la producción de las fajas e identificar el problema.	Cámara digital Cuaderno de apuntes Celular	Se realizó en el área de producción.
Investigación de documentos	Permitió recolectar información de la situación actual del área de producción	Excel Laptop Cuaderno de apuntes KPI	Se aplicó en el área de Producción.

Técnicas de análisis de datos

Tabla 5

Tabla de herramientas, instrumentos y/o materiales

HERRAMEINTA	JUSTIFICACION	INSTRUMENTOS Y/O MATERIALES	APLICADO A
Takt time	Permitió identificar el ritmo de producción.	Excel Laptop Cronometro	Se realizó en el área de producción (colaboradores)
5S	Permitió implementar una mejora tanto en la organización, orden y limpieza en el área de producción.	AutoCAD Laptop	En el área de producción.
Pareto	Permitió a través del grafico identificar cuáles son los problemas por solucionar.	Excel Laptop	En el área de producción.
Foda	Permitió conocer el análisis interno y externo de la empresa.	Canvas Laptop	En el área Administrativa.
Ishikawa	Permitió detallar las causas desde la raíz.	Word	En el área de producción.
Mantenimiento Productivo Total	Permitió identificar el estado de las máquinas y planificar un mantenimiento trimestral.	Excel Laptop	En el área de producción.

2.3. Procedimiento

Tabla 6

Tabla de procedimientos

ETAPAS	PROCEDIMIENTOS
Descripción general	<p>Esto se realizó a partir del análisis y el procesamiento de la información adquirida a través de las técnicas de recolección de datos. En este punto, se especificó el contexto de la empresa, la actividad principal, la cadena de suministro y la situación actual en la que se encuentra, además también se describió la historia de la empresa, misión, visión y filosofía.</p>
Diagnóstico	<p>En este punto se recogió y analizó información para poder evaluar y determinar los diferentes problemas o aspectos por mejorar, y con ello se propuso diversas soluciones. Para realizar el diagnóstico se utilizaron diversas herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -FODA: Se pudo realizar un análisis tanto interno como externo de la empresa. -Encuesta: Se encuestó 6 trabajadores del área de producción con el fin de conocer los puntos débiles de la empresa según los trabajadores. -Layout: Se puede identificar como estaba distribuida la planta de producción para luego presentar una propuesta mejora que permita mejorar la productividad de los trabajadores. -Diagrama de flujo de procesos: Se localizó el cuello de botella del proceso de producción de fajas. -Pareto: Se realizó para poder identificar y darle prioridad una solución a los problemas de raíz.
Solución propuesta	<p>Se desarrollaron herramientas de mejora para el área de producción con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa Grupo Curvy SAC</p>
Evaluación económico financiero	<p>Se llevó a cabo la evaluación económica financiera de las herramientas de mejoras realizadas, con el objetivo de conocer y determinar la factibilidad de dicha propuesta de implementación.</p>

2.3.1. Información de la empresa

2.3.1.1. Descripción de la empresa

Grupo Curvy SAC, es una empresa peruana dedicada al diseño y confección de fajas moldeadoras y postquirúrgicas. Las fajas son elaboradas con material de alta calidad que brindan los mejores beneficios y comodidad para los clientes. A su vez, son diseñadas

con el propósito de salir del prototipo de las fajas comunes en el mercado, dándole a cada una de ellas su toque de originalidad, también exporta sus productos a diferentes países.

2.3.1.2. Misión

Empresa orientada a diseñar y producir sus fajas con la más alta calidad, al tener en cuenta la originalidad de diseños y las tendencias del mercado nacional e internacional, lograr satisfacer a sus clientes a través del mejoramiento continuo y a su vez contribuir al desarrollo económico del país.

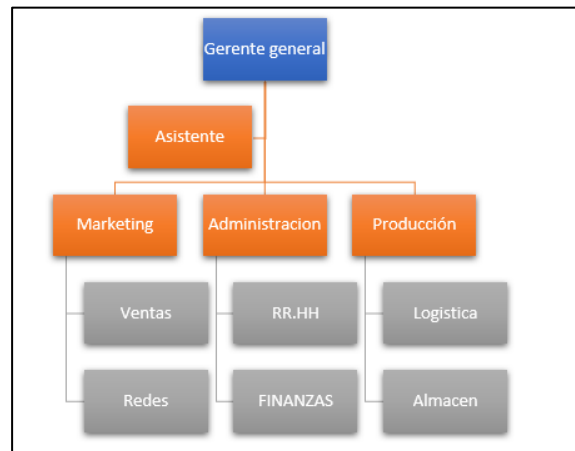
2.3.1.3. Visión

Ser una empresa reconocida en la confección de fajas, comercialización y distribución de sus productos relacionados con la belleza corporal, lograr ser identificada como una de las mejores productoras de prendas reductoras del país por sus estándares de calidad e innovación.

2.3.1.4. Organigrama

Figura 2

Organigrama de la empresa



2.3.1.5. Productos

La empresa ofrece una variedad de productos entre ellos se encuentran los siguientes:

- Faja reloj de arena
- Faja clásica
- Faja facial
- Musleras
- Faja pantalón
- Faja body

2.3.1.6. Clientes

Los clientes o consumidores de las fajas textiles del Grupo Curvy SAC se encuentran en el rango de edades entre 15 a 40 años, a su vez se comenzó a distribuir el producto a nuevos mercados (países) como Estados Unidos y Europa y un mercado fidelizado como Perú, Ecuador, Colombia, Chile, México entre otros.

2.3.1.7. Diagnóstico de la empresa

La empresa Grupo Curvy SAC al momento de expandirse e instalarse en nuevos mercados a nivel de Sudamérica, se encuentra en busca de incrementar su productividad en el área de producción, ya que al considerarse una marca reconocida por la calidad que brinda y los precios accesibles, la demanda ha incrementado y las fajas producidas en el área de producción no abastecen los pedidos de todos los clientes, es por ello que, mediante un análisis se estima identificar cuáles son los puntos críticos a mejorar para lograr un mayor aumento en la productividad en el área de producción. Esta área se ha

puesto a disposición para lograr y poder suprimir dichos problemas que los aquejan y retrasan la producción de las fajas reloj de arena.

2.3.1.8. Análisis PESTEL

Este análisis se centra en la descripción del entorno de la empresa mediante la consideración de elementos: políticos, económicos sociales, tecnológicos y legales. El análisis PESTEL se puede utilizar para una planificación estratégica, organizacional y de mercado de la empresa, con el fin de evaluar bien el contexto y entorno actual (Chapman, 2004).

A continuación, se detalló la aplicación del análisis y ello permitirá evaluar la perspectiva de crecimiento de las operaciones de la empresa y a su vez, se identificó los elementos externos que puedan afectar ahora o en un futuro a la empresa.

Factores políticos

En este factor se detectará las políticas gubernamentales del país que inciden de manera directa en la empresa. También es importante ya que, va a depender bastante en que sector se desarrolló el negocio (Chapman, 2004).

Según el diario El Comercio, la situación de crisis política que se vive en la actualidad en el país, con el nuevo presidente y su gabinete el cual no tiene el voto de confianza por el parlamento crea incertidumbre y genera duda entre de la posibilidad de mejora post pandemia, ya que no se tiene un claro panorama sobre las medidas y la hoja de ruta que se trabajara para poder hacerle frente al desempleo, la pobreza y quiebres de Mypes que por la pandemia sufrida en el 2020.

Factores económicos

En este aspecto se observa los factores macro de la economía del país, consiste en examinar los problemas económicos externos que puedan inferir en el crecimiento de la empresa (Chapman, 2004).

Subida del dólar: Según el diario "gestión" la moneda peruana experimento su mayor caída diaria en más de siete años, ya que superó la barrera psicología de los cuatro soles por dólar después que se anunció al nuevo gabinete. Por todo lo mencionado y los acontecimientos que se suscitó en el país y la subida del dólar, la empresa se vio afectada, ya que la materia prima tuvo un incremento en su precio.

Tasas de inflación: Según el diario la republica el costo de vida en el país sudamericano subió 0.52%, por ello en Perú los precios al consumidor subieron en junio y la tasa anualizada de inflación avanza por encima del techo del rango meta oficial.

Factores sociales

Este factor social la empresa puede realizar una evaluación del entorno socioeconómico del mercado, ello va a permitir entender cómo se forman las necesidades de los consumidores o que los motiva a comparar los productos que ofrecen las empresas, es decir nos lleva a analizar quienes son los clientes o quienes comprarían el producto (Chapman, 2004).

Según el diario La República las exportaciones de empresas locales que hacen fajas sumaron una cifra de 41 millones de dólares, este sector ha tenido un buen comportamiento comercial a pesar de la coyuntura que sigue en vigencia. Las mujeres peruanas vienen involucrándose de manera más activa en el mercado laboral y al mismo tiempo cumplir con sus roles como madres y amas de casa. Como resultado, las mujeres modernas han empezado a demandar soluciones convenientes, multifuncionales y no tratamientos no

invasivos para lidiar con las necesidades del cuidado personal. Por ejemplo, las fajas como prendas de uso íntimo tienen una gran demanda por la facilidad de ocultar esos kilos demás en cuestión de minutos, a su vez obtiene otros beneficios como reducción de cintura, pérdida de peso, complemento para hacer ejercicios. Las mujeres peruanas en este último tiempo están muy preocupadas e involucradas por mejorar su apariencia, por lo que se puede observar que entre los grupos de ingresos bajos y medios-bajos, muchas prefieren reducir su presupuesto de alimentos. Finalmente, en los últimos años el país ha experimentado un alto crecimiento en la demanda de centros especializados en reducción de peso y estética.

Factores tecnológicos

Los factores tecnológicos desempeñan un papel importante en las empresas, ya que estos pueden afectar de manera positiva o negativa. Mientras pasa los años la tecnología avanza progresivamente y existe entrada de nuevas tecnologías y servicios, existen mercados que tienen dificultades para adaptarse a ello, por lo tanto, es importante evaluarlo desde todos los ángulos (Chapman, 2004).

Según el diario El Peruano el impacto de la tecnología en los negocios está lejos de ser algo novedoso. En las medianas y pequeñas empresas no existe un alto nivel tecnológico en cuanto a maquinaria y herramientas de diseño debido a su alto costo, por ello no les permite ofrecer un valor agregado a sus productos y competir con las empresas de mayor tamaño.

2.3.1.9. Fuerzas competitivas de Porter

Este modelo es una forma sencilla de analizar el entorno competitivo de la empresa en su sector. Analizar las cinco fuerzas se podrá maximizar los recursos y superar a la competencia (Herrera et al. 2018).

Se realizó las cinco fuerzas de Porter para desarrollar nuevas estrategias de negocio y con ello se analizó la competencia de la empresa, también examino los stakeholders que interactúan de forma directa e indirecta.

Poder de negociación de los clientes o compradores: La empresa al tener una competencia alta y con la entrada de nuevos fabricantes tanto formales como informales, los clientes tienen el poder de decidir dónde van a realizar la compra de su producto, ello influirá en el consumidor final, también dependerá de la empresa como maneje el marketing, publicidad de los productos, los precios que brindan y si están acorde a lo que ofrecen, entre otros factores.

Volumen de compras

En la empresa, las ventas que se realiza a los clientes que distribuyen las fajas, es decir tanto pequeños como grandes distribuidores, esto permite que la demanda del producto aumente y adquiera un gran valor, ello favorece a la empresa, ya que se aprecia un incremento en su participación del mercado del rubro de las fajas.

Precios

Estos varían de acuerdo con la cantidad de productos que los clientes desean comprar, es decir los precios cambian a partir de una docena de fajas, por otro lado, el precio unitario que maneja es muy accesible para los compradores, por ello los consumidores finales están satisfechos con el producto que se les ofrece.

Flexibilidad para negociar

En la empresa el personal encargado del área de ventas está capacitado y cuenta con técnicas de negociación, y como se mencionó anteriormente la empresa maneja precios flexibles para los compradores, todo ello es importante para una negociación adecuada y también así la empresa se hace más conocida en el mercado.

Poder de negociación de los proveedores o vendedores: La empresa cuenta aproximadamente con 5 proveedores entre ellos están los que proveen la materia prima y los insumos para la producción de las fajas. La producción de fajas de la empresa necesita ciertos proveedores que se vuelven indispensables, ya que son escasos en el país y los que brindan una buena calidad como los de elástico y varillas.

En la industria textil, y en especial en la producción de fajas los proveedores tienen un alto poder de negociación, ya que hay ciertos insumos específicos que son complejos de conseguir y que sean responsables con el tiempo de entrega y brindan un buen precio, por ello se tendrá en cuenta los siguientes puntos:

Calidad de productos sustitutos

La empresa Grupo Curvy SAC al realizar sus prendas con insumos de primera calidad es muy importante contar con proveedores fijos, ya que son los que siempre les proveen la materia prima para el producto final, es por ello que es necesario mantener los proveedores de varillas y elástico, porque son materiales muy escasos y varía mucho en cuanto a la calidad.

Competidores entrantes: Para la industria se puede encontrar que la entrada de nuevos competidores surge frecuentemente, lo cual hace que la empresa Grupo Curvy SAC abarque más en el aspecto de la calidad que brinda a sus clientes para con ello mantenerlos fijos y brindarles un buen producto. La entrada de nuevos competidores se debe a diferentes factores entre ellos se encontraron los siguientes:

Competidores informales

Los competidores informales representan en si la pérdida de clientes para la empresa Grupo Curvy SAC, ya que está constituida formalmente, y estos al no ser así y no pagar impuestos y gastos legales mes a mes ofrezcan su producto a precios más bajos y los clientes se decidan por eso y no por la calidad que se les brinda.

Barreras de entrada

Para formar una empresa de confección y comercialización de fajas no se presentan muchas barreras de entrada, por ello cualquier persona que decida o pueda crear una empresa de este tipo y con el personal que se requiere podrá hacerlo.

Diferenciación en productos

Para este tipo de industria la diferenciación de producto se presenta en el elástico que maneja cada faja, ya que hay otros tipos de fajas que son elaboradas con un elástico más económico, pero no tiene la durabilidad, ni la calidad que tiene los productos de la empresa Grupo Curvy SAC, aunque dichas fajas tienen el mismo fin.

Bajos precios

Estos se presentan porque los nuevos competidores y los que ya están en el mercado trabajan con insumos de menor calidad, también no le dan el toque de originalidad, ni un buen acabado, por ello los precios que ofrecen son bajos y como las fajas tienen el mismo fin, los clientes solo optan por comprar el más económico.

Productos sustitutos: La amenaza de sustitutos en el campo de la estética se pueden encontrar en variedad de productos, ya que todas tienen la característica principal que es la de moldear el cuerpo, y lograr la figura que desean o el prototipo ideal que la sociedad ha creado. Entre los productos sustitutos se encuentran las cremas reductoras o quema grasa, estas son utilizadas con un papel transparente, lo que podría reemplazar las

fajas de látex u otro tipo de fajas, porque cumple la función de realizar un efecto de sudoración en el área abdominal y esto genera que las personas reduzcan medidas.

Precios de productos sustitutos

En este punto se puede considerar como productos sustitutos las fajas de la competencia que manejen precios accesibles para sus clientes y las que ofrecen el mismo producto, también están las cremas reductoras como ya se mencionó, leggings reductores y por otro lado los aparatos de estética para adelgazar, pero este no tiene mucho impacto, ya que sus precios son altos, pero la faja es un producto complementario al usar estos tipos de máquinas.

- Cremas reductoras: Estas se encuentran en el mercado en un rango de precios de 35.00 a 50.00 soles (Mercado Libre Perú), va a depender mucho de la marca de la crema, este producto reemplazaría una faja reloj de arena que esta 55.00 soles.
- Fajas reloj de arena de otras marcas: Son de uso diario, moldeadoras y sus precios están entre 45.00 – 65.00 soles. También, se encuentran otros tipos de fajas por las que podría ser sustituidas, ya que todas cumplen la misma función de reducir medidas.
- Leggings reductores: Son diseñadas con tecnología de telas inteligentes Neotex lo que aumenta la temperatura central lo que genera un sudor mientras son utilizadas durante las actividades diarias, estas tienen un precio que va desde 30.00 soles a 60.00 soles (Mercado Libre Perú) el precio varía de acuerdo con la marca.

Diferenciación del producto

Se realiza una comparación de otra faja para identificar la diferenciación del producto, se puede encontrar que las fajas del Grupo Curvy SAC manejan un estándar de calidad más alto a comparación de la competencia, los insumos con los que son elaboradas

las fajas son de mejor calidad; como el elástico que es mucho más resistente y las varillas, también los diseños y su acabado son más estéticos.

Rivalidad entre competidores: En la industria de las fajas se encuentra una gran cantidad de mypes, talleres los cuales realizan fajas de manera artesanal, y la rivalidad entre los competidores es alta. Para lograr la diferenciación con la competencia es importantes invertir en publicidad y mejoramiento de los productos que se brinda, así como el servicio y trato de que se da a los clientes al momento de la negociación.

Grupo Curvy SAC es una empresa que poco a poco ha logrado diferenciarse y posicionarse en el mercado tanto por la calidad y originalidad de los productos que brinda como por sus precios que son accesibles para el consumidor final.

Por otro lado, la empresa impulsa sus productos a través de promociones en todas sus redes sociales, también muestra la variedad de sus productos en los videos publicados en sus cuentas.

2.3.1.10. Cadena de Valor

Es una herramienta que permite analizar las fuentes de ventaja competitiva, ya que va a analizar las actividades estratégicas más relevantes que realiza la empresa y sus interacciones. Esta estudia las actividades que desarrolla una empresa y la interrelación funcional de más mismas, ya que se busca generar el mayor valor posible al cliente con el producto que recibe (Porter, 2004).

- **Actividades primarias:** Son las que están vinculadas directamente con un proceso determinado en la empresa, es decir tienen relación con los procesos de producción, distribución, marketing y ventas, operaciones, logística de entrada, logística de salida (Porter, 2004).

Logística de entrada: En la empresa Grupo Curvy SAC, el proceso de logística de entrada comprende actividades como; la compra y recepción materia prima, estos son almacenados y distribuidos al taller de costura, también es importante la calidad de los insumos para la elaboración de fajas, ya que esta proporciona la satisfacción de los clientes y ello aporta a la diferenciación de producto.

Operaciones: Se encuentra el proceso de diseño de cada faja, corte, costura, confección, control de calidad que es un proceso riguroso, ya que con ello se busca brindar un buen producto al cliente final y este quede satisfecho y finalmente el empaque que tiene diferentes estilos para que las fajas sean despachadas.

Logística de salida: En esta actividad se va a controlar los inventarios de los productos terminados, el almacenamiento de cada color de faja y por talla, el empaquetado, se atenderá las órdenes de compra que realizan los clientes, se corrobora la talla de cada pedido, color, cantidad, embalaje, transporte, entre otros.

Marketing y ventas: En la empresa se realiza el marketing por redes sociales tales como el Facebook, Instagram y a raíz de la pandemia se empezó a utilizar la aplicación Tik Tok, donde se ve una gran acogida por el público ya que los videos subidos por ahí son muy dinámicos, también por las redes mencionadas se lanzan promociones, las cuales siempre tienen un gran impacto en el público y son muy adquiridas.

- **Actividades de apoyo:** Son las actividades de apoyo de la cadena de valor, son las que corresponden o están relacionadas a otros tipos de tareas dentro de la empresa entre ellos se encuentra; infraestructura, gestión de recursos humanos, desarrollo tecnológico y abastecimiento. Es importante mencionar que todas estas actividades fortalecen a las primarias lo que agregaron un valor al producto ofrecido por la empresa (Porter, 2004).

Infraestructura de la empresa: La empresa cuenta con una infraestructura adecuada para la producción de fajas, adecuada gestión legal, administrativa y financiera, todo ello es supervisado con el fin de que cada área cumpla con sus taras designadas y la organización siga expandiéndose en el mercado.

Gestión de recursos humanos: Esta actividad es muy importante, ya que es donde se va a realizar la contratación del personal de trabajo, así como para el área de producción como para el área de atención al cliente (ventas). Se realiza un proceso de selección, reclutamiento, contratación, motivación y supervisión para el personal que será contratado.

Desarrollo tecnológico: Se realizó la implementación de máquinas de corte que son automáticas y solo necesitan ser programadas, los nuevos productos que son próximos a salir son diseñados mediante un software y así tienen un prototipo y es discutido con el personal de apoyo por lo que se genera ideas y propuestas para que estos sean lanzados al mercado y tengan una buena acogida. También, se utiliza la página web de la empresa, entre otras redes sociales para promocionar la marca.

Abastecimiento: La empresa siempre busca mantener la mejor calidad de materiales, insumos para la confección y elaboración de las fajas. Con el fin de brindar un buen producto a sus clientes finales y esos queden satisfechos.

A continuación, se mostrará la cadena de valor de la empresa (Figura 3).

Figura 3

Cadena de valor de la empresa



2.3.1.11. FODA de la empresa

El análisis FODA es también conocida como análisis DAFO, nos permite visualizar los puntos débiles y transformarlos en fortalezas y oportunidades, también permite identificar los problemas que puedan cumplir los objetivos y potenciar los puntos fuertes de la empresa que se requiera analizar. Esta se representará por 4 cuadros donde cada uno menciona las fortalezas, debilidades, amenaza y oportunidades de la empresa (Chapman, 2004).

A continuación, se mostrará (Figura 4) el análisis FODA de la empresa Grupo Curvy SAC, donde se evaluó la situación actual a través de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, con el fin de planificar una estrategia a futuro.

- **Fortalezas:** En este punto se colocó la diferenciación positiva que tiene la empresa con respecto a la competencia, por ejemplo se encontró los siguiente; la variedad de las tallas en las fajas, la empresa maneja una línea de talla amplia ello le favorece ya

que el público que abarca es más completo a comparación de otras empresas, también las fajas son de alta calidad, en el área de producción se cuida mucho el proceso de elaboración de cada faja, es un punto a favor, ya que cada producto que sale tienen buen acabado y se diferencia mucho a su competencia. Por último, se encontró la variedad de colores y diseños, en la empresa siempre innovan constantemente con los diseños que ofrecen para cada faja y así sean más estéticas para sus clientes.

- **Oportunidades:** Son los factores externos que nos ayuda a conseguir los objetivos de la empresa, en este punto se encontró lo siguiente; la alta demanda por parte de los clientes y distribuidores, el pedido de las fajas ha ido incrementado, esto también se debe que la empresa maneja una buena área de marketing y usualmente suelen lanzar promociones para los clientes y a su vez distribuidores que compran por mayor. La empresa mantiene relaciones comerciales en el interior y exterior del país, por la gran demanda que maneja la empresa, esta se hizo conocida y ya es distribuida en el exterior del país.

- **Debilidades:** Aquí se encontraron puntos que se pueden mejorar para seguir expandiéndose en el mercado. Uno de ellos fue que la empresa no maneja un plan estratégico, es decir no cuenta con un documento integrado de plan de negocio para que se pueda recoger información de planificación económica y organizativa para abordar los objetivos y alcanzar la misión a futuro. Otro punto que se encontró fue la baja producción

- **Amenazas:** Se encontró los factores externos que perjudican el alcance de los objetivos de la empresa como; la entrada de nuevos competidores, es un factor que no se puede controlar ya que hay muchas personas que empezaron a emprender y forman mypes, también se encuentra la falsificación (replicas), es decir negocios que empiezan,

pero no formalizan y evitan pagar impuestos, por tal motivo el precio que ellos ofrecen es bajos y los clientes suelen buscar lo más económico.

Figura 4

Análisis FODA de la empresa Grupo Curvy SAC



2.3.1.12. Análisis de Los 7 desperdicios (mudas):

➤ Sobreproducción:

Al realizar el análisis a través de la información y observación de la empresa no se presenta sobreproducción, ya que uno de los problemas principales es que el producto estrella no se produce a grandes cantidades para poder cumplir con la demanda solicitada.

➤ Esperas

Esta muda se presenta cuando las manos del operador están inactivas; cuando el trabajo de un operador se detiene debido a fallas de máquina, sin abastecimiento en material, accesorios no se encuentran ubicado en su sitio establecido. También se tiene una gran cantidad de muda en la forma de los segundos o minutos que el operador emplea esperando que llegue la materia prima (tela). Durante este intervalo, el operador está simplemente observando la máquina o tiempo muerto.

➤ **Transporte**

El transporte es parte esencial de las operaciones, pero el movimiento de materiales o productos no agrega valor. Asimismo, muchas veces por tema de transporte de la materia prima del proveedor al almacén de M.P genera demora y tiempos muertos a la producción.

➤ **Procesamiento**

La tecnología o el diseño suelen ser muchas veces incompatibles con un nivel aceptable de eficiencia. Así, como un mal manejo de la máquina, un accionar improductivo de la cortadora, constituyen todos ejemplos claros de muda de procesamiento que se pueden evitar. En muchos casos también la muda es producto de la falta de conocimiento del manejo tanto de las máquinas, como del proceso de producción.

➤ **Inventario**

No existe una mala gestión y aplicación de inventario, ya que la producción del producto estrella no genera una sobreproducción por ende no genera ningún desperdicio sobresaliente.

➤ **Movimiento**

Para identificar este tipo de muda es necesario observar muy cuidadosamente la forma en la que los operadores usan sus manos y piernas. Cualquier movimiento del cuerpo de una persona que no se relacione directamente con la adición de valor, es improductivo.

➤ **Defectos**

El rechazo de los productos defectuosos interrumpe la producción, generando un retraso en el proceso repitiendo el trabajo. Muchos de los productos defectuosos frecuentemente deben descartarse, lo que implica importantes pérdidas de recursos.

2.3.1.13. Análisis ABC

Se realizó el análisis ABC en la empresa Grupo Curvy SAC para poder identificar los productos que tiene un impacto importante en el valor global de venta, es decir conocer el producto estrella. Ello nos permitió tener mejor conocimiento con respecto a las

ventas de cada producto de la empresa y también, nos sirve para diagnosticar posibles stocks innecesarios en el almacén.

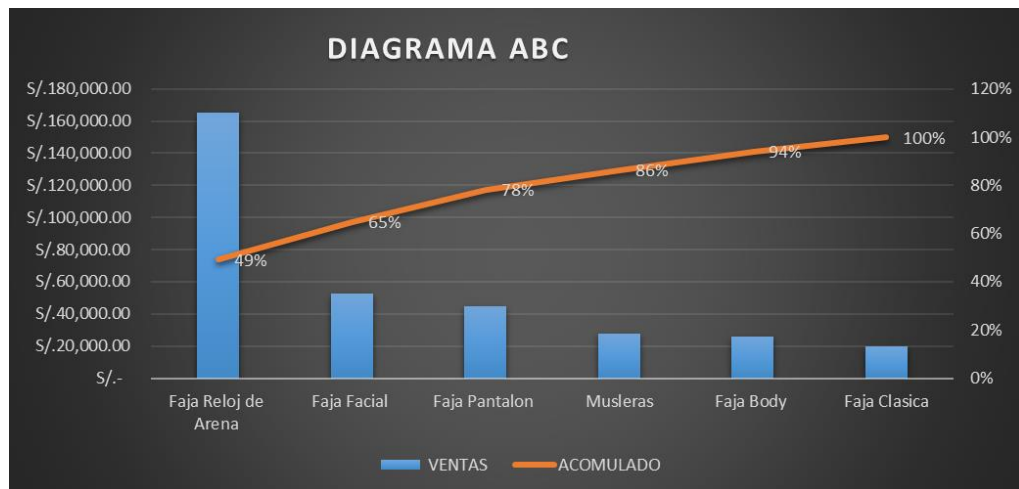
Tabla 7

Análisis ABC

DESCRIPCIÓN	UNIT. PRECIO	CONSUMO DE UNIDADES	VENTAS	PORCENTAJE	ACOMULADO
Faja Reloj de Arena	S/. 55.00	3000	S/. 165,000.00	49%	49%
Faja Facial	S/. 35.00	1500	S/. 52,500.00	16%	65%
Faja Pantalón	S/. 149.00	300	S/. 44,700.00	13%	78%
Musleras	S/. 55.00	500	S/. 27,500.00	8%	86%
Faja Body	S/. 129.00	200	S/. 25,800.00	8%	94%
Faja Clásica	S/. 50.00	400	S/. 20,000.00	6%	100%
			S/. 335,500.00	100%	

Figura 5

Grafica de porcentajes del Análisis ABC aplicado en la empresa



Entonces se puede identificar a través del diagrama ABC (Figura 5), que el producto más representativo de la empresa Grupo Curvy SAC es la faja Reloj de arena, ya que abarca el 46% de las ventas, es decir casi la mitad de los ingresos a la empresa es por las fajas reloj de arena.

2.3.1.14. Pareto

Se analizaron los principales problemas a los que se enfrentan los operarios en el área de Producción de la Empresa Grupo Curvy SAC. Para ello se decidió hacer una en primer lugar un Pareto y luego un diagrama de causa efecto. Para dicho efecto se ha realizado un conjunto de entrevistas al personal operativo, donde se obtuvo los siguientes resultados.

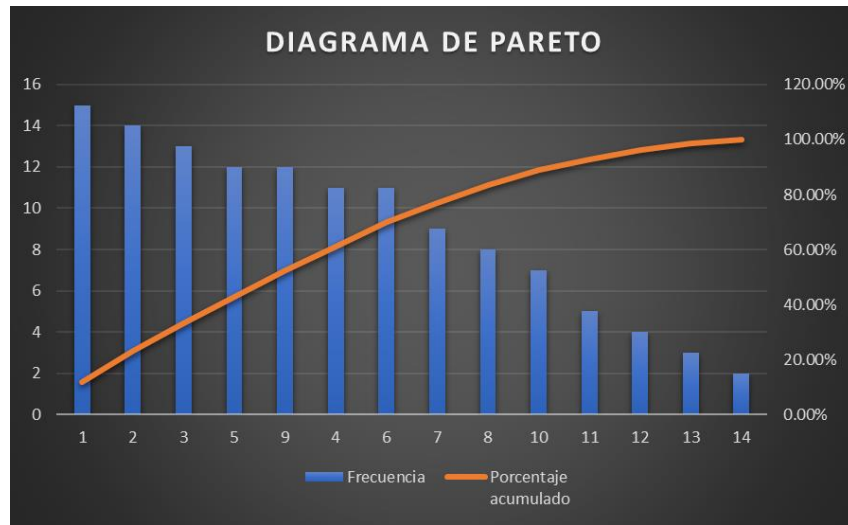
Tabla 8

Análisis de Pareto

Nº	Defecto/Problemas	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado
1	Los empleados no tienen suficiente formación	15	11.90%	11.90%
2	Los procedimientos requieren mucho tiempo	14	11.11%	23.02%
3	Errónea distribución de planta	13	10.32%	33.33%
5	Cansancio o fatiga del operador	12	9.52%	42.86%
9	Error de medición	12	9.52%	52.38%
4	Falla de las maquinas	11	8.73%	61.11%
6	El personal tiene demasiadas tareas	11	8.73%	69.84%
7	Los empleados no están motivados	9	7.14%	76.98%
8	El clima laboral no es el más adecuado	8	6.35%	83.33%
10	El personal carece de puntualidad	7	5.56%	88.89%
11	Fluctuaciones de energía	5	3.97%	92.86%
12	Equipamiento obsoleto	4	3.17%	96.03%
13	No hay empatía y colaboración entre empleados	3	2.38%	98.41%
14	Los métodos utilizados están ya obsoletos	2	1.59%	100.00%
TOTAL		126	100%	

Figura 6

Grafica de porcentajes de los problemas principales



Mediante el Pareto (Figura 6) se puede identificar cuáles son los problemas principales para solucionar, son 7 puntos por mejorar como es el caso del primer problema que comunica que los empleados no cuentan con una buena formación o capacitación de sus operaciones a ejecutar en el área de producción de fajas, hasta tocar el último de los problemas principales que sería el punto 7 que indica de la poca motivación que tienen los empleados.

2.3.1.15. Ishikawa

El diagrama de causa y efecto es una herramienta de calidad que nos permitirá diagnosticar las causas- raíces de un determinado problema, analizo todos los factores que involucran la ejecución de un proceso, y a partir de la información de todo lo mencionado se buscara generar mejoras en los procesos (Nuño, 2017).

Primero se identificó el problema que fue colocado en la “cabeza del pez” (Figura 5), así mismo, se realizó un trazo de forma recta y cada una de ellas represento la columna vertebral del diagrama, ahí se colocó las causa. Luego de conocer los problemas que los

operarios enfrentan en el área de producción, se procede a realizar el diagrama de Ishikawa para determinar las causas de la baja productividad.

- **Método:** Se consideró todas las acciones que son necesarias para poder ejecutar el proceso ahí se encontró; la falta de comunicación entre los empleados, como a cada uno está enfocado a avanzar de acuerdo con su ritmo y el trabajo en el taller de costura es por cadena solo avanzan y no se cercioran si sus compañeros presentan problemas o si necesitan ayuda para que juntos puedan terminar sus tareas designadas. Por otro lado, se encontró que los procedimientos requieren mucho tiempo, ya que las fajas son de alta calidad, se tiene que cuidar bastante el acabado de cada producto que se brinda, es por ello por lo que las tareas suelen demorar un poco más.

- **Mano de obra:** En este punto está involucrado todo el personal que trabaja en el área de producción. Se encontró las siguientes causas como; operadores cansados, ya que el trabajo de costura implica estar sentado todo el día y desgaste visual, ello produce que se les note más cansados al realizar sus labores. Otro punto que se encontró fue que el personal es impuntual, llegan media hora después o hasta en ocasiones suelen llegar después de 1 hora, las consecuencias de ello es que se retrasan y la cantidad de productos que se tiene que terminar por día no alcanza lo planeado.

- **Medio ambiente:** Es el lugar de trabajo donde laboran los empleados. En este punto se halló que los empleados no se encuentran motivados al realizar sus tareas designadas, influye mucho que se sientan agotados y no tener incentivos por parte de la empresa. Por otro lado, esta las fluctuaciones de energía, ya que en ocasiones hubo fallas y hasta poder solucionar la falta de energía se pierde tiempo de trabajo.

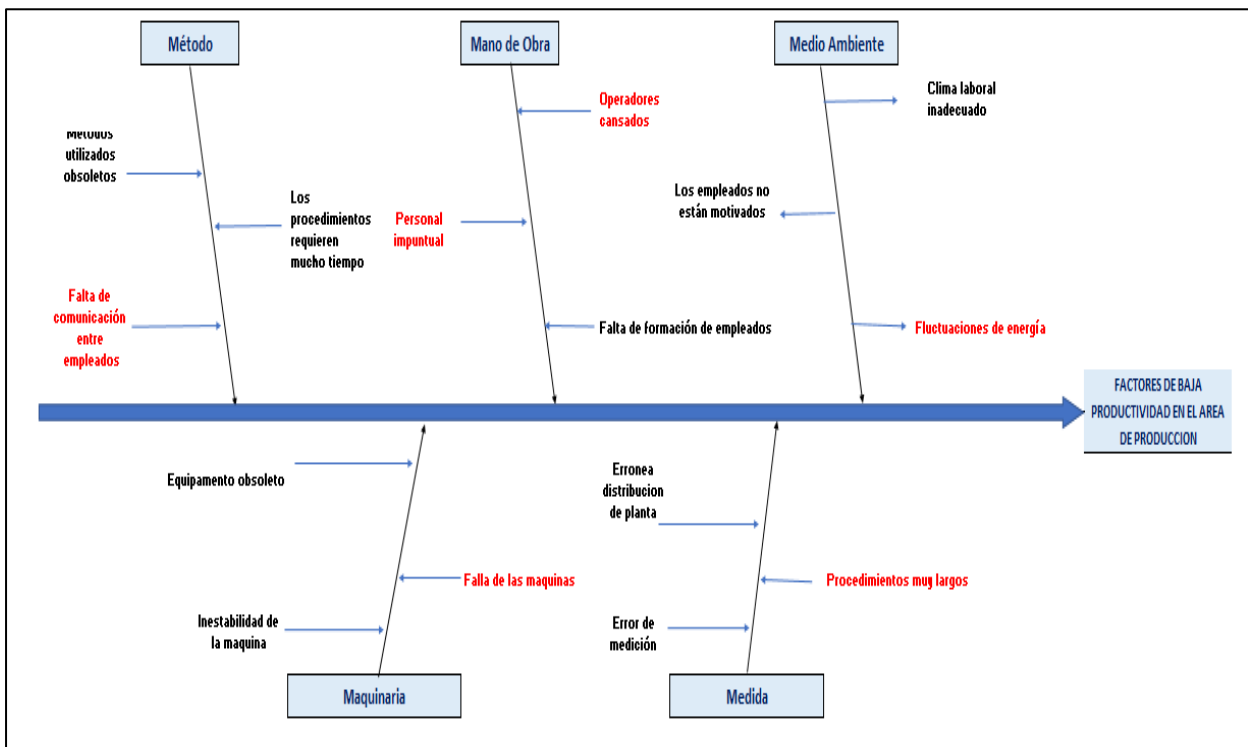
- **Maquinaria:** Se encuentra las maquinas que son necesarias para el proceso de producción de las fajas. Se encontró inestabilidad en la maquinaria, también falla de

máquinas, se puede observar que en situaciones la maquina fallaba y tenían que llamar al técnico para que pueda solucionar el problema y los trabajadores solo esperan lo que termina por ser horas muertas en el trabajo, ya que cada uno tiene una actividad designada y solo se enfocan en ello.

- **Medida:** En este punto se considera el control que se tiene para lograr el proceso de la producción de fajas. Se encontraron las siguientes causas como; error de medición por parte de los trabajadores que no tienen buena manipulación en las máquinas y provocan que sean descompuestas, Por otro lado, se encontró errónea distribución de la planta, aquí los trabajadores pierden tiempo en la búsqueda de los materiales que van a necesitar cada uno para realizar sus actividades, por ejemplo, los hilos, elásticos, agujas, entre otros.

Figura 7

Diagrama de Ishikawa



Nota. Adaptado de *Diagrama de Ishikawa, Nuño (2017)*

2.4. Aspectos éticos

En la presente investigación se citarán todas las fuentes que fueron consultadas y consideradas para la realización del trabajo entre ellas se encontraran, artículos científicos, tesis, repositorios académicos, revistas, entre otros, asimismo el estudio se justificara ante una problemática real que permitirá resolver problemas en un entorno de producción y generar soluciones. También, se ha tomado en cuenta el parafraseo de cada párrafo obtenido desde la fuente original con el fin de acreditar el uso legítimo y con ello evitar el plagio.

2.5. Aplicación de la Variable Independiente

2.5.1. 5s y TPM

Luego de conocer las causas principales de la baja productividad, las herramientas a implementar para solucionar dichas causas son las 5s y TPM estas van en conjunto, ya que la primera nos permite minimizar el desorden en el área de trabajo y la segunda transforma los lugares de trabajo e involucro al personal (Suzuki, 2017).

5S: Las 5S es una herramienta que pertenece a Lean Manufacturing, esta define prácticas de mejoras en orden y limpieza. Esta herramienta es considerada por tener un alto valor para mejorar la productividad y eficiencia de la empresa. También, la aplicación de este método permite que los procesos se vuelvan más organizaos y sistematizados con el paso del tiempo, ya que va a facilitar las operaciones, reducir pérdidas de material y optimizar el tiempo que se emplea para realizar cada actividad (Manzano & Gisbert, 2016).

Para realizar la implementación de las 5s primero se realizó una auditoria y se evaluó la importancia de la herramienta. Para ello, se diseñó un cuestionario de preguntas

cerradas y se planteó tres calificaciones y se diferencié lo que era necesario para la elaboración de las fajas, las calificaciones son las siguientes; 1 (no cumple), 3 (cumple parcialmente) y 5 (si cumple).

En la siguiente imagen (Figura 8) se presentará el cuestionario inicial que se realizó en el área de producción y con ello se detalla la calificación de cada criterio.

Figura 8

Auditoria inicial de la empresa Grupo Curvy SAC

Area a evaluar:	Produccion		calificación	1	No se cumple
Encargado:	Mackey Lopez			3	Se cumple parcialmente
Auditores:	Arturo Gallango	Maria		5	Si se cumple
Categoria	N°	Descripcion	calificación		
SIERI / CLASIFICAR	<i>Diferenciar entre lo que es necesario</i>		1	3	5
	1	¿Estan presentes solo los elementos, herramientas y equipos necesarios en el area de produccion?¿Existen desechos en el piso o elementos que obstruyen los pasillos?		X	
	2	¿Existen materiales o herramientas duplicadas (en exceso), que no se utilizan o son obsoletos en el area de trabajo?			x
	3	¿Las piezas o cortes desechables y mermas se arrojaron a la basura y se clasificaron? ¿Los productos defectuosos que no pueden o no deben ser reprocesados son aprovechados?		x	
	4	¿En el area de trabajo, los operarios disponen de un manual, ficha tecnica o cualquier tipo de informacion necesaria para realizar sus funciones? ¿ Existe alguna documentacion o elementos en el area que requieren guardarse o dejarse ahí mismo?		x	
	Subtotal			14	
SEITON / ORDENAR			1	2	3
	5	¿Existen señalizaciones de almacenamiento, herramientas,materiales, informacion indicando su correcta localizacion?	x		
	6	¿Cada puesto de trabajo esta correctamente organizado de manera eficiente y ergonomica para reducir actividades inproductivas?¿ Los articulos finales y mp estan almacenados de una manera que impiden o dificultan el flujo de transito del personal en el area?		x	
	7	¿Existe informacion detallada o registrada de forma ordenada de todo lo necesario para el proceso productivo de tal manera que sea de facil identificacion?	x		
	8	¿Las herramientas, equipos y material de trabajo son puestos en su lugar luego de haberlos usado?¿ Existen EPP para el personal?	x		
Subtotal			6		

		1	3	5	
SEISON / LIMPIAR		Limpieza, no ensuciar y conservar todo limpio			
	9	¿Existe un programa o plan para la limpieza y control del area de trabajo (check list)? ¿Se formenta la organización y mejora continua?	X		
	10	¿Los materiales se encuentran en su respectivo lugar, libres de polvo o de alguna fuente de contaminación? ¿Los pisos se mantienen limpios y libres de cajas, telas, residuos, otros elementos que obstruyan el paso durante la jornada laboral?		X	
	11	¿Existe un plan o registro de control del mantenimiento de las diferentes maquinas y herramientas? ¿Se pueden limpiar con facilidad?	X		
	12	¿El personal de produccion realiza la limpieza durante y despues de la produccion?		X	
Subtotal		8			
SEIKETSU / ESTANDARIZAR		Aplicar las normas basicas de gestion para el mantenimiento			
	13	¿Los metodos de trabajo y de control son de facil entendimiento para ponerlos en practica? ¿Estan estandarizados? ¿Existe un tablero o registro en cada area de trabajo que controle las operaciones y los responsables?		X	
	14	¿La meta de produccion diaria de los procesos se encuentra a la vista de cada operario? ¿Se encuentra disponible informacion clara y detalla de la metodologia 5S?	X		
	15	¿Existe algun guia o documentacion clara y al alcance de todo el personal con informacion especifica de los productos a fabricar y los posibles problemas al producir? ¿Existen formartos y estandares que ayuden a una mejor organización en la produccion?	X		
	16	¿Las condiciones de trabajo son adecuadas?		X	
Subtotal		8			

SHITSUKE / DISCIPLINA	17	¿La documentación, formatos, registros estan siendo gestionados correctamente y son constatemente revisados?	x		
	18	¿La aplicación de metodología 5s contribuye al aumento del nivel de satisfaccion del cliente? ¿Ayuda a mejorar la productividad?	x		
	19	¿Los operarios del area de Produccion estan capacitados sobre los procedimientos? ¿Los procedimientos se actualizan?		x	
	20	¿La aplicación de la metodología 5s contribuye al aumento del nivel de satisfaccion del cliente?¿Ayuda a mejorar la productividad?	x		
	Subtotal				6
TOTAL				42	

A continuación, se presentará el resumen del puntaje de la auditoria inicial.

Tabla 9

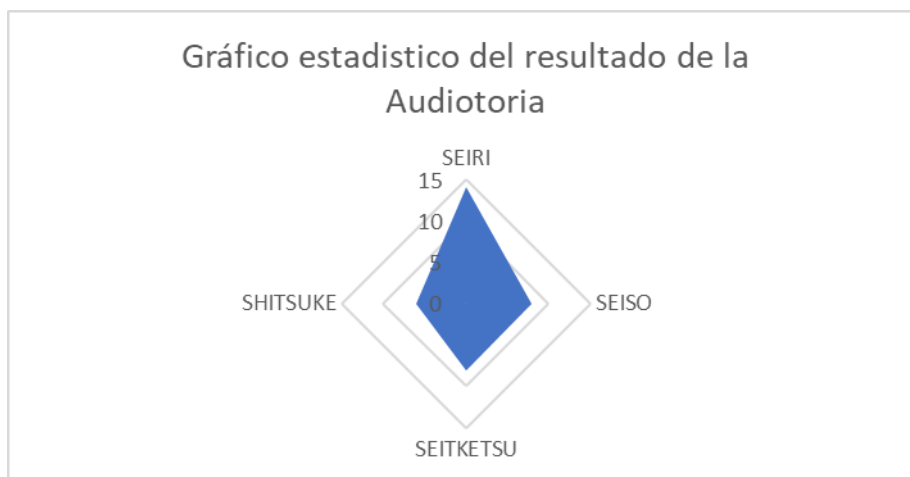
Resultado de auditoria

RESULTADOS DE LA AUDITORIA INICIAL		
PILAR	PUNTAJE	%
SEIRI	14	14%
SEISO	8	8%
SEITKETSU	8	8%
SHITSUKE	6	6%
TOTAL	42	42%
MAX. PTJE	100	100%

En la tabla se puede observar el resumen de los puntajes que nos indica que la empresa Grupo Curvy SAC en el área de producción no tiene establecido una cultura de orden y limpieza a su vez buenas prácticas de producción, ya que solo se obtuvo un valor de 42% de un máximo de 100%, es decir que se tienen demasiadas deficiencias y está por debajo de la mitad del puntaje.

Figura 9

Gráfico estadístico del resultado de la auditoria



TPM: Es un sistema muy conocido para intentar evitar los problemas en la maquinaria, este es un sistema enfocado a eliminar las seis grandes pérdidas de los equipos. Con esta herramienta se busca que no existe ninguna perdida en la elaboración del producto que sea provocada por el mal estado de las máquinas, ya que estas deben estar siempre listas para ser utilizadas a su máxima capacidad sin tener paradas que no están programadas (Suzuki, 2017).

Se detallará los pasos que se siguieron para realizar las mejoras correspondientes con las herramientas propuestas.

2.5.1.1. Etapa de implantación

La capacitación activa es fundamental que participen todos los trabajadores del área de producción, para así concientizar y brindar información respecto a las herramientas que se propuso. En primera instancia, se les presenta información básica para que tengan conocimiento de la importancia e impacto de poner en ejecución los pilares de las 5´S y el TPM, a su vez recalcar el compromiso que deben de tener cada uno para adaptarse a todos los cambios que se van a realizar. A continuación, se presentará información más detallada de los pasos a seguir en el procedimiento que deben realizar, en donde se les responderán a todas sus dudas respecto ambas herramientas.

En la siguiente figura (Figura 10) se muestra las fechas en las cuales se van a dar las charlas motivacionales y las de conocimiento durante el periodo.

Figura 10

Plan de charlas motivacionales

PLAN DE CHARLAS INFORMATIVAS																									
CHARLAS	MES																								
	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
Motivacionales		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
Conocimiento	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		

Primera S: Clasificar

En el primer pilar como objetivo principal es realizar actividades de selección y clasificación de los objetos, material y herramientas que son indispensables en el proceso de producción y de los que no lo son, las cuales, se observaron en el área de producción como hilos, restos de carretes de hilos, carretes gastados, variedad alfileres y agujas, tijeras de tela (algunas en mal estado), piqueteras, tiza para tela, reglas y cintas métricas. Dichos materiales y herramientas serán clasificados en el horario de trabajo, en donde un operario

previamente asignado y capacitado, tendrá como instrumento la tarjeta roja (Figura 11), que va a usar como registró.

Figura 11

Tarjeta roja

Formulario de Tarjeta Roja con los siguientes campos:

- No. _____
- TARJETA ROJA**
- Fecha ____ / ____ / ____
- Área _____
- Item _____
- Cantidad _____
- ACCION SUGERIDA**
- Agrupar en espacio separado
- Eliminar
- Reubicar
- Reparar
- Reciclar
- Comentario _____
- Fecha p/ concluir acción ____ / ____ / ____

Nota. Adaptado de *Análisis de mejora para la implementación de lean manufacturing herramientas en la línea de confección de una empresa textil en Lima.* Mejía y Rau, (2019).

A continuación, Se detallará los pasos a seguir para cumplir con la clasificación:

- Se clasifica en herramientas u objetos (materiales).
- Analizar si son necesarios en el proceso de producción.
- Si son necesarios, separarlos de acuerdo con si son Materia prima o

Herramientas.

- En el caso de no ser necesarios, separarlos y realizar la etiqueta roja.

Segunda S: Ordenar

En el segundo pilar se tiene como objetivo esencial establecer el lugar determinado para cada material, objeto y herramienta de acuerdo con su dimensión y valorización, de igual manera, es fundamental lograr identificar la frecuencia de uso.

A continuación, se mostrará una figura (Figura 12) de cómo se calcula la frecuencia de uso.

Figura 12

Circulo de frecuencia de uso



Nota. Adaptado de *Lean Manufacturing: Implantación 5S. 3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme* Manzano y Gisbert, (2016).

En la visita al área de Producción se encontró materiales como los carretes de hilos y varillas de silicona en lugares que no correspondían, por ello, se ha propuesto ubicarlos en estantes y mini racks. A su vez, ordenarlos por colores los cuales estarán separados de acuerdo con el flujo en que se utilizan, donde el color negro es el que tiene mayor frecuencia de utilización y producción por lo que estarán más visibles y accesibles al operario. De igual forma, se encontró piezas de prendas que están colocadas o regadas por

todo el taller, por ello se les va a asignar un lugar netamente para las piezas en este caso será una mesa grande de trabajo. En el área de confecciones se encontró un área vacía, en donde se pretende poner las mermas que se generan en el transcurso de la línea de producción, para luego se pueda utilizar como material para las fajas faciales o musleras que son de cortes pequeños.

Tercera S: Limpiar

El tercer pilar trata sobre la limpieza en lo cual se precisará en las maquinas como a los espacios de las distintas estaciones de trabajo, las actividades a realizar son las siguientes:

- La maquinas deben ser limpiadas de manera superficial al finalizar cada lote de fajas requeridas, así evitar que haya algún hilo o residuo encima de ellas, que pueda afectar al siguiente lote variándose los colores, contaminar y terminar defectuoso. Además, limpiar los puntos de mayor suciedad como los estantes, pisos, área de trabajo esto se ejecutará final del cada día para eliminar las manchas, polvo, desecho de hilo. Esta actividad lo realiza cada operario de cada estación de trabajo (Corte, Confección, embalaje y control de Calidad) por lo que será una limpieza diaria.
- Las maquinas deben ser limpiadas profundamente en el día programado para el mantenimiento preventivo. La actividad lo realiza el operario de cada estación con ayuda de su compañero y la supervisión del encargado de área de producción.

Al poner en práctica estas actividades lo que se busca es evitar posibles fallas de la máquina y se mantenga en buen estado. Asimismo, también haya mayor productividad en lo trabajadores durante el proceso de producción. Se propone un check list para realizar 5 a 10 minutos antes de cerrar turno.

Check list de limpieza (Duración de 1 mes cada plantilla). A continuación, en la figura (Figura 12) se mostrará la plantilla con la que se trabajó para poder realizar la limpieza respectiva del área de trabajo.

Figura 12

Check List de limpieza

CHECKLIST DE LIMPIEZA						
AREA	RESPONSABLE	ESTADO	OBSERVACION	FECHA	HORA	FIRMA
(Corte, Confeccion es, Embalaje y Control de calida)	Pablo Perez	✓		1/07/2021	6:00pm	

Anteriormente se mencionó que se trabajaría simultáneamente con el TPM. Mientras que, en la propuesta de implementación del mantenimiento autónomo, los operarios de cada estación de trabajo deben ser capacitados sobre el TPM para así poder solucionar de manera momentánea cualquier fallo de la máquina y no tener que esperar al equipo de Mantenimiento. Los operarios serán los encargados de la limpieza y revisión de las máquinas para que estas estén óptimas condiciones durante su uso o reportar de manera inmediata algún problema que suceda. Para el mantenimiento autónomo se propone que el operario realice cinco pasos mostrados a continuación (Figura 13):

Figura 13

Cinco pasos para realizar el mantenimiento autónomo de las maquinas

Limpieza
<ul style="list-style-type: none"> •Se limpian las maquinas semanalmente eliminando toda suciedad y esto sera verificado a traves de un check list.
Eliminación de agentes de contaminación
<ul style="list-style-type: none"> •Se identifica los agentes de contaminación de cada una de las maquinas de las zonas de trabajo pudiendo así disminuir o eliminar estas fuentes de contaminación.
Mantenimiento
<ul style="list-style-type: none"> •Para este paso se establecera un cronograma de para la prevencion y evitar fallas de las maquinas.
Inspección general
<ul style="list-style-type: none"> •En este paso el operario realiza una inspección a las máquinas de manera superficial para identificar algun problema o falla dando alerta a su superior o comunicandose con el area de mantenimiento.
Inspeccion Autonoma
<ul style="list-style-type: none"> •Revision de los resultados obtenidos con los check list.

Como se mencionó se verificará la limpieza y lubricación de las maquinas que se encuentra en el área de producción con los siguientes checklists (Figura 14):

Figura 14

Check list semanal de limpieza para las maquinas

CHECKLIST SEMANAL DE LIMPIEZA														
FECHA	OPERARIO	MAQUINA												FIRMA
		M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	
1/07/2021	Pablo Perez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Por último, en la propuesta de implementación del TPM, en el mantenimiento preventivo se debe realizar un cronograma de actividades. Se enfoca en las maquinas con más antigüedad estas máquinas tendrán un mantenimiento preventivo cada tres semanas, las que tengas un tiempo medio de haberse adquirido cada mes y la más nueva una vez cada 5 semanas. En el siguiente cuadro (Figura 15) se tomó en consideración el tiempo promedio de reparación de las máquinas.

Figura 15

Cronograma del plan de mantenimiento preventivo

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																								
MAQUINA	MES																							
	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
M07			x			x					x				x				x				x	
M08		x						x				x				x				x				x
M09	x							x				x				x				x				x
M10				x				x				x				x				x				x
M04	x							x				x				x				x				x
M05		x				x				x				x				x				x		
M06			x				x				x				x				x				x	
M01	x					x				x				x				x				x		
M02		x					x				x				x				x				x	
M03			x					x				x				x				x				x
M11				x				x				x				x				x				x
M12								x				x				x				x				x

En la figura (Figura 15) se puede observar que las máquinas que tiene mayor frecuencia de paradas son M07, M08, M09 y M10, estas tienen un mantenimiento preventivo cada tres semanas, como consiguiente las maquinas M04, M05 y M06, se realizará mensualmente las M01, M02, M03, M11 y M12 se realizará cada cinco semanas, es importante mencionar que las máquinas que usualmente tengan mayor tiempo de paradas serán a las que se les realizara el mantenimiento preventivo en un rango de tiempo más corto.

Figura 16

Leyenda del mantenimiento preventivo de las máquinas.

Leyenda :	
Antiguo (5 años a mas)	1 vez cada 3 semanas
Intermedio (2 a 4 años)	1 vez cada 4 semanas
Nuevo (0 - 1 año)	1 vez cada 5 semanas

Cuarta S- Seiketsu

En primer lugar, se debe mantener las tres primeras “S” (clasificación, orden y limpieza), ya que se generó un plan clasificación de objetos necesarios, ordenado de las MP y un plan de limpieza. Se debe estandarizar (Figura 17):

Figura 17

Plan de limpieza de las 3S

Clasificar
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener en la estación o área de trabajo solo los objetos que ayuden al proceso de la fabricación de la faja.
Ordenar
<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que todo lo utilizado (herramientas, materiales) sean devueltos a sus lugares.
Limpiar
<ul style="list-style-type: none"> • Incentivando hábitos de limpieza.

Por último, se implementará afiches y charlas motivacionales que recuerden el orden y la limpieza en el área de trabajo, así como las señalizaciones (advertencia, seguridad, etc.) se deben ubicar visiblemente.

Quinta S- Shitsuke

En el último pilar se realizarán auditorías cada 6 semanas para verificar el cumplimiento de los 4 pilares de la gestión de las 5s, con esta información se podrá tomar acciones y decisiones para llevar a cabo las capacitaciones informativas periódicamente, reforzar en los puntos a mejorar, los avances ya realizados en el área de producción motivar a los trabajadores a seguir el orden y limpieza. Lo cual tendrá beneficio en la calidad en los productos fabricados y aumentar la productividad de los trabajadores, al reducir desperdicios en el área.

2.5.2. Takt Time

2.5.2.1. Cálculo del Takt time (pre y post) de la implementación

El takt time es el ritmo de producción requerido por el mercado, es decir el sistema de producción debe estar acorde con el flujo del área de ventas, por tal motivo es importante que el ritmo de producción cumpla con la demanda requerida. Por ello, a partir de los pedidos de los diversos clientes y el tiempo disponible de minutos trabajados se calcula el takt time (Segura, 2019).

$$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible\ de\ producción\ (min)}{Demanda\ del\ cliente\ (min)}$$

A continuación, se va a calcular el takt time de la faja reloj de arena.

Tabla 10

Demanda de faja por modelo

Modelo	Unidades producidas	Demanda por producto	% Demanda por modelo
Faja reloj de arena	3250	5200	64%
Faja clásica	500	400	5%
Faja facial	1200	1500	19%
Musleras	690	500	6%
Faja pantalón	500	300	4%
Faja body	250	200	2%
TOTAL	6390	8100	100%

Para el cálculo se tomó como dato importante el 64% de toda la producción semanal, el cual representa la faja reloj de arena, es así como las horas disponibles al día (8 horas), es multiplicado por el 64%, para obtener las horas disponibles por lotes de faja reloj de arena al día, como resultado se tiene 5.12 horas disponibles al día. Asimismo, se calcula el Takt Time de la empresa en la siguiente tabla:

Tabla 11

*Cálculo del takt time de la empresa PRE-ESTUDIO**

FAJA RELOJ DE ARENA	
Días laborables	26 Días
Horas laborables	9 Hora
Horas de descanso	1 Hora
Horas disponibles al día	8 Hora
Horas disponibles para la producción de fajas al día	5.12 hora/ día
Disponibilidad de las maquinas	97%
Demanda de fajas reloj	20800 unid/mes
Porcentaje de la ratio de scrap	4%
TALK TIME	0.38 min/ und

Tabla 12

*Cálculo del takt time de la empresa POST-ESTUDIO**

FAJA RELOJ DE ARENA	
Días laborables	26 Días
Horas laborables	9 Hora
Horas de descanso	1 Hora
Horas disponibles al día	8 Hora
Horas disponibles por faja al día	5.44 hora/ día
Disponibilidad de las maquinas	97%
Demanda de fajas reloj	26000 unid/mes
Porcentaje de la ratio de scrap	4%
TALK TIME	0.33 min/ und

En paralelismo a los resultados obtenidos a través del Takt Time del Pre- estudio con un valor de 0.38 minutos por faja. Asimismo, el Takt Time de la empresa Post- Estudio se logran evidenciar un valor de 0.33 minutos por faja, es decir que existe una diferencia de 0.05 minutos. Por lo tanto, la empresa seguirá tomando la postura de buscar y aplicar una mejora continua en sus procesos de producción de la faja reloj de arena para seguir reduciendo el tiempo obtenido en el resultado del Post-Estudio.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Cálculo de las dimensiones de la variable dependiente

La variable dependiente que se realizó en la matriz de operacionalización es la productividad, ya que es lo que se desea mejorar en la empresa Grupo Curvy SAC, tal variable tiene dimensiones que serán calculadas a continuación y con ello conocer la situación actual de la empresa.

3.1.1. Productividad

Relación entre la producción real de fajas y el número de trabajadores que se encuentran en sus operaciones en el área de producción, se estima que por jornada laboral que equivale a 8 horas.

Tabla 13

Productividad (PRE)

	ENERO. (2022)	FEBRERO (2022)	MARZO (2022)	ABRIL (2022)	MAYO (2022)	JUNIO (2022)
Unidades producidas (mensual)	13000	14500	15500	16000	18000	18000
Costo de la faja reloj de arena	S/ 35.00	S/ 35.00	S/ 35.00	S/ 35.00	S/ 35.00	S/ 35.00
COSTO DE FABRICACION	S/ 282,252.00	S/ 327,144.00	S/ 354,487.00	S/ 369,292.00	S/ 427,824.00	S/ 425,743.00
Productividad	1.59	1.55	1.53	1.52	1.47	1.48

En los resultados obtenidos, se puede identificar y analizar que el comportamiento del índice de productividad dentro del periodo de enero a junio del 2022 lleva una cierta irregularidad, esto se debe a ciertos factores como el aumento en el costo de materia prima, los empleados no cuentan con una buena capacitación, personal rotativo y se encuentra mal

distribuida el área de producción. Sin embargo, el promedio obtenido durante dicho periodo es de un 1.51.

Tabla 14

Productividad (POST)

	JULIO (2022)	AGOSTO (2022)	SEPT. (2022)	OCTUBRE (2022)	NOV. (2022)	DICIEMBRE (2022)
Unidades producidas (mensual)	20300	20900	21200	22000	22500	23000
Costo de la faja reloj de arena	S/ 35.00	S/ 35.00	S/ 35.00	S/ 35.00	S/ 35.00	S/ 35.00
COSTO DE FABRICACION	S/ 453,226.33	S/ 476,692.33	S/ 479,678.33	S/ 488,138.33	S/ 508,031.33	S/ 509,007.33
Productividad	1.57	1.53	1.55	1.58	1.55	1.58

En los resultados obtenidos, se puede identificar y analizar que el comportamiento del índice de productividad dentro del periodo de julio a diciembre del 2022, incremento la productividad en un 0.05 a comparación del periodo pasado. Asimismo, en este periodo se obtuvo un promedio de 1.56, esto se debe a la implementación de las herramientas lean manufacturing, logrando tener un gran impacto en un lapso de corto de tiempo y con tendencia en aumento, esto permitiendo favorecer la mejora de la producción, ya que el área de trabajo se encuentra mejor distribuido y con ello se evita los movimientos innecesarios por parte de los operadores y los colaboradores cuentan con una capacitación y supervisión constante.

3.1.2. Eficacia

Para hallar la eficacia se utiliza la siguiente fórmula: Eficacia operativa =
(producción realizada / producción planeada) * 100%

Tabla 15

EFICACIA (PRE)

	ENERO. (2022)	FEBRERO (2022)	MARZO (2022)	ABRIL (2022)	MAYO (2022)	JUNIO (2022)
Unidades producidas (mensual)	13000	14500	15500	16000	18000	18000
Producción planeada	20800	20800	20800	23400	23400	23400
EFICACIA (ENERO - JUNIO)	63%	70%	75%	68%	77%	77%

Se identifica en el primer periodo de enero a junio, el indicador de eficacia obtuvo algunos picos bajos los cuales fueron los meses de enero con un 63% - 13000 unidades producidas, abril con un 68% produciéndose 16000 unidades. Asimismo, se logra evidenciar que los Meses de Mayo y junio lograron obtener una meta alcanzada más estable de un 77%. Por lo tanto, esto les permitió terminar el periodo con un promedio de 71.6% de eficacia.

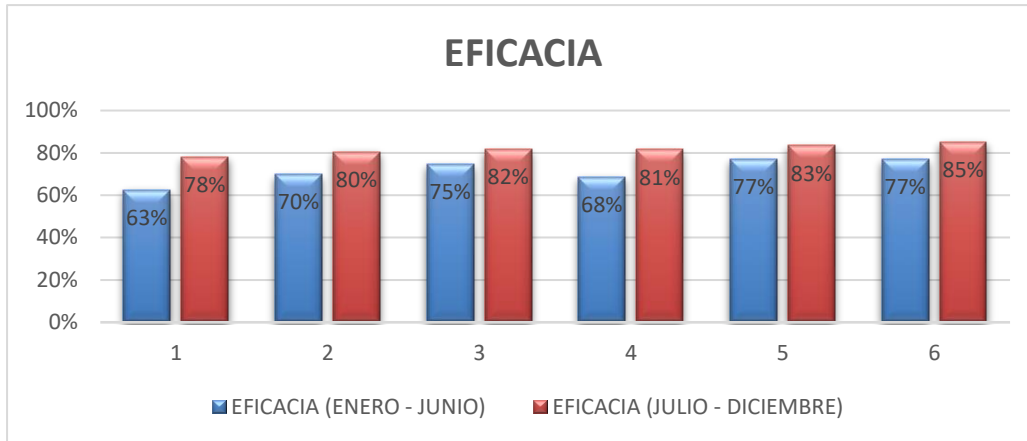
Tabla 16

EFICACIA POST

	JULIO (2022)	AGOSTO (2022)	SEPT. (2022)	OCTUBRE (2022)	NOV. (2022)	DICIEMBRE (2022)
Unidades producidas (mensual)	20300	20900	21200	22000	22500	23000
Producción planeada	26000	26000	26000	27000	27000	27000
EFICACIA (JULIO - DICIEMBRE)	78%	80%	82%	81%	83%	85%

Figura 18

Comportamiento de eficacia de ambos periodos



En el grafico se observa que en el periodo post implementación se obtiene una regularidad en la eficacia promediando 81.5%, Asimismo, se incrementó 9.9% a comparación del periodo pasado, por lo que se pueden identificar que el punto más bajo es el mes de Julio con un 78% incluso estando por encima de todo el periodo pasado y el más alto es de un 85% en el mes de diciembre con un total de 23000 unidades producidas.

3.1.3. Eficiencia de la maquina

Para realizar el cálculo de la eficiencia se utilizó la siguiente formula:

$$(\text{Disponibilidad de la maquina} * \text{Calidad} * \text{Rendimiento}) * 100\%$$

Tabla 17

Eficiencia de la maquina (PRE)

	ENERO. (2022)	FEBRERO (2022)	MARZO (2022)	ABRIL (2022)	MAYO (2022)	JUNIO (2022)
Disponibilidad de la maquina	0.78	0.78	0.78	0.81	0.81	0.81
CALIDAD	0.996	0.996	0.999	0.995	0.997	0.999
Rendimiento	0.55	0.70	0.75	0.68	0.77	0.85
EFICIENCIA	42%	54%	58%	55%	62%	69%

Tabla 18

Eficiencia de la maquina (POST)

	JULIO (2022)	AGOSTO (2022)	SEPT. (2022)	OCTUBRE (2022)	NOV. (2022)	DICIEMBR E (2022)
Disponibilidad de la maquina	0.82	0.82	0.82	0.83	0.83	0.83
CALIDAD	0.9985	0.999	0.9993	0.9991	0.9989	0.998
Rendimiento	0.78	0.80	0.82	0.81	0.83	0.85
EFICIENCIA	64%	66%	67%	68%	69%	71%

Tendencia de la eficiencia

Se muestra el resultado de la eficiencia operativa, como se puede observar el porcentaje de la eficiencia de la maquina en el último periodo post implementación, cuenta con una tendencia a seguir incrementando, ya que esto debe a un factor importante el cual es la implementación de las 5s y el plan de mantenimiento de las máquinas para su correcto uso y funcionamiento.

3.2.Evaluación económica

Situación sin la implementación de las herramientas de lean manufacturing en la empresa Grupo Curvy Sac.

Proyección de ventas 6 meses antes de la implementación:

En la siguiente tabla se mostrará los datos generales de la empresa como el crecimiento anual, capacidad de planta entre otros. También, se consideró 8 horas laboradas por turno, en el área de producción solo se cuenta con un turno y al mes se trabaja 26 días con esos datos se obtiene la operación de planta que es de 208 horas por periodo de 1 mes.

Tabla 19

Datos Generales sin proyecto de la empresa

Crecimiento anual	15%
Capacidad Planta (und/mes)	25,000
Inflación General	3.0%
Inflación de Precios Tela	2.8%
Inflación de Precios Pega Pega	0.90%
Inflación de Precios Hilo	0.50%
Inflación de Precios Varillas	1.50%
Inflación de Costo de servicios	0.60%
Otras Inflaciones	0.50%
T.C.	3.75
Impuesto a la Renta	29.50%

En la siguiente tabla se mostrará la proyección de ventas del mes de enero hasta junio, el volumen de venta que obtuvo cada mes, la capacidad que fue utilizada y el precio de la unidad de una faja reloj de arena.

Tabla 20

Proyección de ventas sin implementación.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ventas (soles/meses)	715,000	797,500	852,500	880,000	990,000	990,000
Volumen de ventas	13000	14500	15500	16000	18000	18000
<i>Capacidad Utilizada</i>	52%	58%	62%	64%	72%	72%
Precio (Soles/und)	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00

Proyección de costos 6 meses antes de la implementación:

A continuación, se mostrará la información de los costos del personal que se encuentra en el área de producción, son 9 operarios, 2 supervisores y 1 Líder de equipo que se encarga de gestionar todo el proceso productivo. También se detalló el costo total mensual.

Tabla 21

Datos del personal sin implementación.

Costos Personal	Cantidad	Sueldo Mensual
Operarios	9	S/. 1500
Supervisor	2	S/. 2100
Líder de equipo	1	S/. 3000

Tabla 22

Costo total mensual (operario) sin implementación.

Remuneración Mensual	S/	1,500.00
Gratificaciones (1/6 RM)	S/	250.00
RM Promedio	S/	1,725.00
CTS (1/12 RM)	S/	125.00
Essalud (9%)	S/	135.00
Fondo de Pensiones (10%)	S/	150.00
COSTO TOTAL MENSUAL OPERARIO	S/	1,985.00

Tabla 23

Costo total mensual (supervisor) sin implementación.

Remuneración Mensual	S/	2,100.00
Gratificaciones (1/6 RM)	S/	350.00
RM Promedio	S/	2450.00
CTS (1/12 RM)	S/	175.00
Essalud (9%)	S/	189.00
Fondo de Pensiones (10%)	S/	210.00
COSTO TOTAL MENSUAL SUPERVISOR	S/	2814.00

Tabla 24

Costo total mensual (líder de equipo) sin implementación.

Remuneración Mensual	S/	3,000.00
Gratificaciones (1/6 RM)	S/	500.00
RM Promedio	S/	3,500.00
CTS (1/12 RM)	S/	291.67
Essalud (9%)	S/	270.00
Fondo de Pensiones (10%)	S/	300.00
COSTO TOTAL MENSUAL	S/	4,061.67
LIDER DE EQUPO		

A continuación, se mostrará una tabla de proyección de costos del personal del área de producción para realizar el cálculo de los meses de enero a junio.

Tabla 25

Proyección de costos sin implementación.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Costo Personal (Soles/mes)	S/ 27,554.67	S/ 27,554.67	S/ 29,539.67	S/ 29,539.67	S/ 31,524.67	S/ 33,509.67

Tabla 26

Proyección de costos de servicios sin implementación.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Costo Servicios (Soles/mes)	78,893	78,845	79,417	79,562	78,845	78,941
Costo Electricidad (Soles/mes)	5,852	5,427	5565	5,843	5,427	5,278
Costo Mantenimiento y limpieza (soles/mes)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Costo Alquiler (Soles/mes)	66,000	66,000	66,000	66,000	66,000	66,000
Costo Agua (Soles/mes)	1,041	1,418	1,852	1,719	1,418	1,663

Proyección de costos sin proyecto de carga Fábrica:

En la siguiente tabla se muestra los datos del costo de carga de fábrica, el costo del personal y costo de servicios de los meses de enero a junio y finalmente el costo unitario de CF (soles/und) que para obtener se dividió el costo carga fabril entre en volumen de ventas para cada mes respectivo.

Tabla 27

Proyección de costos sin proyecto de Fábrica

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Costo Carga Fabril (Soles/mes)	106,448	106,406	108,963	109,108	110,376	112,457
Costo Personal (Soles/mes)	27,555	27,555	29,540	29,540	31,525	33,510
Costo Servicios (Soles/mes)	78,893	78,845	79,417	79,562	78,845	78,941
Costo Unitario de CF (Soles/und)	8.19	7.34	7.03	6.82	6.13	5.62

Proyección gastos de operación sin implementación:

Los gastos de ventas de la empresa Grupo Curvy SAC equivale a un 10% y los gastos administrativos un 8%, con ello se obtuvo el total de cada mes.

Tabla 28

Proyección gastos de operación sin proyecto

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Gastos de Operación (soles/mes)	128,700	211,860	208,890	202,950	211,860	207,900
Gastos de Ventas (Soles/mes)	71,500	79,750	85,250	88,000	99,000	99,000
Gastos Admi. (Soles/mes)	57,200	63,800	68,200	70,400	79,200	79,200

Situación con implementación de las herramientas de lean manufacturing en la empresa Grupo Curvy Sac.

Proyección de ventas (con implementación):

En la siguiente tabla se mostrará los datos generales de la empresa como el crecimiento anual, capacidad de planta entre otros. También, se consideró 8 horas laboradas por turno, en el área de producción solo se cuenta con un turno y al mes se trabaja 26 días con esos datos se obtiene la operación de planta que es de 208 horas por periodo de 1 mes.

Tabla 29

Datos generales (con implementación)

Crecimiento anual	15%
Capacidad Planta (und/mes)	25,000
Inflación General	3.0%
Inflación de Precios Tela	2.8%
Inflación de Precios Pega Pega	0.90%
Inflación de Precios Hilo	0.50%
Inflación de Precios Varillas	1.50%
Inflación de Costo de servicios	0.60%
Otras Inflaciones	0.50%
T.C.	3.75
Impuesto a la Renta	29.50%

Tabla 30

Proyección de venta (con implementación)

	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Ventas (soles/meses)	1,116,500	1,177,000	1,160,500	1,127,500	1,177,000	1,155,000
Volumen de ventas	20300	20900	21200	22000	22500	23000
Capacidad Utilizada	81%	84%	85%	88%	90%	92%
Precio (Soles/und)	55	55	55	55	55	55

Proyección de costos del personal (con la implementación):

A continuación, se mostrará la información de los costos del personal que se encuentra en el área de producción, son 12 operarios, 2 supervisores y 1 Líder de equipo

que se encarga de gestionar todo el proceso productivo. También se detalló el costo total mensual.

Tabla 31

Datos del personal (con implementación)

Costos Personal	Cantidad	Sueldo Mensual
Operarios	12	S/. 1500
Supervisor	2	S/. 2100
Líder de equipo	1	S/. 3000

Tabla 32

Costo total mensual (operario) con implementación.

Remuneración Mensual	S/	1,500.00
Gratificaciones (1/6 RM)	S/	250.00
RM Promedio	S/	1,725.00
CTS (1/12 RM)	S/	125.00
Essalud (9%)	S/	135.00
Fondo de Pensiones (10%)	S/	150.00
COSTO TOTAL MENSUAL OPERARIO	S/	1,985.00

Tabla 33

Costo total mensual (supervisor) con implementación.

Remuneración Mensual	S/	2,100.00
Gratificaciones (1/6 RM)	S/	350.00
RM Promedio	S/	2450.00
CTS (1/12 RM)	S/	175.00
Essalud (9%)	S/	189.00
Fondo de Pensiones (10%)	S/	210.00
COSTO TOTAL MENSUAL SUPERVISOR	S/	2814.00

Tabla 34

Costo total mensual (líder de equipo) con implementación.

Remuneración Mensual	S/	3,000.00
Gratificaciones (1/6 RM)	S/	500.00
RM Promedio	S/	3,500.00
CTS (1/12 RM)	S/	291.67
Essalud (9%)	S/	270.00
Fondo de Pensiones (10%)	S/	300.00
COSTO TOTAL		
MENSUAL LIDER DE EQUIPO	S/	4,061.67

Con estos datos se obtiene el sueldo mensual de los empleados del área de producción. Asimismo, considerando la cantidad de trabajadores por mes.

Tabla 35

Proyección de costos del personal (con la implementación).

	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Costo Personal (Soles/Periodo)	S/ 33,509.67	S/ 31,524.67	S/ 31,524.67	S/ 31,524.67	S/ 29,539.67	S/ 33,509.67

Tabla 36

Proyección de costos de los servicios (con la implementación).

	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Costo Servicios (Soles/mes)	79,634	79,843	79,287	79,287	79,289	79,383
Costo Mantenimiento y limpieza (soles/mes)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Costo Alquiler (Soles/mes)	66,000	66,000	66,000	66,000	66,000	66,000
Costo Electricidad (Soles/mes)	5,904	5,880	5,293	5,293	5,293	5,293
Costo Agua (Soles/mes)	1,730	1,963	1,994	1,994	1,996	2,090

Proyección de costos de carga Fábrica (con la implementación).

En la siguiente tabla se muestra los datos del costo de carga de fábrica, el costo del personal y costo de servicios de los meses de julio a diciembre y finalmente el costo unitario de CF (soles/und) que para obtener se dividió el costo carga fabril entre en volumen de ventas para cada mes respectivo.

Tabla 37

Proyección de costos de Fábrica (con la implementación).

	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Costo Carga Fabril (Soles/mes)	113,144	111,368	110,812	110,812	108,829	112,893
Costo Personal (Soles/mes)	33,510	31,525	31,525	31,525	29,540	33,510
Costo Servicios (Soles/mes)	79,634	79,843	79,287	79,287	79,289	79,383
Costo Unitario de CF (Soles/und)	5.57	5.33	5.23	5.04	4.84	4.91

Proyección gastos de operación con implementación:

Los gastos de ventas de la empresa Grupo Curvy SAC equivale a un 10% y los gastos administrativos un 8%, con ello se obtuvo el total de cada mes.

Tabla 38

Proyección de gastos de operación (con la implementación).

	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Gastos de Operación (soles/mes)	200,970	211,860	208,890	202,950	211,860	207,900
Gastos de Ventas (Soles/mes)	111,650	117,700	116,050	112,750	117,700	115,500
Gastos Admi. (Soles/mes)	89,320	94,160	92,840	90,200	94,160	92,400

Tabla 39
Inversiones Tangibles e Intangibles

ÍTEM	PARTIDA	CANTIDAD	UNIDAD	P. U. US\$	PARCIAL US\$	SUB TOTAL US\$	Deprec. Y Amort Tributaria
1	Equipo de proceso					21,400	7 años
1.01	Máquina de Corte	3	Und	5,000	15,000		
1.02	Maquina Recta de coser	8	Und	350	2,800		
1.03	Máquina de remalle	4	Und	500	2,000		
1.04	Maquina recubridora	2	Und	800	1,600		
3	Activos Intangibles					3000	1 año
3.01	Estudio de Ingeniería y Consultorías	1	und	3000	3000		
TOTAL, US\$						24400	

Tabla 40
Flujo de caja (sin implementación).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ingresos	455,000	507,500	542,500	560,000	630,000	630,000
Costos de Fab. (Sin Depr)	-153,552	-183,594	-201,037	-210,892	-249,624	-247,543
Utilidad Bruta	301,448	323,906	341,463	349,108	380,376	382,457
G. Administración	-57,200	-63,800	-68,200	-70,400	-79,200	-79,200
G. Ventas	-71,500	-79,750	-85,250	-88,000	-99,000	-99,000
Depreciación						
Amortización						
Utilidad Operativa	172,748	180,356	188,013	190,708	202,176	204,257
Impuesto Renta (29.5%)	50,961	53,205	55,464	56,259	59,642	60,256
Utilidad Neta	121,787	127,151	132,549	134,449	142,534	144,001
Depreciación						
Amortización						
F.C. Operativo	121,787	127,151	132,549	134,449	142,534	144,001
Inv. Tangibles						
Inv. Intangibles						
Inv. Capital de Trabajo	-60,000	-60,000	-60,000	-60,000	-60,000	0
Recuperación de CT						300,000
F.C. Económico Sin Proy.	S/ 61,787	S/ 67,151	S/ 72,549	S/ 74,449	S/ 82,534	S/ 444,001

Tabla 41

Flujo de caja (con implementación).

	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Ingresos	710,500	731,500	742,000	770,000	787,500	805,000
Costos de Fab. (Sin Depr)	-252,256	-264,832	-270,788	-285,188	-296,171	-301,107
Utilidad Bruta	458,244	466,668	471,212	484,812	491,329	503,893
G. Administración	-89,320	-94,160	-92,840	-90,200	-94,160	-92,400
G. Ventas	-111,650	-117,700	-116,050	-112,750	-117,700	-115,500
Depreciación	-13,375	-13,375	-13,375	-13,375	-13,375	-13,375
Amortización	-11,250	0	0	0	0	0
Utilidad Operativa	232,649	241,433	248,947	268,487	266,094	282,618
Impuesto Renta (29.5%)	68,631	71,223	73,439	79,204	78,498	83,372
Utilidad Neta	164,017	170,210	175,507	189,283	187,596	199,245
Depreciación	13,375	13,375	13,375	13,375	13,375	13,375
Amortización.	11,250	0	0	0	0	0
F.C. Operativo	188,642	183,585	188,882	202,658	200,971	212,620
Inv. Tangibles	-80,250					
Inv. Intangibles	-11,250					
Inv. Capital de Trabajo	-60,000	-60,000	-60,000	-60,000	-60,000	0
Recuperación de CT						300,000
F.C. Económico	S/	S/	S/	S/	S/ 140,971.04	S/
Proy.	37,142.31	123,585.03	128,882.40	142,658.10		512,620.46

Tabla 42

Análisis comparativo de los VAN Y TIR sin implementación

PERIODO SIN IMPLEMENTACION	
TIR	25%
VAN	S/ 127,760.69

Nota: Análisis comparativo de la VAN y TIR sin implementación de las herramientas Lean

Manufacturing

Tabla 43

Indicadores de B/C antes de la implementación

INDICADOR DE B/C	
VAN DE INGRESOS	S/2,041,867.19
VAN DE EGRESOS	S/1,333,793.83
B/C	1.53

Nota: Análisis comparativo de la VAN, TIR y B/C sin implementación de las herramientas

Tabla 44

Análisis comparativo de los VAN Y TIR con implementación

PERIODO CON IMPLEMENTACIÓN	
TIR	36%
VAN	S/283,760.70

Nota: Análisis comparativo de la VAN y TIR con implementación de las herramientas

Lean Manufacturing

Tabla 45

Indicadores de B/C después de la implementación

INDICADOR DE B/C	
VAN DE INGRESOS	S/2,858,509.69
VAN DE EGRESOS	S/1,810,019.07
B/C	1.58

Nota: Análisis comparativo de la VAN, TIR y B/C con implementación de las herramientas

De al análisis económico financiero realizado, se puede aseverar que la implementación de las herramientas de lean manufacturing en el área de producción de la empresa Grupo Curvy S.A.C. resulta factible económicamente, ya que, se tienen un VAN de S/ 283,760.70 SOLES y una tasa interna de retorno (TIR) establece que la inversión logrará un retorno del monto invertido de 36% en el flujo de caja económico, siendo la TIR mayor al costo de capital que es exigido por la inversión. Asimismo, lo que permitiría posteriormente poder aplicarlo en otras áreas de la empresa. La relación costo beneficio (RCB) resulta mayor a uno, resultando un valor de 1.53 antes de la implementación, lo que posteriormente luego de la implementación el valor hallado es de 1.58 esto indica que por cada sol invertido se recupera S/. 1.58 soles por el cual no solo se logró incrementar si no también sigo la línea de ser rentable la implementación.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Limitaciones:

La empresa solo accedió a brindar información de 8 meses, por motivos de privacidad. Asimismo, la información presentada esta previamente supervisada por personal de confianza y se firmó también un acuerdo confidencialidad.

El tiempo brindado para poder desarrollar una tesis. Adicional, que la empresa elegida brindo información de 6 meses (Periodo).

Se suscitaron marchas y cierres de carretera, desabastecimiento de productos, afectando monetariamente a la economía de las empresas como de los trabajadores, reduciéndose el presupuesto de la inversión inicial para la implementación de las herramientas lean manufacturing en la empresa GRUPO CURVY SAC.

Implicancias:

1. La presente investigación implemento las herramientas de lean manufacturing, la cual se enfocó en incrementar la productividad en el área de producción. Obteniendo como resultado del último mes periodo para finalizar, los datos fueron 1.56 en la productividad, 71% eficiencia y 85% de eficacia a pesar de que hubo factores externos que impactaron en la empresa como el aumento en costo de MP, el alza del dólar, crisis política nacional e internacional y los efectos post pandemia. Asimismo, Bellido y La Rosa (2018), en su tesis "Modelo de Optimización de Desperdicios basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las Mypes del Sector Textil "

Para ello, aplicaron las herramientas del Lean Manufacturing que permitieron reducir los desperdicios y lograr la mejora continua. Algunos resultados positivos se

registraron en la reducción del 60% de los desperdicios, tales como los defectos en los sostenes de algodón, movimientos innecesarios, exceso de inventarios, generando un incremento de la productividad en un 35%.

2. Por otro lado, RIOS (2018) "APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CALZADO DE SEGURIDAD GYW DE LA EMPRESA SEGUSA SAC." busca incrementar la productividad del área de producción de calzado. La diferencia de esta investigación es que se planteó un balance de línea y redistribución de planta. Los resultados obtenidos con la aplicación de estas herramientas Lean fueron los siguientes, el balance aumentó la productividad de 1,90 pares a 2,61 pares por hora hombre, la redistribución de planta aumentó la productividad en 0,05 pares por hora hombre.

CONCLUSIONES:

Como resultado del diagnóstico y el levantamiento de información, se logró identificar que, durante el primer periodo del año 2022 el indicador de productividad tiene un promedio de 1.51 reflejada en La tabla 13, donde se pudo apreciar la situación actual de la empresa. Durante ese periodo la productividad fue baja, lo cual trajo como consecuencia que no se pueda atender los pedidos requeridos por los clientes.

Al conocer la situación actual de la empresa Grupo Curvy SAC y obtener como resultado la baja productividad en el área de producción por diversos factores, obteniendo como resultado la eficacia en promedio 71,6% Y la eficiencia promedio en 57%. Se demostró que, al implementar ciertas herramientas, se logró mejorar el área de producción, ya que mejoró la distribución en el "área de trabajo" así se evitó tiempos muertos e innecesarios, una capacitación constante a los trabajadores del área. Como resultado de la

implementación se obtuvo un aumento de los indicadores mencionados, es decir la eficacia aumento en 9,9% dando un promedio de 81,5%. y la eficiencia en 67,5%.

Se logro realizar una evaluación económica de la producción de fajas, de acuerdo a lo obtenido en la VAN y la TIR antes de la implementación la van S/ 127,760.69 y la TIR 25%, y posteriormente luego de aplicar las herramientas del lean manufacturing e incrementar la productividad en el área de producción, obtuvo un gran impacto positivo en el VAN con S/ 283,760.70 y una TIR de 36%. Asu vez el indicador de costo beneficio incremento y se posición con 1.58, generando por cada sol invertido se obtiene una recuperación de 1.58 soles. Concluyéndose de esta manera que la inversión y en implementación de las herramientas de lean manufacturing en el área de producción genera una rentabilidad, presentado un recupero de capital al finalizar al mismo periodo.

Referencias

- Agudelo, G., Aigner, M., & Restrepo, J. R. (2008). Experimental y no-experimental. La sociología en sus escenarios, (18).
- Alza Carranza, P. L., & Villavicencio Cueva, J. F. (2022). Implementación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Beltran EIRL-Chimbote 2022.
- Bellido Ccoa, Y. A., & La Rosa León, A. G. (2018). Modelo de Optimización de Desperdicios basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las Mypes del Sector Textil.
- Bono Cabre, R. (2012). Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. Recuperado de: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>
- Córdova Najarro, M. M., & Molleapaza Arteaga, R. R. (2021). Implementación de lean manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Estructuras Metálicas CORNEJO EIRL.
- Daen, S. T. (2011). Tipos de investigación científica. Revista de Actualización Clínica Investiga Boliviana.
- Del Pino, S. (2008). Población y muestra. Revista Digital, Innovación y Experiencias Educativas, (12).
- Díaz Rojas, D. H. (2019). Análisis FODA para proponer un plan de ventas en la empresa de transportes Royal Palace's SA en el distrito de Trujillo-2019.
- Esteban Nieto, N. T. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.

Felipe, P., & RODRÍGUEZ-BUCIO, N. Definición del KPi Porcentaje de sacos con defecto y Takt Time Definition of KPi Percentage of bags with defect and Takt Time. Revista de, 21. Recuperado de:

https://www.ecorfan.org/taiwan/research_journals/Operaciones_Tecnologicas/vol3num11/Revista_de_Operaciones_Tecnol%C3%B3gicas_V3_N11_3.pdf

Gabriel Alberto Medina Franco & Heiner Arbey Rodríguez Castro (2021) Propuesta para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Tejidos Lany sede Bogotá. Tesis Bogotá D.C. (Repositorio académico)

Godínez, V. L. (2013). Métodos, técnicas e instrumentos de investigación. Lima, Perú.

Recuperado de:

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36745474/Metodos__tecnicas_e_instrumentos_de_investigacion_1-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1625893003&Signature=MBBfleq9aJwsvT4jzYHGcfzE5mbHhB7zVzUPEpyFTubeF7dQr8QqeXc68rqXxCfG8HmDso2Ct~E1ZKl4aFA9-wrMGOxZGxLAREtnpqLl0sivV28PQIViZCTY~Ca1LEEQucHvkoemosTP1r1ZeV3SZdY50W~F28oqIJ1S8dFKKfd6FYrVSQbzL85VhprKP7gr4Z38WjBNTPFdT CjwBzNY6GHWNRynJ~65u4KmK17MJQzJ1EoW0AQnAssDiC2aG~DHInkIggarrjqfd2K7cq1g7GNySA81kDl6nu0~epO9A5mG14U2Bf3TIPNScF-pUX9qt8n9NiYtpzbj4NDWRpv3w__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Gutiérrez, A. (28 de diciembre del 2020). Exportaciones de empresas locales que hacen fajas sumaron una cifra de US\$41 millones. La República.

Hernández (2020) Aumento de Productividad con el uso de la Estrategia Lean

Manufacturing y Herramientas de Mejora Continua. Recuperado de:

<https://repositorio.lasalle.mx/bitstream/handle/lasalle/2155/Caso%20Productividad%20y%20la%20Estrategia%20Lean%20Manufacturing%20RHS%20081020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Huaman Velasquez, J. Y. (2017). Implementación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el sector 1 de costura de la industria textil Cofaco, Lima, 2017.

Ibarra-Balderas, Víctor Manuel y Ballesteros-Medina, Laura Lorena (2017). Manufactura Esbelta. Conciencia Tecnológica, (53). [Fecha de Consulta 21 de abril de 2021].

ISSN: 1405-5597. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94453640004>

Maldonado Villalva, G. (2008). Herramientas y técnicas lean manufacturing en sistemas de producción y calidad.

Manzano, M., y Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing : Implantación 5S. 3C

Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme, 5(4), 16-26. Recuperado de:

<http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26/>

Maurizi,E. (28 de octubre del 2020). La evolución de la tecnología en las empresas. El Peruano.

Nuño, P. (2017). Diagrama de Ishikawa

Prieto Renda, D. (2015). Integración de modelos de fabricación mediante simulación con herramientas informáticas y lean manufacturing (Doctoral dissertation, Diseño na enxeñaría).

- Pyzdek, T. (2021). Análisis de Pareto. En *The Lean Healthcare Handbook* (págs. 157-164). Springer, Cham.
- Sarria Yépez, M. P., Fonseca Villamarín, G. A., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Revista Ean*, (83), 51-71.
- TEJADA CASTELO, M. V. (2014). Propuesta de mejoras en una empresa metalmecánica en la Región Arequipa-2014.
- Vargas-Hernández, J. G., Castillo, M. T. J., & Muratalla-Bautista, G. (2018). Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta lean manufacturing. *Ciencias administrativas*, (11), 020-020.
- Vieira, Everton Luiz (2017). Fábrica de firmas: una alternativa dinámica para la enseñanza-aprendizaje de conceptos de maquetación y eliminación de residuos. *Producción*, 27 (spe), [Fecha de Consulta 26 de Abril de 2021]. ISSN: 0103-6513. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396751067003>
- Mejia, S., y Rau, J. (2019). Analysis of improvement for the implementation of lean manufacturing tools in the clothing line of a textile company in Lima. *LACCEI International MultiConference for Engineering, Education, and Technology*, 17, 24-26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.236>
- Nuño, P. (2017). Diagrama de Ishikawa.
- Chapman, A. (2004). Análisis DOFA y análisis PEST. Accesible en: <http://www.degerencia.com/articulos.Php>
- Herrera, R., & Baquero, M. (2018). Las 5 fuerzas de Porter. *Universidad de Chile*
- Reátegui, F. (17 de julio de 2021). ¿Por qué sube el dólar y cómo nos afecta? *El Comercio*.

Manzano Ramírez, M., & Gisbert Soler, V. (2016). Lean manufacturing: implantación

5S. 3C Tecnología, 5(4), 16-26.

Suzuki, T. (2017). TPM en industrias de proceso. Routledge.

Segura Salazar, A. S. (2019). Estudio de la implementación de la herramienta Takt-Time en un proyecto de construcción.

Anexos

ANEXO N° 1. Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADOR
Implementación de un plan basado en el Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Grupo Curvy SAC.	¿De qué manera afecta la aplicación del Lean Manufacturing en la productividad en el área de producción de una empresa de fabricación de fajas?	Determinar en qué medida la implementación de un plan basado en el Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Grupo Curvy SAC	La implementación de un plan basado en el Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Grupo Curvy SAC.	Variable dependiente: Productividad	La productividad se puede comprender como la conexión entre producción obtenida en un sistema de producción y los recursos que son utilizados. Hace referencia al rendimiento, es decir dice que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos y/o insumos en un periodo de tiempo dado obtiene el máximo de productos. (Bonilla 2012)	Productividad	Capacidad de Producción
		Diagnosticar la situación actual de la empresa Grupo Curvy SAC.				Eficiencia	Horas maquina
		Diseñar un plan de mejora basado en el Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa.				Eficacia	Eficacia de tiempo
				Variable independiente: Lean Manufacturing	Lean Manufacturing es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, al comprender como exceso toda aquella actividad que no genera valor en un proceso, pero si trabajo y costo. Por ello, el Lean Manufacturing es una tarea incansable e interrumpida ya	Takt time	Cantidad de fallas o errores por desorganización


<p>Realizar una evaluación económica del plan de mejora.</p>	<p>que gracias a ello se tendrá empresas más efectivas, innovadoras y eficientes. (Socconini, L. 2019)</p>	<p>5S</p>	<p>Cumplimiento de clasificación Cumplimiento de organización Cumplimiento de limpieza Cumplimiento de estandarización Cumplimiento de mejora continua</p>
		<p>TPM</p>	<p>Mantenimiento Planificado.</p>

ANEXO N° 2. Ficha técnica faja reloj de arena en color negro

RUC: 20609660571

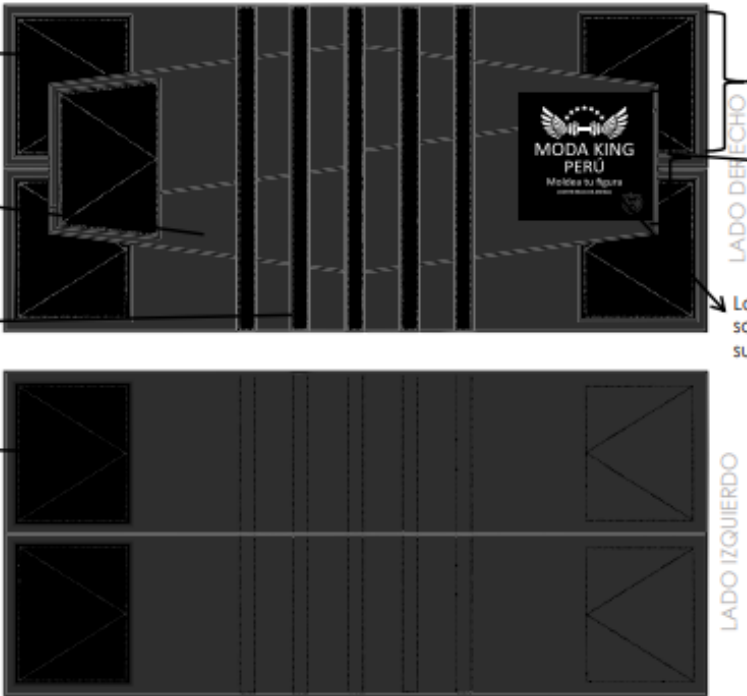
GRUPO CURVY SAC

DIRECCION: Mz D lote 4 Las brisas de villa - Chorrillos



FICHA TÉCNICA

TIPO DE PRENDA	FAJA	TALLAS	XXXS - XXXL
REFERENCIA	RELOJ DE ARENA	CODIGO	001



Velcro fijado con pepsunte en contorno y en el centro en forma de triangulo vertical.

Al lado izquierdo la ala superior va sobrepuesta a la inferior, y al lado derecho al contrario.

Fijar 5 varillas con tapa varillas a nivel vertical, pespuntar en contorno.

Velcro en el derecho y revés.


TABLA DE MEDIDAS									
	XXXS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	XXXL
ANCHO	54CM	57CM	60CM	62CM	65CM	70CM	75CM	79CM	82CM
ALTO	30CM	30CM	30CM	30CM	30CM	30CM	30CM	30CM	30CM

ANEXO N° 3. Ficha técnica pantalón reloj de arena en color rosado

RUC: 20609660571

GRUPO CURVY SAC

DIRECCIÓN: Mz D lote 4 Las brisas de villa - Chorrillos



**GRUPO
CURVY
SAC.**

FICHA TÉCNICA

TIPO DE PRENDA	FAJA	TALLAS	XXXS - XXXL
REFERENCIA	PANTALÓN RELOJ DE ARENA	CODIGO	002

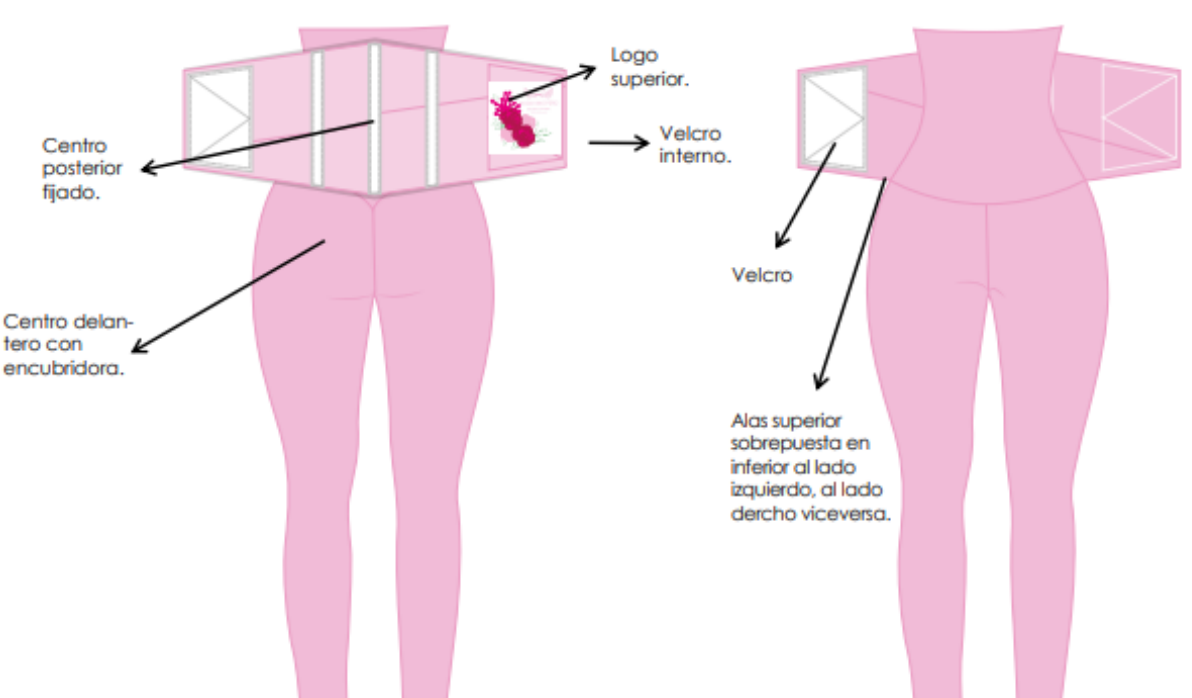



TABLA DE MEDIDAS									
	XXXS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	XXXL
ANCHO	54CM	57CM	60CM	62CM	65CM	70CM	75CM	79CM	82CM

ANEXO N° 4. Ficha técnica body reloj de arena en color celeste

RUC: 20609660571

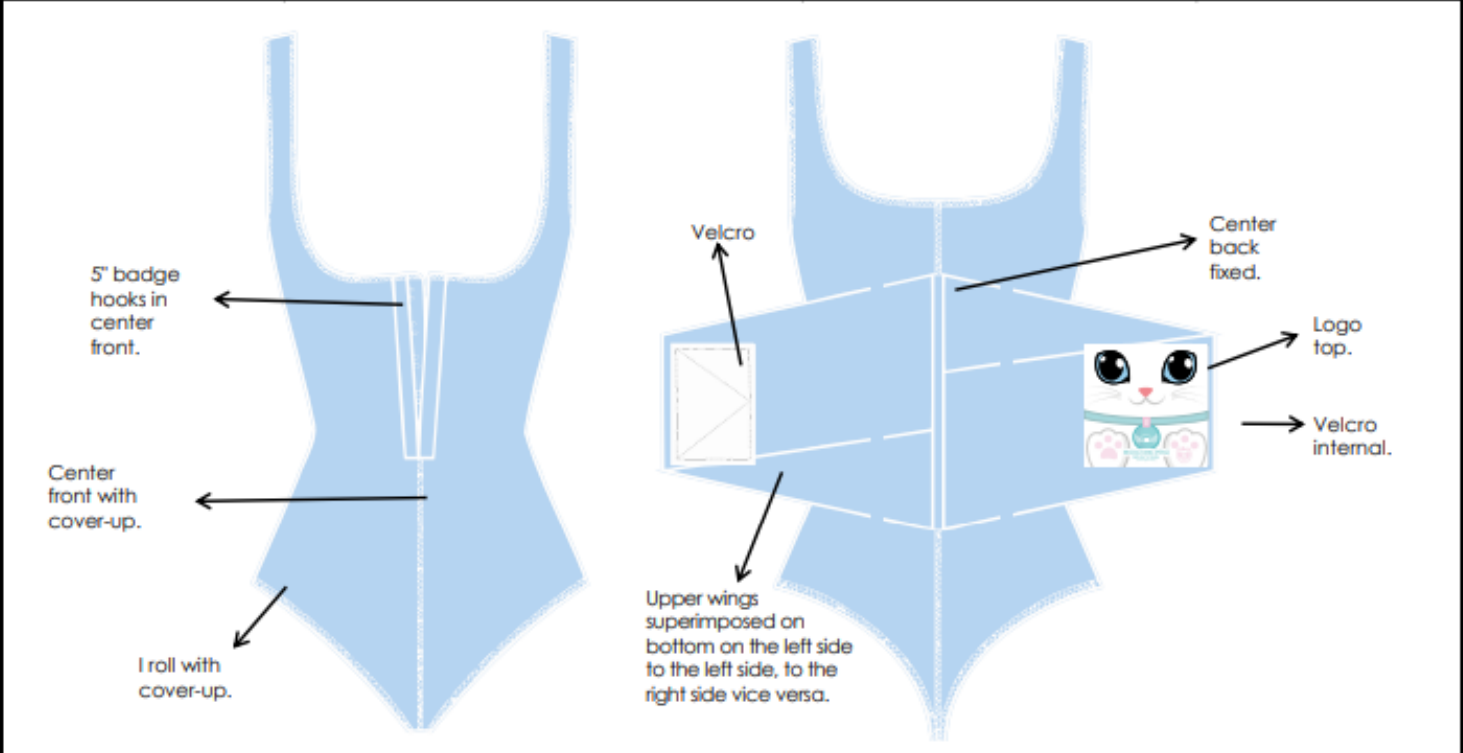
GRUPO CURVY SAC

ADDRESS: Mz D lote 4 Las brisas de villa - Chorrillos



TECHNICAL DATA SHEET

TYPE OF GARMENT	FAJA	SIZES	XXXS - XXXL
REFERENCE	BODY RELOJ DE ARENA	CODE	002



MEASUREMENT TABLE									
	XXXS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	XXXL
WAIST	54CM	57CM	60CM	62CM	65CM	70CM	75CM	79CM	82CM