

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORAS PARA DISMINUIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autores:

Kattia Albeli Plasencia Quiroz

Kendy Gianina Guillen Correa

Asesor:

Ing. Teodoro Alberto Geldres Marchena

<https://orcid.org/0000-0001-9849-4325>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Miguel Ángel Rodríguez Alza	18081624
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Oscar Alberto Goicochea Ramírez	18089007
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Cesar Enrique Santos Gonzales	41458690
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo de investigación a la base de todo, a nuestra familia, en especial a nuestros padres, quienes con sus consejos fueron el motor de arranque y nuestra constante motivación, muchas gracias por su paciencia y comprensión, y sobre todo por su amor.

Por consiguiente; a nuestros compañeros, quienes a través de tiempo fuimos fortaleciendo una amistad y creando una familia, muchas gracias por todo su apoyo, por convivir todo este tiempo y por compartir experiencias, alegrías, tristezas, frustraciones y celebraciones y múltiples factores que ayudaron a crecer juntos en este proyecto, muchas gracias.

Por último, dedicamos a todas aquellas personas que estuvieron presentes en la realización de este proyecto, agradecemos sus conocimientos y consejos.

AGRADECIMIENTO

Agradecer en primer lugar a
Dios, por guiarnos en el camino y
fortalecernos espiritualmente para
empezar un camino lleno de éxito.

Asimismo, mostramos
nuestros más sinceros
agradecimientos a nuestras familias
por todo el apoyo brindado, ya que,
gracias a ellos, el día de hoy
estamos culminando e iniciando
una etapa tan importante de
nuestras vidas.

¡Muchas gracias por todo!

TABLA DE CONTENIDO

JURADO CALIFICADOR	1
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	8
1.1. Realidad problemática	8
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Objetivos	13
1.3.1. Objetivo General	13
1.3.2. Objetivos Específicos	13
1.4. Hipótesis	13
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	15
CAPÍTULO III: RESULTADOS	20
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	26
REFERENCIAS	30
ANEXOS	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	16
Tabla 2	23
Tabla 3	25
Tabla 4	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujograma.....	18
Figura 2 Reporte de mascarillas defectuosas	20
Figura 3 Reporte de horas por avería de la máquina de bordar 1	20
Figura 4 Reporte de horas por avería de la máquina de coser 1	20
Figura 5 Reporte de horas por avería de la máquina de coser 2.....	21
Figura 6 Reporte de mandiles defectuosas.....	21
Figura 7 Reporte de horas por avería de la máquina de bordar 2	21
Figura 8 Reporte de horas por avería de la máquina de coser 3.....	22
Figura 9 Reporte de la simulación de mascarillas y mandiles no vendidos	22

RESUMEN

El presente trabajo fue elaborado con la finalidad de implementar un plan de mejora para disminuir los costos operativos de una empresa manufacturera, la cual se dedica a la fabricación de mascarillas, mandiles, banderolas y mantos religiosos; cabe destacar que durante el periodo de tiempo en el cual se realiza la investigación, la empresa sólo fabrica mascarillas y mandiles, debido a la pandemia producto del COVID-19. Mediante una guía de observación y data histórica se logra obtener un diagnóstico integral compuesto por: análisis FODA, matriz EFE, matriz EFI, análisis PESTEL y DOP; permitiendo así hallar distintos problemas como un alto porcentaje de merma, mal control de calidad, materia prima de mala calidad, una constante rotación de proveedores y sobre stock. Se elige el plan de mejora 1 conformado por TPM, Selección eficiente de proveedores, MRP y TQM. Se simuló el plan de mejora usando el software ProModel y Ms. Excel empleando el simulador de planificación de abastecimiento (Odo). Luego de aplicar el plan de mejora por cada indicador, se alcanza un beneficio total en S/.2324.49, es decir, que los costos operativos de la empresa manufacturera disminuyen 25.32%. Así También, un VAN de 351.00 soles, un VAN de Ingresos de 19 741.00 soles, un VAN de Egresos de 19 390.00 soles, una tasa interna de retorno de 3%, una TMAR de 1.53%, lo cual ratifica la viabilidad del proyecto por el retorno de inversión pronta, con un B/C de 1.02

PALABRAS CLAVES: Simulación, Producción, Calidad, Mantenimiento, Costos

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Los emprendedores y líderes de empresas están expuestos a desafíos, debido a la intensa competencia en la que deben surgir y prevalecer, pues el mercado está cambiando constantemente y los consumidores cada día son más exigentes, por lo que las empresas ya no pueden sobrevivir con su modelo tradicional y sistemas ineficientes; lo cual es respaldado por Arraut (2010) quien sugiere que “Las empresas no pueden considerar la innovación como un evento ocasional. Si una empresa no es capaz de transformar sus productos, manejar modelos de gestión y estructuras flexibles en un contexto de incertidumbre, no será capaz de sobrevivir” (p.6). Gómez (2011) afirmó lo siguiente:

En la actualidad, la dinámica del mundo exige mayor productividad y competitividad a las organizaciones para incursionar en los mercados y lograr posicionamiento. Aplicando esfuerzos en los procesos productivos, para lograr bienes y servicios que agreguen valor para los clientes e inversionistas, a través de estrategias relacionadas con la calidad, atributos de diferenciación, costos bajos y margen (pág. 103).

Muchos investigadores concuerdan que, para reducir los costos de una empresa, brindar productos y servicios de calidad y mejorar la productividad es necesaria la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing.

En el Perú, se han realizado pocas investigaciones sobre el nivel de cumplimientos de la calidad en las empresas del sector manufacturero. Benzaquen (2013), afirma que en la última década el crecimiento de la economía ha estado ligado a la mejora de la productividad mediante la reducción de costos, por lo tanto, es importante saber si las empresas han evolucionado positivamente en cuanto al alcance de gestión de la calidad.

El estudio de los nueve factores del TQM, evidenciaron que las empresas peruanas mejoraron significativamente en los nueve factores. Seguidamente, en el año 2014 publicó otro estudio referido al impacto de tener un SGC basado en la certificación ISO 9001 en las empresas peruanas en base a los nueve factores de éxito del TQM. demostrando que las empresas peruanas con certificación ISO 9001 tienen un mejor desempeño y por ende un incremento de la productividad en los nueve factores, comparadas con aquellas que no están certificadas.

Según el Ministerio de la producción del Perú, La provincia de Trujillo concentra el 88.2% de las empresas manufactureras de la Región La Libertad, lo cual indica que este rubro es el más grande en cuanto a la creciente demanda que se tiene que cubrir y por ende supone una mayor exigencia con respecto a la calidad del producto por parte de los consumidores, además de reducir los costos para las empresas. El objetivo de estas empresas es generar la mayor utilidad posible, en su mayoría mediante la reducción de costos, descuidando la calidad en cada etapa del proceso productivo lo que acarrea problemas como falta de estandarización, excesivos reprocesos, retraso en la entrega de productos, altas cantidades de mermas y por consecuencia la insatisfacción del cliente. Según Valverde (2018) indica que no existe una incorrecta gestión de la calidad cuando se tiene problemas como: no existe una evaluación de proveedores que permita conocer el lead time de entrega de los productos solicitados, falta de control de calidad en los materiales en la empresa, falta de capacitación al personal, falta de estandarización de métodos de trabajo, falta control e inspección y de un manual de calidad. Sin embargo, Para mejorar la gestión de calidad dichas empresas, utilizaron diversas herramientas para mejorar la gestión de calidad y reducir los costos operativos.

La empresa manufacturera en la cual se basa nuestra investigación, en los últimos meses ha presentados ciertas fallas en el proceso productivo, teniendo un alto porcentaje de merma, ocasionado por la falta de control de calidad, la selección ineficiente de proveedores. Por otro lado, no tienen un planeamiento de los requerimientos de materiales, lo que les genera sobre stock. Por ende, este trabajo tendrá como objetivo implementar mejoras al proceso mediante la Gestión de la Calidad para la reducción de costos operativos de la empresa

1.2. Diagnóstico del problema

La empresa en estudio pertenece al rubro de manufactura y la industria de confecciones desde hace más de 20 años en la ciudad de Trujillo. Esta empresa se dedica a la confección de mantos para esculturas de yeso, banderolas, mascarillas y mandiles; para los cuales se utiliza un programa digital en donde se crea diseños comerciales y personalizados para el posterior bordado, así también realiza bordados a mano. Durante el último año la línea de mascarillas es la que ha tenido un mayor crecimiento debido a la alta demanda producto de la pandemia que viene azotando al mundo.

Las cuatro líneas de producción presentan similar proceso productivo, dentro de las cuales se evidencia problemas como un alto porcentaje de merma, un mal control de calidad, materia prima de mala calidad, constante rotación de proveedores, entre otros. Así mismo, no tienen un planeamiento de los requerimientos de materiales, lo que les genera sobre stock. En el ANEXO 1, ANEXO 2, ANEXO 3 y ANEXO 4 se detallará el proceso productivo de cada línea de producción de la empresa.

1.3. Antecedentes

Ruggel (2020), en su tesis "Gestión de calidad para incrementar la productividad en la empresa de confecciones jhonwil y Estefany E.I.R.L CHICLAYO-2018", analiza

cómo es que gracias a la gestión de la calidad se puede incrementar la productividad de la empresa "Confecciones JhonWil y Estefany E.I.R.L.", así también se diagnostica la situación actual de la productividad, determina las causas de los problemas en Gestión de la Calidad y realiza un análisis del beneficio costo de la propuesta. La metodología utilizada es aplicada, basada en encuestas con un diseño de estudio no experimental, ya que en la investigación no se manipula la variable independiente. Al analizar esta investigación, nos dimos cuenta de que los principales resultados lograron determinar que la gestión de calidad incrementó la productividad, obteniendo un aumento en la productividad global de un 2.5 a un 2.7 ha aumentado un 8 %. Basándonos en estos resultados, aplicaremos ciertas herramientas usadas en esta tesis, dado que nuestro principal objetivo reducir los costos operativos de la empresa mediante la gestión de calidad.

Zavala (2017), en su investigación "Implementación de la gestión de calidad para mejorar la productividad de la empresa Máxima Tecnología Del Perú SAC – Los olivos 2017" tuvo como objetivo determinar cómo la gestión de calidad mejora la productividad en la empresa Máxima Tecnología del Perú SAC, la cual se aplicó mediante una estructura de trabajo que fue planteada mediante un diagrama de Gantt y la creación de un equipo de trabajo que está documentado en un acta de constitución. Los resultados de la investigación fue que la productividad mejoró un 21.46%, el nivel de eficiencia alcanzó un 42.17%, el nivel de eficacia un 36.62% y por último el índice de no conformidad disminuyó un 43.45%, por consiguiente, la hipótesis de que la Gestión de Calidad mejora la productividad fue validada en la Empresa Máxima Tecnología del Perú SAC – Los Olivos 2017. Al igual que la investigación anterior, esta tesis aplica una de las principales herramientas que se usará en nuestro trabajo de investigación. Por otro lado,

desarrollaremos fichas de registro con el fin de detectar los procesos innecesarios e implementar mejoras al proceso, tal así implementaremos indicadores para medir la mejora de la productividad. La decisión se realizar todo lo mencionado, se tomó al observar los resultados de la investigación, ya que la productividad mejoró un 21.46%, el nivel de eficiencia alcanzó un 42.17%, el nivel de eficacia un 36.62% y por último el índice de no conformidad disminuyo un 43.45%, por consiguiente, la hipótesis de que la Gestión de Calidad mejora la productividad fue validada en la Empresa Máxima Tecnología del Perú SAC – Los Olivos 2017.

Moges et al (2012), en su artículo “Adopción de prácticas de gestión de la calidad. Una investigación de su relación con la productividad laboral para empresas manufactureras intensivas en mano de obra”, Universidad de Vaasa, Finlandia investiga la relación del uso de la gestión de la calidad y la productividad laboral en empresas manufactureras de gran intensidad de mano de obra en un país en desarrollo y compararla con la media mundial. La metodología utilizada ha sido cualitativa, pues se ha trabajado con cuestionarios como instrumento de recopilación de datos estándar existente del Modelo Europeo de Excelencia Empresarial aplicado a 34 empresas. Los resultados de este trabajo indican una relación positiva y de gran impacto entre el nivel de implantación de la gestión de la calidad y los ingresos por empleado, motivo por el cual, esta investigación es interesante, ya que una de las situaciones que presenta la empresa es que los empleados no se encuentran satisfechos con el trabajo que realizan. Este informe afirma que la gestión de la calidad puede mejorar la productividad laboral y la rentabilidad de las organizaciones manufactureras con gran intensidad de mano de obra. Asimismo, se comprobó que los factores significativos para el éxito de este tipo de empresas manufactureras intensivas en mano de obra son la satisfacción de los empleados, la

gestión de las personas y la satisfacción de los clientes, todo ello se debe a una buena gestión de la calidad, ya que esta proporciona a los trabajadores formación, reconocimiento y responsabilidades esenciales; motiva y fomenta el trabajo en equipo para resolver los problemas de la empresa y atender a los clientes según sus necesidades.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de la implementación del plan de mejoras sobre los costos operativos de una empresa manufacturera?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar el efecto de la implementación del plan de mejoras sobre los costos operativos de una empresa manufacturera.

1.5.2. Objetivos Específicos

- ✓ Diagnosticar integralmente la empresa manufacturera.
- ✓ Diseñar y desarrollar el plan de mejoras.
- ✓ Simular la implementación del plan de mejoras.
- ✓ Calcular la variación de los costos operativos como efecto de la implementación del plan de mejoras.
- ✓ Evaluar económicamente el proyecto.

1.6. Hipótesis

La implementación del plan de mejoras disminuye los costos operativos de una empresa manufacturera.

1.7. Justificación

La empresa en los últimos meses ha presentado ciertas fallas en el proceso productivo, teniendo un alto porcentaje de merma, ocasionado por la falta de control de calidad, la selección ineficiente de proveedores. Por otro lado, no tienen un planeamiento de los requerimientos de materiales, lo que les genera sobre stock, generándoles un costo operativo de S/31,595.40. Por tal motivo, es prioritario implementar alternativas de solución que ayude a reducir dichos costos de producción. Es así que se decidió implementar TPM, MRP, TQM, y la selección eficiente de proveedores en la empresa manufacturera, para disminuir sus costos operativos, fundamentando en un análisis minucioso de antecedentes, donde se encontró que la implementación de estas herramientas reduce los costos de la empresa.

Seminario (2017) demostró en su tesis que con la implementación del TPM se logró disminuir los costos de producción de un 66.24% a un 46.32%. Además, como efectos simultáneos de la implementación de dichas herramientas, se logra aumentar el indicador de Disponibilidad de 72,40% a 81,79%, la Efectividad incrementó de 73,26% a un 86% y la Calidad tuvo un incremento del 87.58% al 93.83%. Así llegamos a concluir que al aplicar el TPM se lograron reducir los costos y mejorar la calidad de los productos.

Mientras tanto, Estrada y Cortijo (2019) en su trabajo realizado para reducir los costos aplicando el MRP, como resultado obtuvieron un costo total de S/. 1 146,878.30, mientras que los costos de inventario sin la utilización de esta herramienta eran de S/. 1 734,704.12. En conclusión, la aplicación del MRP generó un ahorro de S/. 587,825.82, lo que porcentaje sería una reducción de costos de inventario de 33.89%.

Asimismo Cuatresacas (2012), en su trabajo concluyó que tras la implementación del TQM, ayudaron a reducir costos, esto gracias a la mejora en el proceso, asimismo en

la asignación de recursos y la planificación de adquisiciones de materiales y asimismo el autor Loayza, L y Olave, D (2021), en su estudio confirma que las herramientas ágiles son las reuniones semanales, generando beneficios para el control de la producción de manera dinámica y rápida, esto debido a que, la información es de manera diaria, asimismo en las reuniones semanales se gestiona los resultados de productos no conformes y de esta forma, de manera semanal y constante, se realizan ajustes basados en hechos y datos para la mejora de su producción.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Se determinó que el enfoque de la investigación es de diseño PRE EXPERIMENTAL, con una prueba pretest-postest. "La definición misma de pre experimento implica que el grado de control en este tipo de estudios es muy bajo, cuando se le compara con el obtenido en un diseño experimental real" (Campbell y Stanley, 1966).

Este tipo de investigación permite analizar la incidencia de la variable independiente en la variable dependiente, lo cual es corroborado por (Campbell, 1969) quien menciona "Los pre experimentos sirven para aproximarse al fenómeno que se estudia, administrando un tratamiento o estímulo a un grupo para generar hipótesis y después medir una o más variables para observar sus efectos".

El diseño emplea el esquema:

G O1 X O2

Donde,

G: Empresa Manufacturera

O1: medición pre-test de la variable dependiente

X: Implementación del TPM, MRP, TQM y selección eficiente de proveedores.

O2: medición post-test de la variable dependiente

Este diseño nos permite evaluar los valores de la variable independiente a través del pre-test, consecutivamente aplicar la variable independiente a través de una simulación y volver a realizar una evaluación de la variable dependiente, a través del post-test; para poder comparar ambos resultados y generar las conclusiones parciales de cada objetivo específico, llegando a formar la conclusión final que se contrastará con la hipótesis.

2.2. Población y Muestra

- Población:

Todos los procesos de una empresa manufacturera

- Muestra:

Los procesos del área de Producción de una empresa manufacturera

2.3. Técnicas e Instrumentos

Tabla 1

Técnicas e instrumentos

TECNICAS	INSTRUMENTOS
Observación	Guía de observación
Encuesta	Cuestionario
Investigación bibliográfica	Estándares de ingeniería

Nota: Se muestran las técnicas e instrumento, tales como la observación, encuesta, investigación bibliográfica,

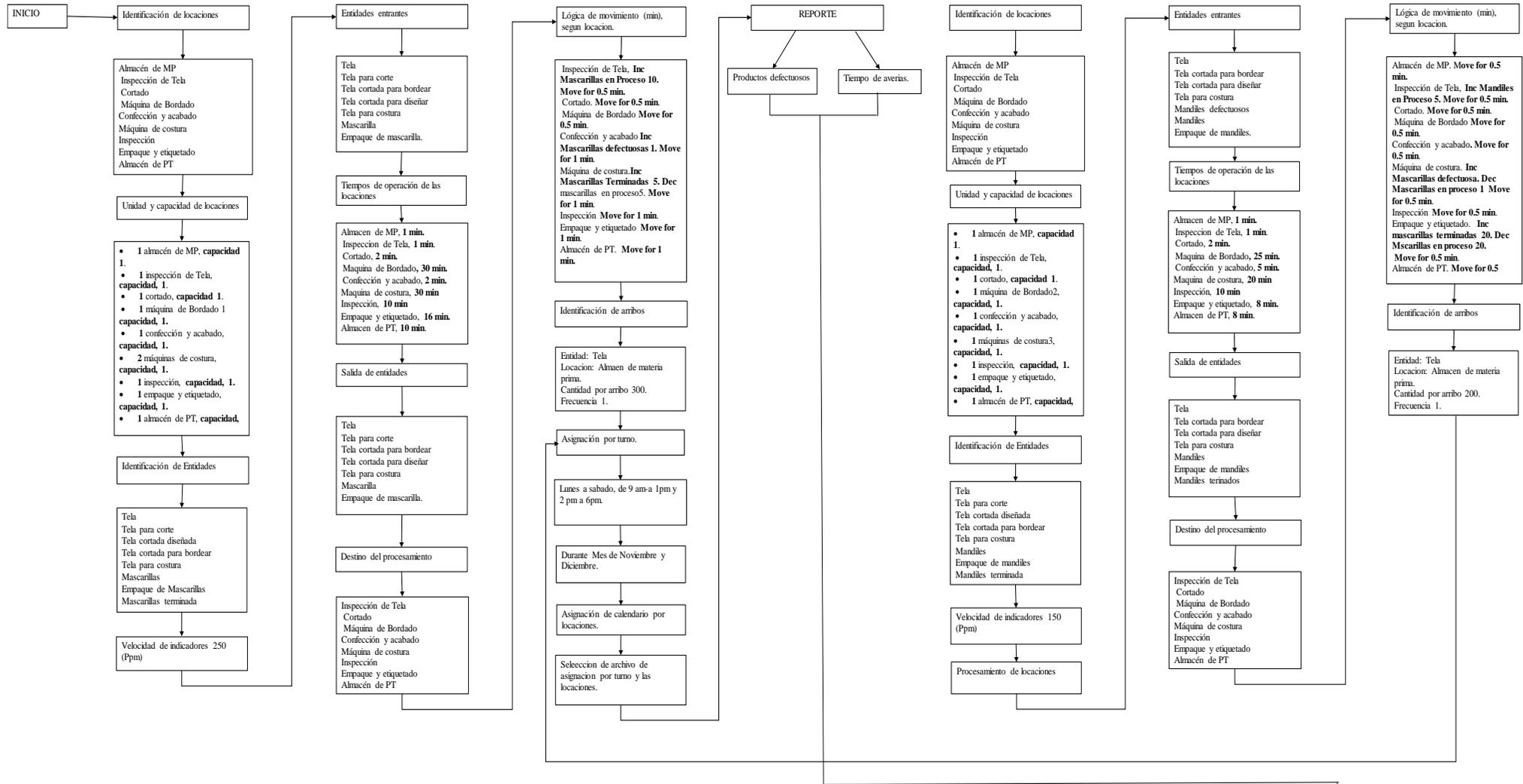
guía de observación, cuestionario y estándares de ingeniería las cuales se usarán en nuestro plan de mejora.

2.4. Procedimientos

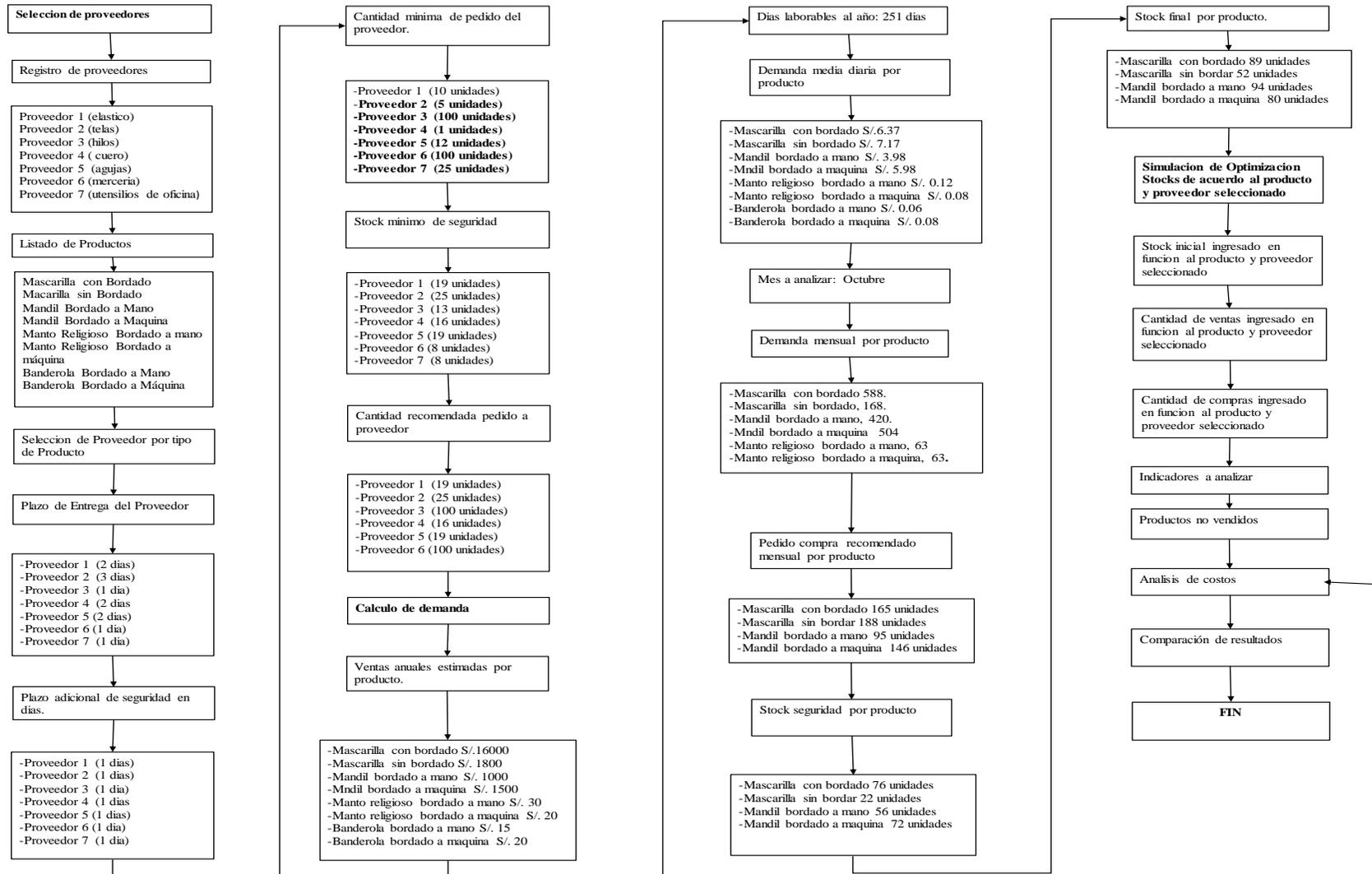
Se presenta el flujograma del programa ProModel, donde se simulará el indicador de % de unidades defectuosas y % de horas perdidas por avería y el Flujograma del programa Excel, donde se simulará el % de unidades no vendidas. En la siguiente imagen se muestra el Flujograma.

Figura 1 Flujoqrama

%MASCARILLAS DEFECTUOSAS Y % HORAS POR AVERIA



Nota: En este flujograma de detalla de manera general el paso a paso del uso del programa ProModel para los indicadores de % de unidades defectuosas y % de horas perdidas por avería.
% PRODUCTOS NO VENDIDOS



Guillen Correa, K; Plasencia Quiroz, K.

Pág.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Se realizó un listado de los programas que se pueden usar para la simulación de nuestros 3 indicadores con sus respectivas descripciones en el ANEXO 5. Luego de haber analizado cada programa, se determinó que los más adecuados para nuestros indicadores son PROMODEL Y EXCEL, en el ANEXO 6, se justifica el porqué.

Se seleccionó el software de ProModel para simular los indicadores de los productos defectuoso y el tiempo de averías. El reporte que obtuvimos % Productos defectuoso de mascarillas y % horas por averías para la máquina de bordar 1, máquina de coser 1 y 2 fue el siguiente.

Figura 2 Reporte de mascarillas defectuosas luego de haber simulado en ProModel



Nota: Se obtuvo 0 mascarillas defectuosas después de la simulación.

Figura 3 Reporte de horas por avería de la máquina de bordar 1 luego de haber simulado en ProModel



Nota: Se obtuvo 0.91% de inactividad en la máquina de bordar 1 de mascarillas.

Figura 4 Reporte de horas por avería de la máquina de coser 1 luego de haber simulado en ProModel



Nota: Se obtuvo

7.08% de inactividad en la máquina de coser 1 de mascarillas.

Figura 5 Reporte de horas por avería de la máquina de coser 2 luego de haber simulado en ProModel



Nota: Se obtuvo 10.62 % de inactividad en la máquina de coser 2 de mascarillas.

Para la producción de mandiles también se usó ProModel, con el cual obtuvimos el reporte de % Productos defectuoso de mandiles y el % horas por averías de máquina de bordar 2 y la máquina de coser 3, en este proceso fue el siguiente.

Figura 6 Reporte de mandiles defectuosas luego de haber simulado en ProModel



Nota: Se obtuvo 0 mandiles defectuosas después de la simulación.

Figura 7 Reporte de horas por avería de la máquina de bordar 2 luego de haber simulado en ProModel



Nota: Se obtuvo 2.19% de inactividad en la máquina de bordar 2 de mandiles.

Figura 8 Reporte de horas por avería de la máquina de coser 3 luego de haber simulado en ProModel



Nota: Se obtuvo 15.83% de inactividad en la máquina de coser 3 de mandiles.

Para la aplicación de la simulación del sistema de Odoo, donde se usa el indicador de % de productos no vendidos, que se ubican en el stock final tanto de mandiles como de mascarilla fueron los siguientes.

Figura 9 Reporte de la simulación de mascarillas y mandiles no vendidos

Producto	Proveedor	Stock Inicial	Demanda mensual	Pedido Compra recomendado mensual	Stock Seguridad	Stock Final
Mascarilla con Bordado	Ver Simulación SIM1	1	147	165	19	26
Mascarilla con Bordado	Ver Simulación SIM2	2	147	170	25	26
Mascarilla con Bordado	Ver Simulación SIM3	1	147	159	13	36
Mascarilla con Bordado	Ver Simulación SIM4	1	147	165	19	1
Macarilla sin Bordado	Ver Simulación SIM5	2	168	188	22	23
Mascarilla sin Bordado	Ver Simulación SIM6	3		-3		14
Mascarilla sin Bordado	Ver Simulación SIM7	4		-4		5
Mascarilla sin Bordado	Ver Simulación SIM8	10		-10		10
Mandil Bordado a Mano	Ver Simulación SIM9	5	84	95	16	16
Mandil Bordado a Mano	Ver Simulación SIM10	14	84	78	8	10
Mandil Bordado a Mano	Ver Simulación SIM11	10	84	82	8	21
Mandil Bordado a Mano	Ver Simulación SIM12	2	84	98	16	22
Mandil Bordado a Mano	Ver Simulación SIM13	25	84	67	8	25
Mandil Bordado a Maquina	Ver Simulación SIM14	4	126	146	24	27
Mandil Bordado a Maquina	Ver Simulación SIM15	12	126	126	12	15
Mandil Bordado a Maquina	Ver Simulación SIM16	8	126	130	12	12
Mandil Bordado a Maquina	Ver Simulación SIM17	1	126	149	24	26

Nota: Reporte del indicador de productos no vendidos luego de haber simulado.

Evaluación económica

✓ Inversión de herramientas

En este apartado se presentará el detalle de las inversiones por cada herramienta aplicada en la propuesta de mejora para llevar a cabo el proyecto. Se detalla en el ANEXO 7.

✓ Beneficio económico

Se realiza una comparación del antes y después de los costos por cada herramienta para obtener el beneficio económico, luego de haber implementado nuestro plan de mejora. A continuación, se muestran las comparaciones de los costos por cada indicador.

Los costos después de la implantación del plan de mejora por cada indicador se detallan en los ANEXOS 8, 9 y 10.

Tabla 2.

Beneficio económico

HERRAMIENTAS DE SOLUCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	Antes		Después		BENEFICIO
			Monetario	VA	Monetario	VD	
MRP	% mascarillas no vendidos	$(\text{mascarillas no vendidas}/\text{mascarillas producidas}) * 100$	328.50	41.40%	S/ 54.00	6.81%	S/ 992.50
	% mandiles no vendidos	$(\text{mandiles no vendidos}/\text{mandiles producidas}) * 100$	S/ 752.00	65.28%	S/ 34.00	2.95%	
PROMODEL	% mascarillas defectuosas	$(\text{mascarillas defectuosas}/\text{mascarillas producidas}) * 100$	S/ 210.00	2.82%	S/ 0.00	0.00%	S/ 770.00
	% mandiles defectuosos	$(\text{mandiles defectuosos}/\text{mandiles producidas}) * 100$	S/ 560.00	3.38%	S/ 0.00	0.00%	
	% horas perdidas por avería	$(\text{Horas perdidas por avería}/\text{Horas disponibles}) * 100$	S/ 7 330.38	7.93%	S/ 6 768.39	7.33%	

Nota: El beneficio económico que se obtiene del indicador de productos no vendidos es 992.50 soles, de productos defectuosos es de 770.00 soles y de horas perdidas por avería es de 561.99 soles.

✓ Flujo de caja proyectada

Luego de realizar la inversión de cada herramienta de mejora, se elaborará la evaluación económica mediante un estado de resultados y flujo de caja proyectado para un año; además de calcular el VAN, TIR y B/C, lo cual nos ayuda a poder determinar si la propuesta es rentable y viable para la empresa. Para la tasa de descuento que se aplica en nuestro trabajo, según el Ministerio de Economía y Finanzas (2020), en su publicación de Pauta Metodológica para la elaboración de planes de negocio de confecciones textiles en el marco de la Ley Pro, menciona que para evaluar la rentabilidad de un negocio en este rubro se debe considerar un COK máximo de 20%. Los cálculos se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 3.

Flujo económico

MES	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
EGRESOS	0	1	2	3	4	5
Inversion	S/. 6,425					
Mantenimiento		S/. 400				
Capacitación				S/. 1,800		
Costos operativos adicionales		S/. 200				
TOTAL EGRESOS	S/. 6,425	S/. 600	S/. 600	S/. 2,400	S/. 600	S/. 600
INGRESOS	0	1	2	3	4	5
Beneficios Herramienta 1 TPM		S/. 561.99	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
Beneficios Herramienta 2 MRP		S/. 992.5				
Beneficios Herramienta 3 TQM		S/. 770				
TOTAL INGRESOS	S/. 0	S/. 2,324	S/. 1,763	S/. 1,763	S/. 1,763	S/. 1,763
FLUJO MENSUAL DE CAJA	-S/. 6,425	S/. 1,724	S/. 1,163	-S/. 638	S/. 1,163	S/. 1,163

Nota: Se detalla los egresos e ingresos desde el mes de noviembre del 2021 hasta abril del 2022.

Tabla 4.

Indicadores TMAR, TIR, VAN y B/C

TMAR	1.53%
TIR	3%
VAN	S/. 351
B/C	1.02
VAN Ingresos	S/. 19,741
VAN Egresos	S/. 19,390

Nota: La empresa tiene un TMAR de 1.53%, TIR 2%, VAN 351 soles, el B/C de 1.02

En otras palabras, luego de haber realizado el análisis económico se acepta el proyecto ya que como se muestra el TIR es mayor que el TMAR y el VAN mayor a 0.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Al desarrollar la propuesta de mejora de la gestión de la calidad en la empresa manufacturera, los costos redujeron de S/. 9 180.88 soles a S/. 6 856.39 soles, generando un beneficio de S/. 2 324.49 soles. Esto significa que al implementar el TPM, se redujo el tiempo de las paradas de las máquinas de bordar y de coser. Por ejemplo, las máquinas de bordar 1 y 2 redujeron de 36.95 horas al mes a 34.70 horas y las máquinas de coser 1, 2 y 3 redujeron de 45.57 horas al mes a 41.49 horas. Por otro lado, al implementar el MRP, el número de productos no vendidos era de 595 en las 4 líneas de producción hasta agosto, estas redujeron a 53 productos no vendidos. Así como al implementar el TQM, las unidades defectuosas de todas las líneas de producción redujeron de 13 en el mes de agosto a 0 unidades defectuosas por cada línea de producción. De esta manera, se afirma que la implementación de plan de mejora disminuyó los costos operativos en la empresa manufacturera. En conclusión, la

gestión de calidad mejoró los costos de la empresa en un 21.46% [14]. Así como, la implementación de un Plan de mejora en las áreas de producción y mantenimiento de la empresa Molino Paquito E.I.R.L., para lo cual se empleó herramientas de Gestión de la Producción y Gestión del Mantenimiento: Plan de Mantenimiento Preventivo, Estandarización de procesos, Pronóstico de demanda, MRP, SRM y Optimización de redes de transporte, reduciendo los costos operativos en un 54.65%, generando un beneficio económico de S/163,687.88 [15].

Por otro lado, al usar la herramienta de selección eficiente de proveedores, creó conjeturas en la investigación, dado que quienes ofertaban algunas materias primas como el elástico, se vieron limitados. Por lo que no se consideró al indicador que evaluaba el porcentaje de materia prima defectuosa, puesto que se reducirá al inicio del proceso productivo (recepción de materia prima), mediante fichas de control de calidad; por tal motivo, el uso de la simulación para este problema no fue necesario, ya que al contabilizar y controlar la materia prima desde el principio se reducirá el porcentaje de materia prima defectuosa en el proceso productivo de la empresa manufacturera.

La evaluación económica de la propuesta de mejora de la gestión de la calidad es importante porque los resultados impactaron en la rentabilidad de la empresa, puesto que, a través del flujo de caja proyectada para cuatro meses, se pudo calcular el valor actual neto de 351.00 soles, un VAN de Ingresos de 19 741.00 soles, un VAN de Egresos de 19 390.00 soles. Considerando una tasa de interés del 20% anual, una tasa interna de retorno de 3%, teniendo un TMAR de 1.53%; con lo expuesto líneas anteriores, inferimos que el proyecto es viable de acuerdo al análisis económico que se realizó a la propuesta de mejora en la gestión de calidad. Frente a lo mencionado, reafirmamos la hipótesis, la propuesta de mejora de la gestión de la calidad incrementa la productividad en una empresa manufacturera de

Trujillo. De la misma manera, en la Referencia [16], se determinó un VAN de S/ 73,014.00, un TIR de 84% y un B/C de 3.79, los cuales demuestran una alta rentabilidad del proyecto, siendo esta el 82% en comparación a un 12% del periodo anterior. En tal sentido, concluimos que, al implementar un plan de mejora, se logró reducir los costos operativos de la empresa, haciéndola más rentable, lo cual se demostró al realizar el análisis económico, pues todos estos atributos crean una ventaja competitiva obteniendo una mejor posición ante empresas rivales.

4.2. Conclusiones

Se determinó que la implementación del plan de mejora en las áreas de producción y mantenimiento redujo los costos operativos de la empresa manufacturera en un 24.17%, generando un beneficio económico de S/4 516.98 soles.

El efecto del estudio realizado en la empresa manufacturera redujo los costos operativos, disminuyendo de S/9 342.95 soles a S/. 7 084.46 soles luego de aplicar el plan de mejoras, lo cual tiene un impacto significativo en su productividad.

Se diagnosticó integralmente la situación actual del área de producción, priorizándose 4 causas raíz que evidenciaban las deficiencias durante el proceso de la elaboración de las 4 líneas de producción, lo que generó un incremento los costos operativos y por ende la disminución de la productividad de la empresa, siendo la parada de la maquinaria la más costosa en comparación a las demás, con un costo de S/7,330.38.

Se diseñó y desarrolló el plan de mejoras propuestas para el área de producción de la empresa basadas en estándares internacionales, implementando un MRP en Excel, TQM, TPM y selección eficiente de proveedores.

Se simuló la implementación del plan de mejoras de acuerdo con las herramientas seleccionadas, la simulación de Excel para el problema de sobre stock y la aplicación del programa ProModel para productos defectuosos y tiempo de paradas de máquina por averías obteniendo un resultado positivo en la rentabilidad de la empresa a comparación de mes anterior.

Hubo una variación en los costos operativos luego de aplicar las herramientas seleccionadas anteriormente, la empresa inicialmente tenía un valor monetario de S/.328.50 de pérdida solo en mascarillas no vendidas y S/752.00 de pérdida en mandiles no vendidos. También se encontró un problema en la producción de productos defectuosos como lo eran en mascarillas una suma de S/.210.00 y en mandiles S/.560, luego se detectaron horas perdidas por avería debido a la falta de mantenimiento que existía en la empresa, teniendo una pérdida monetaria de S/. 7330.38 en un solo mes. Luego de aplicar el Simulador en Excel se tuvo una reducción de pérdida monetaria a S/.54.00 en mascarillas no vendidas, y S/34.00 en mandiles no vendidos, también se realizó la aplicación del programa ProModel que fue de gran ayuda para reducir las mascarillas y mandiles defectuosos obteniendo un resultado positivo de cero pérdidas en el siguiente mes, este programa también ayudó a mejorar el número total de horas perdidas por avería, obteniendo un resultado de S/. 6768.39 luego de aplicarlo.

Se evaluó económicamente el proyecto, los indicadores financieros muestran resultados favorables sobre la implementación de las herramientas de mejora propuestas en el área de calidad, al lograr un VAN positivo, un TIR superior al TMAR y un B/C de 1.02.

REFERENCIAS

- 1] Ahuir Pérez, M., & Arias, J. L. (2020). Implementación de un sistema TPM en una empresa del ramo Textil. Tesis presentada por. In TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). <http://www.tdx.cat/handle/10803/671031>
- [2] Estrada, R y Cortijo, S. (2019). Aplicación de un sistema MRP para disminuir los costos de inventarios en el sector textil. Lima. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/3317/barrios_fuentes.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [3] Benzaquen De Las Casas, J. B. (2013). Calidad en las empresas latinoamericanas: El caso peruano. Globalización, Competitividad y Gobernabilidad, 7(1), 41-59. doi:1988-7116
- [4] Cauvi, P. (2020). Protocolo Sanitario de Operación ante el Covid-19 del sector textil y confecciones. In 2020. https://prcp.com.pe/wpcontent/uploads/2020/05/Protocolo-Sanitario-de-Operación-ante-el-Covid19_sector-textil-y-confecciones-.pdf
- [5] Cuatresacas Ll. (2012). Gestión de la Calidad Total. España: Ediciones Díaz de Santos.
- [6] IEES. (2021). Industria Textil y Confecciones. Inga, L. C., & Pariona, L. N. (2020). Modelos de gestión de inventarios en la industria textil para la reducción de costos de almacenamiento. Lima.
- [7] Khalid, S., Zohaib Irshad, M., & Mahmood, B. (octubre de 2011). TQM Implementation in Textile Manufacturing Industry to Success: Review and Case Study. International Business Research, 4(4), 242-247. doi:10.5539/ibr. v4n4p242

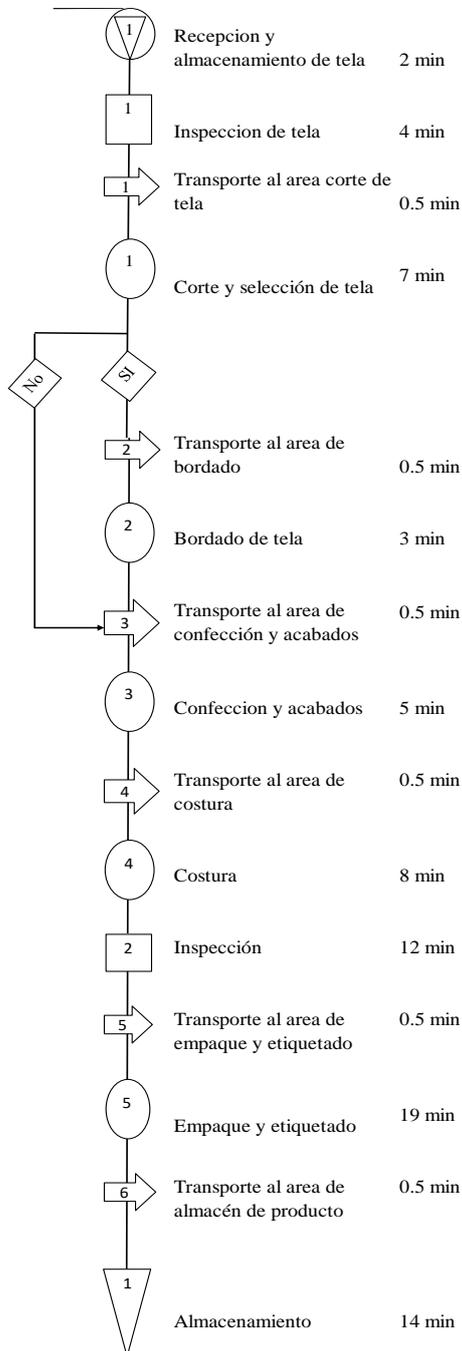
- [8] La Cámara de Comercio Textil. (2021). La Cámara | La Revista de la CCL. Tacna Cuenta Con 30 Proyectos de Inversión Por S/ 215 Millones OXI.
<https://lacamara.pe/sostenibilidad-clave-para-la-reinvencion-del-sectortextil-y-confecciones/>
- [9] Lasa, I. S. (2007). Análisis De La Aplicabilidad De La Técnica Value Stream Mapping En El Rediseño De Sistemas Productivos.
- [10]Loayza, Luis y Olave, Dario. (2021). Modelo de gestión de procesos para reducir los desperdicios de la cadena de producción de polos en una Pyme de confecciones, mediante la aplicación de Lean Manufacturing.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/656216> 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Education, Research and Leadership in Post-pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions", Hybrid Event, Boca Raton, Florida- USA, July 18 - 22, 2022. 11
- [11] Seminario L. (2017) Aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la eficiencia en una empresa textil. (Tesis de Pregrado) Universidad Cesar Vallejo de Lima-Perú. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23173>
- [12] Ministerio de Economía y finanzas (2021). Pauta Metodológica para la Elaboración De Planes De Negocio De Confecciones Textiles en el Marco De La Ley Procompite.
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/procompite/2016/plan_negocio/Pauta_planes_de_negocio_confecciones_textiles.pdf

- [13] Barrenechea (2010). Metodología para la selección y evaluación de proveedores en una empresa. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/425/Daniel_BerrenecheGiraldo_2010.pdf
- [14] Zavala, M. (2017). Implementación de la gestión de calidad para mejorar la productividad en la empresa máxima tecnología del Perú S.A.C los olivos 2017. file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Zavala_MMA.pdf
- [15] De la Cruz, C., Jave, M., Portilla, X., Ricardo, N. y Talledo, J. (2021). Plan de mejora para reducir los costos operativos de una empresa agroindustrial molinera. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85122018165&origin=resultslist&sort=plff&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=22be0a4e6df744dd72a1c2289cd53d68&so=t=aff&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222021%22%2ct%2bscoexactsrctitle%2c%22Proceedings+Of+The+Laccai+International+Multi+Conference+For+Engineering+Education+And+Technology%22%2ct&sl=15&s=AFID%2860078117%29&relpos=48&citeCnt=0&searchTerm=>
- [16] Valverde, J (2018), Propuesta de mejora en la gestión de calidad para incrementar la rentabilidad en factoría bruce s.a. en la ciudad de Trujillo. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12745/Valverde%20Acosta%2C%20Jacqueline%20Elena.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [17] Arraut (2010), La gestión de calidad como innovación organizacional para la productividad en la empresa. Revista Escuela de Administración de Negocios. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20619966002.pdf>

- [18] Gómez (2011), La productividad del recurso humano, factor estratégico de costos de producción y calidad del producto: Industria de confecciones de Bucaramanga. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2012000100010.
- [19] Según el Ministerio de la Producción del Perú (2021). Dirección General de la Industria. [.http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/PRODUCTIVIDAD_COMPETITIVIDAD/Informes/analisis_lalibertad.pdf](http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/PRODUCTIVIDAD_COMPETITIVIDAD/Informes/analisis_lalibertad.pdf).
- [20] Valverde, J. (2018). Propuesta de mejora en la gestión de calidad para incrementar la rentabilidad en factoría bruce s.a. en la ciudad de Trujillo. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12745/Valverde%20Acosta%2c%20Jacqueline%20Elena.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [21] Campbell, D. y Stanley, J. (1966). Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/campbell-stanleydisec3b1os-experimentales-y-cuasiexperimentales-en-la-investigacic3b3nsocial.pd>

ANEXOS

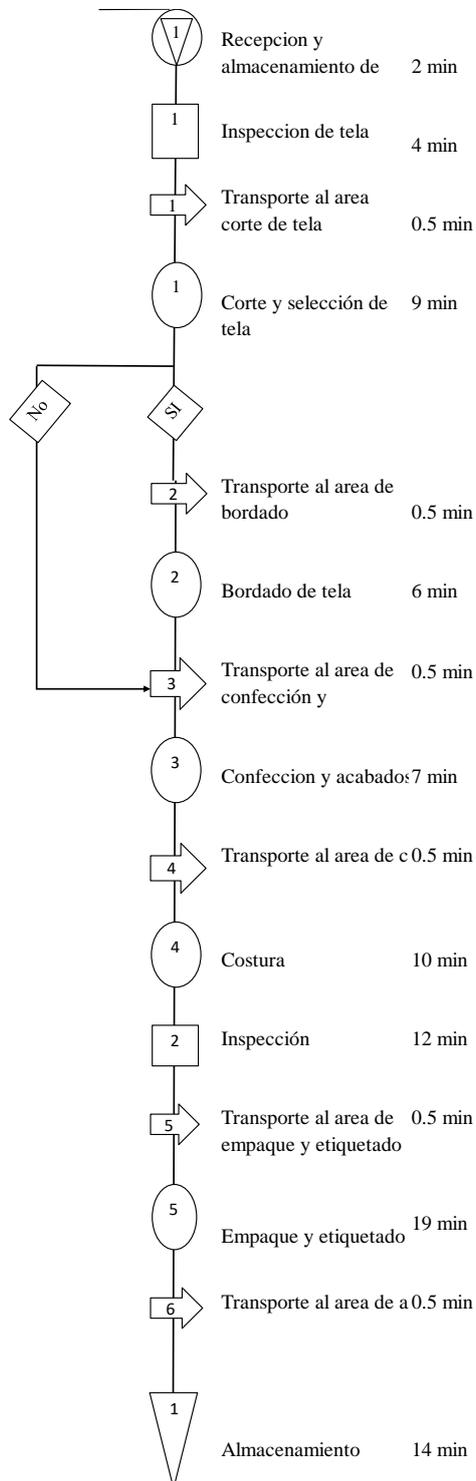
Anexo 1. DAP DE MASCARILLAS



RESUMEN		
ACTIVIDAD	NUMERO	Tiempos (min)
	1	2 min
	6	3 min
	2	16 min
	5	42 min
	1	14 min
Total	15	77 min

Leyenda	
	Si sera bordado (Sera transportado al area de bordado)
	No sera bordado (Sera transportado a la operacion de confeccion y acabados)

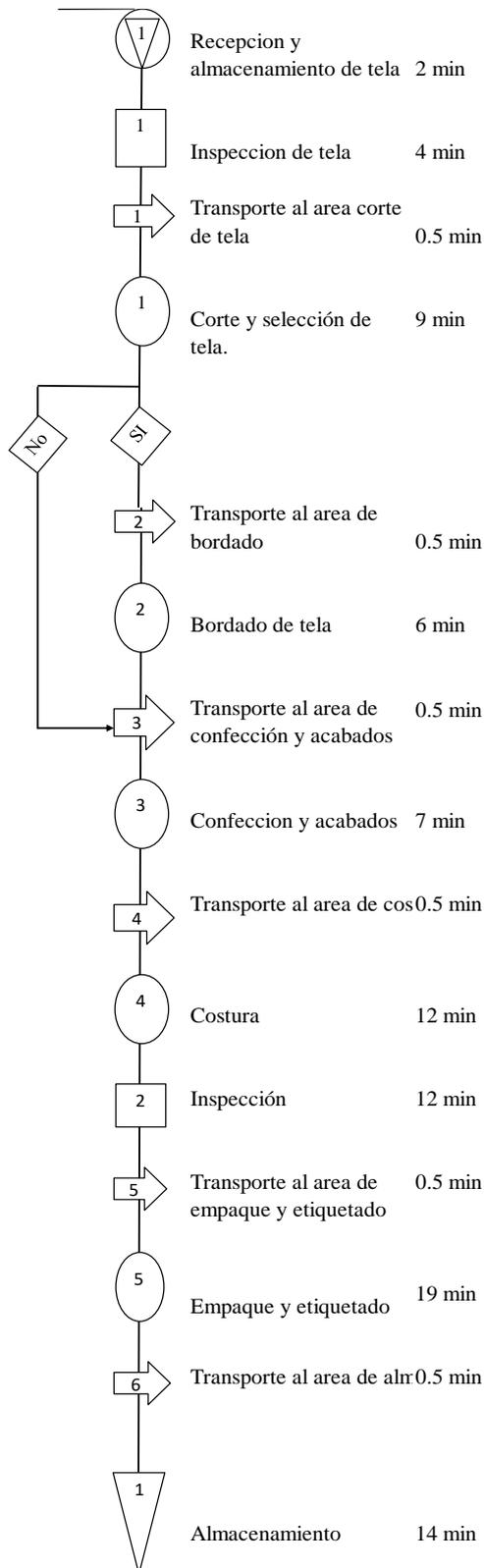
Anexo 2. DAP DE MANDILES



RESUMEN		
ACTIVIDAD	NUMERO	Tiempos (min)
	1	2 min
	6	3 min
	2	16 min
	5	51 min
	1	14 min
Total	15	86 min

Leyenda	
	Si sera bordado (Sera transportado al area de bordado)
	No sera bordado (Sera transportado a la operación de confección y acabados)

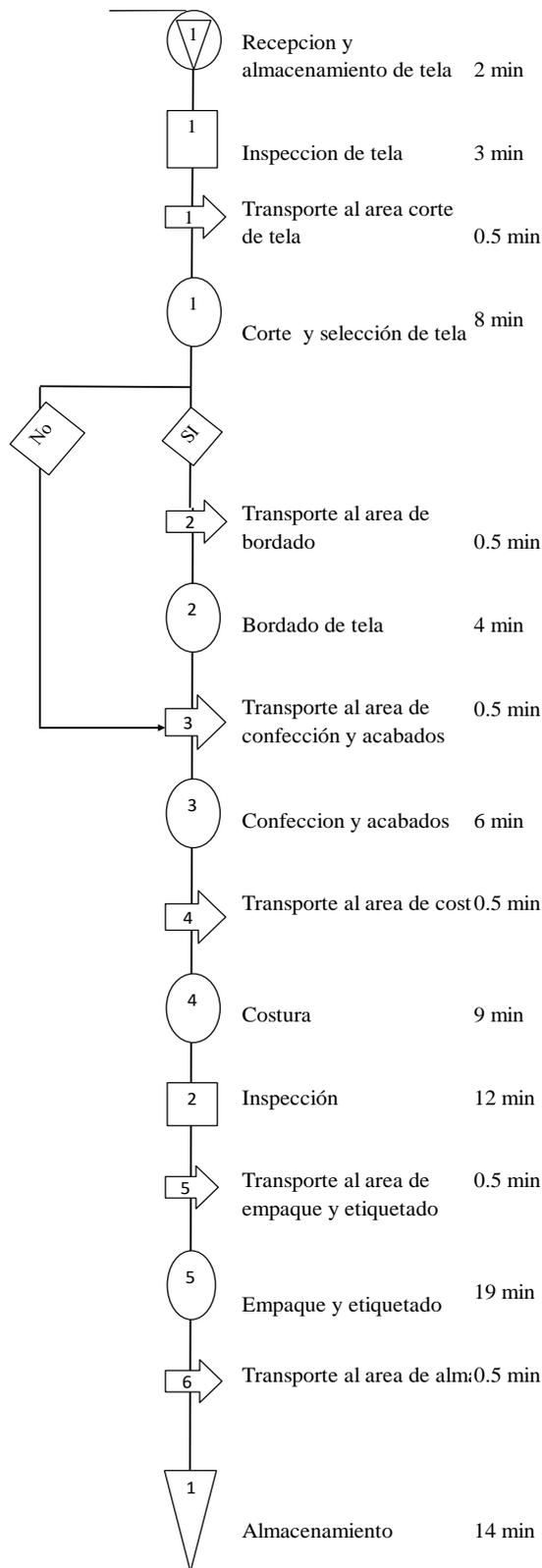
Anexo 3. DAP DE MANTOS



RESUMEN		
ACTIVIDAD	NUMERO	Tiempos (min)
	1	2 min
	6	3 min
	2	16 min
	5	53 min
	1	14 min
Total	15	88 min

Leyenda	
	Si sera bordado (Sera transportado al area de bordado)
	No sera bordado (Sera transportado a la operación de confección y acabados)

Anexo 4. DAP DE BANDEDORLAS



RESUMEN		
ACTIVIDAD	NUMERO	Tiempos (min)
	1	2 min
	6	3 min
	2	15 min
	5	46 min
	1	14 min
Total	15	80min

Leyenda	
	Si sera bordado (Sera transportado al area de bordado)
	No sera bordado (Sera transportado a la operación de confección y acabados)

Anexo 5. LISTA DE MODELOS DE SIMULADORES

✓ Flexsim

Es un software para la simulación de eventos discretos, que permite modelar, analizar, visualizar y optimizar cualquier proceso industrial, desde procesos de manufactura hasta cadenas de suministro. Además, Flexsim es un programa que permite construir y ejecutar el modelo desarrollado en una simulación dentro de un entorno 3D desde el comienzo. Actualmente, El software de simulación Flexsim es usado por empresas líderes en la industria para simular sus procesos productivos antes de llevarlo a ejecución real

✓ Plant Simulation

Es una aplicación de computadora desarrollada por Siemens PLM Software para modelar, simular, analizar, visualizar y optimizar sistemas productivos y de procesos, el flujo de materiales y operaciones logísticas. Utilizando Plant Simulation, los usuarios pueden optimizar el flujo de materiales, utilización de recursos y logística para todos los niveles de planeación de plantas desde manufactureras globales, fábricas locales, a líneas específicas. Dentro del portafolio de Diseño y Optimización de Plantas al que pertenece Plant Simulation es junto con los productos de Fábrica y Manufactura Digital parte del Software de Product Lifecycle Management.

✓ Arena

Es un modelo de simulación por computadora que nos ofrece un mejor entendimiento de las cualidades de un sistema, efectúa diferentes análisis del comportamiento. Arena facilita la disponibilidad del software el cual está formado por módulos de lenguaje siman. Arena no tiene un enfoque único

objetivo de la industria. La flexibilidad de la herramienta de modelado de simulación Arena permite el análisis de todo, desde centros de atención al cliente para completar las cadenas de suministro.

✓ ERPAG

Es un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) integral, basado en la nube, diseñado para pequeñas y medianas empresas. El paquete básico de este software abarca los 50 dólares mensuales.

✓ Odoos usando Excel

A pesar de que Excel no es un simulador como tal, se pudo usar como herramienta para ODOO es un software que integra interna y externamente información de gestión para la productividad de una empresa (Sistema de Gestión Integrado o Planificador de Recursos Empresariales). Incluye sistemas como CRM, contabilidad y finanzas, proyectos, fabricación, logística, mantenimiento, calidad, ventas y servicio al cliente, recursos humanos. Su propósito es facilitar el flujo de información entre las diferentes áreas de la empresa.

✓ Doeet

Es un software de gestión de calidad permite obtener información de todo Control de Calidad o Checklist realizado en planta durante el turno de trabajo. Desde el terminal de este sistema, el operario registra los resultados y controles realizados a los materiales e insumos. Toda esta información posteriormente se recoge y se muestra en informes que se pueden filtrar por distintas variables. Con ello se reducen costes debido a la eliminación de los registros de Control de Calidad.

✓ ProModel

Es un simulador con animación para computadoras personales. Permite simular cualquier tipo de sistemas de manufactura, logística, manejo de materiales, como también bandas de transporte, grúas viajeras, ensamble, corte, talleres, logística, etc. Prácticamente cualquier sistema puede ser modelado.

✓ Sage ERP Textil

Optimiza tus procesos logísticos y de trazabilidad con el software de distribución de Sage, válidos para la distribución textil, disponible en su versión Sage 200 y X3. Descubre las mejores estrategias para la gestión de la distribución textil y venta al por mayor gracias a este software textil, que permite identificar desde el inicio hasta el final del proceso de un producto, saber en qué punto se encuentra y saber de antemano el camino que le queda por recorrer. Es compatible con cualquier dispositivo móvil, por lo que podrás gestionar de forma competitiva tu negocio desde cualquier lugar y dando respuestas, tanto a las necesidades de tu negocio como a las de tus clientes y proveedores.

Anexo 6. ELECCIÓN DE SIMULADORES

✓ ProModel

Debido a que la empresa viene teniendo el problema de tiene productos defectuosos, por lo cual es de gran importancia que la empresa evalúe y aplique el software de ProModel, la cual va a ser va a analizar las operaciones que tienen lugar en cada una de las estaciones, y el tiempo que transcurre en cada operación para la elaboración del producto, asimismo como el producto llegara a la etapa de terminado y la cantidad de los productos terminados y de los productos que han salidos defectuosos, en el proceso.

Se considera importante ya que la empresa se dedica a la elaboración de mascarillas, lo cual el producto tiene que cumplir con la resolución ministerial N°596-2021, para que así el producto terminado pueda ser apto al consumo y ayude con el cuidado de la salud de las personas.

✓ Odo

Debido a que la empresa viene teniendo problemas monetarios por la cantidad de productos terminados no vendidos y por consecuencia a un determinado tiempo el producto ya no puede venderse se ha considerado este software que hace una proyección mensual de la planificación de productos a producir y se tenga una cantidad establecida de producción y por consecuencia ya no quede productos sin venderse, lo cual se reflejará en la mejoría de la utilidad de la empresa. Todo esto se desarrollará en Excel.

Anexo 7. INVERSIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

INVERSIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL TPM			
Concepto	Detalle		Monto
Inversión fija	Detector de voltaje	S/	50.00
	Pack de destornilladores y llaves Philips	S/	100.00
	Aceite singer	S/	400.00
	Lentes Startec	S/	40.00
	Guantes Portwest	S/	50.00
	Mameluco	S/	95.00
	Zapatos vulcanizados Punta de caero	S/	80.00
	Utiles de oficina	S/	40.00
	Inversión Diferida	Profesional para la capacitación	S/
TOTAL		S/	2,655.00

Tabla 2

INVERSIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MRP			
Concepto	Detalle		Monto
Inversión fija	Utiles de oficina	S/	40.00
Inversión Diferida	Profesional para la capacitación	S/	1,650.00
TOTAL		S/	1,690.00

Tabla 3

INVERSIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL TQM			
Concepto	Detalle		Monto
Inversión fija	Utiles de oficina	S/	30.00
Inversión Diferida	Profesional para la capacitación	S/	2,000.00
TOTAL		S/	2,030.00

Tabla 4

INVERSIÓN DE LA SELECCIÓN EFICIENTE DE PROVEEDORES			
Concepto	Detalle		Monto
Inversión fija	Utiles de oficina	S/	50.00
TOTAL		S/	50.00

Anexo 8. COSTEO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS DESPUÉS DE LA SIMULACIÓN

COSTO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS DEL MES DE AGOSTO						
PRODUCTO	TIPO DE ACABADO	TALLAS	CANTIDAD DE UNIDADES DEFECTUOSAS	PRECIO POR UNIDAD	PRECIO TOTAL	PÉRDIDA TOTAL
Mascarillas	con bordado	S, M y L	0	S/25.00	S/0.00	S/0.00
	sin bordado	S, M y L	0	S/20.00	S/0.00	
Mandiles	con bordado	S, M y L	0	S/80.00	S/0.00	S/0.00
	sin bordado	S, M y L	0	S/70.00	S/0.00	
Mantos religiosos	Bordado a mano	Mediana (60 cm) Grande (1.50 cm)	0	S/350.00 S/750.00	S/0.00	S/0.00
	Bordado a maquina	Mediana (60 cm) Grande (1.50 cm)	0	S/250.00 S/650.00	S/0.00	
Banderolas	Bordado a mano	Estandar	0	S/80.00	S/0.00	S/0.00
	Bordado a maquina	Estandar	0	S/65.00	S/0.00	
TOTAL			0			S/0.00

Anexo 9. COSTOS DE LOS PRODUCTOS NO VENDIDOS DESPUÉS DE LA SIMULACIÓN

COSTO PRODUCTOS TERMINADOS QUE NO SE VEDEN						
Tipo	Producto	Talla	Nº Productos no vendidos	Costo de almacen (Lote-25 unidades)	Costo	Costo total
Mascarilla	Mascarilla con bordado	S	5	S/15.00	S/7.50	S/54.00
		M	13	S/15.00	S/19.50	
		L	8	S/15.00	S/12.00	
	Mascarilla sin bordado	S	2	S/15.00	S/3.00	
		M	5	S/15.00	S/7.50	
Mantos religiosos	Manto religioso bordado a mano	L	3	S/15.00	S/4.50	S/0.00
		1.50 cm	0	S/30.00	S/0.00	
		60 cm	0	S/25.00	S/0.00	
		150 cm	0	S/30.00	S/0.00	
		60 cm	0	S/25.00	S/0.00	
Banderolas	Banderola bordado a maquina	estandar	0	S/25.00	S/0.00	S/0.00
		estandar	0	S/25.00	S/0.00	
Mandiles	Mandiles bordado a maquina	S	1	S/20.00	S/2.00	S/34.00
		M	3	S/20.00	S/6.00	
		L	1	S/20.00	S/2.00	
		S	2	S/20.00	S/4.00	
		M	6	S/20.00	S/12.00	
		L	4	S/20.00	S/8.00	
TOTAL			53			S/88.00

Anexo 10. COSTEO DE PARADAS DE MAQUINARIA DESPUÉS DE LA SIMULACIÓN

	<u>Total (horas)</u>
Tiempo de Trabajo	1040
Tiempo de paro por avería	76.19
Tiempo total perdido	76.19
Tiempo real de trabajo	963.80960

COSTO DE PARADAS DE MAQUINARÍA DEL MES DE AGOSTO								
PRODUCTO	TIPO DE ACABADO	TALLA	COSTO POR UNIDAD	PRECIO DE VENTA	UTILIDAD POR	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	UTILIDAD PERDIDA
Mascarillas	Con Bordado	S,M y L	S/8.00	S/20.00	S/12.00	8	1142.856	S/1,714.28
	Sin Bordado	S,M y L	S/12.00	S/25.00	S/13.00	7.1	1142.856	S/2,092.55
Mandiles	Con Bordado	S,M y L	S/8.00	S/20.00	S/12.00	11.3	1142.856	S/1,213.65
	Sin Bordado	S,M y L	S/12.00	S/25.00	S/13.00	8.5	1142.856	S/1,747.90
	Bordado a Mano	60 cm.	S/350.00	S/800.00	S/450.00	55.3		S/0.00
1.50 cm.		S/750.00	S/1,900.00	S/1,150.00	88		S/0.00	
Mantos Religiosos	Bordado a Maquina	60 cm.	S/250.00	S/700.00	S/450.00	45.5		S/0.00
		1.50 cm.	S/650.00	S/1,800.00	S/1,150.00	70.2		S/0.00
Banderolas	Bordado a Mano	Estandar	S/0.00	S/0.00	S/0.00	80		S/0.00
	Bordado a Maquina	Estandar	S/0.00	S/0.00	S/0.00	60.4		S/0.00
TOTAL								S/6,768.39

UTILIDAD PERDIDA POR PARADA DE MAQUINARIA ANTES DE LA SIMULACIÓN	S/7,330.38
--	------------

UTILIDAD PERDIDA POR PARADA DE MAQUINARIA DESPUES DE LA SIMULACIÓN	S/6,768.39
--	------------

BENEFICIO	S/561.99
-----------	----------