



UNIVERSIDAD  
**AUTÓNOMA**  
DE ICA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ICA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS Y ADMINISTRACIÓN**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**TESIS**

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE  
OPERACIONES PARA EL INCREMENTO LA PRODUCTIVIDAD DEL  
ÁREA DE COSTURA DE LA EMPRESA CMT DEL SUR S.A.C. –  
2022

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y diseño de procesos productivos

**Presentado por:**

Milagros Nuñez Rivas

Código ORCID N° 0000-0001-5903-7316

Nuria Lizzeth Sotelo Nuñez

Código ORCID N° 0000-0001-9834-4984

**Tesis desarrollada para optar el Título de Ingeniero Industrial**

**Docente Asesor:**

Dra. SILVANA ROSARIO CAMPOS MARTINEZ

Código ORCID No N° 0000-0001-7031-9576

Chincha, 2022

## DEDICATORIA

El presente trabajo de grado va dedicado a Dios, quien como guía estuvo presente en el caminar de mi vida. A mis padres que, con apoyo incondicional, amor y confianza permitieron que logre culminar mi carrera profesional. A mis hijos, por ser mi mayor motivación.

***Nuria***

El presente trabajo de grado va dedicado a Dios, a mis padres y hermanas que, con apoyo incondicional permitieron que logre culminar mi carrera profesional.

***Milagros***

## **AGRADECIMIENTO**

La presente investigación guarda agradecimiento a Dios, por guiarnos y acompañarnos en cada paso que hemos dado a lo largo de nuestras vidas, brindándonos paciencia y sabiduría para alcanzar cada una de las metas trazadas.

Agradecemos al Rector de la Universidad Autónoma de Ica, Dr. Hernando Martín Campos Martínez, al Decano (e) de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Dr. Fernando Luis Tam Wong, por su compromiso y apoyo a los estudiantes en el programa de titulación.

Al asesor de tesis, por sus valiosos aportes, conocimientos y motivaciones brindadas, para el desarrollo y culminación del estudio.

A la empresa CMT del Sur S.A.C., representada por el Gerente General Ing. José Luis Gonzales Urquiaga, por brindarnos las facilidades para el proceso de aplicación de los instrumentos de recolección, y hacer posible la culminación del estudio.

Al personal del área de costura quienes hicieron posible el desarrollo de la investigación y el procesamiento de los datos recopilados.

## RESUMEN

El objetivo de la tesis es Determinar de qué manera la implementación de un sistema de operaciones automatizadas permitirá el incremento de la productividad en el área de costura de la empresa CMT del Sur S.A.C.

La metodología empleada fue un estudio de enfoque cuantitativo, de tipo básica, pre experimental, método hipotético-deductivo y con un diseño descriptivo correlacional de corte transversal. La técnica de recolección de datos empleada fue la encuesta y sus instrumentos fueron el un cuestionario sobre productividad y toma de tiempo sobre el tiempo de entrega de pedidos en el área de costura. Mientras que para el procesamiento de datos se utilizó la estadística descriptiva para la presentación de resultados en tablas y figuras; además de la estadística inferencial para la comprobación de las hipótesis.

La muestra quedó constituida por 179 operaciones en el área de costura, elegidos mediante la aplicación de la técnica del muestreo probabilístico.

En forma global, se logró incrementar la satisfacción del cliente en un 71%, así mismo se logro reducir los tiempos de entrega de los pedidos realizados por los clientes en 4.71 minuto por operación.

Este estudio concluyo que mediante la implementación de un sistema de operaciones automatizadas permitió el incremento de la productividad.

**Palabras claves:** productividad, automatización, estudios de tiempos, Empresa CMT

## **ABSTRACT**

The objective of the thesis is to determine how the implementation of an automated operations system will allow the increase in productivity in the sewing area of the company CMT del Sur S.A.C.

The methodology used was a study of a quantitative approach, of a basic, non-experimental type, hypothetical-deductive method and with a cross-sectional correlational descriptive design. The data collection technique used was the survey and its instruments were a questionnaire on productivity and time taken on the delivery time of orders in the sewing area. While for data processing descriptive statistics was used for the presentation of results in tables and figures; in addition to the inferential statistics for the verification of the hypotheses.

The sample was made up of 179 operations in the sewing area, chosen by applying the probabilistic sampling technique.

Globally, it was possible to increase customer satisfaction by 71%, likewise it was possible to reduce delivery times of orders placed by customers by 4.71 minutes per operation.

This study concluded that through the implementation of an automated operations system allowed the increase in productivity.

**Keywords:** Productivity, Automation, Time studies, CMT Company

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Índice general	vi
Índice de figuras	viii
Índice de tablas	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
2.1 Descripción del Problema	13
2.2. Pregunta de investigación general	18
2.3 Preguntas de investigación específicas	18
2.4 Justificación e Importancia	18
2.4.1 Justificación	19
2.4.2 Importancia	20
2.5 Objetivo general	20
2.6 Objetivos específicos	20
2.7 Alcances y limitaciones	21
2.7.1 Alcances	21
2.7.2 Limitaciones	21
<b>III. MARCO TEÓRICO</b>	<b>22</b>
3.1 Antecedentes	22
3.2 Bases Teóricas	30
3.2.1 Variable Automatización	30
3.2.2 Variable Productividad	34
3.2.3 Descripción de la Empresa	41
3.2.3.1 Políticas de la Empresa	42
3.2.3.2 Valores	44
3.2.3.3 Organigrama	45

3.2.3.4	Análisis FODA	46
3.2.4	Departamento de Ingeniería	46
3.2.4.1	Organigrama del Departamento de Ingeniería	48
3.3	Marco conceptual	49
<b>IV.</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>52</b>
4.1	Tipo y Nivel de la investigación	52
4.2	Diseño de la investigación	52
4.3	Población – Muestra	53
4.4	Identificación de las variables	55
4.5	Operacionalización de las variables	56
4.6	Recolección de datos	57
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>58</b>
5.1	Presentación de Resultados	58
5.2	Tratamiento estadístico para la posprueba	63
<b>VI.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	<b>66</b>
6.1	Análisis descriptivo de los resultados	66
6.2	Comparación de resultados con marco teórico	66
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>73</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>74</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>79</b>
	Anexo 1: Matriz de consistencia	80
	Anexo 2: Datos Preprueba Indicador Y1 Satisfacción por Atención	81
	Anexo 3: Datos Preprueba indicador Y2 tiempo de entrega de pedidos	82
	Anexo 4: Datos Posprueba Indicador Y1 Satisfacción Por Atención	83
	Anexo 5: Datos Posprueba indicador y2 Tiempo de entrega (lead time)	84
	Anexo 6: Informe de Turnitin al 28% de similitud	85

## INDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura N° 1	Listas de los países exportadores.	14
Figura N° 2	Evolución de las exportaciones textiles en el periodo Enero-marzo.	15
Figura N° 3	Principales destinos de exportación textil Enero – marzo 2021.	15
Figura N° 4	Diagrama de Ishikawa.	17
Figura N° 5	Fases para la puesta en marcha de la automatización.	33
Figura N° 6	Esquema de productividad	35
Figura N° 7	Productividad.	36
Figura N° 8	Ciclo PHVA.	40
Figura N° 9	Organigrama de la Empresa CMT del Sur S.A.C.	45
Figura N° 10	FODA de la empresa CMT del Sur S.A.C	46
Figura N° 11	Organigrama del departamento de Ingeniería.	48
Figura N° 12	FODA del departamento de ingeniería.	49
Figura N° 13	El universo y la muestra.	54
Figura N° 14	Estadística Descriptiva Indicador Y2	61
Figura N° 15	Análisis de prueba de normalidad Anderson-Darling Indicador y2	62
Figura N° 16	Estadística Descriptiva Indicador Y1: Satisfacción por Atención Posprueba	63
Figura N° 17	Distribución Tipo de Cliente Y1 Satisfacción Por Atención Posprueba	64
Figura N° 18	FIGURA N° 18: Estadística Descriptiva Indicador Y2 Tiempo de Entrega (LEAD TIME) Posprueba	65
Figura N° 19	Transformación De Johnson De Datos Indicador Y2 Tiempo de Entrega Posprueba	65
Figura N° 20	Comparación de medias satisfacción por atención	67
Figura N° 21	Estadística descriptiva indicador y2 tiempo de entrega (lead time) preprueba, posprueba.	67

Figura N° 22	Comparación de medias Lead-Time	68
Figura N° 23	Prueba de Hipótesis Indicador Y1	70
Figura N° 24	Prueba de hipótesis indicador Y2	72

## INDICE DE TABLAS

		<b>Pág.</b>
Tabla N° 1	Variables de Eficiencia y Eficacia	37
Tabla N° 2	Variables Causas de tiempos Muertos	38
Tabla N° 3	Operacionalización de variables.	56
Tabla N° 4	Estadística descriptiva indicador y1 preprueba.	59
Tabla N° 5	Distribución Tipo de cliente Y1	60
Tabla N° 6	Comparación estadística descriptiva y1 Preprueba, posprueba.	66
Tabla N° 7	Resultado de la encuesta atención al cliente.	69

## I. INTRODUCCIÓN

Perú, país exportador de prendas de vestir a nivel mundial, privilegiado con ser productor de materia prima de primera calidad, viene atravesando una oportunidad de transformación debido a que la naturaleza de la actualidad se caracteriza por la competitividad de los mercados que se vuelve cada vez más demandante, este sector se encuentra en la tarea de escalar la capacidad de su producción, la tendencia mundial apunta hacia la activación de tecnología que agrupa varios pasos en una sola máquina.

Una publicación de ADEX refiere que se debe considerar que la industria textil compite con distintos países y que existen diversos factores que se debe trabajar tales como la mejora en la productividad, la lucha contra lo informal y elaboración de cuadros técnicos. Asimismo, afirmó que se debe reforzar la industria de nuestra nación, transformarla a una mayor competitividad, analizar lo que se requiere para competir con los países que tienen costos de producción más bajos. Refirió la obligación de elevar el nivel de productividad de la industria nacional, minimizar los costos de producción y asegurar la materia prima, Tello (2018) bajo esta premisa, la presente investigación tiene como finalidad realizar el análisis de las ventajas de implementar máquinas automatizadas.

La presente investigación tiene como propósito primordial analizar y demostrar que la implementación de máquinas para el efecto de operaciones automatizadas en reemplazo de operaciones que se realizan de manera convencional generará un incremento de productividad y beneficios económicos, como efecto se obtendrá variados beneficios como: mejorar los indicadores, mayor rentabilidad, competitividad con los principales exportadores de prendas de vestir, entre otros.

La presente investigación se ha estructurado teniendo en cuenta el esquema de investigación propuesto por la Universidad Autónoma de Ica, el mismo que se encuentra organizado en los siguientes capítulos:

En el capítulo I, corresponde a la introducción del estudio, apartado en el cual se aborda el tema de investigación y los principales capítulos que contiene.

En el capítulo II, se describe la realidad problemática, así mismo, la formulación del problema general y específicos, los objetivos de la investigación, la justificación e importancia del estudio.

El capítulo III, corresponde al marco teórico, apartado en el que se citan los estudios previos que guardan correspondencia con la investigación, sean de nivel internacional, nacional, regional y/o local, también se aborda las bases teóricas de la(s) variable(s) propuestas y la definición de términos en el marco conceptual.

En el capítulo IV, se describe la ruta metodológica propuesta para la investigación, considerando el enfoque, tipo, nivel y diseño, también se describe las hipótesis de estudio, en caso se requiera, la(s) variable(s), la matriz de operacionalización, conteniendo la definición conceptual, procedimental, las dimensiones, los indicadores y la escala de medición. Así mismo, se describe la población, muestra y muestro, la técnicas e instrumentos de recojo de información y las técnicas de análisis a emplearse, para el procesamiento y análisis de la información.

En el capítulo V, se presentan e interpretan los resultados obtenidos.

En el capítulo VI se analizan los resultados, haciendo un análisis descriptivo y comparación de los resultados.

En el apartado de anexos, se presentan la matriz de consistencia de la investigación, el instrumento de recolección de datos y el reporte de aprobación emitido por el software Turnitin.

*Las autoras.*

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

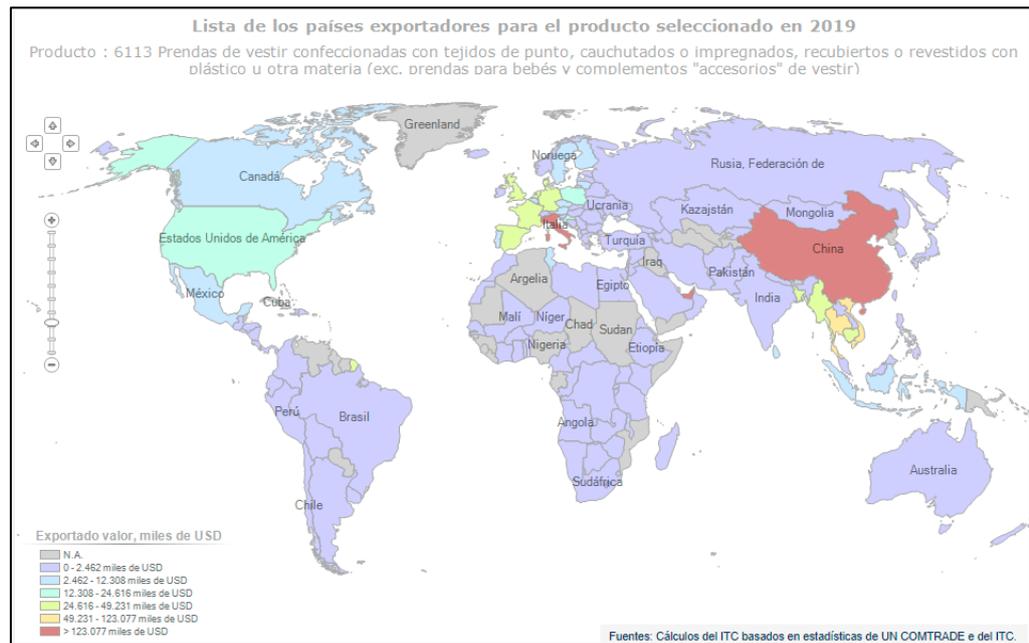
### 2.1. Descripción del problema

La automatización de procesos se da en el escenario de la migración de operaciones que se realizan de manera convencional a la utilización de máquinas que desarrollan la misma y hasta inclusive más de una tarea de manera automatizada. Esta ejecución viene siendo requerida con mayor grado por una necesidad de mantener en competitividad las empresas exportadoras de productos textiles que compiten con empresas internacionales.

El informe sobre el desarrollo mundial afirma que a medida que la tecnología avanza, las empresas adoptan nuevos métodos de producción, los mercados se expanden y las sociedades evolucionan. Las empresas aplican nuevas tecnologías para mejorar la utilización del capital, superar las barreras de información, contratar externamente e innovar. Paralelamente, los consumidores tienen a su disposición una gama más amplia de productos a precios más bajos (Banco Mundial, 2019), de igual modo es importante que los países a nivel mundial inviertan de manera competente en la enseñanza de la población en el desarrollo de nuevas capacidades adecuadas para los trabajos actuales y del futuro. Una publicación de textiles panamericanos (2021) refiere que la gran ventaja de la automatización en empresas textiles, radica en permitir líneas más flexibles y dinámicas de producción.

La adopción de automatización trae beneficios como establecer líneas autónomas y flexibles de producción, entre otros.

Figura 1. Lista de los países exportadores



Fuente: COMTRADE

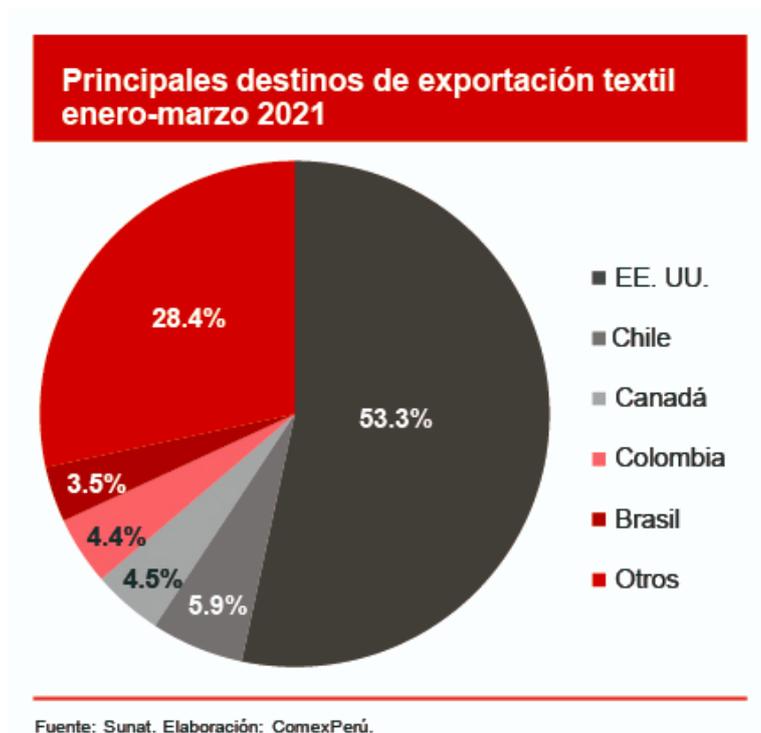
En el Perú, la situación actual muestra un panorama de crecimiento en la industria textil, haciendo frente al alto grado competitividad mundial, principalmente asiática, ofreciendo al cliente calidad en su materia prima y fabricación de sus productos. Asimismo, se observa que las empresas están optando por la implementación de tecnología tales como procesos automatizados. Una publicación del Comex Perú (2021) indica que Lima es el principal exportador textil, seguido por Arequipa y en tercer lugar se encuentra Ica seguido por el Callao y Tacna, en todos los casos se observa un crecimiento en la participación porcentual con respecto al año 2020.

Figura 2: Evolución de las exportaciones textiles en el periodo Enero-marzo



Fuente: Sunat

Figura 3: Principales destinos de exportación textil enero-marzo 2021



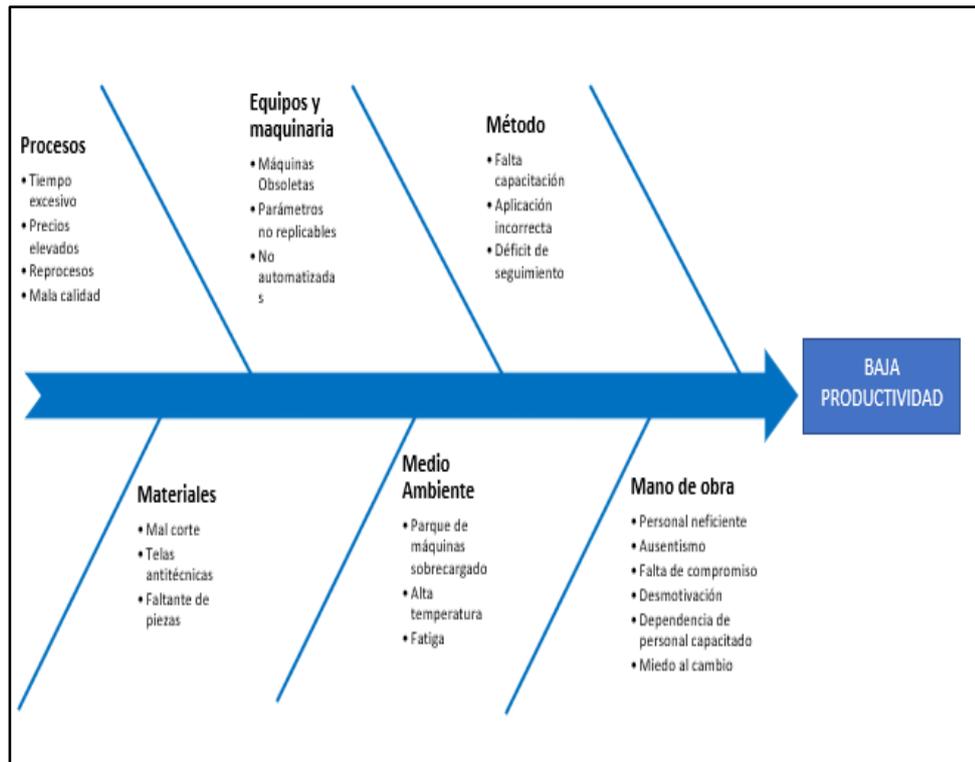
Fuente: Sunat

En la actualidad, el problema principal que se percibe en el área de costura de la empresa CMT del Sur S.A.C. es la baja productividad ocasionado por diversos factores como: costos por realización de procesos elevados, necesidad de operarios calificados para realizar operaciones complejas, exceso de horas de jornada laboral, entre otros. Haciendo frente a esta situación, la empresa CMT del sur se encuentra en proceso de implementación y optimización de la producción debido a las oportunidades de mejora que se han evaluado previamente con análisis del equipo de dirección de producción, cabe mencionar que la organización fue ganadora de un concurso de innovación en el año 2020, esto ha permitido que sea considerada dentro de un programa que impulsa la generación de startups con participación a nivel mundial, dentro de los conocimientos adquiridos en el programa se inicia una oportunidad de mejora.

Como inicio de ejecución del proyecto se ha evaluado contrarrestar directamente a las operaciones con mayor demanda, bajo esta premisa se ha elaborado un diagrama de Ishikawa con los principales problemas que se han encontrado en el área de costura con el fin de elaborar un plan en busca de una mejora en los tiempos de ciclos, productividad, calidad del proceso y la competitividad de la empresa.

Con el fin de tener un mayor panorama e identificar las causas de los problemas que ocasionan la baja productividad, se detalla:

Figura 4: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Dentro de los puntos detallados el el diagrama de Ishikawa se tiene:

El tiempo excesivo lo cual se debe a que existen operaciones con duración de ciclo alevado lo cual es un sistema de trabajo líneal genera en ocasiones cuellos de botella; los precios elevados que son la resultante de tiempos prolongados de procesos ya que la empresa emplea el valor minuto para costos; en cuanto a los reprocesos, son originados por la mala graduación de las máquinas, por la inexperiencia de los operarios, entre otros que afectan directamente a las prendas que puede conyevnar a la mala calidad.

Otro punto débil se debe a que las maquiarias y equipos de la empresa que aún dispone de máquinas mecánicas que al ser usadas no garantizan que las operaciones se desarrollen de manera óptima en la calidad y tiempo estándar establecido; asimismo no es posible que los parámetros sean replicables cada vez que se trabaja un nuevo modelo en las líneas de producción; una de las desventajas también es la falta

de capacitación, esto se debe generalmente al déficit de seguimiento aplicado a las capacitaciones de operaciones; también se ha observado que la aplicación incorrecta de los métodos de producción que muchas veces es originada por la inexperiencia del maquinista en operaciones que requieren alto grado de calidad generen errores de producción; el déficit de seguimiento que es originado por falta al procedimiento indicado para esta tarea.

En cuanto a los materiales que son trabajados en la empresa, se cuenta con diversidad de materias primas que requiere capacidad de cada área de la producción de poder estar resolver los problemas de manera óptima.

Los resultados del análisis obtenidos de la presente investigación concederá a la empresa información necesaria para tomar decisiones de la implementación de máquinas automatizadas en las operaciones que demuestren rentabilidad.

## **2.2. Pregunta de investigación general**

¿De qué manera la implementación de las operaciones automatizadas permitirá el incremento de la productividad en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC?

## **2.3. Preguntas de investigación específicas**

### **P.E.1:**

¿En qué medida la implementación de operaciones automatizadas mejora la Satisfacción por atención en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC?

### **P.E.2:**

¿Cómo la aplicación de las operaciones automatizadas mejora la eficiencia de Tiempo de entrega de pedidos en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC?

## **2.4. Justificación e Importancia**

### **2.4.1. Justificación**

La presente investigación tiene como finalidad exponer mejoras aplicables dentro del área de costura de la empresa CMT del Sur las cuales permitirán garantizar su competitividad dentro del rubro textil, por el motivo expuesto se justifica la investigación considerando las siguientes perspectivas.

#### **Justificación Práctica**

El presente trabajo tiene como justificación practica implementar operaciones con máquinas automatizadas optimizando así los procesos de producción para una mayor productividad mejorando los métodos y tiempos de trabajo en el área de costura de la empresa textil CMT DEL SUR SAC.

#### **Justificación Metodológica**

Esta perspectiva se justifica ya que para la presente investigación se empleará la metodológica con un enfoque cualitativo, de nivel aplicativo, de tipo no experimental y con un diseño descriptivo. Asimismo, los resultados que arrojen los análisis serán sometidos a un proceso de validación.

Se pretende que la investigación sea tomada como soporte para el desarrollo de futuras investigaciones.

#### **Justificación Social**

En este aspecto de justificación social, al mejorar la productividad y optimizarlas permitirá que los trabajadores logren un mayor porcentaje de Eficiencia, y puedan así alcanzar las metas (cuota diaria de producción) trazados por la empresa siendo eficaces ,obteniendo una bonificación diaria acorde a su desempeño laboral, logrando también que a mayor producción en menos tiempo ,no será necesario trabajar una

jornada de 12 horas diarias, sino su jornada de 8 horas, teniendo un ambiente laboral más saludable, descendiendo el nivel de estrés mejorando las condiciones laborales en la empresa textil CMT DEL SUR SAC.

### **Justificación Económica**

En este aspecto de justificación económica se busca reducir los costos y tiempo de la empresa, disminuyendo el dinero que se va invertir ya sea a mediano o corto plazo, aumentando la rentabilidad y mayor demanda de producción, mejorando en los aspectos de calidad, productividad, seguridad y capacidad humana.

#### **2.4.2. Importancia**

La importancia del presente estudio se enfoca en demostrar el incremento de la productividad teniendo como herramienta el análisis para la optimización del proceso productivo que viene a ser uno de los mayores retos dentro de las organizaciones del rubro textil, lo expuesto debido a que esta industria está sujeta a un alto nivel de competitividad.

La implementación de operaciones automatizadas contribuirá en la necesidad de la organización de permanecer dentro de los estándares de competitividad mediante la productividad que se pueda obtener.

#### **2.5. Objetivo general**

Determinar de qué manera la implementación de las operaciones automatizadas permitirá el incremento de la productividad en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC

#### **2.6. Objetivos específicos**

##### **O.E.1:**

Indicar en que medida la implementación de operaciones automatizadas mejora la Satisfacción por atención en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.

## **O.E.2:**

Indicar como la aplicación de las operaciones automatizadas mejora la eficiencia de Tiempo de entrega de pedidos en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.

## **2.7. Alcances y limitaciones**

### **2.7.1. Alcances**

**Delimitación social:** Operaciones que se realizan en la línea de costura para la elaboración de una prenda de vestir.

**Delimitación espacial o geográfica:** La presente investigación se abordó en el área de costura de la empresa CMT del Sur S.A.C. ubicada en el distrito de Chincha Baja, provincia de Chincha, perteneciente al departamento de Ica.

**Delimitación temporal:** El presente trabajo de investigación se desarrolló en el periodo 2021-2022

### **2.7.2. Limitaciones**

- Las restricciones originadas por la pandemia que ha detenido temporalmente las ferias donde se podían conocer y evaluar nuevas máquinas para la automatización de operaciones.
- Debido a las restricciones originadas por la pandemia, la visita en planta de los representantes de las empresas que ofrecen máquinas con procesos automatizados ha sido suspendida de manera indefinida, esto perjudica el sistema de automatización que estamos evaluando por falta de opciones que pueden ser implementadas en la empresa.
- El corto tiempo en que se realiza el proceso de investigación ya que no permite cerrar el ciclo hasta la validación de las propuestas.
- La escasez de empresas que empleen un sistema automatizado en las operaciones que se realizan en el área de costura que nos pueda servir de referencia en nuestra investigación.
- La poca accesibilidad a la información histórica de la empresa para la toma de decisiones.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Antecedentes

Al revisar las fuentes físicas y virtuales se ha podido ubicar trabajos que guardan relación indirecta con cada una de nuestras variables, siendo estos valiosos aportes:

##### **Internacionales**

Auz (2020), realizó el estudio titulado: ***Análisis de la eficiencia del costo de producción a partir de la Automatización de procesos, en las empresas de confecciones textiles en los sectores norte y valle de los Chillos de la ciudad de Quito.*** Universidad Politécnica Salesiana Ecuador, para optar el título profesional de maestría en administración de empresas, la investigación de tipo científica teniendo nivel histórica y descriptiva, la muestra obtenida para esta investigación se obtuvo de 15 empresas del mercado de las confecciones textiles. La técnica que se empleó fue la encuesta, considerando 3 variables: proceso de producción, costos de producción y resultados, trabajando con los criterios de automatización, tiempos de fabricación, inversión y personal operativo. Teniendo como resultado 1 en el proceso de producción en los puntos de inversión en sistemas de gestión de calidad el 20% de las empresas textiles cuenta con certificación ISO, el 30% prefieren trabajar con un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura(BPM), y un 50% demuestra interés en la certificación de una norma de calidad y a lo que refiere en automatización de la planta de producción las empresas textiles tienen las posibilidades de obtener un mejor recurso al nivel del 41% y 70%, considerando que automatizar una planta es costoso y de muy alto riesgo, siendo un 90% de los equipos importados, siendo el valor promedio de inversión de las empresas encuestadas y el resultado de la productividad promedio en los últimos 5 años tienen como resultado que sin inversión en maquinarias automatizadas la productividad será al 20%, invirtiendo entre \$5,000 y \$50,000 la productividad será de un 40%, y si se invierte más de \$50,000 la productividad será de un 30%, teniendo

como porcentaje final de productividad un 10% a una inversión superior de \$50,000, resultado 2 del costo de producción arroja que el costo de desperdicio y mantenimiento surge del área de corte donde la tecnificación es mayor, por lo tanto el nivel de mantenimiento es igual, ya que evita desperdicios, el promedio de desperdicios frente a la producción y al mantenimiento son los siguientes porcentajes, de 0% a 5%, de 6% a 10%, y de más de 10%, siendo el método de asignación de costo que un 50% de las empresas utilizan unidades de producción, el 20% tiempo de maquinaria, y el 30% tiempos de fabricación, y como resultado final de relación porcentual costo de producción vs venta entre un 40% a 55%, 56% a 65% y más del 65%, relación porcentual resultado vs ventas se tiene los porcentajes menos del 0%, entre un 1% a 15%, entre 16% a 30% y más del 30%. Esta investigación concluye que al hecho de no haber procesos automatizados se vuelve ineficiente el costo de producción, a mayor proceso de automatización mayor será la ganancia de las empresas.

Comentario: El estudio demuestra que, con la inversión en máquinas automatizadas la productividad obtenida es proporcional a lo invertido.

Gómez (2019), llevó a cabo la investigación con título: ***Automatización del corte en el sector textil confección***. Universidad EAFIT, para optar el título de ingeniero de producción, la investigación de explicativa, cuantitativa. Su investigación está enfocada en evaluar y determinar que procesos que se realizan de manera manual se pueden reemplazar por procesos automatizados con el fin de generar la renovación de la empresa, refiere que la implementación de una máquina cortadora automática en reemplazo de una máquina manual lleva la producción de 552 metros por turno a 2760 metros por turno, reduciendo el tiempo de ejecución y tiempo de espera. Asimismo, asegura que hay un mejoramiento del 253% en los metros extendidos utilizando una extendidora automática. Se concluye que se puede determinar que este cambio demostró con detalles explicativos y comprobó ser beneficioso

para la empresa en crecimiento con la visión de mejora y optimización de procesos llevando a cabo la automatización.

Comentario. El antecedente muestra relación directa con la investigación, el enfoque de innovación con visión de incremento de producción, los resultados obtenidos servirán como base para contrastar con las variables del estudio.

Hidalgo y Morejón (2019), ejecutaron el estudio con título: ***Dispositivo automático para fabricar anillos de parafina utilizados en la industria textil.*** Revista Enfoque UTE. Artículo científico. Mitológicamente, el estudio es de tipo descriptiva, con un enfoque cuantitativo y de nivel correlacional. La investigación consistió en el diseño e implementación de un dispositivo automático el cual permitió la elaboración de su producto de manera continua y se analizaron los tiempos del proceso mejorado garantizando la productividad del mismo. El sistema evaluado consiste con ocho moldes con una capacidad de producción de 480 piezas de anillos por jornada laboral, esto representa un incremento del 26% a comparación de realizar el proceso de manera convencional, esta capacidad actual está condicionada al número de moldes empleados que dependerá de las necesidades requeridas por la organización. En conclusión, se logró diseñar e implementar un sistema automático que reemplaza la situación actual teniendo en cuenta que la mayoría de empresas dedicadas al mismo rubro elaboran la misma tarea de manera manual y/o adquieren el producto a precios elevados, asimismo se obtuvieron diferentes ventajas como reducir el tiempo el costo de mano de obra requerida para la tarea, disminuye los desperdicios de manera cuantiosa, reduce riesgos relacionados a la realización del proceso.

Comentario: la metodología de análisis e implementación utilizada en el estudio servirá para comparar con la presente investigación, se concluye que existe una correlación con las variables planteadas.

Romero (2007), realizó la investigación con título: ***Estudio del costo beneficio con la implementación de máquinas automatizadas para incrementar la productividad en la fábrica Produtexti S.A.*** Universidad Técnica de Ambato, para optar el título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización, la investigación corresponde al enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo con diseño experimental, la muestra de estudio se analizó de acuerdo a los últimos nueve años de acuerdo a la demanda que se obtuvo, teniendo cuatro referencias que son 520(bóxer), 135(calzoncillo), 840 (panty),y 25(BVD), utilizando como instrumento el estudio de métodos ,la medición del trabajo técnica que se permitirá saber con tiempo real el proceso de cada producto y a la vez de los tiempos improductivos. Teniendo como resultado una inversión de \$31.754,82 que será pagado en 5 años plazos, con un valor de 12.3%(TMAR) siendo menor que el 31%(TIR) tasa interna de retorno, por lo que demuestra que el proyecto realizado es el adecuado, demostrando que el uso de las máquinas automáticas es más conveniente ayudando a incrementar la producción.

Conclusión, se conoce el tipo de máquinas que se utilizan en los módulos de la empresa, determinando áreas que mayor tiempo implica teniendo las condiciones necesarias, se conoció mediante la determinación de los tiempos de producción la capacidad real de cada producto, donde se consideró los cambios entre las máquinas manuales y las máquinas automáticas, haciendo de conocimiento los beneficios que ocasionan esta nueva tecnología, se estableció la producción diaria de cada módulo, donde se consideró la docena como unidad para las operaciones y comparaciones que se utilizaron, teniendo la empresa máquinas automáticas, es más factible que se memoricen las puntadas con las que se debe trabajar cada producto, cortando automáticamente los hilos a través de un sistema neumático, logrando la productividad, eliminando residuos de hilos, teniendo como producto final una prenda de buena calidad y que cumple con las necesidades del cliente, disminuyendo los tiempos improductivos que se tiene en la empresa Produtexti con las maquinas manuales, comprobando que se recupera

la capital total y la ganancia a un 46.26%, beneficiando así a las empresas textiles.

Comentario: La investigación tiene relación directa con las variables del estudio y demuestra que el cambio de operaciones manuales por operaciones automatizadas proporciona diversos beneficios a la empresa.

Rivera (2006), realizó la investigación titulada: ***Automatización de procesos de costura para optimización de la producción ante la competitividad industrial***. Universidad de San Carlos de Guatemala, para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, la investigación es demostrativa, cuantitativa y experimental. La investigación demuestra que la implementación de las 4 máquinas automáticas en reemplazo de máquinas actuales genera principalmente reducción de personal, aumento de producción y mejoramiento de eficiencia. Los costos a invertir por máquina son: Máquina para pegar pasadores con el costo de \$26,000.00, se obtiene un ahorro anual operativo de \$9,658.84 y un retorno de inversión en 1.95 años, Máquina Bass 311 programable puntada 301 cuyo costo es \$ 12,000.00 con un ahorro anual operativo de \$4,829.42 y un retorno de inversión en 1,19 años, Máquina de Ojal con costo de \$ 10,000.00, con un ahorro anual operativo de \$2,414.71 y un retorno de inversión de 0.62 años y Máquina JAM bolsa trasera \$ 57,0200.00 cuyo ahorro anual operativo de \$2,414.71 y un retorno de inversión de 0.31 años, el análisis de costo beneficio se demuestra que con la reducción de costo personal.

Como conclusión se afirma que el proyecto demuestra por medio de costos de sus ganancias y tasa interna de retorno ser justificable lo cual aprueba su puesta en marcha.

Comentario: La investigación evidencia que la implementación de máquinas automáticas genera reducción de personal, aumento de producción e incremento de eficiencia.

## Nacionales

Navarro (2019), con tesis titulada: ***Diseño de un sistema automatizado en el área de corte de la línea de producción de sacos de polipropileno para mejorar la productividad de la empresa perusac e.i.r.l.*** Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, para optar el título de Ingeniero Industrial, la investigación de demostrativa, cuantitativa y experimental.

Su investigación demuestra que la implementación del sistema automatizado elimina las causas que originan la baja productividad obteniendo un beneficio anual de s/. 107,363.10 sobre la empresa.

En conclusión, el resultado del análisis costo beneficio anual, se determina que por cada sol invertido se obtiene 15,20 soles, asimismo, da un plazo de retorno de inversión en un plazo de 151 días, siendo un proyecto viable y rentable para la empresa PERUSAC E.I.R.L.

Comentario. El antecedente en mención guarda relación directa con la investigación, bajo la misma premisa, los resultados se evalúan mediante la rentabilidad obtenida y el autor demuestran en el análisis los beneficios para la empresa.

Mancisidor (2019), realizó la investigación: ***Propuesta de implementación de un sistema de automatización de envasado y sellado de vacunas para mejorar la productividad en una empresa estatal de rubro farmacéutico.*** Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para optar el título de Ingeniero Industrial, la investigación es aplicada, con un nivel de investigación explicativo, con diseño experimental, con enfoque cuantitativo, en esta investigación la muestra se obtuvo a través de 15 tomas por cada operación (dispensar, taponar, colocar precinto y asegurar precinto) y llevadas por 5 operarios (un dispensador, un taponador, un ayudante y dos que precintaran) donde los frascos son agrupadas en bandejas, donde cada bandeja presenta 273 frascos, la técnica de recolección de datos que se utilizó se basa en la observación de campo, ya que se realiza en el lugar donde suceden los hechos, trabajando con diagramas de operaciones y actividades del

proceso de envasado y sellado. Los 3 principales resultados obtenidos evidencian que, al implementar el sistema automatizado de envasado y sellado, la productividad mejora a un 92.31%, y que, al reemplazar las operaciones manuales por automáticas en el proceso de envasado y sellado, el tiempo operativo se reduce totalmente a un 48.05%, y por último mejora la calidad del producto final con un 10.62%, teniendo claro que la calidad en buen estado mejora en unos 39,996 frascos. Así, se concluye que la investigación reduce el personal operativo en un 60%, los cuales pueden asignarse a otras operaciones para beneficio de la empresa, y reducir también el riesgo de contaminación cruzada, afirmando que la propuesta de automatización del proceso de envasado y sellado es rentable con un periodo de recuperación de inversión de dos años, que a su vez puede adaptarse para trabajar con otros productos del rubro cambiando solo los cabezales de inyección y del sellado, con una productividad del 92.31%, reduciendo los tiempos en un 48.05% y mejorando la calidad a un 10.62%.

Comentario: La investigación tiene relación directa variables y demuestra una mejora en la productividad reduciendo el tiempo operativo, y así los operadores son asignados a otras operaciones para beneficio de la empresa. También afirma una mejora en la calidad de su producción.

Chappa (2018), presentó la tesis con título: ***Implementación de una nueva tecnología para mejorar la productividad de una empresa metalúrgica, Lima – 2018***. Universidad Norbert Wiener, para optar el título de Ingeniero Industrial y de Gestión Empresarial, cuya investigación es de tipo proyectiva de nivel comprensivo, la técnica utilizada fue cualitativo y cuantitativo. La investigación propone implementar tecnología que permita mejorar la productividad, el inicio de la propuesta se debe a la problemática que se observa en la realidad de la empresa debido a la incapacidad de su maquinaria actual de realizar determinados procesos llevando a obtener resultados negativos del cumplimiento de sus metas establecidas, así como el alto índice de mermas de la producción. Se demostró que con el incremento de la productividad la

empresa generará mayores ingresos, asimismo mejora la calidad de vida de sus trabajadores. Se realizó un comparativo entre la tecnología obsoleta la cual realiza 18 acciones en 2823 segundos y la nueva tecnología que realiza 16 acciones en 2349 segundos por tanto se obtiene un incremento de 17% más en rapidez de producción. En conclusión, se pudo evaluar los indicadores de comparación resaltando los siguientes cambios notables: la capacidad operativa incrementa hasta un 16.7% con una efectividad producida del 33% más con respecto a la tecnología obsoleta, un incremento de la productividad de 8% más con la nueva tecnología en maquinaria y una producción media de 15 toneladas más por día lo cual comprueba el cumplimiento de la propuesta de mejorar los niveles de productividad.

Comentario: la investigación ha demostrado tener una relación directa con las variables del presente estudio, en ambos casos con la implementación de la nueva tecnología en maquinarias se obtiene un incremento de la productividad generando mayor ingreso para la organización y permitiendo su competitividad dentro de sus mercados.

Alvear (2018), llevó a cabo la tesis con título: ***Diseño de un sistema automatizado para mejorar la productividad en la etapa de laminado en la fabricación de la pasta wantán de la empresa YUC WA.*** Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, para optar el título de Ingeniero Industrial, la investigación de demostrativa, cuantitativa y experimental. La investigación refiere que se realizó el diseño de un sistema automatizado de una laminadora asistido por computadora la cual reemplaza la asistencia de operarios y demostró el incremento de la productividad con un rendimiento del volumen de producción de 100% con una utilización de máquinas del 100% , el análisis de costo beneficio determina que por cada sol invertido se obtiene S/.17,92, asimismo, se tiene una inversión en cuanto a maquinaria de S/ 64,254.09, el cual se logra recuperar en un tiempo estimado de 90 días. El resultado de la investigación demuestra la viabilidad del proyecto.

Comentario: La presente investigación guarda relación directa con las variables del estudio y demuestra el beneficio económico porcentual a costo invertido.

### **Locales o regionales**

No se han encontrado estudios locales o regionales relacionados a la investigación.

## **3.2. Bases Teóricas**

### **3.2.1. Variable Automatización**

#### **Definición de Automatización**

Navarro (2019) refiere que la automatización es la suplantación de la labor humana por mecanismos independientes, las cuales son ejercidas por fuentes de energía y tienen la capacidad de repetir ciclos de trabajo indefinidamente.

Ponsa y Granollers (2013) mencionan que la automatización es una tecnología establecida en los sectores de manufactura, en las cuales la reducción de costos de producción y el incremento de productividad son unos de los aspectos beneficiados en la compañía. Asimismo, hace mención que la automática es el conjunto de métodos y procedimientos para la suplantación del operador en trabajos de actividades físicas y mentales previamente programadas. Se define la automatización como la aplicación de empleo automático al control de procesos industriales.

Romero (2009) sostiene que la automatización se asocia con la reducción o eliminación de la participación humana en el desarrollo de un proceso, para su aplicación se empleará sistemas mecánicos, electrónicos y también computarizados.

Córdoba (2006) refiere que dentro del enfoque cualitativo de la automatización se tiene; el tipo de proceso a emplear, la estructura

del flujo de producción y de operaciones de uso tecnológico, la elección e implantación de tecnología requerida (equipos, instrumentos, entre otros).

Córdoba (2006) también hace mención que dentro del enfoque cuantitativo de la automatización se determina el nivel de diferenciación y concentración de la manufactura de acuerdo a los criterios de productividad y cumplimiento de calidad, el rango de factores, la distribución en planta, entre otros.

Mendiburu (2003) define que la automatización en la industria se compone de un sistema de control automatizado, en el cual, el sistema verifica su propio funcionamiento, efectuando mediciones y correcciones sin la interferencia del ser humano.

Bajo la premisa de las definiciones referidas por los autores mencionados, se puede concluir que la automatización es el proceso de adaptación de las tareas que en su entorno actual son realizadas con participación humana en todo el desarrollo a el empleo de recursos automatizados que comprenden mecanismos computarizados reduciendo o eliminando el uso de mano de obra humana directa.

### **Automatización industrial**

Ponsa y Granollers (2013) afirman que la mejora de la calidad y la reducción de costos en la producción son las condiciones fundamentales que son contribuidas por la automatización industrial.

Velásquez (2004) refiere que la automatización industrial es el conjunto de técnicas que se fundamentan en sistemas, tienen como objetivo optimizar los recursos de la producción, se puede ajustar a procesos manuales o semi automáticos.

## **Fases para la puesta en marcha de la automatización**

Ponsa y Granollers (2013) mencionan que:

Desde el punto de vista del trabajo que se debe realizar, el marco metodológico consta de las siguientes fases:

### **Automatización**

Refiere principalmente a la puesta en marcha de los procesos automatizados que dividiéndose en: observación del proceso, selección del automatismo, definición de entrada y salida del automatismo y generación del GRAFCET.

### **Supervisión**

Aplicación de GRAFCET como control de las etapas de funcionamiento de la máquina/ proceso, mientras que la guía GEMMA muestra la presencia de participación humana.

### **Interacción**

En esta etapa se debe precisar la participación del operario mediante el diseño de un panel de mando basado en las acciones físicas sobre los dispositivos.

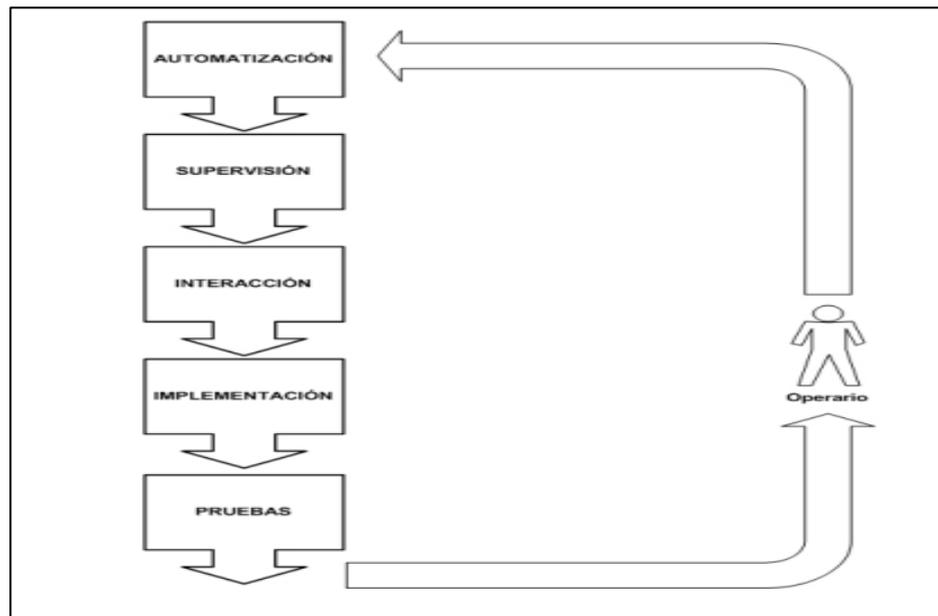
### **Implementación**

Fase de programación del automatismo basado en el conocimiento del operario para su desarrollo.

### **Pruebas**

Una vez implementado el automatismo, se verifica en esta fase, observar el desarrollo del proceso e interactuar con el mismo mediante el panel de mando con el fin de hacer frente a problemas.

Figura 5: Fases para la puesta en marcha de la automatización



Fuente: Ponsa y Granollers (2013)

### Objetivos de la automatización

Sanchez (2011) refiere que la automatización tiene como principales objetivos:

- Mejorar la productividad de la organización, disminuyendo los costes empleados en la producción y perfeccionando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones en la que un personal realiza un trabajo, suprimiendo los trabajos dificultosos e incrementando la seguridad.
- Permite desarrollar aquellas operaciones poco posibles de controlar intelectual o manualmente.
- Mejorar la disponibilidad de los productos, consiguiendo proveer las cantidades necesarias en el tiempo requerido.

- Simplificar el mantenimiento de manera que el operario no requiera conocimientos específicos para el desarrollo del proceso productivo.
- Integrar la gestión y producción.

### **3.2.2. Variable Productividad**

#### **Definición de Productividad**

Caicay (2019) sostiene que la productividad tiene relación entre bienes, servicios y recursos. Siendo un conjunto de elementos de algo o alguien que son productivos con ciertas cantidades de recursos en un tiempo determinado, obteniendo la mayor cantidad de productos.

Castilla (2020) sustenta que es el resultado de lo que se produce y los recursos que se van a utilizar para así lograrlo, optimizando los recursos para un mayor resultado. Se divide en 2 aspectos: eficiencia y eficacia.

Alvear (2018) menciona que es el nivel del esfuerzo donde se emplean los recursos disponibles para lograr aquellos objetivos establecidos, siendo su principal logro la fabricación del producto al menor costo posible.

Navarro (2019) indica que es el progreso del proceso productivo, esta mejora es la comparación de la cantidad de recursos emplean entre la cantidad de bienes y servicios que producirán, dependiendo de la calidad del producto y sus cualidades.

Laureano y Mejía (2019) sostienen la productividad de dos formas, productividad parcial, es igual a la salida total entre una entrada, y productividad total, que es igual a la salida total entre la entrada total, siendo un indicador de producción.

Se puede concluir que la productividad es la capacidad de manufacturar con resultados rentables, encargándose de determinar y calcular el total de bienes y servicios que se utilizarán para ser producidos, dependiendo por cada elemento, permitiendo con exactitud lo que un trabajador produce durante una jornada de trabajo sea óptimo.

### Teorías de Productividad

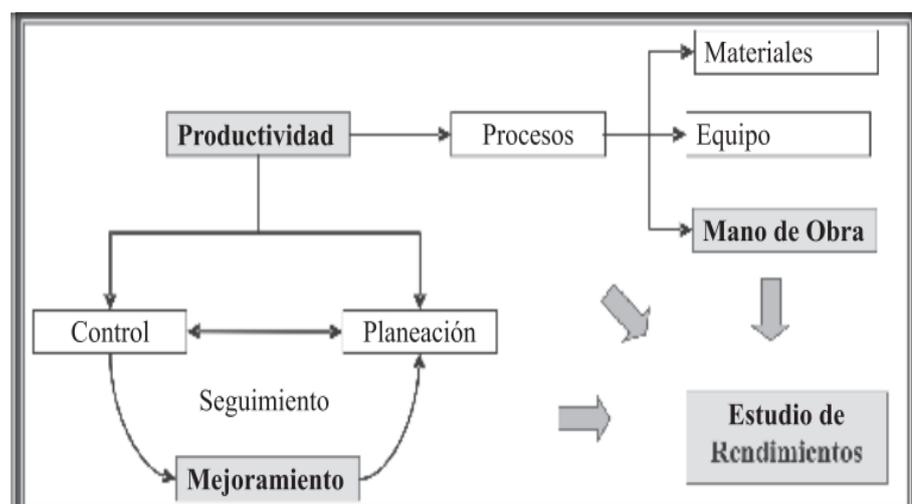
García (2020), Se define que la productividad al valor de los bienes y servicios, que se divide de los valores utilizados como recursos, que se han utilizados como insumos.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos y Servicios}}{\text{Insumos}}$$

También se podría decir que la productividad tiene relación entre la producción de bienes y de los recursos que se necesitaran.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos y Servicios}}{\text{Insumos}}$$

Figura 6: Esquema de Productividad



Fuente: Revista de la facultad de Ingenierías físico

## Mediciones de la productividad

Según Castilla (2020), aplican tres criterios de acuerdo a lo que la industria fabrica, y se calcula de la siguiente manera:

**Productividad de la mano de obra:** indica la cantidad de trabajo realizado por el hombre, en un periodo de tiempo.

**Productividad de las máquinas:** indica la cantidad de máquinas con las que se han trabajado.

**Productividad multifactorial:** productividad donde se utiliza más de un tipo de recursos en las operaciones realizadas.

Figura 7: Productividad



Fuente: Ingenio Empresa

## Métodos de medición de la productividad

La productividad se puede medir según el recurso que se está trabajando, estas pueden ser:

- Capital: medidas de los productos que se van a producir en lo cual se divide el valor de los activos.

- Materiales: medidas de los productos que se van a producir entre el dinero que se utilizara en la compra.
- Mano de obra directa: medidas de los productos que se van a producir dividido entre las manos de obras que se van a consumir.
- Gastos generales: medidas de los productos que se van a producir dividido entre el dinero que se utilizara en los gastos generales.

### Indicadores de la productividad

Para que una empresa pueda trabajar en óptimas condiciones, debe tener un sistema, donde se involucren a todo el personal del trabajo sin importar el cargo, estas deben funcionar con adaptación, ya que es el punto final de todo el esfuerzo y la mezcla de los todos los recursos humanos, materiales y económica, que funcionan en una empresa, según Gracia (2012), las variables fundamentales son:

Tabla N° 1: Variables de Eficiencia y Eficacia

VARIABLES	DEFINICIONES	INDICADORES
EFICIENCIA	Formas en que se usan los recursos de la empresa: humanos materia prima, tecnológicos, etcétera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempos muertos</li> <li>• Desperdicios</li> <li>• Porcentaje de utilización de la capacidad instalada</li> </ul>
EFICACIA	Grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares, etcétera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de cumplimiento de los programas de producción</li> <li>• Demoras en los tiempos de entrega</li> </ul>

Fuente García (2012) pág. 11

Tabla N° 2: Variables Causas de tiempos Muertos

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de material</li> <li>• Falta de personal</li> <li>• Falta de energía</li> <li>• Manufactura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mantenimiento</li> <li>• producción</li> <li>• calidad</li> <li>• falta de tarjetas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros</li> <li>• Falta de información</li> </ul>
---	---	---

Fuente García (2012) pág. 12

### **Eficiencia**

García (2012) dentro de su investigación refiere que se puede decir que la eficiencia es el manejo acertado de los recursos que se han utilizados, como también la capacidad disponible en horas - hombres y horas - maquinas, para así poder obtener una buena productividad, estos obtenidos según los turnos en el tiempo prudente.

Rivera (2016) menciona dentro de su investigación que la eficiencia se refiere a la relación de costes – beneficio de los procesos que se realizan dentro de una organización. Asimismo, como la relación entre los recursos empleados y resultados obtenidos.

### **Eficacia**

García (2012) menciona que se puede decir que la eficacia es el logro de los resultados deseados, y cuando se habla de una actividad en particular, es eficaz cuando se cumple con el objetivo deseado, estos pueden ser en calidad como en cantidad.

### **Mejora continua**

En relación Bustamante y Bocangel (2020) refiere que es toda aquella actividad que tiene como objetivo buscar aumentar la satisfacción a los clientes y los propios requisitos de la organización, es una metodología donde se mejora los procesos de la producción, utilizando herramientas a fin de que el producto destaque en el mercado.

Cabe que mencionar que en Alarcón (2017) define que la mejora continua es pieza importante para el éxito empresarial en esta época donde frecuentemente hay cambio, buscando mejorar los procesos empleados donde exista la disciplina en calidad, productividad, satisfacción a los clientes, los tiempos de ciclos y los costos a utilizar. Gudiel (2018) añade que existen dos maneras de poder mejorar la calidad: mediante la mejora del proceso productivo o avance evolutivo (tecnológico), dando que, si la empresa no cubre en poder invertir los gastos tecnológicos, la única manera de mejorar es a través de un sistema de mejora continua.

Quiñones y Salinas (2016) mencionan sobre la mejora continua que la ejecución de ello mejora el conocimiento de las empresas u organizaciones, siguiendo un conjunto de sistemas de gestión, donde promueva la participación de todo el personal y sobre todo la cultura de calidad, utilizando sus capacidades intelectual y creativa.

### **Metodología de mejora continua**

Es un sistema que tiene como objetivo eliminar aquellas actividades donde no agregan valor en la cadena productiva y son empleadas en todas las industrias, estableciendo diversas herramientas de trabajo o controles donde tiene como fin mejorar la calidad en las organizaciones.

### **Ciclo PHVA**

Es una herramienta de mejora continua o también llamada ciclo Deming, y tiene como propósito establecer la mejora para los productos o servicios que se ofrece, sin duda alguna mejorando la calidad y la competitividad, optimizando los costos y mejorando la productividad de las empresas, estos cuatro etapas son:

### **Etapas Plantear**

En esta etapa se define los objetivos que la empresa desea alcanzar y se elabora los cambios que se realizaran, para

obtener un resultado esperado teniendo como prioridad las necesidades del cliente.

### **Etapa Hacer**

Se realiza lo que se planeó en la primera etapa, definiendo los recursos necesarios, esto debe considerarse como un experimento, se recomienda realizar una base de ensayo.

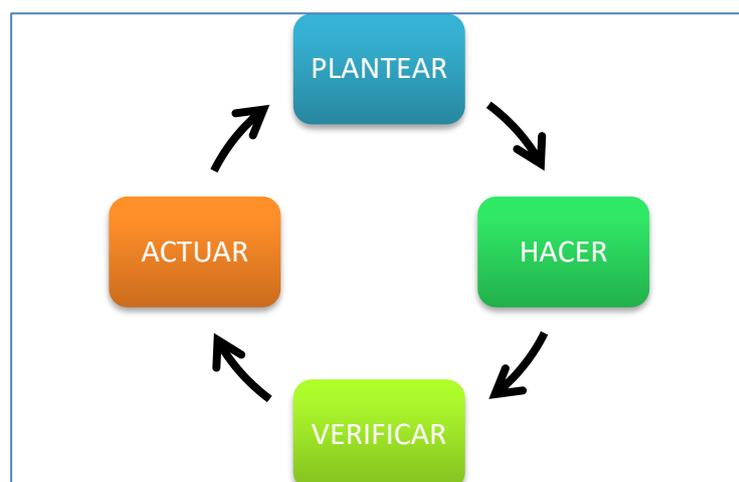
### **Etapa Verificar**

Se comprueba si el plan ejecutado se va desarrollando adecuadamente y con los resultados estimados, a través del seguimiento y medición de los procesos que se van a realizar.

### **Etapa Actuar**

En esta etapa se ajusta los cambios que se realizaran para la mejora continúan, a través de capacitaciones de las áreas involucradas, esto dependerá que el resultado será favorable, de lo contrario se tendrá que reestructurar.

Figura 8: Ciclo PHVA



Fuente: Elaboración propia

### **3.2.3. Descripción de la empresa**

CMT DEL SUR S.A.C., forma parte del grupo SOUTHERN TEXTILE NETWORK S.A.C. Y TIMBLE SOURCING S.A.C. inicia su funcionamiento en Julio del 2003, en los ambientes del local Ex Nicolini, con el área de CORTE los trabajadores se encontraban afiliados a la Cooperativa Milenium a partir del 03 de noviembre del 2003 los trabajadores pasan a planilla con la con la razón social CMT DEL SUR S.A.C. y se apertura la primera línea de COSTURA con un total de 32 operarios realizando solo modelos BOX-D100, y el área de ACABADOS teniendo como único cliente ALPHA.

El área de CORTE, se inicia con 3 mesas con medidas aproximada de 2.5 m. cada una con un solo turno y un aproximado de 20 trabajadores. En el 2004 ingresa el cliente DICK generando un crecimiento en la carga de producción y se crea el 2do turno para la línea de costura, pasando a ser 145 trabajadores en total.

En Setiembre del 2004 se crea la 2da línea de costura dando inicio sus labores en 2 turnos.

Para el 2005 se crea la 3era línea de costura, y con el ingreso de otro cliente importante como CABELAS.

En el primer semestre del año 2006 por el crecimiento de pedidos se ve la necesidad de aumentar un 3er turno con 1 línea de trabajo sumando un total de 9 líneas de costura y la ampliación en las áreas de corte y APT llegando a contar con un total de 826 trabajadores, en marzo del 2007 por la baja producción se reduce ligeramente a 797 trabajadores y el 4 de abril del 2007 se suspende el tercer turno, el personal se distribuye entre el 1er y 2do turno quedando un total de 6 líneas en costura entre el 1er y 2do turno , creándose en el 2008 el área de lavandería.

En el año 2009 al 2010 se llegó a 8 líneas de trabajo entre el 1er turno y 2do turno.

Ante la necesidad de contar con un local propio y amplio, se inicia la construcción en marzo del 2010 en un área de 12 000 mt<sup>2</sup>, dando inicio

su operatividad en las nuevas instalaciones el 04/01/2011 en Av. Industrial S/N parcela 46- CAU 03 de octubre- Chincha Baja-Chincha-Ica con un total de 721 obreros y 61 empleados.

El 17 de marzo 2011 se realiza la ceremonia de bendición del nuevo local Chíncha Baja.

#### **Visión**

Ofrecer las mejores soluciones textiles con un servicio excelente y flexible.

#### **Misión**

Ser el referente en la industria textil peruana, logrando la plena satisfacción del cliente, desarrollando a nuestros colaboradores y contribuyente con la sociedad.

#### **Objetivos**

Financiero y Operativo

Clientes

Sostenibilidad

Cultura

#### **3.2.3.1. Políticas de la empresa**

##### **POLITICA ANTICORRUPCION Y ANTISOBORNO**

CMT del sur S.A.C. está comprometida a mantener estándares éticos y cumplir los reglamentos aplicables en cuanto a corrupción y soborno, para lo cual la empresa ha establecido una política contra lo que pudiera considerarse soborno. La política es aplicable a cualquier empleado o director de la compañía, así como a los subcontratistas y proveedores en general.

Nuestros compromisos se concretan en los siguientes principios:

- a) CMT del sur, prohíbe estrictamente los sobornos en cualquier forma, incluidos los sobornos pagados directa o indirectamente por medio de un tercero. La prohibición de CMT sobre el soborno incluye "soborno comercial". Es decir, el suministro de algo de valor a un intermediario (por ejemplo, un empleado de un cliente) sin el conocimiento de las jefaturas o áreas responsable del empleador, con la intención de influir indebidamente en la conducta comercial indebida.

- b) Es deber de las áreas de recursos humanos y jefaturas de CMT del sur, asegurar el cumplimiento de esta Política, así como los procedimientos asociados al mismo.
- c) Los empleados clientes, proveedores, accionistas, contratistas, subcontratistas y terceros deben informar a través de los canales de comunicación establecidos por la campaña, los hechos o actos que puedan ser considerados como soborno y corrupción.
- d) Cualquier trabajador que denuncie de buena fe una violación de la Política o la realización de cualquier conducta de corrupción o soborno, estará protegido contra cualquier tipo de represalia.
- e) La empresa se abstendrá de recibir o realizar donaciones que no tengan un fin lícito o sobre las cuales exista la sospecha que servirán para encubrir conductos de corrupción o soborno o para obtener ventajas en los negocios de CMT.
- f) Los trabajadores de la empresa tienen prohibido realizar conductas tendientes a ocultar, cambiar, omitir o tergiversar registros contables para ocultar actividades indebidas o que no indican correctamente la real naturaleza de una transacción registrada.
- g) La campaña genera un entorno de transparencia manteniendo los canales adecuados para favorecer la comunicación de dichos asuntos al interior de la campaña y coordinando el conjunto de acciones necesarias para prevenir, detectar y dar respuesta a las posibles situaciones de soborno y corrupción.
- h) Promover al interior de la campaña concientización sobre las mejores prácticas relacionadas con la prevención y control del riesgo de soborno y corrupción.
- i) La compañía cuenta con un medio de reporte de carácter confidencial y anónimo denominada comunicaciones confidenciales para que colaboradores informen sobre conducta deshonestas por parte de nuestros empleados o terceros.
- j) La vinculación de empleados y terceros se debe realizar de acuerdo con lo establecido en los procedimientos existentes en la compañía.

- k) La compañía pondrá en práctica actividades de capacitación y divulgación necesarias para fortalecer la cultura de prevención y control en materia de riesgos vinculados en operaciones, negocios o transacciones internacionales.
- l) La compañía tiene una política de sanciones que regula las consecuencias que genera el cumplimiento y el incumplimiento de la política.
- m) La compañía podrá reportar las autoridades competentes los actos de soborno y corrupción identificados en las investigaciones o labores previa de verificación.

#### **3.2.3.2. Valores**

Respeto

Calidad

Innovación

Trabajo en equipo

Responsabilidad social

Confianza

Exclusividad

Sostenibilidad

Honestidad

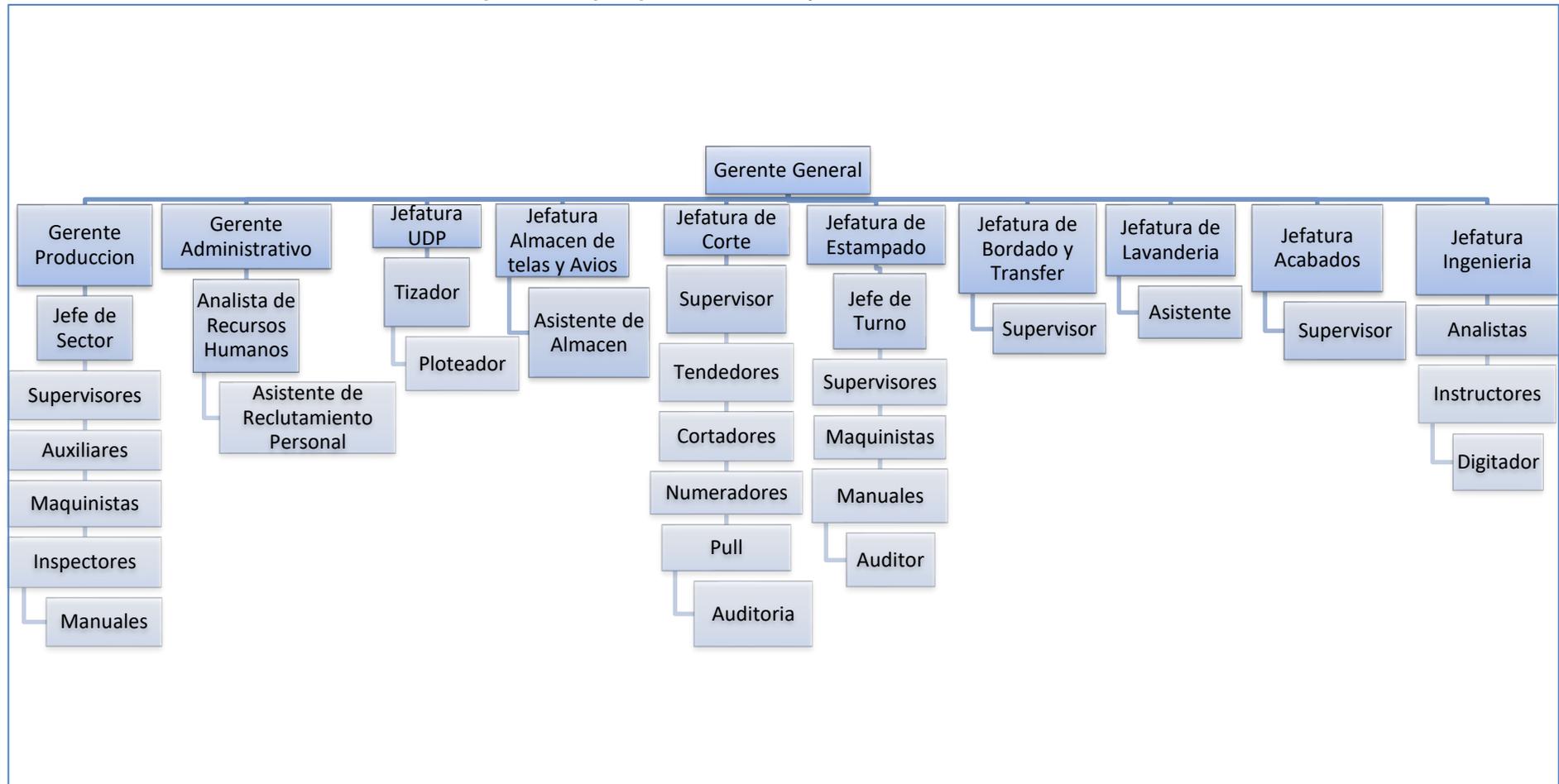
Profesionalismo

Bienestar

Espíritu inventivo

### 3.2.3.3. Organigrama

Figura 9: Organigrama de la Empresa CMT del Sur S.A.C



### 3.2.3.4. ANALISIS FODA

Figura 8: FODA de la empresa CMT del Sur S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4. Departamento de Ingeniería

#### Visión

Planear y diseñar un sistema de los procesos de producción involucrando con el desarrollo y mejora de las instituciones

#### Misión

Promover ingenieros con las aptitudes necesarias para cumplir con el liderazgo, optimización y gestión como responsables de los diferentes sectores de producción.

#### Objetivos

- Seguimiento en los procesos productivos
- Análisis de mejoras en los diversos procesos
- Organizar las funciones relacionadas al área de ingeniería.
- Establece métodos a utilizar en el proceso de fabricación del producto

- Determina técnicas que optimicen tiempos
- Manejo de tecnologías
- Soporte de producción
- Mejora continua

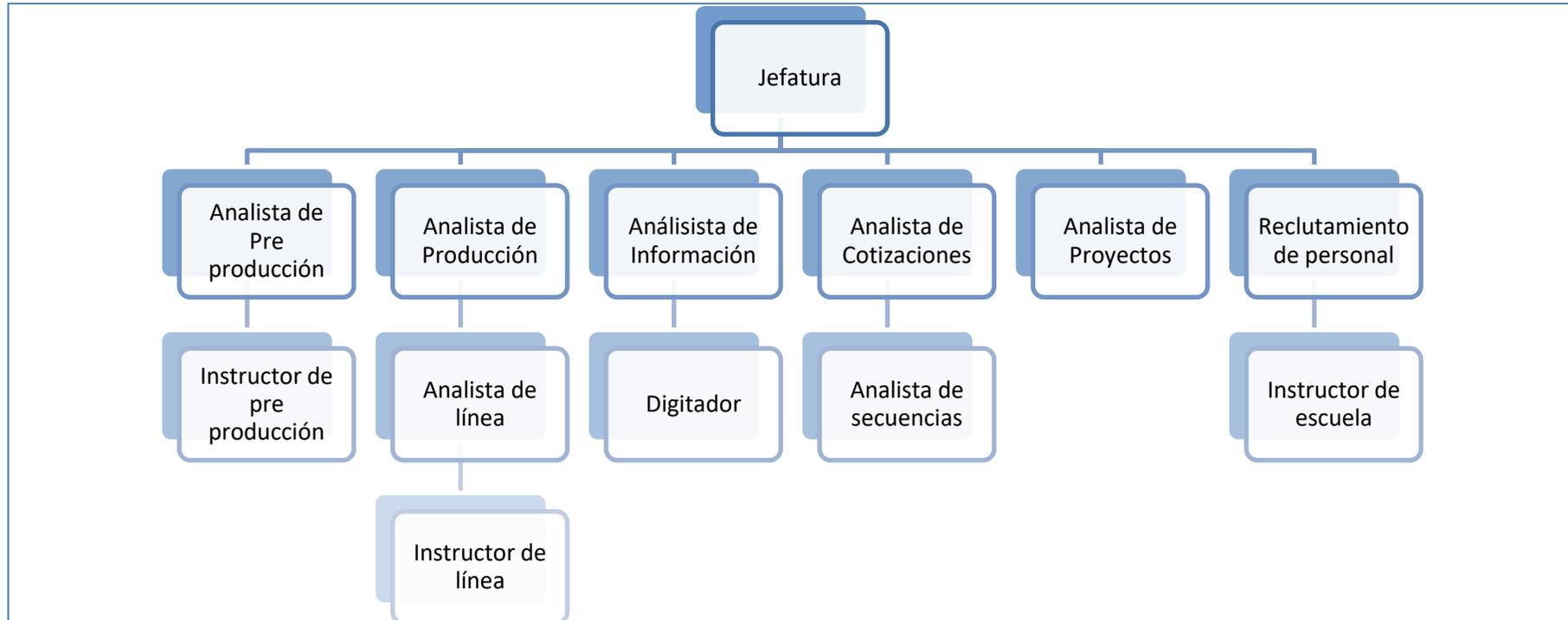
### **Valores**

- Responsabilidad
- Honestidad
- Compromiso Social
- Justicia
- Respeto
- Humanismo
- Solidaridad
- Tolerancia

### 3.2.4.1. Organigrama del Departamento de Ingeniería

El departamento de ingeniería está organizado de la siguiente manera.

Figura 9: Organigrama del departamento de ingeniería



Fuente: Elaboración propia

## FODA

En el siguiente gráfico se representa un análisis FODA del departamento de ingeniería.

Figura 9: FODA del departamento de ingeniería



Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Marco conceptual

**Abastecimiento:** Es la actividad que comprende en proveer las necesidades que una organización requiriere para el correcto desarrollo de sus funciones.

**Automática:** Es la realización de una tarea donde se ha eliminado la participación humana y ésta es ejecutada con movimiento propio.

**Automatización:** Es la adaptación de máquinas o procesos automatizados en reemplazo de procesos que se realizan por operarios manuales.

**Balance de línea:** Es una técnica que se utiliza para la gestión óptima de tiempos en cada tarea que forma parte de un proceso con el objetivo de mantener el fuljo constate en cada etapa de su desarrollo.

**Competitividad:** Es la capacidad que desarrolla una empresa para obtener mayor rentabilidad a partir de realizar las cosas mejor que su competencia.

**Convencional:** Es la suma de características de realizar una acción de manera usual o tradicional.

**Eficacia:** Es la acción de obtener los resultados propuestos, no se mide los recursos empleados para cumplir con la tarea.

**Eficiencia:** Es la relación entre la utilización óptima de los recursos para obtener los resultados propuestos.

**Escogencia:** Es el proceso mismo de escoger o realizar una elección dentro de un determinado rango.

**GRAF CET:** Es un modelo de presentación gráfica de las etapas de un sistema lógico, etapas y transiciones.

**GEMMA:** Es una herramienta metodológica para pronosticar las etapas de un proceso en automatización y los medios de transición de un estado a otro.

**Innovación:** Es la acción de aplicar nuevas ideas, conceptos, productos, y otros con el fin de hacer una tarea más productiva y competitiva.

**Implementar:** Es el proceso de puesta en marcha de determinados procesos que forman parte de una iniciativa programada.

**Indicadores:** Son unidades de medición de cierta información requerida las cuales permiten la evaluación de resultados en determinados procesos.

Optimizar: Es el uso de manera más eficiente posible de los recursos con el fin de lograr el mejor resultado de alguna actividad en tiempo, costo y esfuerzo.

Productividad: Es la medida de relación entre los productos obtenidos a partir de los recursos empleados.

Rentabilidad: Es la capacidad de una organización de generar un beneficio económico a través del aprovechamiento de sus recursos, se puede medir con la obtención de mayores ingresos que egresos económicos.

Retroalimentación: Es la etapa donde se reciben las experiencias de un proceso que será utilizado como referencia para toma de decisiones para futuros procesos semejantes.

Tecnología: Es el conjunto de medios que emplea el ser humano para alcanzar un objetivo o solucionar un problema, asimismo, permite transformar su entorno.

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Tipo y nivel de la investigación.

Según su clasificación de los niveles de investigación, su enfoque es cuantitativo, Otero (2018) indica que una investigación cuantitativa se concentra en las mediciones numéricas, utilizando la observación y recolección de datos, asimismo se utiliza los análisis estadísticos y así demostrar el análisis trabajado.

Según su nivel de investigación, corresponde al nivel 6, es decir el nivel aplicativo, Vargas (2009) refiere que “La investigación aplicada es un enlace de suma importancia entre ciencia y sociedad. Con ella, los conocimientos son devueltos a las áreas de demanda, ubicadas en el contexto, donde se da la situación que será intervenida, mejorada o trasformada.”

El tipo de diseño de investigación de la presente investigación es aplicada, ya que se emplean conocimientos y técnicas propias de la ingeniería industrial para así obtener la mejora de productividad.

### 4.2. Diseño de Investigación

Según su diseño de investigación es experimental, Gallardo (2017) menciona que la investigación experimental describe lo que será, esto se lleva a cabo mediante una variable experimental no comprobada donde serán controladas con la finalidad de descubrir de qué modo o causa se produce una situación.

El diseño seleccionado se expresa en el siguiente esquema:

**G.E: O<sub>1</sub> - X - O<sub>2</sub>**

**Leyenda:**

GE: Grupo experimental

O1: Pre test (Prueba de entrada)

O2: Post test (Prueba de salida)

X: "Propuesta", "Programa", "Producto", "Implementación", etc.

**4.3. Población – Muestra****Población.**

Arias et al (2016) indican que la población es un conjunto de casos, que formará referente para la elección de la muestra. El término no necesariamente refiere a humanos, sino que puede corresponder a objetos, hospitales, expedientes, etc.

La población del presente estudio de investigación está conformada por las operaciones, ésta consta de 335 operaciones

**Muestra**

Pineda et al (1994) refieren que la muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. La muestra debe ser representativa de la población para poder hacer generalizaciones válidas.

Arias et al (2016) indican que el tamaño de la muestra es cada diferente para cada investigación y depende de su diseño, hipótesis planteada, número de grupos a estudiar y de la escala de la medición de las variables.

Figura 13: El universo y la muestra



Fuente: Metodología de la investigación – Ñaupas H. et al

Con la finalidad de poder establecer la muestra para la investigación, se hará uso de la fórmula del muestreo simple aleatorio con un nivel de significancia de 95%, Donde:

N= Población

Z = valor de tabla normal

S = Desviación estándar

$\alpha$  = Margen de error

E = error de precisión

$$n = \frac{N \cdot Z_{1-\alpha}^2 \cdot S^2}{E^2 (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 \cdot S^2}$$

N=335,

Z=1.96,

S=0.5,

E=.05, Reemplazando estos valores en la formula "n".

n= 179 operaciones

## **Muestreo**

Pineda et al (1984) indica que el muestreo es el elemento utilizado para seleccionar la muestra lo cual permite que el estudio se realice en menor tiempo, con menos costo, posibilita profundizar el análisis, permite mayor control de las variables.

El tipo de muestreo que se aplicará en la presente investigación es no probabilístico.

### **4.4. Identificación de variables**

La presente investigación comprende las siguientes variables:

#### **Variable independiente:**

Automatización

#### **Variable dependiente:**

Productividad

#### 4.5. Operacionalización de variables

Tabla N° 3 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente: Implementación de operaciones automatizadas	Es la reducción de participación humana en los procesos de producción que son reemplazados por mecanismos independientes	Reducción de costos de producción e incremento de productividad	Recolección de información Análisis de datos y pruebas Implementación Seguimiento	- Satisfacción por atención - Tiempo de entrega	Razón
Variable dependiente: Productividad	Es el resultado de lo que se produce en relación con los recursos que se utilizados	Permite obtener rentabilidad Competitividad	Eficiencia Eficacia	- Cumplimiento en tiempo programado - Cumplimiento de producción programada	Razón

#### **4.6. Recolección de datos**

##### **Técnica**

Arias (2020) indica que las técnicas son las respuestas al ¿cómo hacer?, permite el avance tecnológico y estrategia de trabajo, en este caso las técnicas logran concretar los objetivos que se van adquiriendo.

La técnica que se utilizará en la presente es el análisis documental al ser una investigación cuantitativa.

##### **Instrumento.**

Arias (2020) expresa que los instrumentos son las herramientas que sirven como ayuda para lograr el fin del estudio. Se aplican a la población o muestra del estudio.

Para la presente investigación se empleará cuadros de comparación de información, check list, cuadros de costo beneficio, diagramas analíticos de proceso, entre otros.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Presentación de Resultados

#### **Para la variable independiente (presencia)**

En la presencia se puede observar que la satisfacción por servicio y atención al cliente, producto de la Automatización cumplen con los requerimientos del cliente.

#### **Para la variable dependiente**

Asignando variables a los indicadores

- Y1: Satisfacción por atención del servicio.
- Y2: Tiempo de entrega de pedidos.

Prefijo PRE = Datos recolectados en pre prueba.

Prefijo POST = Datos recolectados en post prueba.

Nota: Si la satisfacción es menor o igual al 70% se considera desfavorable por el contrario se calificará como favorable.

#### **A. Tratamiento estadístico para la preprueba**

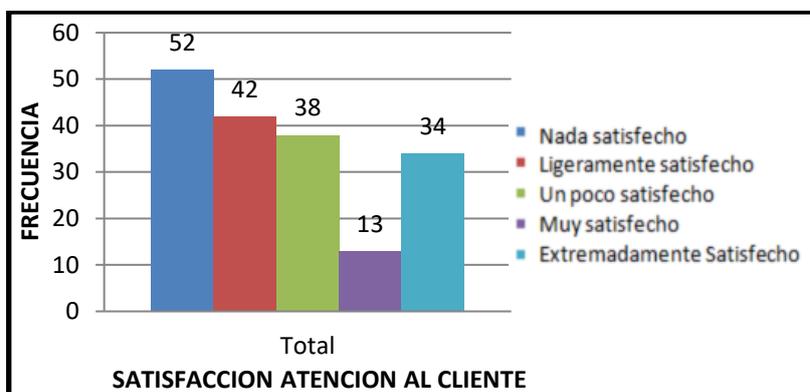
Se consideró el tamaño de la muestra cualitativa, que consta de 179 operaciones del Área de Costura de La EMPRESA CMT del SUR S.A.C, En el anexo No 2 y No 3 se muestran los datos recogidos durante la etapa de preprueba, la misma que ayuda a interpretar los datos, y las frecuencias respectivas derivada de la información recolectada.

##### **A.1 PRE\_Y1: Satisfacción por atención**

Se consideró el tamaño de la muestra, que consta de 179 operaciones del Área de Costura de La EMPRESA CMT del SUR S.A.C. Además, para garantizar que el tamaño de la muestra sea representativo, En el anexo No 2 y No 3 se muestran los datos recogidos durante la etapa de

preprueba, la misma que ayuda a interpretar los datos, y las frecuencias respectivas derivada de la información recolectada.

Tabla N° 4: Estadística descriptiva indicador y1  
Satisfacción por Atención preprueba



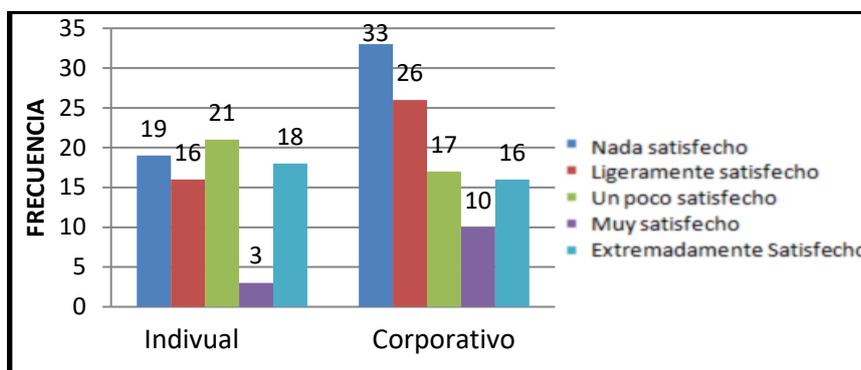
Fuente: El Investigador

En el presente grafico se puede observar el índice de satisfacción por atención al cliente de acuerdo a una encuesta realizada a 179 clientes. a continuación, se muestran las frecuencias equivalentes en porcentaje:

<i>Nada satisfecho</i>	29.05%
Ligeramente Satisfecho	23.46%
Un poco satisfecho	21.23%
Muy satisfecho	7.26%
Extremadamente Satisfecho	18.99%

Se considera que el 73,74% de los clientes tienen opiniones de desfavorables referente a la satisfacción por atención al cliente. Mientras que el resto tienen una ligera tendencia a favor.

Tabla N° 5 Distribución Tipo de cliente Y1  
Satisfacción por atención Preprueba



Fuente: El Investigador.

En el presente grafico se puede observar el índice de satisfacción por servicio en relación con el tipo de cliente (individual o corporativo) de acuerdo a una encuesta realizada a 179 clientes. A continuación, se muestran sus respectivos equivalentes en porcentaje.

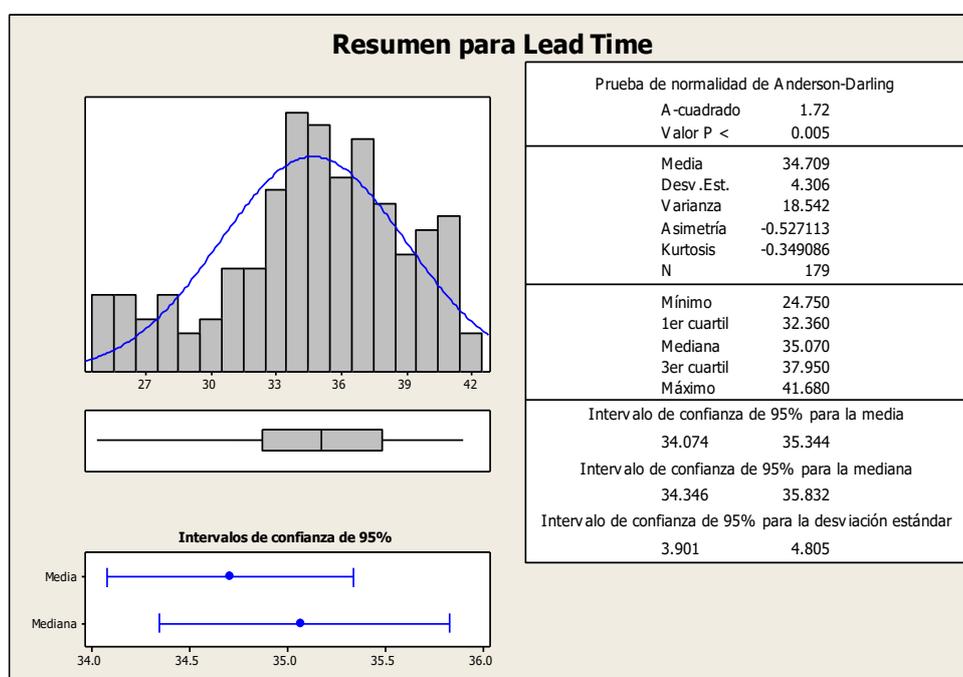
<i>Tipo de Cliente</i>	<i>Individual</i>	<i>Corporativo</i>
<i>Nada satisfecho</i>	<i>10.61%</i>	<i>18.44%</i>
<i>Ligeramente Satisfecho</i>	<i>8.94%</i>	<i>14.53%</i>
<i>Un poco satisfecho</i>	<i>11.73%</i>	<i>9.50%</i>
<i>Muy satisfecho</i>	<i>1.68%</i>	<i>5.59%</i>
<i>Extremadamente Satisfecho</i>	<i>10.06%</i>	<i>8.94%</i>

Se puede observar que el 42.47% de los clientes corporativos tienen opiniones de desfavorables. Mientras que los individuales con 31.28% también tienen una tendencia igual que la anterior, se puede deducir que los dos tipos de cliente no están satisfechos con el servicio vendido.

## A.2 PRE\_Y2: Tiempo de entrega de pedidos (Lead Time)

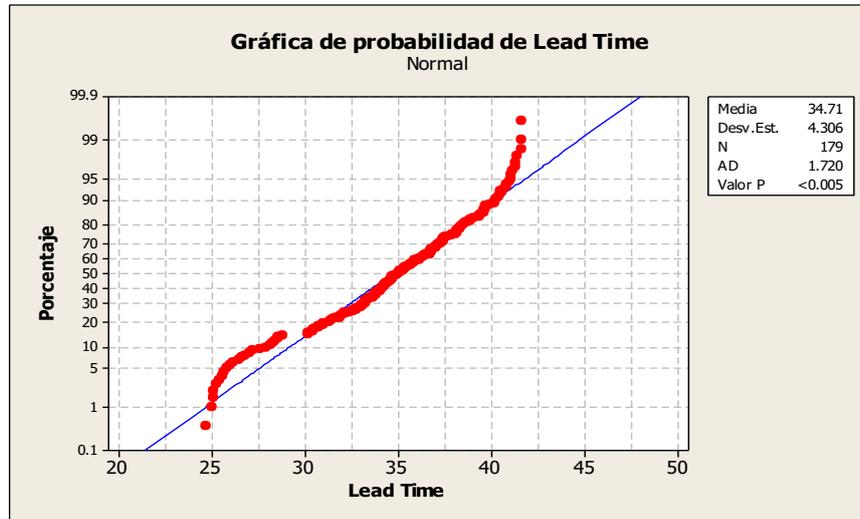
Se consideró el tamaño de la muestra cuantitativa, que consta de 179 operaciones del Área de Costura de La EMPRESA CMT del SUR S.A.C. Además, para garantizar que el tamaño de la muestra sea representativo, se requiere un tamaño de la muestra en la que se asegure un 95% de probabilidad de éxito y un error del 0.05. En el anexo No 3 se muestran los datos recogidos durante la etapa de pre prueba, la misma que ayuda a interpretar los datos, y las estadísticas respectivas derivada de la información recolectada.

FIGURA N° 14: Estadística Descriptiva Indicador Y<sub>2</sub>  
TIEMPO DE ENTREGA (LEAD TIME) PREPRUEBA



Fuente: El Investigador.

FIGURA N° 15: Análisis de prueba de normalidad Anderson-Darling Indicador y<sub>2</sub> TIEMPO DE ENTREGA (LEAD TIME) PREPRUEBA



Fuente: El Investigador.

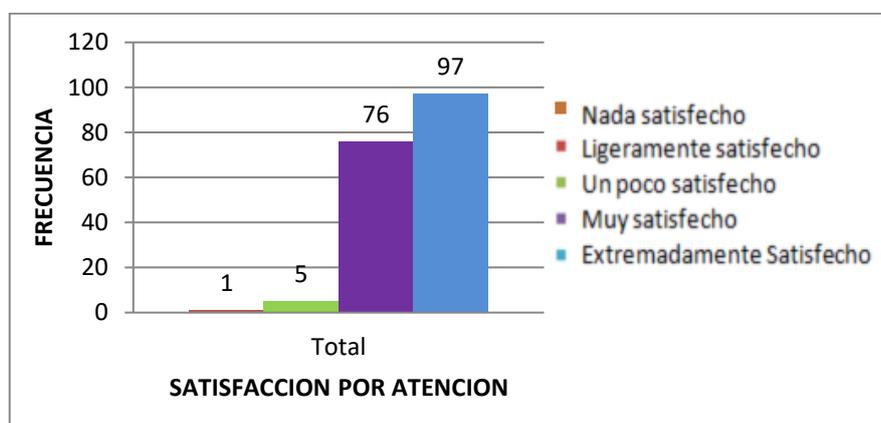
Se observa la prueba de normalidad de Anderson-Darling en la que  $p < 0.005$  es menor que el nivel de significancia  $\alpha=0.05$ , esto significa que los datos para este indicador no siguen una distribución normal, además según el gráfico N° 36 tiene asimetría de  $-0.57$  es decir, tiene sesgo negativo y tiene una Kurtosis de  $-0.35$  es decir es una distribución platocúrtica la cual presenta un reducido grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable.

## 5.2. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO PARA LA POSPRUEBA

A continuación, se despliegan los resultados obtenidos de la posprueba, aplicando las métricas a los indicadores seleccionados. Dichos resultados son sometidos a un minucioso análisis para extraer los principales rasgos de su comportamiento y, de este modo tener elementos de juicio para interpretar de manera global el comportamiento de las dos variables involucradas.

### Y1: Satisfacción por atención

Figura N° 16: Estadística Descriptiva Indicador Y1  
Satisfacción por Atención Posprueba



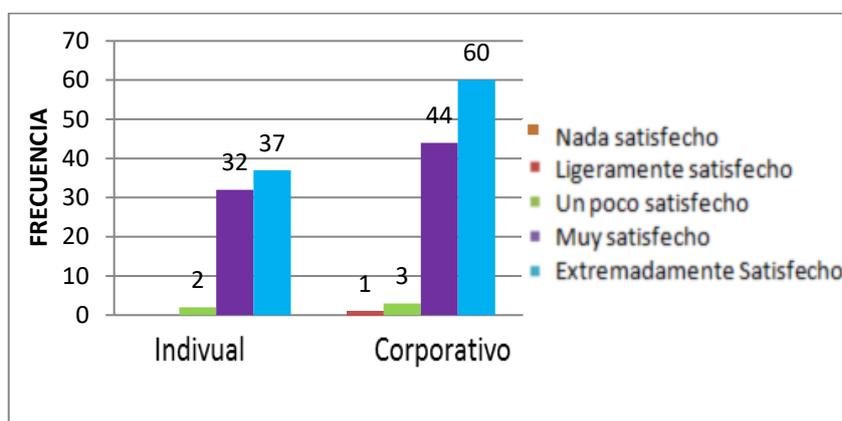
**Fuente:** El Investigador

En el presente grafico se puede observar el índice de satisfacción por atención al cliente de acuerdo a una encuesta realizada a 179 clientes. A continuación, se muestran las frecuencias equivalentes en porcentaje.

<i>Nada satisfecho</i>	<i>0%</i>
<i>Ligeramente Satisfecho</i>	<i>0.56%</i>
<i>Un poco satisfecho</i>	<i>2.79%</i>
<i>Muy satisfecho</i>	<i>42.46%</i>
<i>Extremadamente Satisfecho</i>	<i>54.19%</i>

Se considera que el 96.65% de los clientes tienen opiniones de favorables referente a la satisfacción por atención al cliente. Mientras que el resto ligera tendencia en contra.

**Figura N° 17: DISTRIBUCIÓN TIPO DE CLIENTE Y1 SATISFACCIÓN POR ATENCIÓN POSPRUEBA**



**Fuente:** El Investigador

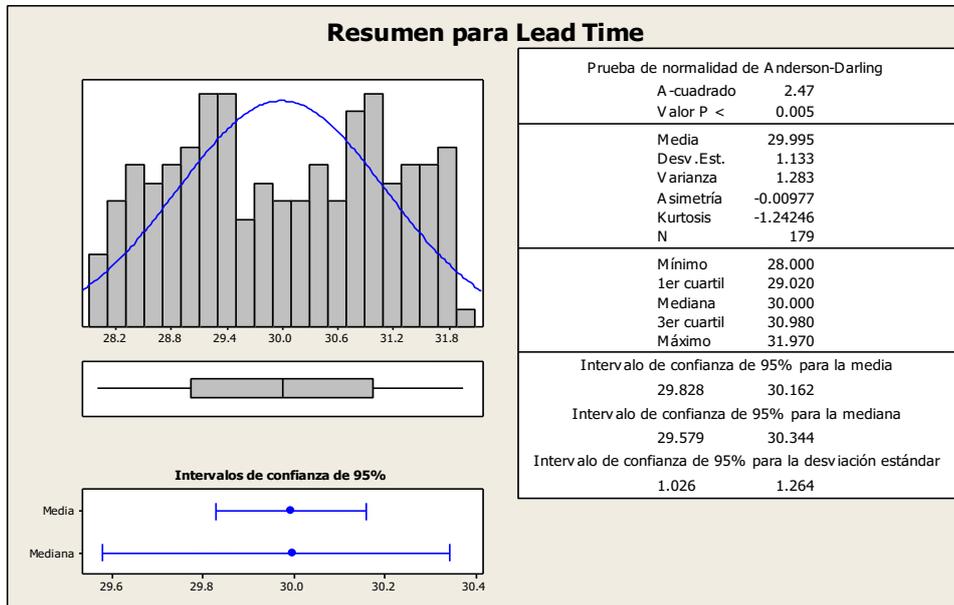
En el presente grafico se puede observar el índice de satisfacción por servicio vendido en relación con el tipo de cliente (individual o corporativo) de acuerdo a una encuesta realizada a 179 clientes. A continuación, se muestran sus respectivos equivalentes en porcentaje.

Tipo de Cliente	Individual	Corporativo
Nada satisfecho	0%	0%
Ligeramente Satisfecho	0%	0.56%
Un poco satisfecho	1.12%	1.68%
Muy satisfecho	17.88%	24.58%
Extremadamente Satisfecho	20.67%	33.52%

Se puede observar que el 42.47% de los clientes corporativos tienen opiniones de desfavorables. Mientras que los individuales con 31.28% también tienen una tendencia igual que la anterior, se puede deducir que los dos tipos de cliente no están satisfechos con el servicio vendido.

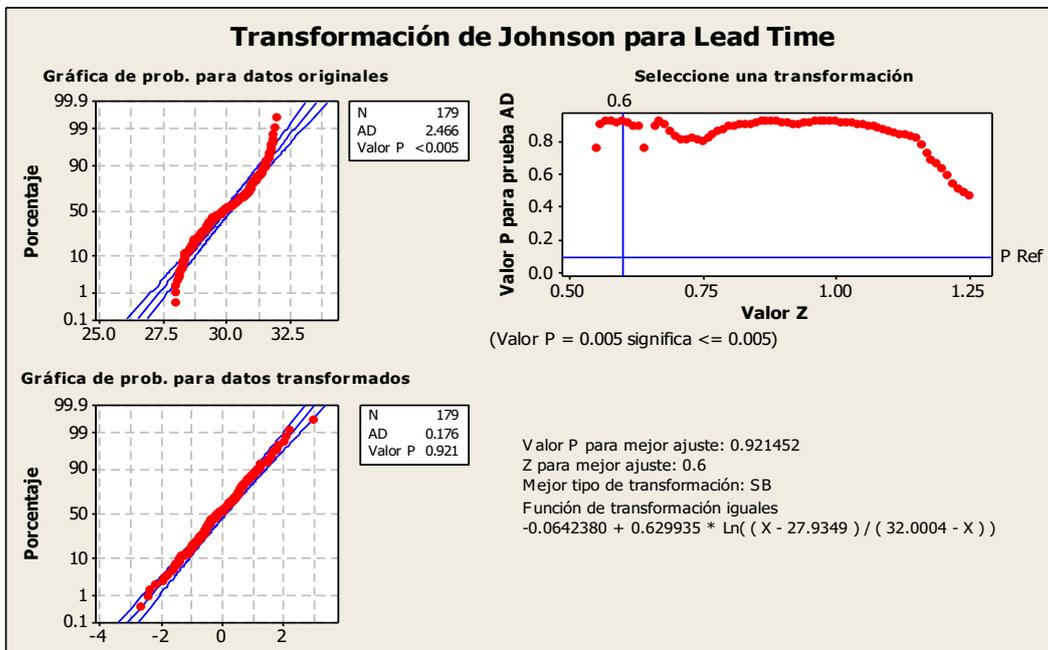
## A.2 POS\_Y2: Tiempo de entrega (Lead Time)

FIGURA N° 18: Estadística Descriptiva Indicador Y<sub>2</sub>  
Tiempo de Entrega (LEAD TIME) Posprueba



Fuente: El Investigador

Figura N° 19: Transformación De Johnson De Datos Indicador Y<sub>2</sub>  
Tiempo De Entrega (Lead Time) Posprueba



Fuente: El Investigador.

## VI. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

### 6.1. Análisis descriptivo de los Resultados

Se presenta la información respecto a los indicadores trabajados tanto de la Preprueba como de la Posprueba

### 6.2. Comparación Estadística Preprueba y Posprueba

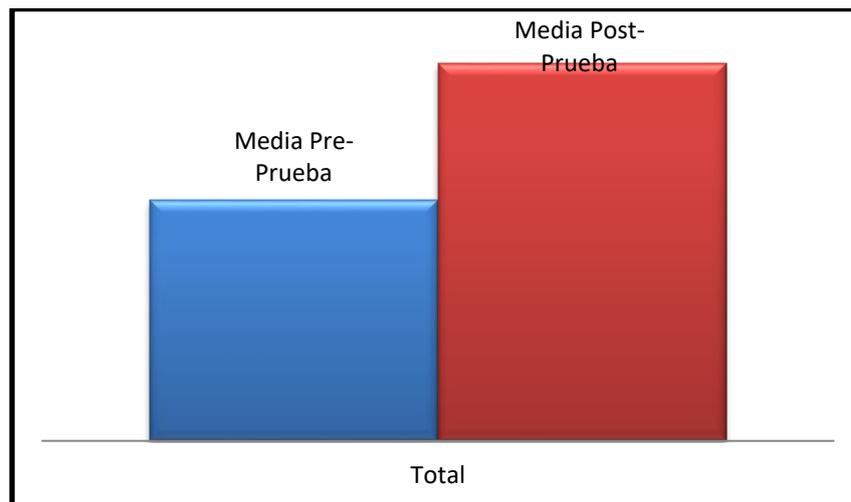
TABLA N° 7: COMPARACIÓN ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y<sub>1</sub> PREPRUEBA, POSPRUEBA

<b>Satisfacción Atención Cliente Pre</b>		<b>Satisfacción Atención Cliente Post</b>	
Media	52.73743017	Media	90.05586592
Error típico	2.17089428	Error típico	0.873296316
Mediana	40	Mediana	100
Moda	20	Moda	100
Desv. est.	29.04458595	Desv. est.	11.6839084
Varianza	843.5879731	Varianza	136.5137154
Curtosis	-1.109836919	Curtosis	0.71643696
asimetría	0.453600341	asimetría	-0.865827296
Rango	80	Rango	60
Mínimo	20	Mínimo	40
Máximo	100	Máximo	100
Suma	9440	Suma	16120
Cuenta	179	Cuenta	179

**Fuente:** El Investigador

*Observamos en la tabla anterior que en las mediciones Pre-Post en el promedio de satisfacción por servicio vendido hay una diferencia de media de 37.31843575 lo que equivale a un incremento de 71% en la satisfacción total.*

**FIGURA N° 20: COMPARACIÓN DE MEDIAS SATISFACCIÓN POR ATENCIÓN**



**Fuente: El Investigador**

**A.2 Y<sub>2</sub>: Tiempo de entrega de pedidos (Lead Time)**

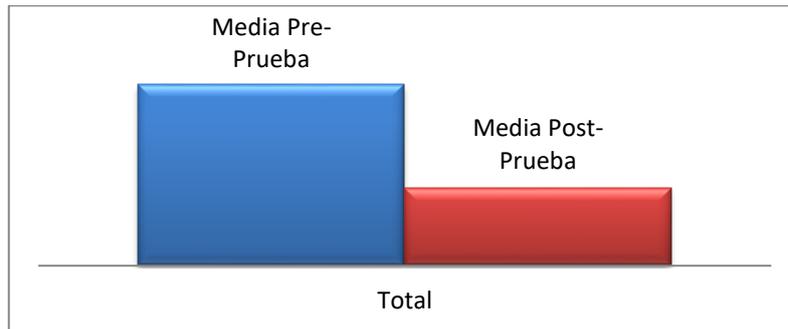
**FIGURA N° 21: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA INDICADOR Y2 TIEMPO DE ENTREGA (LEAD TIME) PREPRUEBA, POSPRUEBA**

<b>Lead Time Pre</b>		<b>Lead Time Post</b>	
Media	34.7093296	Media	29.9947486
Error típico	0.32184984	Error típico	0.08467287
Mediana	35.07	Mediana	30
Moda	37.06	Moda	31.56
Desv. est.	4.30605735	Desv. est.	1.13284583
Varianza	18.5421299	Varianza	1.28333968
Curtosis	-	Curtosis	-
asimetría	0.52711317	asimetría	0.00976683
Rango	16.93	Rango	3.97
Mínimo	24.75	Mínimo	28
Máximo	41.68	Máximo	31.97
Suma	6212.97	Suma	5369.06
Cuenta	179	Cuenta	179

**Fuente: El Investigador**

*La tabla anterior nos demuestra que la media del tiempo de entrega se redujo 4.71 minutos.*

**FIGURA N° 22: COMPARACIÓN DE MEDIAS LEAD-TIME**



**Fuente:** El Investigador

### **6.3. Prueba de hipótesis por indicador**

**Validación de hipótesis para el indicador  $Y_1$  : Satisfacción por Atención al cliente**

#### **Hipótesis general del indicador**

Si se implementa las operaciones automatizadas entonces permitirá el incremento de la productividad en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.

#### **Hipótesis Nula**

$H_0$ = Si se implementa las operaciones automatizadas entonces no permitirá incrementar la Satisfacción por atención en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.

#### **Hipótesis Alterna**

$H_1$ = Si se implementa las operaciones automatizadas entonces permitirá incrementar la Satisfacción por atención en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.

## Hipótesis Estadística

Puesto que los datos son cualitativos y la muestra de Investigación es  $n=179$ , Para calcular el indicador de Satisfacción por atención se utilizó la Prueba Chi Cuadrado, siendo su fórmula:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

$H_1: \mu_1 < \mu_2$

**TABLA N° 7: RESULTADO DE LA ENCUESTA ATENCIÓN AL CLIENTE**

	Nada Satisfecho	Ligeramente Satisfecho	Poco Satisfecho	Muy satisfecho	Extremadamente Satisfecho
Pre-Prueba	52	42	38	13	34
Post-Prueba	0	1	5	76	97

Fuente: El Investigador,

Por lo que se formuló la siguiente hipótesis:

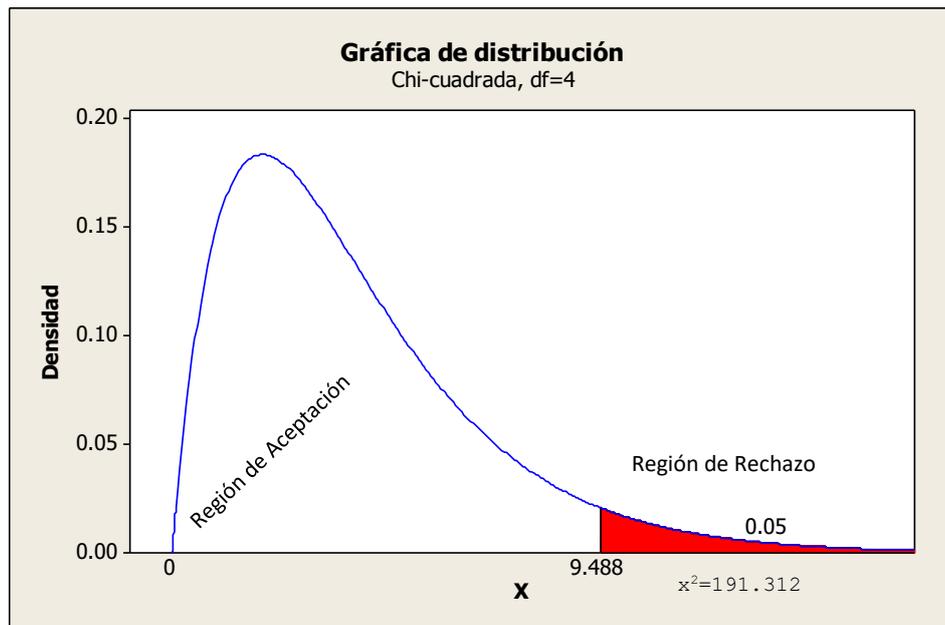
$H_0$ = Las operaciones automatizadas no influye positivamente en la satisfacción por atención.

$H_1$ = Las operaciones automatizadas influye positivamente en la satisfacción por atención.

<b>Prueba Chi-cuadrada</b>						
	Nada Satisfecho	Ligeramente Satisfecho	Poco Satisfecho	Muy Satisfecho	Extremadamente Satisfecho	Total
1	52	42	38	13	34	179
	26.00	21.50	21.50	44.50	65.50	
	26.000	19.547	12.663	22.298	15.149	
2	0	1	5	76	97	179
	26.00	21.50	21.50	44.50	65.50	
	26.000	19.547	12.663	22.298	15.149	
Total	52	43	43	89	131	358

Chi-cuadrada = 191.312, GL = 4, Valor P = 0.000

FIGURA N° 23: PRUEBA DE HIPÓTESIS INDICADOR Y<sub>1</sub>



Fuente: El Investigador

#### INTERPRETACIÓN

Como  $192.312=x^2 > x^2_c=9.488$  entonces rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y nos quedamos con la hipótesis alterna  $H_1$ , en el nivel de significancia de  $\alpha =5\% = 0.05$ , lo que significa que si se implementa las operaciones automatizadas influye positivamente en la satisfacción por atención.

#### Validación de hipótesis para el indicador Y<sub>2</sub>: Tiempo de entrega de pedidos (Lead Time)

##### Hipótesis general del indicador

Si se implementa las operaciones automatizadas entonces influye en la mejora de la eficiencia de Tiempo de entrega de pedidos en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.

##### Hipótesis Nula

$H_0$ = Si se implementa las operaciones automatizadas no se reduce el Tiempo de entrega de pedidos en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.

## Hipótesis Alternativa

$H_1$  = Si se implementa las operaciones automatizadas se reduce el Tiempo de entrega de pedidos en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.

## Hipótesis Estadística

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1: \mu_1 > \mu_2$

$\mu_1$ : Promedio de tiempo de entrega Pre Prueba.

$\mu_2$ : Promedio de tiempo de entrega Post Prueba.

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$Z = \frac{34.71 - 29.99}{\sqrt{\frac{1204.78}{179} + \frac{899.40}{179}}}$$

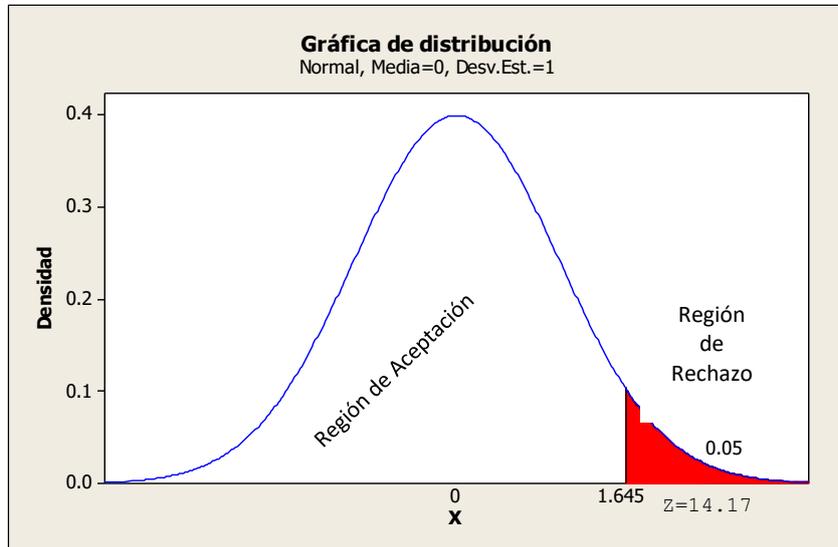
$$Z = 14.17$$

### Prueba Z de dos muestras: Lead Time Pre vs Post

	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Pre-Prueba	179	34.71	4.31	0.32
Post-Prueba	179	29.99	1.13	0.085

Diferencia =  $\mu$  (Pre-Prueba) -  $\mu$  (Post-Prueba)  
Estimado de la diferencia: 4.715  
Límite inferior 95% de la diferencia: 4.166  
Prueba Z de diferencia = 0 (vs. >): Valor Z = 14.17  
Valor P = 0.000 GL = 356  
Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 3.1484

**FIGURA N° 24: PRUEBA DE HIPÓTESIS INDICADOR Y<sub>2</sub>**



**Fuente:** El Investigador

### **INTERPRETACIÓN**

Como el valor de  $Z=14.17 > Z_c=1.645$  entonces rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y nos quedamos con la hipótesis alterna  $H_1$ , en el nivel de significancia de  $\alpha = 5\% = 0.05$ , lo que significa que disminuye significativamente el tiempo de entrega de pedidos en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.

## **CONCLUSIONES**

Las conclusiones de la presente investigación son las siguientes:

- σ Primero: Se concluye que la automatización de operaciones automatizadas mejoro la satisfacción de los clientes por la atención recibida que obtuvo un incremento del 71 %.
- σ Segundo: Se concluye que la automatización de operaciones automatizadas se redujo el tiempo de entrega de pedidos por operaciones en 4.71 minutos.
- σ Tercero: Se concluye que la automatización de operaciones automatizadas permitirá el incremento de la productividad en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.

## **RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones de la presente investigación son las siguientes:

- σ Hacer un seguimiento constante en los procesos de atención para su mejora continua.
- σ Tener un trabajo en equipo, ya que el capital humano es indispensable en esta metodología.
- σ Practicar la filosofía 5S, que permite reorganizar el lugar de trabajo y eliminar sobrantes y desperdicios.
- σ Escuchar “la voz del cliente”, entablar mejor comunicación y ver las necesidades de nuestros clientes potenciales.
- σ Se recomienda implementar o aplicar soluciones tecnológicas existentes que tengan una buena reputación, soporte extendido y una comunidad internacional para superar problemas relacionados en las organizaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvear, E. (2018), *Diseño de un sistema automatizado para mejorar la productividad en la etapa de laminado en la fabricación de la pasta wantan en la empresa Yuc Wa*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.]  
[https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1687/1/TL\\_AlvearChingEdgar.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1687/1/TL_AlvearChingEdgar.pdf)
- Arias, J. (2020), Proyecto de tesis. Guía para la elaboración. Rev. Biblioteca Nacional del Perú.  
[https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2236/1/AriasGonzales\\_ProyectoDeTesis\\_libro.pdf](https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2236/1/AriasGonzales_ProyectoDeTesis_libro.pdf)
- Arias, J., Villasís, M. y Miranda, M. (2016), El protocolo de la investigación III: la población del estudio. Rev. Revista Alergia México.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Auz, G. (2020), *Análisis de la eficiencia del costo de producción a partir de la Automatización de procesos, en las empresas de confecciones textiles en los sectores norte y valle de los Chillos de la ciudad de Quito*. [Posgrados, Universidad Politécnica Salesiana Ecuador.]  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18767/1/UPS-MSQ015.pdf>
- Caicay, J. (2019), *Propuesta de un sistema de automatización en la etapa de paletizado en una empresa de alimento balanceado para incrementar la productividad* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.]  
[https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1993/1/TL\\_CaicayFarro%C3%B1ayJose.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1993/1/TL_CaicayFarro%C3%B1ayJose.pdf)

- Castilla, C. (2020), *Propuesta de optimización a través de simulación para aumentar la productividad del área de corte en una empresa textil* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica del Perú.]  
[https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3438/Christian%20Castilla\\_Trabajo%20de%20Investigacion\\_Bachiller\\_2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3438/Christian%20Castilla_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Chappa, M. (2018), *Implementación de una nueva tecnología para mejorar la productividad de una empresa metalúrgica, Lima – 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Norbert Wiener.]  
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2072/TITULO%20-%20Marco%20Antonio%20Chappa%20Zarate.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Comex Perú (2021). Exportaciones textiles crecen un 18.8% en el primer trimestre de 2021. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/exportaciones-textiles-crecen-un-188-en-el-primer-trimestre-de-2021>
- Córdoba, E. (2006), Manufactura y automatización. *Rev. Ingeniería e Investigación*. 26 (3); 1-10. <https://www.redalyc.org/pdf/643/64326315.pdf>
- Gallardo, E. (2017), Metodología de la investigación. *Rev. Universidad Continental* (1); 1-98.  
[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO\\_U\\_C\\_EG\\_MAI\\_UC0584\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_U_C_EG_MAI_UC0584_2018.pdf)
- Gómez, C. (2019), *Automatización del corte en el sector textil confección*. [Tesis de pregrado, universidad EAFIT.]  
[https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/13797/CarlosIgnacioGomezMu%C3%B1oz\\_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/13797/CarlosIgnacioGomezMu%C3%B1oz_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

- Grupo del Banco Mundial (2019). La naturaleza cambiante del trabajo. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/767331554985479543/pdf/Main-Report.pdf>
- Hidalgo, L. y Morejón, S. (2019), Dispositivo automático para fabricar anillos de parafina utilizados en la industria textil. *Rev. Enfoque UTE*. 10 (1); 1-10. <https://www.redalyc.org/journal/5722/572262171019/>
- Laureano, A. y Mejía, M. (2019), *Propuesta de mejora de la productividad en una empresa de confecciones mediante el uso de técnicas del Lean Manufacturing*. [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica del Perú.] <https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3047/Ane1%20Laureano%20Milagros%20Mejia%20Trabajo%20de%20Investigacion%20Bachiller%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mancisidor, E. (2019), *Propuesta de implementación de un sistema de automatización de envasado y sellado de vacunas para mejorar la productividad en una empresa estatal de rubro farmacéutico*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.] [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10224/Mancisidor\\_se.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10224/Mancisidor_se.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Navarro, J. (2019), *Diseño de un sistema automatizado en el área de corte de la línea de producción de sacos de polipropileno para mejorar la productividad de la empresa Perusac E.I.R.L.* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.] [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2796/1/TL\\_NavarroYovera Javier.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2796/1/TL_NavarroYovera%20Javier.pdf)
- Otero, A. (2018) Criterios epistemológicos y metodológicos para la fundamentación de estudios sobre el desarrollo urbano regional en el Caribe Colombiano. *Rev. Enfoque de investigación*

[https://www.researchgate.net/publication/326905435\\_ENFOQUES\\_DE\\_INV\\_ESTIGACION](https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INV_ESTIGACION)

Pineda, E., et al (1994) Manual para el desarrollo de personal de salud. Rev. Organización Panamericana de la Salud  
<http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20Manual%20para%20el%20Desarrollo%20de%20Personal%20de%20Salud.pdf>

Ponsa, P. y Granollers, A. (2013), *Diseño y automatización industrial*. Ediciones de la Universidad Politécnica de Catalunya.  
[https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2017-01-01\\_09-38-39138782.pdf](https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2017-01-01_09-38-39138782.pdf)

Rivera, J. (2006), *Automatización de procesos de costura para optimización de la producción ante la competitividad industrial*. [Tesis de pre grado, Universidad de San Carlos de Guatemala.]  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1659\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1659_IN.pdf)

Romero, V. (2007), *Estudio del costo beneficio con la implementación de máquinas automatizadas para incrementar la productividad en la fábrica Produtexti S.A.* [Tesis de pre grado, Universidad Técnica de Ambato.]  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/271/1/t276id.pdf>

Sánchez, J. (2011), *Diseño e implementación de un sistema de automatización para mejorar la producción de carretos en la empresa la casa de tornillo srl.* [Tesis de pre grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.]  
[https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/492/1/TL\\_Sanchez\\_Perez\\_Joselito.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/492/1/TL_Sanchez_Perez_Joselito.pdf)

Textiles Peruanos (2021). Automatización en la industria de la moda.  
<https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2021/04/automatizacion-en-la-industria-de-la-moda/>

Vargas, Z. (2009), La investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Rev. Educación* 33 (1); 155-165.  
<https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Velásquez, J. (2004), Como justificar proyectos de automatización. *Rev. Industrial Data*. 7 (1); 1-5.  
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/6093/5284>

# **ANEXOS**

## ANEXO N° 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO:** METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA, PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN EL RESTAURANTE DEL HOTEL HUARANGO DE LA CIUDAD DE ICA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INDICES	MÉTODOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>P.G.: ¿De qué manera la implementación de las operaciones automatizadas permitirá el incremento de la productividad en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC?</p> <p>P.E.1: ¿En qué medida la implementación de operaciones automatizadas mejora la Satisfacción por atención en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC?</p> <p>P.E.2: ¿Cómo la aplicación de las operaciones automatizadas mejora la eficiencia de Tiempo de entrega de pedidos en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC?</p>	<p>O.G.: Determinar de qué manera la implementación de las operaciones automatizadas permitirá el incremento de la productividad en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.</p> <p>O.E.1: Indicar en qué medida la implementación de operaciones automatizadas mejora la Satisfacción por atención en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.</p> <p>O.E.2: Indicar como la aplicación de las operaciones automatizadas mejora la eficiencia de Tiempo de entrega de pedidos en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.</p>	<p>H.G.: Si se implementa las operaciones automatizadas entonces permitirá el incremento de la productividad en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC</p> <p>H.E.1: Si se implementa las operaciones automatizadas entonces permitirá incrementar la Satisfacción por atención en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.</p> <p>H.E.2: Si se implementa las operaciones automatizadas entonces mejorara la eficiencia de Tiempo de entrega de pedidos en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.</p>	<p><b>Variables Independiente:</b> X = operaciones automatizadas</p> <p><b>Variables Dependiente:</b> Y=Productividad en el área de costura de la empresa CMT DEL SUR SAC.</p>	<p>X<sub>1</sub>: Automatización de operaciones automatizadas.</p> <p>Y<sub>1</sub>: Satisfacción por servicio atendido</p> <p>Y<sub>2</sub>: Tiempo de entrega (Lead Time)</p>	<p>X<sub>1</sub>: [No-Si]</p> <p>Y<sub>1</sub>: [0-100%]</p> <p>Y<sub>2</sub>: [7-40 min]</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptivo – Correlacional</p> <p><b>Diseño de la Investigación:</b> Ge: x O1 Gc: - O2</p> <p><b>Población=335</b> <b>Muestra= 179</b></p> <p>Z=1.96 S=0.5 E=.05</p>	<p>-Entrevista</p> <p>-Análisis Documental</p> <p>-Encuesta</p>	<p>-Guía de Entrevista</p> <p>-Formatos Digitales</p> <p>-Cuestionario de Preguntas</p>

**Anexo 2:** Datos preprueba Indicador Y1 Satisfacción por Atención

Item	Sat								
1	40	44	100	87	40	130	60	173	40
2	40	45	100	88	80	131	60	174	60
3	40	46	100	89	100	132	100	175	40
4	20	47	100	90	40	133	80	176	60
5	20	48	60	91	80	134	60	177	60
6	20	49	100	92	40	135	40	178	20
7	20	50	60	93	60	136	60	179	100
8	20	51	40	94	40	137	60		
9	20	52	60	95	40	138	40		
10	20	53	100	96	80	139	20		
11	20	54	40	97	80	140	40		
12	20	55	40	98	100	141	20		
13	20	56	100	99	100	142	20		
14	20	57	60	100	20	143	20		
15	20	58	60	101	60	144	20		
16	20	59	100	102	80	145	20		
17	20	60	60	103	60	146	20		
18	20	61	60	104	60	147	20		
19	20	62	80	105	20	148	20		
20	20	63	100	106	60	149	20		
21	20	64	60	107	40	150	20		
22	20	65	80	108	60	151	20		
23	20	66	40	109	20	152	20		
24	40	67	60	110	60	153	20		
25	20	68	60	111	40	154	40		
26	40	69	60	112	40	155	20		
27	20	70	100	113	100	156	20		
28	40	71	40	114	60	157	20		
29	40	72	40	115	80	158	20		
30	20	73	60	116	60	159	20		
31	20	74	100	117	20	160	20		
32	100	75	80	118	40	161	40		
33	100	76	40	119	100	162	100		
34	100	77	40	120	100	163	100		
35	100	78	40	121	60	164	60		
36	100	79	60	122	40	165	40		
37	100	80	40	123	60	166	100		
38	100	81	60	124	100	167	20		
39	80	82	60	125	20	168	40		
40	80	83	40	126	100	169	40		
41	100	84	80	127	60	170	40		
42	100	85	40	128	60	171	40		
43	100	86	20	129	40	172	60		

**ANEXO 3: Datos preprueba indicador Y2 tiempo de entrega de pedidos**

item	Lead								
1	30.73	43	30.47	85	37.56	127	32.14	169	37.32
2	28.39	44	25.42	86	36.82	128	36.47	170	33.27
3	34.42	45	40.86	87	39.39	129	28.19	171	34
4	34.71	46	41.02	88	36.77	130	34.56	172	31.36
5	25.65	47	35.07	89	37.87	131	32.16	173	32.01
6	30.99	48	39.67	90	39.46	132	37.45	174	41.32
7	40.47	49	41.11	91	38.2	133	32.8	175	38.1
8	34.94	50	38.35	92	30.52	134	38.77	176	41.41
9	32.36	51	35.27	93	27.61	135	37.02	177	38.94
10	35.12	52	33.81	94	41.64	136	36.74	178	38.47
11	26.04	53	36.83	95	40.68	137	33.76	179	28.57
12	31.53	54	37.19	96	31.39	138	34.07		
13	38.63	55	36.42	97	40.87	139	33.84		
14	34.64	56	36.31	98	25.15	140	25.06		
15	38.36	57	33.4	99	34.69	141	41.68		
16	31.64	58	37.38	100	28.26	142	33.94		
17	37.48	59	31.86	101	32.62	143	38.18		
18	39.69	60	33.85	102	33.03	144	35.85		
19	35.36	61	40.29	103	34.24	145	41.62		
20	35.78	62	35.39	104	40.17	146	36.17		
21	38.39	63	36.82	105	26.49	147	25.84		
22	38.18	64	26.16	106	41.32	148	41.19		
23	33.29	65	27.9	107	32.78	149	35.43		
24	36.42	66	32.59	108	37.61	150	38.24		
25	28.8	67	34.68	109	35.96	151	37.95		
26	33	68	35.38	110	39.41	152	38.68		
27	27.09	69	30.47	111	34.96	153	26.66		
28	35.16	70	35.96	112	35.83	154	25.63		
29	34.61	71	38.95	113	36.83	155	30.18		
30	30.16	72	39.74	114	28.58	156	33.3		
31	24.75	73	33.14	115	35.09	157	30.75		
32	30.98	74	35.55	116	40.56	158	39.04		
33	28.36	75	34.27	117	34.14	159	33.1		
34	36.15	76	36.13	118	34.8	160	33.33		
35	27.21	77	37.1	119	34.14	161	39.62		
36	37.47	78	39.6	120	36.74	162	26.84		
37	33.25	79	34.05	121	33.53	163	34.63		
38	25.3	80	25.13	122	37.36	164	40.34		
39	31.89	81	40.53	123	33.66	165	40.18		
40	37.06	82	31.01	124	34.28	166	33.68		
41	35.69	83	34.31	125	39.94	167	35.67		
42	41.07	84	37.06	126	34.44	168	34.35		

Anexo 4: Datos Posprueba Indicador Y1  
Satisfacción Por Atención

Item	Sat								
1	80	43	100	85	80	127	80	169	80
2	100	44	80	86	80	128	100	170	80
3	100	45	100	87	60	129	80	171	100
4	80	46	100	88	100	130	80	172	100
5	100	47	100	89	100	131	100	173	80
6	100	48	100	90	100	132	100	174	100
7	100	49	100	91	100	133	100	175	100
8	100	50	80	92	100	134	80	176	100
9	100	51	80	93	80	135	100	177	100
10	100	52	60	94	100	136	100	178	100
11	80	53	100	95	100	137	80	179	100
12	80	54	100	96	100	138	80		
13	100	55	80	97	100	139	100		
14	80	56	60	98	80	140	80		
15	100	57	80	99	80	141	100		
16	100	58	100	100	80	142	80		
17	100	59	100	101	100	143	100		
18	100	60	100	102	80	144	100		
19	80	61	100	103	80	145	80		
20	80	62	100	104	100	146	80		
21	100	63	80	105	100	147	100		
22	100	64	100	106	100	148	80		
23	100	65	100	107	80	149	100		
24	100	66	100	108	80	150	80		
25	80	67	80	109	60	151	80		
26	100	68	100	110	80	152	100		
27	80	69	80	111	100	153	100		
28	80	70	100	112	80	154	100		
29	80	71	100	113	80	155	80		
30	100	72	80	114	80	156	100		
31	80	73	100	115	100	157	100		
32	100	74	80	116	80	158	80		
33	100	75	80	117	100	159	80		
34	80	76	80	118	80	160	80		
35	80	77	80	119	100	161	100		
36	80	78	80	120	100	162	100		
37	40	79	100	121	80	163	100		
38	100	80	100	122	80	164	80		
39	100	81	100	123	80	165	100		
40	80	82	100	124	80	166	80		
41	80	83	100	125	80	167	100		
42	100	84	80	126	80	168	60		

Anexo 5: Datos Posprueba indicador y2 Tiempo de entrega (lead time)

Item	Lead								
1	31.8	43	31.86	85	28.76	127	30.73	169	28.18
2	31.97	44	31.45	86	28.03	128	31.39	170	30.98
3	30.29	45	28.88	87	28.37	129	28.38	171	31.27
4	31.19	46	31.76	88	30.06	130	30.96	172	30.67
5	29.01	47	29.14	89	29.26	131	30.4	173	28.41
6	31.55	48	28.6	90	28.04	132	29.02	174	30.24
7	31.4	49	31.72	91	29.26	133	30.63	175	28.97
8	30.82	50	29.81	92	29.46	134	30.76	176	28.91
9	31.42	51	28.15	93	28.95	135	31.01	177	29.26
10	30.01	52	28.85	94	28.65	136	29.51	178	29.85
11	30	53	31.56	95	28.76	137	29.4	179	31.1
12	29.28	54	30.55	96	30.95	138	28.71		
13	30.87	55	31.73	97	28.35	139	31.8		
14	31.33	56	31.87	98	31.19	140	30.97		
15	29.28	57	30	99	30.46	141	30.82		
16	30.68	58	28.4	100	29.47	142	29.49		
17	30.95	59	29.79	101	30.6	143	30.18		
18	28.51	60	31.33	102	29.22	144	30.38		
19	30.89	61	31.23	103	29.79	145	30.04		
20	30.56	62	31.49	104	29.9	146	31.35		
21	28.6	63	31.56	105	28.73	147	31.53		
22	29.27	64	28.42	106	29.87	148	31.16		
23	29	65	31.81	107	30.14	149	31.13		
24	30.71	66	30.89	108	31.51	150	29.58		
25	28	67	29.42	109	29.91	151	28.14		
26	28.25	68	30.99	110	31.07	152	29.61		
27	31.74	69	29.45	111	29.57	153	29.16		
28	28.62	70	29.37	112	29.34	154	28.28		
29	30.81	71	28.32	113	29.47	155	28.27		
30	28.94	72	29.81	114	30.88	156	28.97		
31	30.34	73	29.19	115	31.89	157	29.13		
32	29.76	74	30.42	116	31.43	158	28.69		
33	31.69	75	29.78	117	28.08	159	30.27		
34	30.97	76	28.65	118	29.04	160	31.18		
35	30.88	77	31.69	119	29.36	161	29.33		
36	31.01	78	28.72	120	30.55	162	31.08		
37	29.52	79	30.19	121	30.14	163	29.07		
38	30.47	80	30.48	122	29.34	164	31.65		
39	28.37	81	31.03	123	28.73	165	29.65		
40	28.21	82	30.98	124	30.31	166	30.42		
41	28.77	83	30.74	125	29.46	167	29.22		
42	28.31	84	28.5	126	29.23	168	31.56		

## Anexo 6: Informe de Turnitin al 28% de similitud

### PROPUESTA DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACION DE OPERACIONES PARA EL INCREMENTO LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE COSTURA DE LA EMPRESA CMT DEL SUR S.A.C. – 2022

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.autonomadeica.edu.pe">repositorio.autonomadeica.edu.pe</a> Fuente de Internet	5%
2	<a href="https://repositorio.uap.edu.pe">repositorio.uap.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	2%
5	<a href="https://www.quala.com.co">www.quala.com.co</a> Fuente de Internet	2%
6	<a href="https://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://repositorio.uwiener.edu.pe">repositorio.uwiener.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%

9

pt.scribd.com  
Fuente de Internet

1%

---

10

Submitted to Universidad Autónoma de Ica  
Trabajo del estudiante

1%

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo