



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

TESIS 1

TRABAJO PROFESIONAL:

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD
PARA EL ÁREA DE COMPRAS EN UNA EMPRESA TEXTIL.”**

POR:

I.I. JOSÉ JAIR LARA MARTINEZ

DIRECTOR DE TESIS: DR. OSCAR BÁEZ SENTÍES

CO-DIRECTOR DE TESIS: DRA. MA. ELOÍSA GURRUCHAGA RODRÍGUEZ

ORIZABA, VERACRUZ, MÉXICO.

FEBRERO, 2025





Instituto Tecnológico de Orizaba
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Orizaba, Veracruz, **05/febrero/2025**
Dependencia: **División de Estudios de
Posgrado e Investigación**
Asunto: **Autorización de Impresión**
OPCION: I

C. LARA MARTÍNEZ JOSE JAIR
Candidato(a) a Grado de Maestro(a) en:
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRESENTE

De acuerdo con el reglamento de Titulación vigente de los Centros e Institutos Tecnológicos Federales del Tecnológico Nacional de México, de la Secretaría de Educación Pública, y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la Comisión Revisora le hizo respecto a su Trabajo Profesional titulado:

"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA EL ÁREA DE COMPRAS EN UNA EMPRESA TEXTIL"

Comunico a usted que este Departamento concede su autorización para que proceda a la impresión del mismo.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
CIENCIA - TÉCNICA - CULTURA®


OFELIA LANDETA ESCAMILLA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



OLE/jarh 

OG-13-F06



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Oriente 9 #852 Colonia Emiliano Zapata, C.P. 94320
Orizaba, Veracruz. Tel. 01 (272) 1105360
e-mail: info@orizaba.tecnm.mx www.orizaba.tecnm.mx





Orizaba Veracruz, 13/diciembre/2024.

Asunto: Revisión de trabajo escrito

C. OFELIA LANDETA ESCAMILLA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
P R E S E N T E.-

Los que suscriben, miembros del jurado, han realizado la revisión de la Tesis del (la) C.:

LARA MARTÍNEZ JOSE JAIR

La cual lleva el título de:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA EL ÁREA DE COMPRAS EN UNA EMPRESA TEXTIL

y concluyen que se acepta.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
CIENCIA – TÉCNICA - CULTURA®

PRESIDENTE: DR. OSCAR BAEZ SENTIES

SECRETARIO: DRA. MA. ELOISA GURRUCHAGA RODRÍGUEZ

VOCAL: DR. MIGUEL JOSUE HEREDIA ROLDAN

VOCAL SUP.: MCII MARCO ANTONIO RUIZ SOLANO

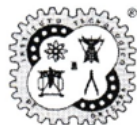
FIRMA

FIRMA

FIRMA

FIRMA

TA-09-F18



Agradecimientos

Durante toda la vida conoces muchas personas y aunque no te des cuenta esas personas te ayudan a aprender de la vida, a ver las cosas desde otro ángulo, pero sobre todo te ayudan a crecer como persona, son muchas las personas a las cuales estoy agradecido, por su apoyo, compañía, amistad y sobre todo su ánimo en momentos difíciles. Algunas están presentes en mi vida y siempre lo estarán, otras más, solo pasaron por un corto tiempo, pero se ganaron un lugar muy especial para mí, sin importar donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mi vida.

Primero quiero agradecer a DIOS, aunque no soy muy creyente debo mencionar que en ocasiones él fue mi apoyo y mi guía, me dio la fortaleza y sabiduría para afrontar todo lo que me ha pasado en este lapso de mi vida y muy probablemente lo seguirá haciendo en los años venideros, pero lo que más le agradezco es que me permitió conocer personas que siempre me hicieron crecer.

A mi madre María del Rocío Martínez Andrade, por darme la vida, gracias por mostrarme el camino correcto y guiarme por él, a pesar de muchos momentos difíciles, porque gracias a su cariño, guía y apoyo he llegado a realizar uno de mis anhelos más grandes de mi vida, fruto del gran apoyo, amor y confianza que brindo en mí y con lo cual he logrado terminar mis estudios de posgrado que representa el legado más grande que pudiera recibir y por lo cual le viviré eternamente agradecido, a mi hermana María de Lourdes Lara Martínez y a mi cuñado Gerardo Francisco Pineda quienes también me ha apoyado y no han dejado de ser un pilar en esta etapa, por ultimo pero no menos importante a mi novia Beverly Yaritza Ballona Cruz quien siempre me hizo saber lo orgullosa que estaba de mí, era mi motivación para tener una vida mejor y vivirla junto a ella. Sin ellos, este logro no hubiera sido posible.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que de alguna manera formaron parte de este trabajo, su colaboración y valiosas aportaciones han enriquecido este estudio. ¡Mil gracias a todos por ser parte de este importante logro en mi vida!

Dedicatoria

Dedicado a mi valiente madre. Esta tesis es el resultado de su amor, apoyo y sacrificio en mi camino educativo. Tus palabras de aliento, perseverancia y ejemplo constante me siguen inspirando. Cada día trabajas incansablemente y cada amor que me das es un tesoro que aprecio mucho. Esta tesis es un homenaje a ti, fuente de mi fuerza inagotable y de mi amor por la búsqueda del conocimiento. A través de tus enseñanzas y tu amor, has dejado una huella indeleble en mi vida y mi éxito académico refleja tu inquebrantable dedicación.

Te amo con todo mi corazón y este trabajo es mi humilde manera de decirte gracias por todo lo que has hecho por mí.

Resumen

La metodología TWI (Training Within Industry) se implementó en el área de compras de una empresa textil con el objetivo de mejorar la calidad del trabajo y la satisfacción del cliente. Este enfoque se centró en capacitar al personal para desarrollar sus habilidades y estandarizar los procedimientos, lo que permitió minimizar errores y fomentar la mejora continua.

En una primera etapa, se realizó un análisis exhaustivo de las actividades productivas del área de compras, identificando los principales errores y mermas derivados de la falta de estandarización de los procesos. Este diagnóstico permitió establecer una base clara para definir las mejoras necesarias. Como parte de la solución, se diseñó e implementó una macro en Excel que automatizó la generación de órdenes de compra, logrando una estandarización detallada y mejorando significativamente la trazabilidad de las operaciones. Este cambio redujo el tiempo de elaboración de las órdenes de compra de 20 a 5 minutos, alcanzando una eficiencia operativa del 90%.

La capacitación del personal desempeñó un papel fundamental en el éxito de esta implementación. Durante una semana, se instruyó intensivamente a los responsables del proceso, involucrándolos al 100% en cada una de las etapas de desarrollo. Esta formación no solo aseguró la correcta utilización de la macro en Excel, sino que también fomentó un sentido de compromiso y participación en la mejora de los procedimientos.

Los resultados obtenidos destacaron la efectividad de la metodología TWI como una herramienta para optimizar procesos, reducir errores y aumentar la competitividad de la empresa. Además de la mejora operativa, se logró una notable reducción en los errores registrados durante el proceso de compras, que previamente ascendían a 2 o 3 por periodo evaluado. Esto contribuyó directamente a una mayor satisfacción del cliente y a un ambiente de trabajo más eficiente.

Adstract

The TWI (Training Within Industry) methodology was implemented in the purchasing area of a textile company with the aim of improving work quality and customer satisfaction. This approach focused on training personnel to develop their skills and standardize procedures, thus minimizing errors and encouraging continuous improvement.

In the first stage, an exhaustive analysis of the productive activities of the purchasing area was carried out, identifying the main errors and waste resulting from the lack of standardization of processes. This diagnosis provided a clear basis for defining the necessary improvements. As part of the solution, an Excel macro was designed and implemented to automate the generation of purchase orders, achieving detailed standardization and significantly improving the traceability of operations. This change reduced purchase order processing time from 20 to 5 minutes, achieving an operational efficiency of 90%.

Staff training played a key role in the success of this implementation. During one week, those responsible for the process were intensively instructed, involving them 100% in each of the development stages. This training not only ensured the correct use of the Excel macro, but also fostered a sense of commitment and active participation in the improvement of procedures.

The results obtained highlighted the effectiveness of the TWI methodology as a tool to optimize processes, reduce errors and increase the company's competitiveness. In addition to the operational improvement, there was a notable reduction in the number of errors recorded during the purchasing process, which previously amounted to 2 or 3 per period evaluated. This contributed directly to greater customer satisfaction and a more efficient work environment.

Contenido

Agradecimientos	i
Dedicatoria	ii
Resumen.....	iii
Adstract	iv
Contenido	v
1 Capítulo 1.Generalidades.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Objetivos de la tesis.....	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos particulares.....	3
1.4 Justificación	3
1.5 Metodología	4
1.6 Descripción de la tesis.....	5
1.7 Información de la empresa.....	6
1.7.1 Antecedentes.....	6
1.7.2 Instalaciones	7
1.7.3 Servicios	8
1.7.4 Estructura organizacional	9
1.7.5 Misión.....	10
1.7.6 Visión	10
1.7.7 Valores.....	10
1.7.8 Código de ética	11
1.7.9 Diagramas de la empresa.....	11
1.7.10 Políticas de calidad	13
1.7.11 Lineamientos operativos.....	14
2 Capítulo 2. Marco Teórico.....	16
2.1 Los orígenes de la industria textil en México.....	16
2.2 Estado del arte TWI	17
2.3 Orígenes y desarrollo	18
2.4 TWI en la industria, así como en pequeñas y medianas empresas.....	20
2.5 Kaizen	22
3 Capítulo 3. Metodología	23

3.1	Paso 1. Observar y analizar el proceso actual	23
3.1.1	Indique el problema.....	23
3.1.2	Dar pruebas o evidencias del problema	24
3.1.3	Explora la causa	24
3.1.4	Sacar conclusiones	25
3.2	Paso 2. Analizar el proceso	26
3.2.1	Preparación para la Solución.....	26
3.2.2	Preparación para Resolver Problemas Mecánicos	26
3.2.3	Preparación para Resolver Problemas de Personas: “No saben” o “No pueden hacer” ..	27
3.3	Paso 3 Implementar y probar un nuevo proceso	28
	Desarrollar el nuevo método e implementar la solución.....	28
3.3.1	Instruir al trabajador	29
3.3.2	Tomar medidas sobre problemas de actitud o desempeño	29
3.4	Paso 4. Supervisar y revisar	30
4	Capítulo 4. Implementación Metodología.....	32
4.1	Observar y analizar el proceso actual	32
4.1.1	Preparación del trabajador	32
4.1.2	Desglose de trabajo	32
4.1.3	Obtención de hechos	33
4.1.4	Observación (KAIZIEN).....	34
4.2	Analizar el proceso	34
4.2.1	Presentación de la operación	34
4.2.2	Cuestionamiento.....	35
4.2.3	Ponderación y decisión	37
4.2.4	Análisis del proceso (KAIZEN).....	37
4.3	Implementar y probar un nuevo proceso	38
4.3.1	Prueba de rendimiento	38
4.3.2	Desarrollo del método	38
4.3.3	Actuación	39
4.3.4	Implementación del nuevo método (KAIZEN)	40
4.4	Supervise y revisar	41
4.4.1	Seguimiento	41
4.4.2	Aplicar nuevo método	41
4.4.3	Probar nuevo método	41
4.4.4	Supervisar y revisar (KAIZEN).....	42
4.5	Resultados	42
	Conclusión y Recomendaciones	45
	Referencias.....	47
	Anexos	49
	Anexo 1. Pantallas de la macro	49
	Índice de figuras	51
	Índice de Tablas	51

1 Capítulo 1.Generalidades

1.1 Introducción

En México la industria textil se hace fuertemente presente en el palmarés económico, en el año 2023, la industria textil y de la confección representó 1.9 % de las industrias manufactureras con respecto al PIB (INEGI, 2024). Este número refleja la importancia del sector textil como uno de los principales soportes de la economía del país. La industria no sólo hace una contribución significativa a la economía, sino que también es una industria que en general resulta atractiva para la inversión nacional y extranjera, lo que ha contribuido a un notable crecimiento en los últimos años. No obstante, a pesar de este crecimiento, las empresas que operan en este campo enfrentan constantes desafíos para elevar la calidad y aumentar la satisfacción del cliente con el fin de alcanzar la competitividad global. Esto ha llevado a muchas empresas a adoptar e implementar mejoras tecnológicas en sus procesos de fabricación para conseguir la máxima eficiencia y reducir los errores que pueden afectar a la producción.

Es importante comprender que los errores humanos en los procesos (a menudo en forma de errores de fabricación) son el resultado de operaciones mal planificadas. Dichos errores no solo impactan la eficiencia, sino que también generan pérdidas en diversas etapas del proceso productivo. Estas pérdidas afectan de manera directa tanto los costos directos como indirectos de la empresa o proyecto, al no añadir ningún valor al producto final. Muchos errores humanos tienen su origen en la manera en que los empleadores y empleados estructuran y llevan a cabo el trabajo, lo que enfatiza la importancia en las decisiones y acciones tomadas.

Con el aumento de la competitividad en los mercados nacionales e internacionales, las exigencias y expectativas de los clientes siguen incrementándose. En este escenario, las empresas que puedan aumentar la productividad y reducir los errores tendrán una ventaja competitiva significativa. Una estrategia eficaz para lograrlo es implementar métodos como TWI (Training Within Industry), que se centran en mejorar las habilidades de los gerentes y

estandarizar los procesos, reduciendo así la incidencia del error humano y aumentando la productividad general.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad, la industria textil y de confección en México es una de las más relevantes a nivel nacional e internacional, contribuyendo con el 1.9% al PIB del país. Este crecimiento ha sido impulsado por diversas inversiones internas y externas. No obstante, a pesar de su desarrollo, la industria enfrenta el desafío constantemente de elevar la calidad y la satisfacción del cliente, lo que ha provocado a muchas empresas a implementar mejoras tecnológicas en sus procesos productivos.

Un ejemplo representativo de esta situación es la empresa textil bajo análisis, una pyme situada en la ciudad de Orizaba, en el estado Veracruz-Llave. Esta compañía ha enfrentado problemas como pedidos incompletos, confusión de tallas, retrabajos y errores en la identificación de modelos. Estos problemas se relacionan con una falta de eficiencia y calidad en sus procesos de producción, derivada de la insuficiente capacitación del personal para gestionar dichas tareas. Esta situación afecta negativamente la competitividad de la empresa en un mercado tan exigente como el textil.

La eficiencia en los procesos productivos es un aspecto crucial, y su ausencia puede comprometer seriamente la viabilidad de la empresa. Esta ineficiencia se manifiesta cuando un proceso, producto o servicio no cumple con los estándares esperados en términos de rendimiento óptimo y satisfacción del cliente. La carencia de eficiencia y calidad impacta la productividad, la rentabilidad y el prestigio de la organización, lo que subraya la necesidad de identificar y resolver estos problemas de manera oportuna para mejorar el desempeño general y la satisfacción del cliente.

En este contexto, el propósito principal de este proyecto es implementar la metodología TWI, una alternativa eficaz para mejorar la administración en la empresa. El TWI ofrece métodos estructurados y comprobados para enseñar habilidades específicas de manera rápida y eficiente, centrándose en tres áreas clave: instrucción de trabajo, entrenamiento en el trabajo y mejora de los procesos laborales.

1.3 Objetivos de la tesis

En este apartado, se presentan los objetivos general y particulares, mediante los cuales se pretende resolver la problemática identificada en la empresa en estudio.

1.3.1 Objetivo general

La descripción de la meta general del proyecto de tesis es la siguiente:
Desarrollar un sistema de trazabilidad de compras con el fin de aumentar la eficiencia y acelerar el proceso de compra en la compañía de textil.

1.3.2 Objetivos particulares

Los objetivos particulares del proyecto fueron definidos en base en la metodología planteada y se presentan a continuación:

- Diagnosticar la situación actual
- Desarrollo de un sistema de control para la gestión del conocimiento en automatización del proceso de compra
- Implementación de la TWI (Training Within Industry)
- Estandarizar el proceso para fácil manejo de la información para la alta dirección

1.4 Justificación

La implementación de la metodología TWI (Training Within Industry) en la empresa textil responde a la necesidad de aumentar la eficiencia en un sector empresarial cada vez más dinámico y competitivo. A continuación, se exponen las razones fundamentales que sustentan esta elección.

En primer lugar, la capacitación del personal es esencial, especialmente en la industria textil, donde la habilidad de los trabajadores resulta clave para garantizar la eficiencia en los procesos y la seguridad en el trabajo. La metodología TWI proporciona un

enfoque estructurado y comprobado para enseñar y desarrollar habilidades específicas de manera rápida y efectiva, lo que facilita la transferencia de conocimientos entre los empleados.

Además de enfocarse en la capacitación inicial, el TWI fomenta la mejora continua de los procedimientos laborales. Al aplicar sus principios, los empleados adquieren la capacidad de identificar y resolver problemas en tiempo real, contribuyendo así a la optimización de la productividad empresarial y asegurando un uso eficiente de los recursos disponibles.

La creciente competitividad del mercado convierte a la eficiencia en un factor diferenciador clave. Las empresas que logran operar de manera eficiente obtienen una ventaja competitiva considerable. En este contexto, la implementación de la metodología TWI refuerza la competitividad de la empresa al garantizar que su fuerza laboral esté altamente capacitada y sea capaz de adaptarse rápidamente a los cambios en la demanda del mercado.

1.5 Metodología

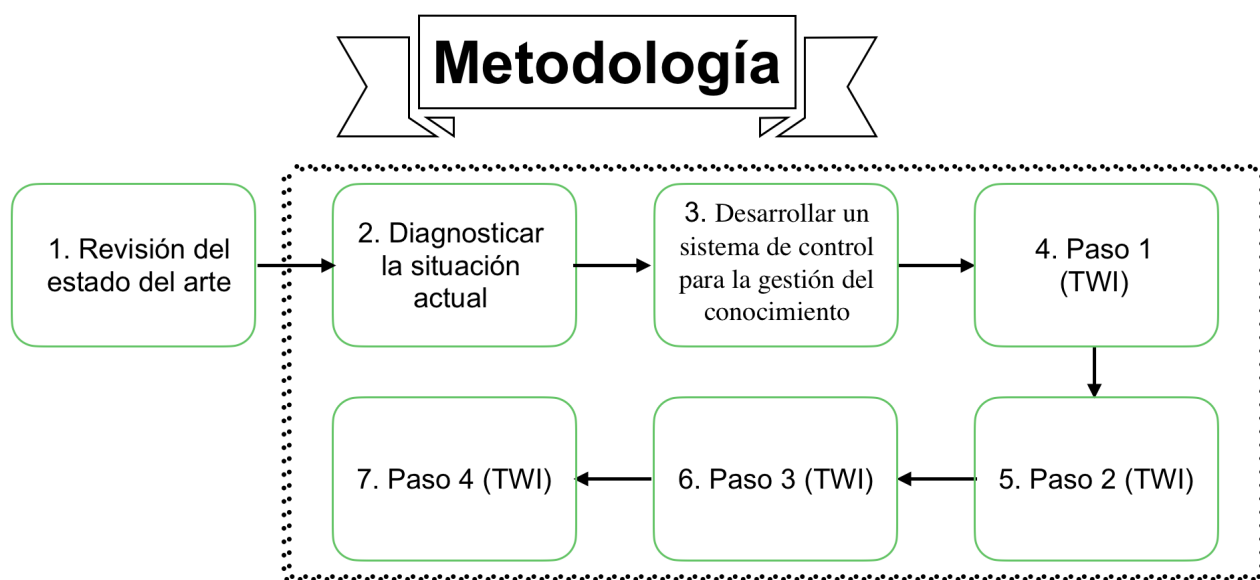


Figura 1.5-1 Diseño metodológico para el proyecto. Fuente: Elaboración Propia

1. **Revisión del estado de arte:** Con la finalidad de conocer los beneficios y alcances que podría dar la caracterización de procesos, se realizó una búsqueda de información bibliográfica del tema.
2. **Diagnosticar la situación actual:** Se llevará a cabo una evaluación de las necesidades de formación en la organización, detectando áreas de oportunidad y retos específicos que podrían ser tratados mediante la metodología TWI.
3. **Desarrollar un sistema de control para la gestión del conocimiento:** Este paso es fundamental, ya que el conocimiento acumulado por los operadores será trasladado a un entorno automatizado que facilitará las actividades.
4. **Paso 1 (TWI):** En este paso inicial, el instructor debe enfocar sus actividades en crear un ambiente de trabajo adecuado para cada trabajador para garantizar que las instrucciones sean entendidas de la mejor manera posible.
5. **Paso 2 (TWI):** En este paso, se dará una demostración de la manera correcta de trabajar, recalando los pasos y etapas de cada proceso.
6. **Paso 3 (TWI):** Las actividades a desarrollar en este punto es supervisar y verificar que las actividades se realicen de una manera correcta, hasta que el operador haga sus actividades sin necesidad de ser supervisado.
7. **Paso 4 (TWI):** Para este paso es fundamental dar seguimiento a las actividades realizadas por los operadores, para confirmar que se lleva a cabo de acuerdo con el plan de trabajo.

1.6 Descripción de la tesis

La presente tesis está integrada por los apartados siguientes:

- **Introducción:** En este apartado inicial se ofrecerá una introducción sobre el contenido que será presentado en la tesis.
- **Capítulo 1: Aspectos generales de la compañía.** En este capítulo se mostrará un resumen de la compañía que está siendo analizada, la identificación de áreas y la problemática que presentan, además de la selección del área de oportunidad.
- **Capítulo 2: Marco teórico.** En este capítulo se expondrá una descripción de los temas con mayor importancia, así como las herramientas, métodos y técnicas de ingeniería

industrial que son la base para obtener el resultado deseado, cumpliendo con el objetivo de esta tesis.

- Capítulo 3: Metodología. Este capítulo expondrá el conjunto de métodos que se utilizaron para alcanzar los objetivos propuestos en esta tesis.
- Capítulo 4: Implementación. Este capítulo final expondrá el desarrollo de la metodología para la implementación del TWI y , posteriormente, la obtención del resultado.
- Conclusiones: Este apartado se demostrarán las conclusiones generales de la tesis una vez finalizado el proyecto.
- Recomendaciones: Para finalizar se darán recomendaciones que pueden ser aplicados en futuros proyectos para la empresa textil.

1.7 Información de la empresa

La empresa textil objeto de análisis ha tenido un propósito desde hace más de dos décadas que es la venta a mayoristas de uniformes, ofreciendo servicios y productos a lo largo y ancho de la nación. Ofrece productos de la mayor calidad que pueden ser personalizados con bordados hechos a la medida.

Gracias a su amplia trayectoria comercial, la empresa ha generado fuertes alianzas con empresas grandes con gran representación nacional. Estas empresas son testigos de la manera de trabajar de la empresa textil, siendo un proveedor confiable y profesional.

1.7.1 Antecedentes

Los antecedentes que se consideraron para la creación de la empresa textil abarcan aspectos sociales, económicos y culturales. Este análisis se realizó hace más de 20 años atrás, dichos aspectos han evolucionado a lo largo del tiempo, los cuales son los siguientes:

Identificación de la necesidad: Se identificó un incremento en la demanda de uniformes empresariales por parte de distintas compañías y negocios, dado que estos uniformes resultan ser una manera eficaz de impulsar la imagen corporativa y fortalecer la cohesión entre los trabajadores.

Investigación de mercado: Se lleva a cabo un análisis detallado del mercado con el fin de evaluar la viabilidad y rentabilidad de la comercialización de uniformes corporativos. Se examinan las tendencias del mercado, la competencia actual y las potenciales oportunidades de expansión.

Experiencia en el sector textil: Los fundadores de la empresa cuentan con una amplia experiencia en el sector textil, lo que les proporciona el conocimiento necesario para seleccionar los mejores materiales y diseños para los uniformes, asegurando la satisfacción del cliente.

Adquisición de maquinaria especializada: Se realizó una inversión en maquinaria de bordado por computadora de alta calidad, lo que permite ofrecer un servicio de bordado personalizado y de alta precisión para el usuario.

Establecimiento de alianzas estratégicas: Se establecen asociaciones con proveedores de materiales de alta calidad a precios razonables, lo cual garantiza el abastecimiento constante de los equipos necesarios para la elaboración de los uniformes.

Desarrollo de una cartera de clientes: Se establecen vínculos con empresas y establecimientos locales con el fin de brindarles productos y servicios. Se elaboran estrategias de marketing y promoción con el propósito de incrementar la presencia de la organización y atraer a nuevos clientes.

Diversificación de artículos: Asimismo, se decidió adquirir una amplia gama de vestimentas como camisas, blusas, playeras y gorras con el propósito de satisfacer las demandas de diversos sectores y clientes.

Servicio de venta al mayoreo y menudeo: Se establece la posibilidad de comprar los productos al mayoreo, brindando descuentos a los clientes que adquieran grandes cantidades de uniformes. Asimismo, se ofrece la opción de comprar de forma individual o en cantidades reducidas, lo cual posibilita atender las demandas de diversos tipos de clientes.

1.7.2 Instalaciones

Las instalaciones con las que se cuenta la empresa textil están ubicadas en la ciudad de Orizaba Veracruz, es en este lugar donde se realizan las ventas de forma presencial, además de proporcionar una opción de creación de pedidos de manera remota. En el interior de esta instalación se encuentra un equipo de bordado por computadora. La fachada de la empresa se muestra a continuación. Véase Figura 1.7-1

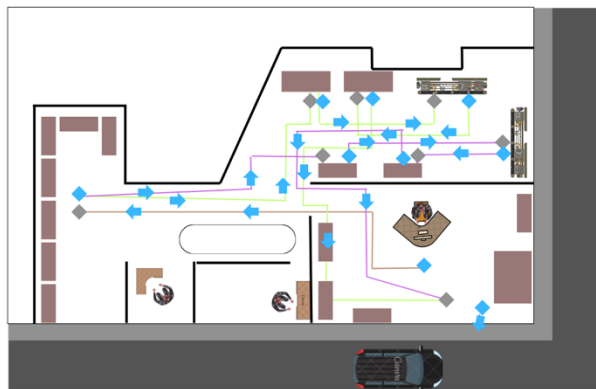


Figura 1.7-1 Fachada externa Xline Fuente: Empresa Textil

1.7.3 Servicios

Los diversos servicios que ofrece la empresa textil para asegurar la satisfacción de las demandas de los clientes, se mencionan a continuación dando una pequeña reseña de estos:

- Uniformes deportivos: se ofrece una gran variedad de uniformes deportivos para equipos, escuelas y clubes. Pueden incluir cualquier diseño los uniformes con nombres, números y logotipos.
- Ropa de trabajo: Dispone de diversas opciones de ropa de trabajo resistente y de alta calidad como chalecos de seguridad, pantalones de trabajo y chaquetas reflectantes.
- Artículos promocionales: Suministra productos promocionales personalizados, como gorras. Estos artículos son ideales para regalos corporativos o para promocionar su marca.
- Bordado en diferentes superficies: El sistema de bordado por computadora permite bordar logotipos y diseños en una amplia gama de superficies, como bolsos, mochilas, toallas, gorros y más.

1.7.4 Estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa de uniformes empresariales se puede describir de la siguiente manera:

- Gerente general: Responsable de la administración estratégica y la toma de decisiones fundamentales en la organización.
- Gerente de ventas: Encargado de elaborar estrategias de ventas y administrar el equipo de ventas.
- Gerente de producción: Supervisa el proceso de producción, coordina las actividades de los empleados y se asegura de que se cumplan los plazos de entrega.
- Departamento de diseño y desarrollo: Encargado de diseñar los uniformes empresariales, camisas, blusas, playeras y gorras de acuerdo con las necesidades de los clientes.
- Equipo de ventas: Se ocupa de la promoción y venta de los productos, además de proporcionar asesoramiento a los clientes.
- Departamento de compras y logística: Encargado de gestionar las compras de materias primas y coordinar la cadena de suministro para asegurar que los productos estén disponibles a tiempo.
- Departamento de producción: Encargado de la elaboración de los uniformes y productos, así como del proceso de bordado utilizando la tecnología de bordado por computadora.
- Departamento de control de calidad: Se ocupa de asegurar que los productos cumplan con estrictos estándares de calidad antes de ser entregados a los clientes.
- Departamento de administración y finanzas: Responsable de la administración financiera y administrativa de la organización, abarcando la contabilidad, la tesorería y los recursos humanos.
- Departamento de servicio al cliente: Encargado de proporcionar soporte y atención al usuario, resolver dudas y gestionar reclamos.

- Técnicos de bordado: Especialistas encargados de operar y mantener las máquinas de bordado por computadora, así como de realizar el bordado en los productos.

1.7.5 Misión

La misión es proporcionar a los clientes productos de alta calidad y personalizados, cumpliendo con sus necesidades específicas de uniformes empresariales, camisas, blusas, playeras, gorras y bordados por computadora. La empresa se esfuerza por brindar un excelente servicio al cliente.

1.7.6 Visión

La empresa aspira a posicionarse como líder en el mercado de uniformes empresariales en la región de Orizaba Veracruz, reconocida por la calidad de los productos y servicios. Buscando expandir su alcance en el mercado, ofreciendo un amplio catálogo de productos y bordados personalizados que satisfagan las demandas de los clientes a nivel nacional.

1.7.7 Valores

Los valores de la empresa textil se muestran a continuación:

- Calidad: La empresa se compromete a ofrecer productos y servicios de alta calidad, utilizando materiales duraderos y tecnología avanzada en el bordado y confección de las prendas.
- Atención al cliente: La empresa valora la satisfacción de sus clientes, por lo que se esfuerzan por brindar un trato cordial, amable y personalizado en todo momento.
- Creatividad e innovación: La empresa se distingue por ofrecer diseños únicos y personalizados, a través de la creatividad y la constante innovación en los procesos de producción y diseño.

- Responsabilidad social: La empresa se preocupa por el medio ambiente, por lo que se comprometen a realizar actividades de manera sostenible y responsable, utilizando materiales eco amigables siempre que sea posible.
- Integridad: Actúan con honestidad, transparencia y ética en todos los tratos comerciales, manteniendo la confidencialidad de la información del cliente.

1.7.8 Código de ética

El código de ética de la empresa textil consta de 5 principales valores que llevan a cabo día con día:

- Respeto: La empresa respeta y valora a los clientes, colaboradores y proveedores, sin importar su género, raza, religión u orientación sexual.
- Integridad: La empresa realiza actividades comerciales de manera honesta, transparente y ética, evitando cualquier tipo de corrupción o práctica ilegal.
- Confidencialidad: La empresa mantiene la confidencialidad de la información de los clientes y colaboradores, asegurando su privacidad y seguridad.
- Cumplimiento de normas: La empresa cumple con todas las leyes y regulaciones nacionales e internacionales que apliquen a la empresa y los productos.
- Trabajo en equipo: La empresa fomenta un ambiente de colaboración y respeto mutuo entre los miembros de su equipo, promoviendo el crecimiento y desarrollo personal y profesional de cada uno de ellos.

1.7.9 Diagramas de la empresa

Tras analizar la empresa, se elaboró un algoritmo en el cual se puede describir cada uno de los pasos, los cuales son en total 22 pasos a seguir desde la entrega de la solicitud de compra de los clientes hasta el pago y la factura de los productos. cómo se puede apreciar en la Figura 1.7-2, en cada ocasión que se recibe una nueva orden de compra se realiza el algoritmo.

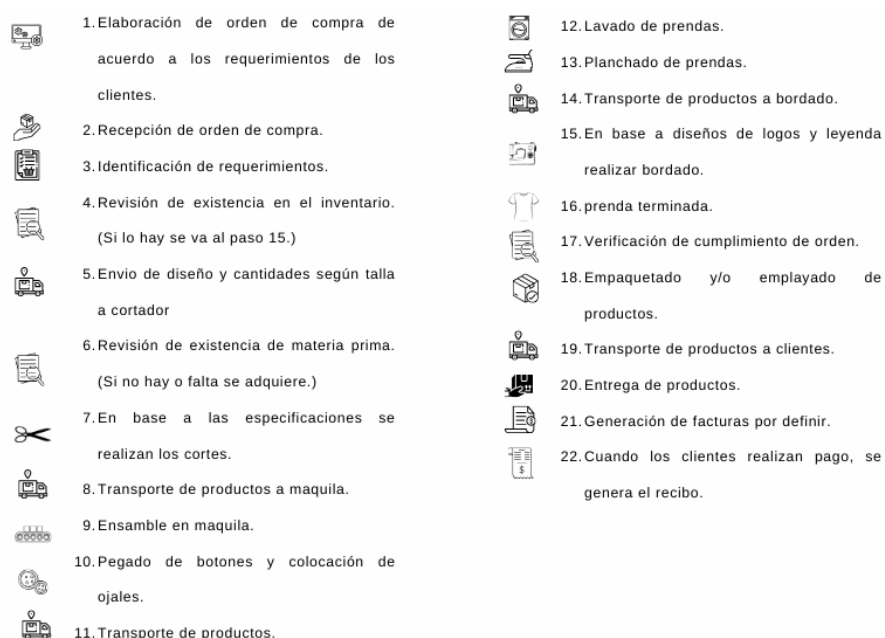


Figura 1.7-2 Diagrama de elaboración

De igual manera, se elaboró un diagrama en el cual se mencionan los pasos a seguir, pero esta vez específicamente del proceso en que se elaboran las camisas, el cual consta de 13 pasos, iniciando con el diseño de los moldes y finalizando con la camisa terminada, este se puede observar en la Figura 1.7-3.

1	Diseño de moldes
2	Adquisición de tela de mezclilla de 7.5 onzas
3	Extendido de tela
4	Corte de tela
5	Costura de prendas
6	Remachado de bordes de costura
7	Acabado: elaboración de ojales y pegado de botones
8	Lavado de prendas
9	Planchado
10	Etiquetado
11	Elaboración de logos y leyendas
12	Bordado
13	Camisa terminada

Figura 1.7-3 Diagrama de elaboración

1.7.10 Políticas de calidad

- Satisfacción del cliente: La empresa se compromete a ofrecer un servicio al cliente excepcional, asegurándose de comprender y superar las expectativas de los clientes en relación con la calidad de los productos y servicios.
- Atención personalizada: La empresa, a través de su equipo de ventas, se compromete a brindar una atención personalizada a cada cliente, escuchando sus necesidades y brindando soluciones adaptadas a sus necesidades específicas.
- Comunicación efectiva: La empresa mantiene una comunicación clara y efectiva con los clientes, manteniéndolos al tanto del estado de sus pedidos, los plazos de entrega y cualquier otra información relevante.
- Cumplimiento de plazos: La empresa se compromete a cumplir con los plazos establecidos para la entrega de productos y servicios, asegurándose de que los clientes reciban sus pedidos en el plazo previsto.
- Calidad de los productos: La empresa se dedica a brindar productos de alta calidad, seleccionando con cuidado los materiales utilizados y llevando a cabo un estricto control de calidad en cada etapa del proceso de producción.
- Innovación y variedad: La empresa se mantiene atenta a las últimas tendencias y demandas del mercado, brindando constantemente nuevos diseños y opciones atractivas para los clientes.
- Mejora continua: Se comprometen a examinar de manera continua los procesos y procedimientos de ventas, buscando constante oportunidades de mejora para incrementar la eficiencia y la calidad en su área de trabajo.
- Resolución de problemas: En caso de que surjan problemas o reclamos por parte de los clientes, la empresa se compromete a abordar de manera oportuna y efectiva, buscando soluciones justas y satisfactorias para todas las partes involucradas.
- Cumplimiento de normativas: Se aseguran de cumplir con todas las normativas y regulaciones aplicable a la empresa, asegurando la calidad y seguridad de los productos y servicios.

1.7.11 Lineamientos operativos

Los lineamientos operativos que se consideran en la empresa textil son los siguientes:

- **Objetivos de venta:** La empresa establece objetivos de ventas mensuales y anuales, de acuerdo con el análisis del mercado y las expectativas de la organización. Estas metas deben ser alcanzables y evaluables.
- **Segmentación de mercado:** Identificar los diversos segmentos de mercado a los que se dirige la organización, como industrias específicas, profesionales, escuelas, equipos deportivos, entre otros. Diseño de estrategias de venta específicas para cada segmento.
- **Prospección de clientes:** La empresa realiza actividades de exploración con el propósito de detectar nuevos clientes potenciales. Esto puede comprender la participación en ferias, eventos empresariales, visitas a empresas, entre otros.
- **Atención al cliente:** La empresa se compromete a proporcionar un servicio al cliente excelente, comprendiendo sus necesidades y brindando soluciones personalizadas. Responder de forma oportuna a las preguntas y solicitudes de los clientes.
- **Cotizaciones y ventas:** Preparar y presentar ofertas precisas y detalladas sobre los productos y servicios ofrecidos. Realizar un seguimiento de las cotizaciones, llevar a cabo negociaciones y finalizar las ventas efectivas.
- **Desarrollo de relaciones comerciales:** Proporcionar y mantener vínculos sólidos con los clientes anteriores, impulsando la fidelidad y generando oportunidades de ventas adicionales. Implementar relaciones estratégicas con proveedores u otras compañías complementarias.
- **Promoción y marketing:** La empresa diseña estrategias de promoción y marketing con el fin de divulgar los productos y servicios de la organización. Utilizar diversos medios de comunicación, como redes sociales, página web, publicidad en línea, entre otros.
- **Seguimiento de pedidos:** La empresa evalúa los pedidos realizados por los clientes realizados por los clientes, asegurando que se cumplan los plazos de

entrega establecidos. Tener una comunicación estrecha con el cliente durante todo el proceso.

- Manejo de quejas y reclamaciones: Atender de manera eficiente cualquier reclamo o reclamación de los clientes, asegurando su plena satisfacción y buscando soluciones eficaces.
- Actualización y análisis de mercado: Mantenerse al tanto de las últimas tendencias en el sector, nuevos productos y competencia. Realizar un análisis de mercado periódico con el fin de detectar oportunidades de crecimiento y ajustar las estrategias de ventas en consecuencia.

2 Capítulo 2. Marco Teórico

2.1 Los orígenes de la industria textil en México.

La producción textil ha sido importante en México desde tiempos prehispánicos, cuando las mujeres hilaban y tejían hilos de algodón y lino y los teñían de púrpura, escarlata e índigo. Utilizaban herramientas y materiales como rollos de arcilla y tzotzopatzli para crear telas.

Gracias a la riqueza cultural y natural de México, que han influido en el desarrollo de la industria textil desde la época prehispánica hasta la actualidad. México tiene el clima y los recursos que favorecen la producción de textiles, y muchos empresarios nacionales y extranjeros han aprovechado estas condiciones (Cortes Sarmiento , Hernandez Rodriguez , Lopez Galeana , Meza Pomposo , & Vargas Vega , 2019)

En el siglo XIX, la industria textil se desarrolló en Orizaba, Veracruz y ciudades vecinas. La ciudad se convirtió en un centro industrial con la llegada de los husos de algodón, los telares hidráulicos y la maquinaria moderna. Existen diferentes tipos de manufactura: hilado, tejido, teñido, costura y bordado. Lucas Ataman, fundador de la fábrica Cocolapan, una de las más grandes del hemisferio, y la Compañía Industrial de Orizaba S. A. (CIDOSA) inauguró una fábrica en Río Blanco logrando precisión récord y rompiendo récords. Otras fábricas importantes como Santa Rosa en la ciudad de Camerino

Z. Mendoza, San Lorenzo en Nogales y Cerritos en Orizaba son parte de CIDOSA. Estas fábricas producen tejidos de alta calidad utilizando tintes y estampados naturales. Orizaba mantuvo una posición dominante en el mapa industrial nacional a lo largo del siglo XX, concentrando la mayor parte de la inversión, producción y empleo en la industria textil.

Orizaba se convirtió en un polo industrial por la concentración de siete fábricas textiles, que empleaban a miles de trabajadores con diferentes orígenes y conocimientos. El nivel de organización y activismo de los obreros, protagonizaron una de las huelgas más emblemáticas del país, la de Río Blanco en 1907. Los obreros desarrollaron un experimento social de gobierno local, que fue reconocido por personajes como Vicente Lombardo Toledano y Marjorie R. Clark (Gomez Galvarriato, 1995)

Hasta el siglo XX cuando empezaron a cerrar las industrias por causa de insolvencia patronal dejando las propiedades, construcciones y maquinaria en manos de los obreros, los cuales pocos años después por falta de conocimientos de diversas áreas llevaron al completo cierre de estas.

2.2 Estado del arte TWI

La metodología TWI está basada en la mejora de eficiencia y calidad, ya que tiene como objetivo garantizar que se logre la satisfacción del cliente cumpliendo con todas las especificaciones establecidas y que también ayuda a tener un mejor control y manejo de las actividades productivas de la empresa. Esta herramienta puede ser aplicada en diferentes ramas productivas y/o de servicio, para ello se han considerado diferentes fuentes de información para analizar y examinar las diferentes aplicaciones. A continuación, se presentan unos artículos basados en la metodología TWI y el impacto que tuvieron.

Para comenzar, se abordará la implementación de TWI como método de preservación y transferencia del conocimiento entre empleados, el artículo “Acelerar el proceso de transferencia de habilidades a través de TWI- Instrucciones laboral” por Tyagi (2020) destaca la capacitación en el lugar de trabajo para agilizar la transferencia de habilidades. Se enfoca en el concepto de “Instrucción laboral”, que hace referencia a la formación impartida por los miembros con más experiencia a los nuevos Integrantes. Destaca que este enfoque no solo prioriza la eficiencia y la efectividad de la capacitación, sino que también fomenta un ambiente de aprendizaje colaborativo y mejora la retención de conocimientos. Además, el artículo discute cómo la instrucción laboral puede adaptarse a diversos entornos y sectores industriales, proporcionando ejemplos de su implementación exitosa. Este artículo aclara cómo la capacitación en el lugar de trabajo puede ser fundamental para el desarrollo de habilidades rápidas y efectivas en la fuerza laboral.

A continuación, se analizará otra manera de aplicar TWI, el artículo “Programa de formación dentro de la industria (TWI-JS) como herramienta para mejorar la seguridad en el trabajo en la industria del acero en Polonia” por Furman (2023) analiza la metodología TWI como una herramienta para optimizar la seguridad laboral en la industria del acero en Polonia. Resalta la importancia de la seguridad en el trabajo y cómo la metodología puede ayudar a abordar los desafíos de seguridad en la industria. El artículo expone la implementación de

TWI en una industria de acero y evalúa su impacto en la seguridad laboral. Los resultados muestran mejoras significativas en la seguridad y la reducción de incidentes tras la implementación de TWI. Por último, llega al resultado de que TWI puede ser una herramienta efectiva para mejorar la seguridad en el trabajo.

Por otra parte, el artículo “Reducción del fracaso humano en la construcción con el método de formación dentro de la industria” por Mollo (2018) aborda la reducción de fallas humanas en la construcción mediante el método TWI. Destaca la importancia de abordar las fallas humanas en la industria de la construcción, que pueden resultar en accidentes y pérdidas. El estudio examina cómo la implementación del método TWI puede mejorar la capacitación y el rendimiento de los trabajadores en la industria de la construcción. Se centra en la capacitación de supervisores y trabajadores en habilidades específicas e importantes, para llegar a la resolución de problemas y la comunicación. El artículo concluye que el método TWI puede ser una herramienta efectiva para reducir las fallas humanas y mejorar la seguridad y la eficiencia en la industria de la construcción.

Estos artículos demuestran la importancia de la metodología TWI en diversos contextos industriales, destacando sus beneficios en términos de eficiencia, calidad del producto, desarrollo de habilidades, gestión del conocimiento y otros factores.

2.3 Orígenes y desarrollo

La metodología TWI fue uno de los principales servicios de emergencia establecidos por la junta de producción de guerra del gobierno de los Estados Unidos, con la finalidad de “ayudar a la industria a ayudarse a sí misma a sacar más materiales de los que nunca se había pensado posible, y a una velocidad de constante aceleración” (Graupp & Wrona, 2010).

TWI se desarrolló como parte de la ayuda a las industrias de defensa que con el fin de satisfacer sus necesidades, entrenando a cada trabajador para sacar el máximo provecho de sus habilidades individuales durante la segunda guerra mundial. El programa se centra en la capacitación de líderes de producción, maestros, capataces y operadores experimentados. El libro *Creating an Effective Management System* de Graupp, Steward y Parsons (2020) menciona a Training Within Industry (TWI) como una serie de metodologías en torno a las habilidades básicas que necesitan los supervisores de primera línea para dirigir eficazmente

una fuerza laboral. El supervisor, definido en TWI como "cualquier persona a cargo de las personas o que dirija el trabajo de los demás", es el primer punto de contacto que la organización tiene con cada empleado. La orientación y dirección que cada empleado recibe de su "supervisor", la persona que inspecciona y controla el trabajo es sin duda el factor más influyente en el éxito del trabajo de esa persona y de la organización en general.

TWI ayuda a transferir conocimientos y habilidades de gestión en la instrucción de los empleados, la generación de relaciones entre los empleados y la mejora de los métodos de trabajo. El impacto de este método está influenciado por la gestión, ya que la persona encargada de impartir esta metodología debe tener un conocimiento amplio del problema antes de entrenar a otras personas. Para conseguir este objetivo, TWI tiene una forma efectiva para lograr este propósito basada en tres programas J (J=Trabajo), instrucciones laborales (JI), métodos de trabajo (JM) y las relaciones laborales (JR), así como ciertas habilidades por parte del supervisor:

- Conocimiento del trabajo y las responsabilidades inherentes al mismo
- Habilidad para instruir, mejorar los métodos y liderar al personal

Patrick Graupp y Robert J. Wrona en su libro "Implementing TWI" (2010), mencionan como los tres programas se destacan al momento de su implementación:

Formación en Instrucción Laboral (JI): El objetivo principal de JI (Instrucción del Trabajo) se basa en la estandarización del trabajo y en capacitar a los instructores para que puedan enseñar de manera efectiva a los empleados, con el fin de desarrollar una fuerza laboral bien preparada. Un instructor, en esencia, debe ser experto en la instrucción o capacitación para poder reducir las mermas que se generan dentro de la empresa.

Formación en métodos de trabajo (JM): Esta formación tiene como objetivo ayudar a los instructores a lograr una producción de calidad en el menor tiempo posible, optimizando el uso de la mano de obra, las máquinas y los materiales disponibles. JI (Instrucción del Trabajo) es similar a JM (Métodos del Trabajo), ya que ambas se basan en el análisis detallado de una tarea por parte del trabajador guiado por el instructor. Sin embargo, la diferencia radica en la manera en que se realiza el trabajo, puesto que JM se enfoca en reducir errores.

Formación en Relaciones Laborales (JR): La formación JR (Relaciones en el Trabajo) tiene como objetivo enseñar a los instructores cómo guiar a las personas para prevenir

problemas y fomentar la colaboración en el área de trabajo. JR también influye en la gestión positiva de los problemas del personal, al tratar a cada individuo de manera personalizada.

James R. Huntzinger en su libro “Lean Cost Management” (2006), la estructura de cuatro pasos de TWI no solo fue fundamental para su éxito, sino que también sirvió como base para el desarrollo del trabajo estándar y el proceso de Kaizen. Huntzinger realizó una investigación exhaustiva sobre la conexión entre TWI y Toyota, destacando cómo los cuatro pasos de TWI y Kaizen comparten similitudes clave, lo que permite una implementación más rápida y eficiente de estas metodologías.

La comparación de estos cuatro pasos entre TWI y Kaizen se presenta en la Tabla 2.3-1, mostrando cómo estos enfoques pueden integrarse y reforzarse mutuamente en la práctica.

Pasos	Instrucciones de trabajo	Métodos de trabajo	Relaciones laborales	Kaizen
1	Preparar al trabajador	Desglosar el trabajo	Obtenga los hechos	Observar y cronometrar el proceso actual
2	Presentar la operación	Cuestionar cada detalle	Pesar y decidir	Analizar el proceso actual
3	Probar el rendimiento	Desarrollar el nuevo método	Actuar	Implementar y probar un nuevo proceso
4	Seguimiento	Aplicar el nuevo método	Probar resultados	Supervisar y revisar

Tabla 2.3-1 Comparación de los pasos de TWI y el Kaizen, según Huntzinger Fuente: *Implementing Twi*

2.4 TWI en la industria, así como en pequeñas y medianas empresas

Desarrollado durante la crisis de la Segunda Guerra Mundial, un gran número de empresas diversas utilizan hoy TWI, incluidas organizaciones manufactureras, hoteleras, sanitarias y gubernamentales. El programa tiene raíces fundamentales muy sólidas y los resultados siguen siendo los mismos en la actualidad. El entorno actual sigue siendo el mismo que cuando se creó. Los principios de la metodología TWI trascienden el tiempo y la cultura.

Sin embargo, no todo el mundo se da cuenta de ello en la cara. Hay una razón por la que TWI fue olvidado, y hay una razón por la que nos tomó tanto tiempo redescubrirlo.

“Cuando las empresas comenzaron a practicar Lean, como señalamos al principio del capítulo, vieron a Lean como una caja de herramientas llena de herramientas que arreglarían las cosas. Pensaron que si solo estudiaban estas herramientas y las aplicaban de manera energética y correcta, entonces sus problemas desaparecerían y mejorarían y se mostrarían excepcionales resultados” (Graupp & Wrona, 2010)

Sin embargo, en muchos de los casos las organizaciones tienen problemas para obtener beneficios de su programa Lean, eso se debe a que tienen dificultades para comprender el trabajo estándar, y mucho menos para lograrlo y mantenerlo. TWI logra comprender claramente el papel de la capacitación en la estandarización del trabajo, sabiendo que es la base para estabilización y mejora de los procesos.

Las grandes empresas con ayuda de TWI han logrado estandarizar los procesos de capacitación, lo que resulta en una constancia y calidad en la producción y los servicios. El tener una estructura especificada para la formación y la mejora continua, las grandes organizaciones pueden adaptarse con facilidad y rapidez a los cambios del mercado y las tecnologías, manteniendo esa ventaja competitiva.

Por otro lado, las PYMEs que regularmente cuentan con pocos recursos pueden ver enormemente los beneficios del TWI. La metodología proporciona una herramienta práctica para mejorar la eficiencia operativa sin la necesidad de generar grandes inversiones; Al centrarse en las relaciones humanas y la mejora continua, las PYMEs pueden generar un ambiente de trabajo más agradable y adaptable, lo cual podría garantizar un beneficio para la misma.

TWI es una herramienta poderosa tanto para grandes como para pequeñas empresas. Un enfoque en la capacitación efectiva, la mejora continua de los métodos de trabajo y la gestión de relaciones proporciona una base sólida para mejorar la eficiencia, la calidad y la moral. La implementación de TWI puede ser una estrategia importante para las pequeñas y medianas empresas que buscan competir en un mercado global cada vez más exigente.

2.5 Kaizen

La terminología de la palabra Kaizen tiene origen de la unión de dos vocablos japoneses: Kai con significado cambio y Zen con significado mejorar. El objetivo del Kaizen es simple y concisa, que es mejoramiento. Más aun, significa mejoramiento progresivo, continuo, que involucra a todos en la organización alta administración, gerentes y colaboradores. Kaizen involucra a todos.

El mejoramiento puede dividirse en Kaizen e innovación. Kaisen significa pequeñas mejoras realizadas en el statu quo, supone un progreso gradual, lento y a menudo invisible, con efectos que se sienten a largo plazo. (Osmar, 2014)

La finalidad de la filosofía tiene como meta la mejora continua en los procesos, eliminando aquellas pérdidas de tiempo y en actividades que pueden generarse por una mala gestión de los procesos. Hay diversas herramientas que son claro ejemplo de la implementación de esta metodología, las más destacadas son: 9's, el círculo PDCA, la tecnología Kanban, etc.

3 Capítulo 3. Metodología

En el presente capítulo se hace la descripción de la metodología TWI como muestra de que es una herramienta de ingeniería industrial la cual fue necesaria para cumplir con los objetivos del proyecto en desarrollo. Este capítulo está basado del libro “The TWI workbook” de los autores Graupp, P., & Wrona, R. J.

3.1 Paso 1. Observar y analizar el proceso actual

3.1.1 Indique el problema

Identificar problemas grandes y obvios es sencillo, pero estos suelen ser más sutiles y están en constante cambio, lo que dificulta su precisión. Por ejemplo, puede resultar complicado saber por qué no se cumple el calendario de producción o por qué la moral del equipo es baja. Para definir un problema con claridad, es recomendable emplear descripciones específicas, como "Retrasos en la salida de piezas tras la inspección final" o "Errores menores frecuentes por descuidos". Esta precisión evita interpretaciones vagas y facilita un enfoque adecuado desde el inicio.

Esto no implica que solo deban abordarse problemas evidentes; también es útil anticipar intervenir antes de que se vuelvan críticos. Estos problemas pueden identificarse a través de conversaciones, revisando informes y registros en busca de patrones o mediante la aplicación de un análisis basado en la experiencia. Esta "conciencia del problema" o *mondai-ishiki*, como se le denomina en Japón, consiste en mantener una vigilancia constante para prevenir inconvenientes antes de que afecten el trabajo.

Luego de identificar los problemas actuales y potenciales, es fundamental priorizarlos. Esto puede realizarse en función del impacto, nivel de urgencia o el beneficio de resolverlos. También puede evaluar la dificultad que supondría su investigación y solución para determinar la inversión de recursos necesaria. De esta manera, los recursos pueden asignarse de forma estratégica y efectiva.

3.1.2 Dar pruebas o evidencias del problema

Cuando se habla de prueba o evidencia de un problema, se hace referencia a datos y hechos concretos, cifras y circunstancias que confirman la magnitud del problema y muestran que requiere atención. En esta etapa inicial, es clave revisar datos específicos, bien corroborados y relevantes. Es fácil enfocarse en posibles causas antes de verificar si realmente son válidas. Sin embargo, una vez que se obtienen datos claros sobre un problema definido, se está en una posición mucho mejor para investigar sus causas, ya que ahora se conoce con precisión dónde pueden estar y en qué medida afectan.

Es fundamental evitar apresurarse a las soluciones y, en cambio, buscar evidencia precisa. El método TWI aporta una técnica de análisis que continúa en cada paso del proceso de resolución de problemas, observando la situación desde dos ángulos: el mecánico y el humano. En manufactura, se tiene a abordar todo desde una perspectiva física: máquinas, piezas, materiales, herramientas y procesos. Pero, frecuentemente, un problema que parece mecánico puede revelar, tras un análisis detallado, que su origen es principalmente humano. Como se menciona en Relaciones Laborales, las personas son el núcleo de las operaciones y responsabilidades.

Desde el punto de vista mecánico, es útil realizar un análisis de elementos como horarios, reprocesos, desgaste de herramientas, fallos de equipo y accidentes. En cambio, desde el punto de vista humano, se consideran factores como productividad, hábitos de trabajo, habilidades, seguridad, responsabilidades, actitud y satisfacción laboral. Es decir, se debe abordar el problema con una mente abierta, sin prejuicios. Para ello, es recomendable conversar con las personas involucradas en el problema, buscando entender sus perspectivas. Esto no tiene el propósito de culpar, sino de comprender los hechos reales. Además, es necesario revisar cualquier registro para detectar antecedentes de problemas similares.

3.1.3 Explora la causa

Una vez que se ha identificado la evidencia visible del problema, el siguiente paso es determinar tanto las causas directas como indirectas de cada una de esas evidencias. Para hacer esto de manera efectiva, es importante evitar los prejuicios y analizar el problema con una mente abierta. Como enseña el método TWI, es necesario profundizar en la investigación

de la causa raíz, observando cada evidencia y formulando preguntas clave como "¿Por qué?", "¿Dónde?", "¿Cuándo?" y "¿Quién es responsable?". El objetivo es llegar al núcleo del problema.

El método TWI recomienda examinar el problema desde dos perspectivas: la mecánica y la humana. En la primera, se investigan posibles causas en áreas como el método, el diseño, herramientas y equipos, materiales, entorno y condiciones de seguridad. En cuanto a las personas, se analizan factores como la asignación de trabajo, falta de conocimiento o habilidades, instrucciones inadecuadas, relaciones interpersonales y comportamientos de riesgo.

Cada causa debe registrarse en la sección correspondiente de la hoja de análisis, justo debajo de la evidencia o prueba. Al analizar estos elementos, es esencial comprender las relaciones de causa y efecto entre ellas, reconociendo que algunas causas se originan a partir de otras. Este análisis en profundidad permite identificar la causa raíz del problema, lo que conduce al último paso: sacar conclusiones y seleccionar estas causas fundamentales como puntos focales para la implementación de contramedidas.

3.1.4 Sacar conclusiones

El análisis de la causa raíz nos ha permitido a identificar los puntos críticos del problema. Antes de intentar resolverlo, el paso final en esta etapa es extraer conclusiones de nuestro análisis y decidir el curso de acción. Es importante formular: "Si se eliminan estas causas, ¿el problema aún persistiría?" En esencia, se necesita confirmar si realmente se ha llegado a la causa subyacente. También debe evaluarse si es un problema de nuestra área de responsabilidad y si debe manejarse directamente, delegarlo o informar a alguien más especializado en áreas como ingeniería, calidad o costos.

Al revisar los aspectos mecánicos y humanos del problema, se puede establecer si las causas son de naturaleza técnica, relacionadas con el personal o una combinación de ambas. Esta distinción guía el enfoque de solución. Si el problema es técnico, como el método o el diseño, se aplicarán habilidades de Mejora de Métodos de Trabajo (JM) y otras herramientas de resolución. Si se trata de un problema humano, se considerarán los factores que pueden estar afectando el comportamiento del personal. Para cuestiones de conocimiento o habilidades insuficientes, se recurrirá a habilidades de instrucción. En cambio, si el problema

radica en la falta de interés o compromiso, se aplicarán estrategias de gestión de relaciones laborales.

Es fundamental tener en cuenta las políticas de la empresa y la orientación de los superiores para que las acciones reflejen los valores y objetivos de la organización. Como señala David Meier en el contexto de Toyota, cada acción debe alinearse con una visión a largo plazo que refleje la cultura corporativa que se busca construir.

Al decidir el alcance de la solución, debe evaluarse si es mejor implementar una solución completa o una parcial, centrándose primero en las áreas más urgentes. Un enfoque práctico consiste en resolver las necesidades inmediatas y luego abordar el resto gradualmente, evitando así que el proceso se vuelva abrumador.

3.2 Paso 2. Analizar el proceso

3.2.1 Preparación para la Solución

En resumen, los pasos 2 y 3 en el método TWI para resolver problemas constituyen versiones simplificadas de los métodos de cuatro pasos de los tres programas TWI: Mejora de Métodos de Trabajo (JM), Instrucción de Trabajo (JI) y Relaciones Laborales (JR). Estos métodos resultan esenciales para la preparación y corrección del problema en los pasos 2 y 3, respectivamente, mientras que el paso 4 se encarga de verificar los resultados para evitar que el problema reaparezca.

A continuación, se explica cada paso del proceso de resolución de problemas, incluyendo herramientas adicionales que complementan los métodos TWI originales.

3.2.2 Preparación para Resolver Problemas Mecánicos

Tras identificar la situación que causa el problema, el análisis sigue el plan de Mejora de Métodos de Trabajo (JM), desglosando el trabajo y cuestionando cada detalle. Este desglose debe registrar minuciosamente cada paso de la operación, desde el manejo de materiales hasta los retrasos, observando el proceso tal como es, sin asumir o recordar cómo debería ser. Luego, se cuestiona cada detalle siguiendo las 5W+H:

1. ¿Por qué es necesario? La pregunta más importante para identificar detalles eliminables.
2. ¿Cuál es su propósito? Confirma si el detalle agrega valor.
3. ¿Dónde debería realizarse? Identifica la mejor ubicación y oportunidades de combinar tareas.
4. ¿Cuándo debería hacerse? Evalúa la secuencia y posibilidades de simultaneidad.
5. ¿Quién es el más capacitado para hacerlo? Considera habilidades y disponibilidad.
6. ¿Cuál es la mejor manera? Considera mejoras en diseño, herramientas y seguridad.

Respondiendo a estas preguntas se generan ideas para mejorar el proceso. Al final de esta etapa, estas ideas se anotan sin tomar acción inmediata, dejando su implementación para el siguiente paso.

Clasificación de Trabajo en Tres Partes Para cada detalle se identifica si corresponde a:

1. Preparación (esfuerzos previos, disposición de materiales y medidas de seguridad).
2. Realización (trabajo que añade valor directo al producto o servicio).
3. Conclusión (actividades posteriores como almacenamiento y papeleo).

Se analizan primero los detalles de preparación y conclusión, ya que tienden a añadir tiempo y costos sin aportar valor directo al producto.

3.2.3 Preparación para Resolver Problemas de Personas: “No saben” o “No pueden hacer”

Los problemas humanos suelen dividirse en: falta de conocimiento o habilidad, falta de motivación o rechazo a realizar el trabajo. Generalmente, la causa radica en una instrucción inadecuada, la asignación incorrecta o problemas de personalidad. En cuanto a la instrucción, esta puede fallar por ser insuficiente, incorrecta, ineficiente o inexistente. La raíz de estas fallas suele estar en una preparación deficiente del instructor, el lugar de trabajo o el alumno.

Pasos para Preparar la Instrucción

1. Planificación de la Capacitación: Decidir quién debe capacitarse, en qué tarea y cuándo, dividiendo el trabajo en unidades más pequeñas de ser necesario.

2. Desglose del Trabajo: Identificar los pasos importantes, puntos clave y sus razones para estructurar la enseñanza, garantizando claridad y evitando errores.
3. Organización del Lugar de Trabajo: Tener las herramientas, materiales y equipos listos para evitar improvisaciones y promover un ambiente de orden y seguridad.
4. Preparación del Alumno: Asegurarse de que el alumno esté cómodo, entienda el trabajo, conozca las herramientas y equipos, y esté en la posición adecuada para aprender.

En resumen, los elementos clave para una preparación adecuada en problemas mecánicos y de personas incluyen la planificación detallada, el desglose claro de tareas y la preparación tanto del entorno como de los involucrados, con el objetivo de abordar el problema desde sus causas raíz y lograr mejoras sostenibles.

3.3 Paso 3 Implementar y probar un nuevo proceso

Similar al paso 2, el contenido del paso 3, “corregir el problema”, deriva directamente de los métodos de cuatro pasos de JM, JI y JR. Aquí resumimos brevemente los puntos clave de cada método; para más detalles sobre el uso de cada uno, consulte las secciones anteriores del libro. La Figura 15.8 detalla el contenido de este paso.

Desarrollar el nuevo método e implementar la solución

Para resolver problemas mecánicos, se realizan mejoras al método para eliminar las causas subyacentes. Estas mejoras pueden implicar la eliminación, combinación, reorganización o simplificación de los detalles del proceso. Cuando se eliminan detalles innecesarios, se reducen desperdicios en mano de obra, tiempo y materiales. Se combinan detalles cuando es viable, mejorando el transporte, inspección y almacenamiento. Se reorganizan detalles para mejorar la secuencia, reduciendo problemas de manejo, accidentes y retrasos. Se simplifican pasos cuando es necesario, reduciendo movimientos innecesarios y haciendo el trabajo más seguro. Las ideas de mejora identificadas en el paso 2 sirven como base para este desarrollo.

Al desarrollar el nuevo método, es fundamental redactar una propuesta que explique el método actual y el propuesto, así como los resultados esperados. Esta propuesta ayudará a

obtener las aprobaciones necesarias de los responsables de seguridad, calidad y costo, y permitirá comunicar claramente cómo las ideas resuelven el problema. También es clave contar con la cooperación de los operadores desde el inicio, involucrándolos en el proceso de mejora y dándoles el reconocimiento merecido. Una vez aprobado el nuevo método, este debe implementarse sin demora.

3.3.1 Instruir al trabajador

En los problemas relacionados con personas que no saben o no pueden realizar una tarea, el paso 3 implica impartir instrucción para que aprendan a realizar el trabajo de manera correcta y segura. Esto se logra explicando cada paso importante siguiendo la hoja de desglose desarrollada en el paso 2, luego repitiendo el trabajo mientras se enfatizan los puntos clave. Finalmente, el alumno realiza la tarea en una prueba, corrigiendo errores inmediatamente para evitar que adopte malos hábitos. Una vez que dominan los pasos importantes y los puntos clave, pueden trabajar de manera independiente, con la confianza de que comprenden el trabajo y cuentan con apoyo si surgen dudas.

3.3.2 Tomar medidas sobre problemas de actitud o desempeño

Para problemas de actitud o de cumplimiento, es necesario actuar de forma inmediata y cuidadosa. En el paso 2, recopilaron y evaluaron los hechos; en el paso 3, se implementa la corrección. Al tomar acción, se deben considerar:

- Si es nuestra responsabilidad directa o si debe ser escalado.
- Si necesitamos ayuda de recursos humanos o asesoramiento profesional.
- El momento adecuado para actuar y el lugar.

El manual de resolución de problemas añade recomendaciones adicionales, insistiendo en un enfoque humano y en mantener relaciones sólidas, incluso en situaciones difíciles:

- Explicar a la persona el motivo de la acción y sus beneficios.
- Considerar sus sentimientos y actitudes al comunicar la decisión.
- Asegurar que todos los involucrados comprendan claramente las acciones.

Es tentador delegar estos problemas a un supervisor o recursos humanos, pero hacerlo puede afectar la credibilidad y el respeto del equipo. Enfrentar los problemas directamente es esencial para fortalecer las relaciones y evitar que estas se deterioren.

3.4 Paso 4. Supervisar y revisar

Después de resolver el problema, es esencial asegurar que la solución se mantenga y prevenir su recurrencia. Para ello, se recomienda:

- Verificar que el cambio o la corrección haya sido implementada de forma efectiva.
- Revisar los registros de calidad, cantidad, seguridad y costos para observar mejoras.
- Tener en cuenta el aspecto humano, evaluando cambios en actitudes y relaciones.
- Informar a todas las partes interesadas sobre el progreso y los resultados de la corrección.
- Identificar medidas preventivas para evitar la repetición del problema.

El enfoque aquí consiste en recopilar y analizar datos que confirmen la efectividad de la corrección, lo cual puede incluir registros de producción, calidad, costos, seguridad y quejas. Una vez reunida esta información, es clave comunicar el avance a todos los interesados para asegurar que la solución sea satisfactoria para todas las partes, considerando que algunas correcciones pueden generar problemas nuevos. Informar a todos sobre los cambios y resultados contribuye a prevenir complicaciones adicionales y a mantener la transparencia.

El proceso TWI enfatiza la importancia del factor humano, especialmente en esta fase, ya que las personas pueden resistirse a los cambios. Las modificaciones en el trabajo pueden ser percibidas como una amenaza a su estabilidad, seguridad, oportunidades y satisfacción laboral. Este temor es una reacción emocional ante la posibilidad de alterar rutinas y hábitos establecidos. Para reducir esta resistencia, es útil informar a los empleados sobre los cambios de forma anticipada, explicando claramente las razones y beneficios. Incluso darles la oportunidad de expresar sus inquietudes puede facilitar la aceptación de los nuevos estándares.

A veces, los esfuerzos para resolver problemas son interpretados como una crítica personal, haciendo que los empleados sientan que se les culpa por prácticas pasadas. En estos casos, es importante evitar cualquier tono de crítica y enfocarse en acciones constructivas

para resolver el problema, sobre todo con aquellos que propusieron o implementaron los métodos actuales.

4 Capítulo 4. Implementación Metodología

4.1 Observar y analizar el proceso actual

Este paso está enfocado en comprender el estado actual del proceso en el área de compras para identificar áreas de mejora antes de entrenar al trabajador. Esto incluye evaluar cómo se está llevando a cabo la tarea, las condiciones de trabajo y los posibles puntos de ineficiencia. Para lograr este punto derivado de reuniones con las personas involucradas y se desarrollaron son siguientes puntos.

4.1.1 Preparación del trabajador

Como punto inicial de este proyecto fue la creación de un ambiente de aprendizaje y entendimiento adecuado, para ello se aseguró de que el trabajador se sienta relajado, motivado y en condiciones óptimas para recibir la capacitación. se explicó la importancia del proceso y cómo su correcta ejecución impactará en el éxito de la empresa, así como despejar dudas y crear un entorno de entendimiento mutuo.

En esta parte también se determinó y definió que la persona a cargo del proceso de compras en el cual nos enfocaremos es el mismo dueño de la empresa textil por lo cual su nivel de experiencia en el proceso es determinando para lograr la mejora, además de que facilito este entendimiento entre el proyecto y la alta dirección.

Por último, se establecieron los objetivos específicos, los estándares de calidad, el tiempo de ejecución y la seguridad de la información proporcionada por la empresa.

4.1.2 Desglose de trabajo

El siguiente paso fue desglosar el trabajo, dividir las tareas en pasos específicos fue de gran ayuda para analizar el proceso y documentar los pasos principales, desde la llegada de las órdenes de compra por parte de los clientes hasta la entrega de la mercancía. Identificar y especificar las acciones más críticas que requieren especial atención y habilidad, ayudo a identificar un posible problema.

Este desglose de trabajo ayudó a señalar aspectos clave de cada paso, como configuraciones específicas, medidas precisas o controles de calidad, fue de gran ayuda que en este caso la persona encargada del proceso fuera el dueño de la empresa dado que explicar las razones detrás de cada punto importante era respondido por el mismo y por qué el proceso seguía esos pasos.

4.1.3 Obtención de hechos

Una vez entendido el proceso actual, el siguiente paso fue recolectar datos, por tal motivo observamos cómo funcionaba todo el proceso de compra, en este caso al dueño de la empresa creando las órdenes de compra. Finalmente, se recopilaron los datos necesarios para identificar los hechos relacionados con la ejecución de las operaciones. Como resultado, se elaboró un diagrama de flujo que refleja de manera general las actividades realizadas en el proceso productivo.

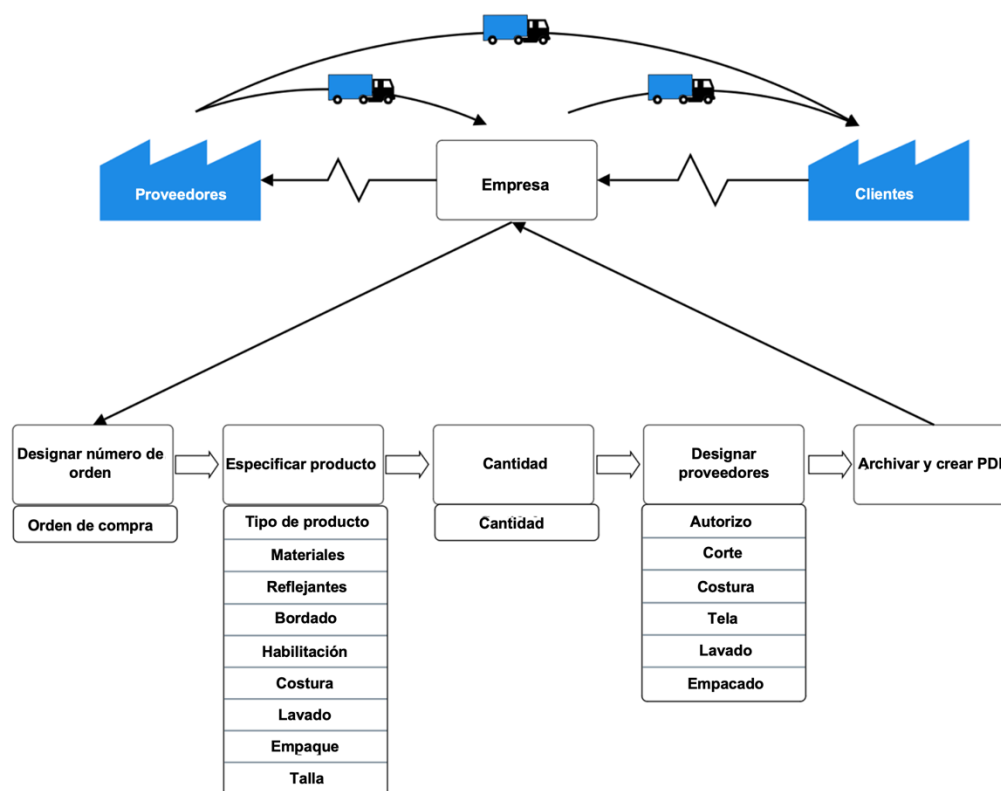


Figura 4.1-1 Proceso actual de operaciones. Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 4.1-1, se pueden observar tres entidades involucradas: el cliente, la empresa y los proveedores. Este proceso visto desde un punto grafico nos ayudó a comprender de mejor manera el proceso de compra, así como determinar y limitar el alcance de podría tener el proyecto.

4.1.4 Observación (KAIZIEN)

Una vez obtenidos los hechos, el siguiente paso fue observar el comportamiento actual y prestar atención a todos los movimientos realizados, este proceso nos ayudó a determinar etapas claves que son necesarias mejorar.

El proceso comienza cuando el cliente genera pedido con las especificaciones necesarias para su producto. Al recibir esta orden, la empresa se encarga de gestionarla y crear una orden de compra interna, que incluye detalles más específicos. A esta orden interna se le asigna un número y se detallan las características del producto, tales como el tipo de producto, materiales, reflejante, bordado, habilitación, costura, lavado, empaque y talla. Además, se especifican las cantidades requeridas y se asignan las tareas correspondientes a los proveedores. Finalmente, la orden se archiva y se genera un PDF para su registro. Según lo establecido en la orden de compra interna, los proveedores pueden enviar el producto terminado directamente al cliente o a la empresa.

4.2 Analizar el proceso

Este paso tiene como objetivo examinar detalladamente el proceso para identificar mejoras, eliminar desperdicios, optimizar el flujo de trabajo y garantizar que el proceso sea comprensible para el trabajador.

4.2.1 Presentación de la operación

Una vez observado el proceso actual, es importante identificar las acciones importantes que requieren atención especial y resaltar los riesgos potenciales que existen en el proceso. Es importante destacar que la empresa subcontrata la mayor parte de su

producción mediante outsourcing, lo que genera que los problemas surjan, ya que la empresa cuenta con 9 proveedores encargados de hacer diferentes actividades como son proporcionar la tela, cortar, coser, lavar y empacar, por lo cual vuelve difícil darle un seguimiento adecuado para cada proveedor.

4.2.2 Cuestionamiento

El siguiente paso fue cuestionar la forma de generar las órdenes de compra, dado que la mayoría de los procesos productivos se generaban mediante outsourcing. Se llegó a la determinación de la ausencia de un procedimiento estandarizado. Estas órdenes se crean de manera empírica, lo que da lugar en variaciones significativas entre ellas. Esta falta de estandarización provoca errores, confusiones y fallas, lo que a su vez impide satisfacer las necesidades del cliente. Como consecuencia, se generan retrabajos, pérdidas económicas, deterioro de la reputación de la empresa y la pérdida de clientes.

OXFORD BLANCO				
ARTICULO	BLUSA DAMA MANGA LARGA		APLICACIONES	MANGA LARGA
ORDEN DE COMPRA	09-jun-22 BIO		PATRON	BIOPAPPEL DOS BATA
PROCESO			ACABADO	PUÑO CONVINADO POR DENTRO
ETIQUETA	BORDADA	COMPOSICION 100%ALG	CUELLO	SIN BOTON CUELLO
ETIQUETA	APLICACIÓN		TIPO	CUELLO COMBINADO POR DENTRO

OXFORD AZUL MARINO						
TELAS	ANCHO	METROS	COMPOSICION	COLOR	TELA	SALDO
OXFORD	1.72	105	100%ALG	OXF MARINO	367	262
SUGERIDO		0			342	342

CINTA REFLEJANTE		
COLOR	MEDIDA	CANTIDAD
N/A		

BOTONES	TAMAÑO	MAZOS
BLANCO	18	945 0.546875
BLANCO	16	0 0

HILO	EXTERIOR	INTERIOR	SOBREHILADO

MUESTRA	1	CIERRES	N/A
TELA		CINTA REF	N/A
ETIQUETA	0	VARILLAS	
		ELASTICO	N/A



	XCH/30,32	CH/34,36	MED/38	GDE/40	XG/42,44	XXG/46,48	XXXG/50,52	TOTAL
TALLAS			30	30	30	10	5	105
CORTES								
SUGERIDO								0

Figura 4.2-1 Primer formato Fuente: Empresa Textil

HOJA DE CORTE DE PRENDAS

TELA

FRESNO KALTEX

NOMBRE MOLDE

PANTALONMEZALTO

DESCRIPCION

PANTALON BASICO

REFLEJANTE

SIN REFLEJANTE

ORDEN

06-jun

EMPRESA

ANCHO DE TELA

ANCHO TRAZO

SIN BORDADO

TALLA

28	
30	30
32	30
34	30
36	10
38	
40	
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
TOTAL	100



Figura 4.2-2 Segundo formato Fuente: Empresa Textil

CAMISA PARA ROTOPLAS REFLEJANTE NARANJA			
CAMISA CABALLERO MANGA LARGA			
MOLDE BIOPAPPEL CAMISA MEZCLILLA			
orden	4350	4116	TOTAL
XCH/30,32			
CH/34,36	10	28	38
MED/38	20	22	42
GDE/40	18	10	28
XG/42,44	10		10
XXG/46,48	6		6
	64	60	124

Tabla 4.2-1 Tercer formato Fuente: Empresa Textil

Como se observa en las figuras 4.2-1 y 4.2-2 y en la tabla 4.2-1, existían diferentes formatos para generar órdenes de compra, ninguno de los cuales estaba estandarizado ni

seguía una estructura clara, lo que ocasionaba errores y evidenciaba problemas de comunicación con los proveedores debido a la información solicitada por cada uno.

4.2.3 Ponderación y decisión

Una vez hecho el cuestionamiento y analizando las distintas formas de realizar tareas, considerando factores como tiempo, costos, esfuerzo y calidad, y ante la evidente falta de estandarización en los formatos de compra, se ha determinado seleccionar el enfoque más práctico y beneficioso para ejecutar la operación, manteniendo la consistencia y la calidad que la empresa desea, que es crear un nuevo método de generación de órdenes de compra.

4.2.4 Análisis del proceso (KAIZEN)

Como complemento de los puntos anteriores, el siguiente paso es analizar y determinar las características necesarias para la creación del nuevo proceso, para ello se elabora una lista donde se toman en cuenta todos los factores que podrían ayudar a generar una orden de compra estandarizada y que además contenga información clara y concisa. Véase Figura 4.2-4.

Tipo de producto
Materiales
Reflejantes
Bordado
Habilitación
Costura
Lavado
Empaque
Talla

Figura 4.2-3 Lista de factores

4.3 Implementar y probar un nuevo proceso

La implementación de un nuevo proceso es una etapa crítica para garantizar que las mejoras diseñadas cumplan con los objetivos establecidos. A través de un enfoque estructurado, se puede asegurar la eficiencia y la aceptación del nuevo método dentro del entorno laboral, este es el objetivo de TWI y es siguiente paso para aplicar, dado que se generó una macro en Excel la cual podría elaborar órdenes de compra estandarizadas y eficientes para el área de compras.

4.3.1 Prueba de rendimiento

Este paso tiene como objetivo evaluar el desempeño inicial del nuevo proceso en condiciones controladas. Esto incluye:

- Preparación del entorno: Se configuro el equipo con el cual cuenta la empresa, en este caso una computadora laptop para ser lo más compatible posible con la macro a utilizar.
- Realización de pruebas iniciales: Ejecutamos la macro para ver su funcionamiento y resultados para comprobar su funcionamiento en el equipo de la empresa.
- Recolección de datos: Registramos todas las nuevas órdenes de compra generadas con la macro para comprobar la calidad y eficiencia.
- Análisis de resultados: Comparamos las órdenes generadas con la macro actual y con el proceso anterior para identificar si la información contenida era lo suficientemente fiable para garantizar un funcionamiento óptimo.

4.3.2 Desarrollo del método

En esta etapa se optimizan las instrucciones de trabajo y se afina el proceso para garantizar la claridad, efectividad y replicabilidad.

- Redacción detallada de instrucciones: Se utilizo un lenguaje claro y conciso para describir cada paso del proceso, asegurando que sea comprensible. Para ello de desarrollo un manual de usuario.

- Identificación de puntos clave: Como parte de la creación de la macro, se enfatizó en la determinación y especificación de los responsables para las tareas de outsourcing, para así designar responsabilidades para cada proceso productivo.
- Creación de guías visuales: Se incorporo una sección de imágenes para facilitar la comprensión de las requisiciones solicitas en las órdenes de compra.
- Validación con trabajadores: Este paso fue importante, dado que la persona encargada de generar las órdenes de compra es el mismo dueño de la empresa, siempre se contó con acceso a toda la información necesaria y a su vez esta persona se involucró en la creación de la macro de manera activa para garantizar que la macro fuera lo más funcional posible.

4.3.3 Actuación

La actuación implico el llevar a cabo el proceso bajo supervisión para garantizar que el funcionamiento de la macro se haya entendido y pueda ejecutarse de manera correcta. Durante el desarrollo de esta macro, se tomaron en cuenta todas las requisiciones, productos y especificaciones que la empresa ofrece. Además de generar órdenes de compra, esta macro ofrece varias ventajas: permite crear un historial de órdenes, generar y guardar un archivo en formato PDF, y facilita el seguimiento de los proveedores a quienes se les asignan las requisiciones de trabajo.

The image displays a software macro interface for generating purchase orders, organized into three primary sections: 'Producto' (Product), 'Responsables' (Responsible), and 'Orden de compra' (Purchase Order).

Producto Section: This panel contains a vertical list of input fields for product details, including 'N° de pedido', 'Empresa', 'Producto', 'Material', 'Nombre del archivo', 'Referente', 'Bordado', 'Habilitación', 'Tipo de costura', 'Lavado', 'Empaque', 'Consumo', 'Prendas aprox', 'Inventario final', 'Comentarios', 'Talla', and 'Cantidad'. At the bottom, there are buttons for 'ELIMINAR' and 'AGREGAR', along with 'Clave' and 'Codigo' fields.

Responsables Section: This panel is titled 'Responsables' and includes a 'Fecha' field. It contains six rows, each with a role (Autorizo, Corte, Costura, Tela, Lavado, Empacado) and a corresponding date field. Below these is a calendar widget for August 2024. At the bottom, there are buttons for 'LIMPIAR CAPTURA' and 'GUARDAR / PDF', and a home icon.

Orden de compra Section: This panel is titled 'Orden de compra' and includes fields for 'Empresa', 'Producto', 'Material', 'N° de pedido', 'Fecha', and 'N° de pedido'. It also has a table for 'Especificaciones' with columns for 'Referente', 'Bordado', 'Habilitación', 'Tipo de costura', 'Lavado', 'Empaque', 'Inventario final', and 'Comentarios'. Below this is a table for 'Pedidos' with columns for 'Talla', 'Cantidad', 'Clave', and 'Codigo'. At the bottom, there is a table for 'Responsables' with columns for 'Autorizo', 'Corte', 'Costura', 'Tela', 'Lavado', and 'Empacado', each with a date field.

Figura 4.3-1 Macro para generar órdenes de compra

En la figura 4.3-1, se puede observar la interfaz de la macro de Excel, una propuesta estandarizada para la generación de órdenes de compra para los productos que le empresa ofrece. La interfaz está dividida en tres secciones:

- Secciones del producto: Esta sección incluye campos para ingresar datos como el número de pedido, empresa, producto, nombre del archivo, tipo de costura, bordado, y varios otros detalles relacionados con el producto y también cuenta con campos para comentarios, talla, cantidad, y códigos, con botones para agregar o eliminar entradas.
- Sección de responsables: Presenta una lista de responsables con fechas asignadas para diferentes tareas como autorizar, cortar, costura, tela, lavado, y empaque. También incluye un calendario para seleccionar fechas.
- Sección de órdenes de compra: Muestra un formato de orden de compra donde se presenta la información otorgada en las secciones anteriores. Hay un espacio para insertar imágenes de referencia (frontal y trasera) y un logo.

Esta macro incluye otros apartados como lo son el menú principal, el registro de los datos, las órdenes de compra de playeras, las órdenes de compra de los pantalones y un historial general. Véase anexo 1.

4.3.4 Implementación del nuevo método (KAIZEN)

Una vez probada y afinada la actuación, el método se despliega oficialmente en el entorno de trabajo tomando en cuenta los siguientes factores:

- Comunicado oficial: Se informo a todos los involucrados y/o que tiene uso de las nuevas órdenes de compra sobre la implementación del nuevo método y su impacto esperado.
- Ajustes continuos: Se realizo la recopilación la retroalimentación durante las primeras semanas de uso para realizar ajustes menores en caso de ser necesario.

4.4 Supervise y revisar

Esta fase asegura la sostenibilidad y la mejora continua del nuevo proceso implementado. El objetivo es verificar que el método se aplique correctamente, identificar áreas de mejora y garantizar la alineación de los objetivos organizacionales.

4.4.1 Seguimiento

El seguimiento inicial fue fundamental para verificar la aceptación y correcta aplicación del método por parte de los colaboradores. En un lapso de 30 días y como parte de este punto de establecieron intervalos de tiempo de elaboración de órdenes de compra y criterios clave para evaluar el desempeño del método, obteniendo resultados favorables, con una eficiencia del 90%. La generación de órdenes de compra se redujo de 20 minutos a solo 5 minutos, y durante ese tiempo no se registraron errores en la elaboración de los productos, a diferencia del escenario anterior donde se detectaban de 2 a 3 errores en el mismo lapso.

Como parte de este punto se hizo un feedback inmediato para ofrecer retroalimentación sobre el desempeño y resolver dudas si aun existían sobre el método implementado.

4.4.2 Aplicar nuevo método

Durante esta etapa, el enfoque estaba en garantizar que todos los colaboradores y proveedores se adaptaran al método con consistencia, se aclararon dudas para reforzar las instrucciones y resolver posibles mal entendidos en la información contenida de en las nuevas órdenes de compra, por otro lado cabe destacar que fue muy bien aceptado el cambio por parte de los colaboradores lo que facilito la implementación de este punto.

4.4.3 Probar nuevo método

En este paso, se realizaron pruebas adicionales para validar el método en diferentes condiciones y contextos laborales, se realizaron dos versiones de macro, la primera contenía todos los beneficios ofrecidos por Excel en su última versión y el segundo contaría con un solo cambio y era que el historial no guardaba una captura de pantalla como respaldo. Estas

dos versiones se crearon con el objetivo de utilizar la macro en cualquier computadora sin importar la versión de Excel con la que podrá contar y que no se generaran errores.

4.4.4 Supervisar y revisar (KAIZEN)

La supervisión continua y la revisión periódica son claves para mantener la calidad y el cumplimiento del método, el objetivo de esta etapa fue garantizar que el método sea sostenible a largo plazo, fomentando la cultura de mejora continua, reforzar la confianza y el compromiso de los empleados con los procesos establecidos, es por esto por lo que realizaron reuniones semanales para analizar el funcionamiento de la macro y descartar cualquier posible error o mal entendido.

4.5 Resultados

Para finalizar y como parte de los resultados obtenidos gracias al uso de la macro se analizaron las requisiciones de los productos más solicitados, lo que permitió llevar un registro detallado de estos artículos.

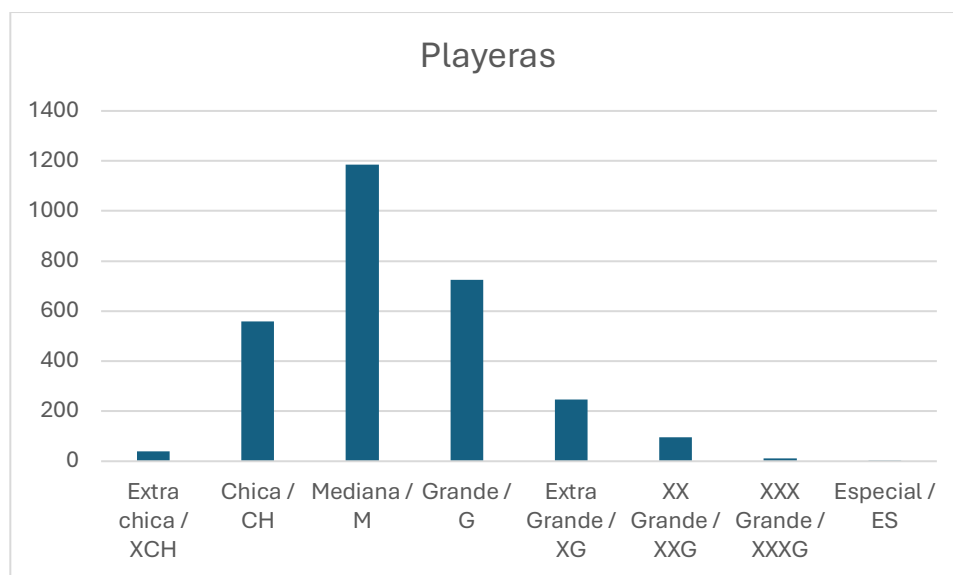


Figura 4.5-1 Grafica de los comportamientos de los pedidos playera Fuente: Creación Propia

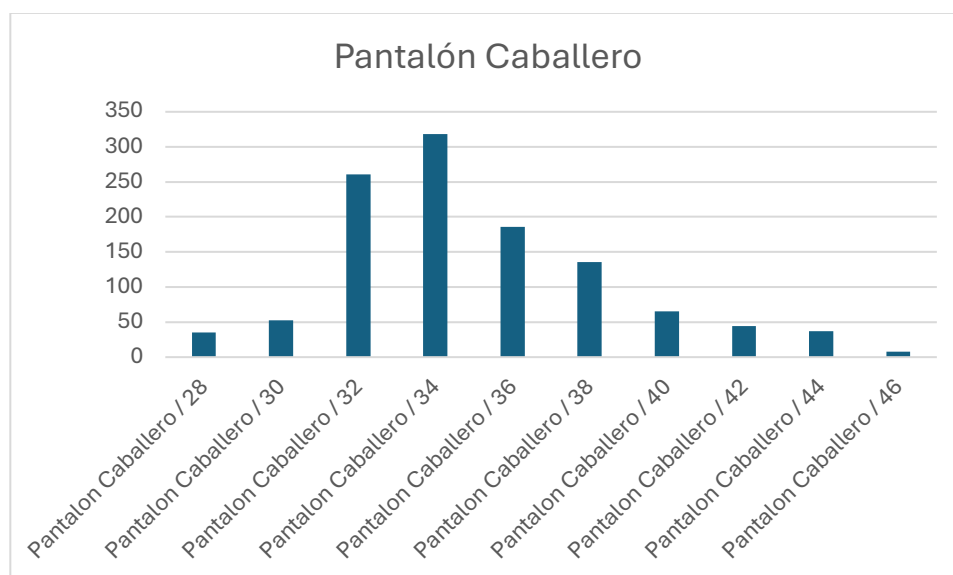


Figura 4.5-2 Grafica de los comportamientos de los pedidos pantalón caballero Fuente: Creación Propia

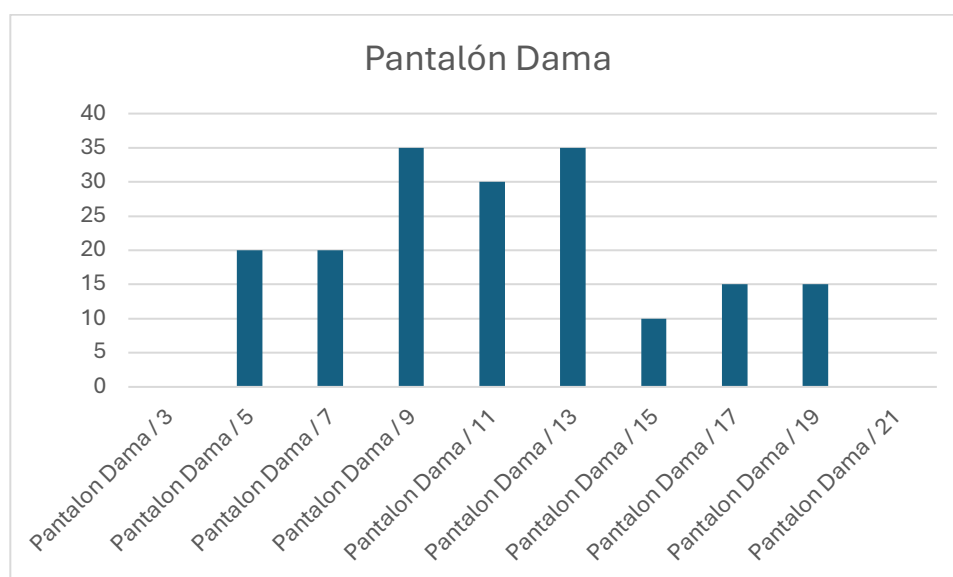


Figura 4.5-3 Grafica de los comportamientos de los pedidos pantalón dama Fuente: Creación Propia

Como se puede observar en las figuras 4.5-1, 4.5-2 y 4.5-3 obtenidas en un lapso de 30 días, la gráfica de playeras muestra que las tallas medianas y grandes son las de mayor rotación; en cuanto a los pantalones de caballero, las tallas medianas, como la 34 y 46 predominan la demanda, mientras que los pantalones de dama, las tallas intermedias como la 11 y la 13 son las más solicitadas. En todas las categorías, las tallas más pequeñas y las más

grandes son las de menor demanda para la empresa. Con base en esta información, la empresa podría hacer uso de su inventario de una manera más óptima, así como su proceso de compra aplicando estrategias como lo son: ajustar el inventario, negociar mejores condiciones con los proveedores, implementar la producción personalizada por las tallas menos solicitadas y realizar un análisis continuo de la demanda para mantener la oferta alineada a las tendencias. Estas acciones contribuirían a mejorar la eficiencia en la gestión del inventario y a reducir costos innecesarios.

Conclusión y Recomendaciones

Hoy en día, la constante búsqueda de la permanencia en el un mercado tan competitivo como el textil, genera que las empresas se encuentren en la búsqueda de la mejora continua, mejorando sus procesos y mejorando la capacidad a dar respuesta a la demanda cambiante del mercado, la empresa bajo estudio, dedicada a otorgar productos de calidad y funcionales no fue la excepción. Para mantenerse dentro de la competencia, la empresa bajo estudio se vio en la necesidad de implementar un método que permita mantenerse en la vanguardia y ofrecer la mejor calidad a sus clientes.

La implementación de la metodología TWI ha sido fundamental para transformar los procesos operativos, incrementando la eficiencia, calidad y competitividad de la empresa. Gracias a su enfoque integral, que abarca la instrucción de trabajo, las relaciones laborales y la mejora de métodos, se logró una mejora en la eficiencia operativa de hasta un 90%, reflejando un notable incremento en la productividad. Además, la metodología permitió una reducción del 50% en el tiempo empleado para completar las tareas clave, lo que no solo optimizó los recursos, sino que también aceleró significativamente los plazos de entrega.

Otro logro destacado ha sido la obtención de cero defectos en los procesos, consolidando un estándar de calidad que refuerza la confianza en los productos y servicios ofrecidos por la empresa. Estos resultados no solo evidencian la eficacia de TWI como herramienta de estandarización y mejora continua, sino que también fomentan una cultura organizacional orientada a la colaboración y la excelencia. Este enfoque se ha convertido en un pilar estratégico para el crecimiento sostenible y la consolidación de la posición competitiva en el mercado.

Adicionalmente, la recomendación principal que se hace para seguir el buen camino de la mejora continua es el desarrollo de una aplicación basada en la macro actual, esto representara un paso decisivo hacia la digitalización y la optimización avanzada de los procesos de gestión de órdenes de compra. Esta herramienta permitirá controlar factores críticos, como tiempos de ejecución y la coordinación eficiente entre clientes, proveedores y la empresa, asegurando una comunicación fluida y mejorando la trazabilidad de los pedidos.

Su flexibilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado garantizará una mayor eficiencia operativa y contribuirá directamente a la satisfacción del cliente.

En conjunto, la sinergia entre la metodología TWI y el desarrollo tecnológico propuesto establece un modelo integral que impulsa tanto la mejora de procesos como la transformación cultural en la organización. Este modelo no solo aborda los desafíos actuales, sino que también prepara a la empresa para adaptarse y prosperar en un entorno competitivo en constante evolución, consolidando así una base sólida para el éxito a largo plazo.

Referencias

- Cárcamo, M. d. (1991). El impacto de la inflación en el ahorro interno de la industria textil y del vestido en México. *Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México: Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón*. México .
- Cortes Sarmiento , J., Hernandez Rodriguez , I. Y., Lopez Galeana , I. I., Meza Pomposo , A. J., & Vargas Vega , F. (2019). *La Industria Textil en México*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.
- Argüello, G. (1989). El primer medio siglo de vida independiente (1824-1867). México: Alianza Editorial.
- Arroyo Lopez, M. E., & Carcamo Solis, M. d. (2010). la evolución histórica e importancia económica del sector textil y del vestido en México. *Economía y Sociedad* , 51-68.
- Bair, J. y. (2002). *NAFTA and the Apparel Commodity Chain*. In *Free Trade and Uneven Development*, Gereffi, G., Spener, D. and Bair, J. (eds.). Philadelphia: PA: Temple University Press.
- De la Torre Villar, E. y. (2002). Historia de México . En *Historia de México* (pág. 549). México: ed. Mc Graw Hill, segunda edición.
- Furman, J. (2023). PROGRAMA DE FORMACIÓN DENTRO DE LA INDUSTRIA (TWI-JS) COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DEL ACERO EN POLONIA. *METALURGIJA*, 477-479.
- Gomez Galvarriato, A. G. (julio, diviembre de 1995). La industria textil del valle de Orizaba y sus trabajadores, fuentes locales para su estudio. *América Latina en la Historia Económica*, 2(4), 59-75.
- Graupp, P., & Wrona , R. (2010). *THE TWI WORKBOOK*. New York: CRC Press.
- Graupp, P., & Wrona, R. J. (2010). *IMPLEMENTING TWI*. New York: Taylor & Patrick Group.
- Graupp, P., Steward, S., & Parsons, B. (2020). *GREATINGNAEFFECTIVE MANAGEMENT SYSTEM*. New York: CRC PRESS.
- Huntzinger, J. R. (2006). *Lean Cost Management*. Florida: J.ROSS PUBLISHING.
- INEGI. (2024). *LA INDUSTRIA TEXTIL Y DE LA CONFECCIÓN*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía .
- Maldonado-Pérez, V. G. (2005). Diseño de estrategias para utilizar un plan de exportación para micro y pequeñas empresas del sector textil, Tesis de Maestría en Ciencias con especialidad en Administración de Empresas, Instituto Politécnico Nacional: Escuela Superior de Comercio y. México: Escuela Superior de Comercio y Administración Sto. Tomas, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación.

- Mollo, L. G. (2018). Reducción del fracaso humano en la construcción con el método de "formación dentro de la industria". *26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction* , 923-932.
- Osmar, E. (2014). *Kaizen - La clave del cambio* . Obtenido de <https://articulospm.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/05/kaizen-la-clave-del-cambio.pdf>
- Ramírez, C. H. (11 de Junio de 2024). *Nuevos desafíos de México: China como monopolista de la industria textil y de la confección*. Obtenido de Universidad de las Américas Puebla: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/barrios_m_md/capitulo0.pdf.
- Ruiz Solano, M. A. (6 de marzo de 2023). Planificación organizacional y principios básicos de la empresa textil . (E. B. Trejo Ramírez, Entrevistador)
- Sierra, C. (2003). Historia de México a la luz de los especialistas. En *Historia de México a la luz de los especialistas* (pág. 370). México : Editoria Esfinge .
- Simón, N. (10 de Junio de 2024). *Revista de la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM, No. 213*. Obtenido de Competencia de las prendas de vestir mexicanas en el mercado de Estados Unidos: <http://www.contaduriayadministracionunam.mx/articulo-2-147.html>.
- Tyagi, M. (2020). Expediting the Process of Skill transfer through Training Within Industry - "Job Instruction". *International Journal of Advanced Science and Technology*, 3179-3188.

Anexos

Anexo 1. Pantallas de la macro



BUSQUEDA

N° de pedido:



#N/D

Producto

N° de pedido:

Empresa:

Producto:

Tipo:

Materia:

Nombre del archivo:

Refajante:

Bordado:

Habillación:

Tipo de costura:

Lavado:

Empaque:

Mts Enviados:

Consumo:

Prendas aprox:

Inventario final:

Comentarios:

Tela:

Canidad:

ELIMINAR

Clave:

Código:

Responsables

Autorizo: 05/03/24

Corte: 11/03/24

Costura: 13/03/24

Tela: 21/03/24

Lavado: 26/03/24

Empacado: 22/03/24

< > enero 2025

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	1

LIMPIAR CAPTURA



Orden de compra

Empresa: N° de pedido Mine:

Producto: Fecha:

Materia: Archivo:

N° de pedido:

Especificaciones

Refajante: Bordado: Habillación:

Tipo de costura: Lavado: Empaque:

Mts Enviados: Prendas aprox: Inventario Final:

Comentarios:

FOTO FRENTE

FOTO ATRÁS

LOGO

Talla	Cantidad	Clave	Código

Responsables

TOTAL: 0			
Autorizo: a	05/03/24	Tela: d	21/03/24
Corte: b	11/03/24	Lavado: a	26/03/24
Costura: c	13/03/24	Empacado: b	22/03/24

Producto

N° de pedido

Empresa

Producto

Materia

Nombre del archivo

Reflejante

Bordado

Habilitación

Tipo de costura

Lavado

Empaque

Mts Enviados

Consumo

Prendas aprox

Inventario final

Comentarios

Talla

Cantidad

ELIMINAR

AGREGAR

Clave

Código

Responsables

Autorizo

Corte

Costura

Tela

Lavado

Empacado

Fechas

05/03/24

11/03/24

18/03/24

21/03/24

26/03/24

22/03/24

< > enero 2025

do lu ma mi ju vi sa

29 30 31 1 2 3 4

5 6 7 8 9 10 11

12 13 14 15 16 17 18

19 20 21 22 23 24 25

LIMPIAR CAPTURA

GUARDAR / PDF

🏠

Orden de compra

Empresa

N° de pedido Mine

Producto

Fecha

Materia

N° de pedido

0

0-12025-000

0

08/01/25

0

0

Especificaciones

Relojante

Bordado

Habilitación

Tipo de costura

Lavado

Empaque

Mts Enviados

Prendas aprox

Inventario Final

Comentarios

0

0

0

0

0.00

0

0

FOTO FRENTE

FOTO ATRÁS

LOGO

Pedidos

Talla

Cantidad

Clave

Código

TOTAL

0

Responsables

Autorizo

Corte

Costura

Tela

Lavado

Empacado

a

b

c

d

a

b

05/03/24

11/03/24

18/03/24

21/03/24

26/03/24

22/03/24

Ordenes de compra	Fecha	OC
BLUSA-82024-Gab M:	26/08/24	
0-82024-0	26/08/24	
OC-42024-PL-0	04/04/24	
OC-42024-PL-0	04/04/24	
OC-32024-PL-0	28/03/24	
OC-32024-CL-3	15/03/24	

Índice de figuras

Figura 1.5-1 Diseño metodológico para el proyecto. Fuente: Elaboración Propia	4
Figura 1.7-1 Fachada externa Xline Fuente: Empresa Textil	8
Figura 1.7-2 Diagrama de elaboración.....	12
Figura 1.7-3 Diagrama de elaboración.....	12
Figura 4.1-1 Proceso actual de operaciones. Fuente: Elaboración Propia	33
Figura 4.2-1 Primer formato Fuente: Empresa Textil	35
Figura 4.2-2 Segundo formato Fuente: Empresa Textil	36
Figura 4.2-4 Lista de factores	37
Figura 4.3-1 Macro para generar órdenes de compra.....	39
Figura 4.5-1 Grafica de los comportamientos de los pedidos playera Fuente: Creación Propia	42
Figura 4.5-2 Grafica de los comportamientos de los pedidos pantalón caballero Fuente: Creación Propia	43
Figura 4.5-3 Grafica de los comportamientos de los pedidos pantalón dama Fuente: Creación Propia.....	43

Índice de Tablas

Tabla 2.3-1 Comparación de los pasos de TWI y el Kaizen, según Huntzinger Fuente: Implementing Twi	20
Tabla 4.2-1 Tercer formato Fuente: Empresa Textil	36