



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Vicerrectoría Académica

Decanato de Ingenierías

Maestría en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro.

Propuesta para la Implementación de Indicadores de Claves de Desempeño para un Almacén. Caso: Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V.

Presenta

María Fernanda Barreto Maceda

Tesis que para obtener el Grado de Maestra  
Logística y Dirección de la Cadena de Suministro

Puebla, México.

11 de Junio, 2022



**UPAEP – Secretaría General**

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

**Tesis Digitales Restricciones de uso:**

**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Vicerrectoría Académica

Decanato de Ingeniería

Maestría en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro.

Se aprueba la Tesis llamada:

Propuesta para la Implementación de Indicadores de Claves de Desempeño para un Almacén. Caso: Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V.

Comité de Revisión.

Dra. Diana Sánchez-Partida

Directora de tesis

Dr. Santiago Omar Caballero-Morales

Asesor

Dr. Luis Cuautle-Gutierrez

Asesor



# Tracto Partes

**Diamante de Puebla, S.A de C.V**

BOULEVARD GASODUCTO # 7

PARQUE INDUSTRIAL PUEBLA 2000

PUEBLA, PUE., C.P. 72225

TEL. (222)-409-35-55; FAX. (222)-409-35-56

Puebla, Puebla a 11 de mayo de 2022

Dra. Diana Sánchez Partida

**Director Académico de la Maestría y Doctorado en Logística y Dirección de la Cadena de suministro**

**UPAEP**

Por este conducto me permito informarle que **María Fernanda Barreto Maceda** con ID: 144553 y matrícula 19100454, realizó su estancia profesional en la empresa Tracto Partes Diamante de Puebla S.A de C.V. en el período comprendido del 25 de enero de 2021 al 11 de mayo de 2022, durante la cual desarrollo el proyecto denominado: Propuesta para la Implementación de Indicadores de Claves de Desempeño para un Almacén. Caso: Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V. dirigido por la Dra. Diana Sánchez-Partida.

No hay inconveniente por parte de la empresa Tracto Partes Diamante de Puebla S.A de C.V. de que el estudiante o cualquiera de los profesores involucrados den a conocer el contenido del proyecto desarrollado, así como también los resultados de la investigación por medio de la biblioteca digital, presencial o algún otro medio de difusión y publicación como conferencias, congresos, revistas o cualquier otro medio académico.

Mediante este periodo la empresa pudo identificar primordialmente la importancia de la adecuada implementación de los Indicadores de Productividad dentro de la empresa, considerando su ejecución dentro del área de almacén de la empresa Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V.

---

Lic. Salvador Díaz Sánchez

Director General

salvadorsdiaz@tractopartesdiamante.com.mx

(222) 4 09 35 55.

## **Resumen**

En este artículo se estudia la empresa Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V, en la cual se propone una nueva estrategia de gestión de almacenes de refacciones basada en indicadores claves de desempeño o KPI's (Key Performance Indicators). La estrategia de implementación se divide en cinco etapas: 1.- Evaluación de la situación actual, 2.- Diseño del programa y asignación de metas 3.- Definición de indicadores claves de desempeño, 4.-Comunicación estandarizada 5.-Propuesta de implementación de indicadores claves de desempeño. Con la nueva propuesta de gestión de almacenes, la empresa busca mejorar los estándares de trabajo, fortalecer la relación con los clientes, incrementar el margen de retorno de inversión y lograr su fidelización con una mejora en el cumplimiento de los pedidos.

## **Abstract**

In this article, the company Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V is studied, in which a new spare parts warehouse management strategy is proposed based on performance indicators or KPIs (Key Performance Indicators). The implementation strategy is divided into five stages: 1.- Evaluating the current situation, 2.- Designing the program and assignment of goals 3.- Definition of Key Performance Indicators, 4.-Standardized communication 5.- Key Performance Indicators implementation proposal. With the new warehouse management proposal, the company seeks to improve work standards, strengthen the relationship with customers, increase the return margin, and achieve their loyalty with an improvement in the fulfillment of orders.

## **Agradecimientos**

Mi profundo agradecimiento a todas las personas que forman parte de la empresa Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V., por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de la empresa.

De igual manera, mis agradecimientos al claustro académico de la Maestría en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, especialmente a la Dra. Diana Sánchez Partida, quien, con su apoyo, experiencia, enseñanza y ayuda incondicional, fue mi guía durante todas las etapas de este proyecto.

Por último, quiero agradecer a mis compañeros de clases, a mi familia y a mi esposo, por apoyarme y confiar en mí durante este proceso.

## **Dedicatorias**

Este proyecto está dedicado a:

A mis padres Fausto Alejandro y Julia quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

A mis hermanos Alejandro y Héctor, a mis sobrinos Mateo Alejandro y Valeria, por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento.

Finalmente quiero dedicar este proyecto a mi esposo David, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en todo momento y por el amor brindado cada día.

## Índice General

### Contenido

I. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	6
II. CAPÍTULO II. OBJETIVOS.....	6
III. CAPÍTULO III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
IV. CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DEL CASO DE ESTUDIO.....	11
V. CAPÍTULO V. RECOLECCIÓN DE DATOS.....	11
VI. CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	13
VII. CAPITULO VII. MEJORAS PROPUESTAS.....	15
VIII. CAPITULO VIII. VALIDACIÓN.....	19
IX. CAPITULO IX. CONCLUSIONES.....	20
X. CAPITULO X. TRABAJO FUTURO.....	21
REFERENCIAS.....	22

### Índice de Tablas

I. TABLA I. RECIBO.....	13
II. TABLA II. SURTIDO.....	14
III. TABLA III. REVISIÓN.....	14
IV. TABLA IV. EMPAQUE.....	14
V. TABLA V. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	14
VI. TABLA VI. EVALUACIÓN EN ÁREAS DE ESTUDIO.....	14
VII. TABLA VII. RIESGOS DETECTADOS Y PROBLEMAS DE MITIGACIÓN.....	18

### Índice de Gráficas o Figuras

I. FIGURA I. DIAGRAMA DE GANTT.....	12
II. FIGURA II. ÁREA DE RECIBO.....	17
III. FIGURA III. ÁREA DE SURTIDO.....	17
IV. FIGURA IV. ÁREA DE REVISIÓN.....	17
IV. FIGURA IV. ÁREA DE EMPAQUE.....	17
V. FIGURA V. ÁREA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	13

## **I. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V. es una empresa mayorista, importadora y distribuidora de repuestos y accesorios para frenos de aire y piezas de suspensión. Está conformado por un almacén central en Puebla, México y dos Centros de Distribución (CEDIS) estratégicamente ubicados, uno en la ciudad de Mérida, Yucatán, México y el segundo en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Es distribuidor directo de las principales marcas de equipo original y distribuidores exclusivos de marcas premium.

En el entorno altamente competitivo de hoy, las empresas tienen como principal objetivo ganar una gran parte del mercado, aumentar sus ventas y eficiencias de suministro. Deben dar la importancia adecuada a los indicadores de productividad, traducidos en acciones de mejora para las empresas, cumpliendo con los objetivos establecidos. Hoy en día, los procesos dentro de un almacén impulsan a las empresas a ser altamente competitivas. La mejora de estos procesos puede lograr una ventaja competitiva en el mercado. Las empresas requieren mucho más que una buena estrategia de ventas. Deben aprovechar la mejora y medición de los procesos dentro del almacén, haciendo que la operación funcione de manera sistemática a los requerimientos del mercado (Salehzadeh et al., 2020).

Este caso de estudio se enfocará en establecer los indicadores de desempeño necesarios dentro de la empresa para obtener una mejora acorde a sus objetivos.

## **II. CAPÍTULO II. OBJETIVOS**

Uno de los principales objetivos de la empresa, Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V., es tener procesos altamente eficientes y mejorar la operación de la empresa. Con la implementación de los indicadores claves de desempeño, la empresa buscaría controlar la identificación, ubicación, regulación, movilidad, tiempo y movimiento de la mercadería en el almacén.

Contar con estos indicadores de desempeño facilitará la toma de decisiones, manteniendo una organización en el almacén.

Se desea tener indicadores de desempeño desde el arribo hasta la salida de la mercadería del almacén, que los movimientos dentro del mismo sean óptimos para la operación, de igual forma se desea tener mayor agilidad al momento de realizar inventarios periódicos dentro del empresa.

Otro de los objetivos es ser una empresa multinacional, y para ello debe operar en niveles competitivos, lo cual se logrará con la implementación de los indicadores claves de desempeño.

## **III. CAPÍTULO III. REVISIÓN DE LITERATURA**

El logro de la competitividad de la organización debe estar referido al plan correspondiente, el cual establece la visión, misión, objetivos y estrategias corporativas con base en el adecuado diagnóstico situacional. Los indicadores de gestión se convierten en los signos vitales de la organización, y su seguimiento continuo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del normal desarrollo de las actividades. Una organización también debe contar con el mínimo número posible de indicadores que nos garanticen tener información constante, veraz y

precisa sobre aspectos como la eficacia, la eficiencia, la productividad, la calidad, la ejecución presupuestaria, la incidencia en la gestión, todos los cuales conforman la gestión de la organización un conjunto de signos vitales. Para medir el desempeño de una organización en términos de calidad y productividad, debe contar con indicadores que permitan interpretar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en un momento dado; por ello, es fundamental aclarar y precisar las condiciones necesarias para construir aquellas válidas para el mejoramiento de las organizaciones. Un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño, que, al compararse con algún nivel de referencia, permite detectar desviaciones positivas o negativas. Trabajar con indicadores requiere contar con todo un sistema que va desde la toma de datos sobre la ocurrencia del evento hasta la retroalimentación de las decisiones que mejoran los procesos (García, 2008).

Un estudio realizado en la industria de la construcción en el Noroeste de México muestra un rezago en la implementación de tecnologías para la administración en general. Muchos proyectos aplican métodos manuales, no solo para el seguimiento de materiales sino también para la gestión total. Un sistema donde se controlen y analicen los flujos de materiales y suministros implica reducir los desperdicios y viabilizar la rentabilidad de los proyectos. Para contrarrestar este inconveniente, los investigadores aplicaron una metodología que consta de tres etapas basadas principalmente en un sistema de gestión y el uso de herramientas tecnológicas de rápida implementación; lograr, como resultado un ahorro de tiempo, recursos económicos y materiales, demostrando que el área de almacén e inventario es parte fundamental de los procesos en la industria de la construcción (Romero et al., 2018).

Zelak et al., (2019) propusieron en un centro de distribución del sector alimentos con alrededor de 480 números nueve alternativas sobre una política de recolección, basado en la recolección por olas, debido a una deficiencia en el proceso de recolección, simulando los procesos dentro del centro de distribución. , una ganancia de implementación del QC muestra con 6-sigma o 99% de confiabilidad. Alumbugu et al. (2020) estudiaron 32 empresas manufactureras de la construcción, en las que detectaron la eficiencia en el costo de transporte y tiempo de entrega, proponiendo un análisis descriptivo de almacenamiento, entrega y descarga en el proceso operativo, obteniendo una detección de subutilización de vehículos en horas de trabajo. y detección de ineficiencias en el sistema de descarga (sistemas administrativos y tecnológicos). En Bélgica, van Gils et al. (2016) estudiaron un almacén internacional de autopartes ubicado en Bélgica, con envíos a todo el mundo. Detectaron ineficiencia en la previsión de pedidos para el área de recolección en relación con el personal, y propusieron la aplicación de 12 modelos de previsión diferentes basados en series temporales. En promedio, la desviación estándar del pronóstico del error podría reducirse alrededor de un 20%, además de volverse menos dependiente de la experiencia de los supervisores.

Kenova, (2017) estudió una empresa minorista líder ubicada en Bulgaria con la influencia del almacén en la reputación y la rentabilidad de una empresa. Se estudió la implementación de un Sistema de Gestión de Almacén (WMS), con esto la empresa logró convertir su WMS a Fast Warehouse Manager (FWM) en 5 años, obteniendo información en tiempo real; trazabilidad en tiempo y forma; productividad incrementada; reducción de fechas de vencimiento; reducción de costos administrativos; tiempo de entrega corto; más control. Con todo lo anterior, la empresa ya puede distribuir a nivel nacional. En empresas alemanas, Glock et al., (2017) mencionan en los sectores de la industria automotriz, manufacturera, detallista y química, se detectaron altos costos y errores en el Proceso de recolección de Pedidos, se propuso un estudio cualitativo de la recolección de Maverick basado en casos de estudio, teniendo como mejora la detección de la influencia sobre el desempeño del recolector por parte de diferentes objetivos y comportamientos.

Incluso existen investigaciones donde se aplica la sustentabilidad como parte de los resultados a obtener dentro de la gestión y distribución de almacenes, por ejemplo, un modelo basado en WMS (Warehouse Management System), un modelo de gestión, y un modelo metaheurístico, obteniendo no solo una mejora del 18,89% en el problema de ruteo, pero también una reducción del 37% en las emisiones de CO2 generadas por la preparación de pedidos (Gómez, 2017). Por otro lado, la Inteligencia Artificial (I.A.) actualmente juega un papel importante en la gestión y distribución de almacenes. En China, una pequeña empresa de servicios de logística tercerizada logró obtener beneficios a través del Sistema de Pick-and-pack Dirigido (IPPS) para optimizar sus recursos de horas-persona al satisfacer sus necesidades de planificación de producción Y.K.Tse, 2012. Siguiendo esta misma línea de I.A. para la gestión de almacenes, también existen herramientas de razonamiento basado en casos (CBS) y lógica difusa (FL) que brindan soporte, evaluación y gestión de almacenes con beneficios directos como lo describen Chow et al., (2006), Tseng et al., (2005) y Vinodh et al., (2011).

Al no tener un referente comparativo en el que la empresa contrarreste el resultado del indicador establecido, García, (2008) menciona que existen varios niveles: el histórico, el estándar, el teórico, el requerido por los usuarios, el de competencia, el de política, consenso y planificado. Y que los objetivos y tareas que se proponga una organización deben concretarse en expresiones medibles, que sirvan para expresar cuantitativamente dichas metas y funciones, y los "indicadores" sean los encargados de esa especificación. En el lenguaje corriente, el término "indicador" se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuenta de cómo son las cosas sobre algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los indicadores pueden ser medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que indican condiciones o situaciones específicas.

Principales funciones de los indicadores de gestión:

- Apoya y facilita los procesos de toma de decisiones.
- Controla la evolución en el tiempo de los principales procesos y variables.
- Racionaliza el uso de la información.
- Sirve de base para la adopción de normas, estándares prácticos y valiosos para la organización.
- Sirve como base para la planificación y prospección de la organización.
- Sirve como base para el desarrollo de sistemas de remuneración e incentivos.
- Sirve como base para comprender la evolución, situación actual y futuro de la organización.
- Fomenta la participación de las personas en la gestión de la organización.

De la misma manera, este autor sostiene que la información debe presentar la situación o el estado. Los datos pueden ser: cuantitativos, cualitativos, numéricos o gráficos, impresos o visualizados, resumidos y detallados. El formulario debe elegirse de acuerdo a la situación, necesidades, capacidades de la persona que lo recibe y lo tramita. Una medida de la frecuencia con la que se requiere, produce o analiza. Es el alcance en términos de cobertura del área de interés. Puede originarse dentro o fuera de la organización. Lo fundamental es que la fuente que lo genera sea la fuente correcta. La información puede informarnos sobre eventos pasados, actuales o actividades o eventos futuros. Los datos son relevantes si son necesarios para una situación particular. Es vital tener claro qué es lo correcto y cómo hacerlo correctamente para establecer indicadores de gestión a cualquier nivel; teniendo siempre presente hacer lo correcto correctamente, estaremos en el camino de la eficacia y la productividad.

En logística, los indicadores solo deben desarrollarse para aquellas actividades o procesos relevantes para el objetivo logístico de la empresa. Para lo anterior, se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

- Identificar el proceso logístico a medir.
- Conceptualizar cada paso del proceso.
- Definir el objetivo del indicador y cada variable a medir.
- Recolectar información es inherente al proceso.
- Cuantificar y medir las variables.
- Establecer el indicador a controlar.
- Comparar con el indicador global y el de la competencia interna.
- Seguir y retroalimentar las mediciones periódicamente.
- Mejorar continuamente el indicador.
- Proyección externa y benchmarking.

Existen varios indicadores claves de desempeño; los principales son:

#### Indicadores financieros y operativos

Miden el costo total de la operación logística, es decir, el valor monetario de atender a los clientes y planificar, administrar, adquirir, distribuir y almacenar el inventario para los clientes.

#### Indicadores de tiempo

A través de estos indicadores se conoce y controla la duración de la ejecución de los procesos logísticos de la empresa, es decir, el tiempo que se tarda en realizar una determinada actividad o función.

Algunos de estos indicadores son:

- Ciclo total de un pedido:  
Tiempo transcurrido desde que el cliente realiza el pedido hasta que el producto es entregado y facturado y, en algunos casos, cobrado.
- Ciclo de orden de compra:  
Indicador para controlar los tiempos de respuesta y entrega de los proveedores.
- Ciclo de pedido en almacén o almacén:  
Durante la gestión de pedidos transcurre un tiempo desde que se realiza el pedido en almacén hasta que se envía al cliente final.
- Tiempo de tránsito:  
Plazo que transcurre durante el transporte de mercancías.
- Horizonte de previsión de inventario:  
Período y frecuencia de las estimaciones de demanda.

## Indicadores de calidad

Muestran la eficiencia con la que se realizan las actividades inherentes al proceso logístico, es decir, el nivel de perfección del proceso en lo que tiene que ver con la gestión de pedidos, mantenimiento de mercancías, operaciones de recolección, empaque, transporte, etc. Estos reflejan las deficiencias en los procedimientos de ejecución del proceso logístico, por lo que es fundamental para la empresa ya que la eficiencia en sus operaciones determina la eficiencia en costos y nivel de servicio, dos factores vitales para la competitividad en mercados altamente cambiantes y competitivos a nivel internacional. alcance.

Dentro de estos indicadores destacan dos grandes grupos:

- Porcentaje de pedidos perfectos:

- % de pedidos ingresados correctamente.
- % de pedidos completos con cantidades exactas.
- % de pedidos cobrados con montos reales.
- % de pedidos embalados según cliente.
- % de pedidos enviados sin daños ni averías.
- % de pedidos despachados a tiempo y en el lugar indicado.
- % de pedidos perfectamente documentados.

- Porcentaje de averías:

- % de pérdidas de mercancías.
- % de daños en el embalaje.
- % de averías provocadas en el transporte.

## Indicadores de productividad

Reflejan la capacidad de la función logística para utilizar eficientemente los recursos asignados, es decir, la mano de obra, el capital representado en inversiones de inventario, vehículos, sistemas de información y comunicación, espacios de almacenamiento, etc. El objetivo general de los recursos logísticos es generar ventas, que es, llegar a los mercados de manera eficiente, optimizando costos y mejorando los márgenes de utilidad.

Como ejemplo de estos indicadores, se presentan los siguientes:

Clasificación de los indicadores clave de desempeño:

- Número de cajas movidas por hombre.
- Número de pedidos despachados.
- Número de pedidos recibidos.
- Número de unidades almacenadas por metro cuadrado.
- Capacidad de almacenaje en tarimas.

Indicadores de entrega perfecta (excelencia logística)

En el momento de la entrega es cuando la empresa puede calificar la eficiencia de las entregas de sus productos. Es porque la empresa puede verificar todos los procesos logísticos que componen la calidad total en la entrega al Cliente final. La ponderación de los niveles de efectividad en cada variable multiplicada conforma la entrega perfecta. Mide la efectividad de la gestión logística en sus entregas, las cuales son cruciales para medir la competitividad de las organizaciones y es uno de los indicadores más críticos en la gestión logística.

#### **IV. CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DEL CASO DE ESTUDIO**

Se plantea una metodología cualitativa para desarrollar la propuesta de implementación de indicadores de desempeño en el almacén de la empresa. Las gestiones realizadas se basaron subjetivamente en una auditoría realizada en las distintas áreas pertenecientes a la empresa. Según los resultados, el principal problema es la ausencia de indicadores específicos respecto a los procesos que se ejecutan dentro del almacén, provocando un cierto desconocimiento de las posibilidades de mejora que se pueden implementar en dichos procesos.

#### **V. CAPÍTULO V. RECOLECCIÓN DE DATOS**

Recolección de datos

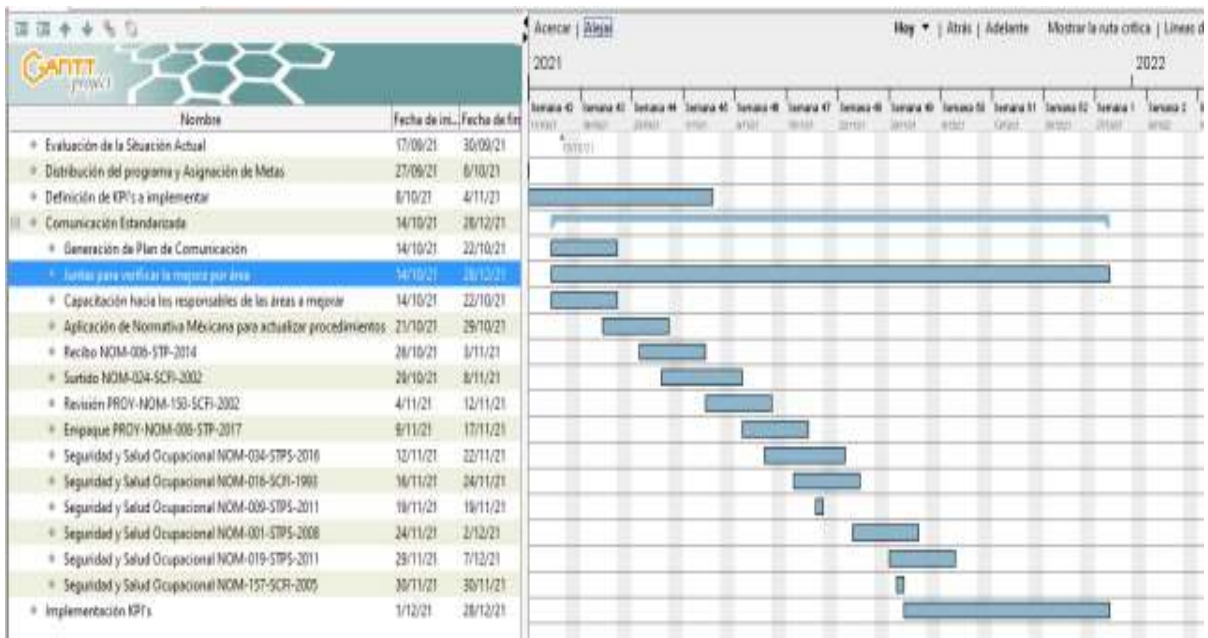
En base al problema planteado se ha estudiado la información y se ha diseñado una estrategia de mejora de la gestión de almacenes que consta de cinco etapas: 1. Evaluación de la situación actual, 2. Diseño del programa y asignación de metas, 3. Definición de indicadores claves de desempeño, 4. Comunicación estandarizada y 5. Propuesta de implementación de indicadores claves de desempeño.

Plan de seguimiento de la estrategia de mejora

Con un enfoque de teoría Scrum, la estrategia propuesta busca tomar decisiones en base a lo que se conoce. Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar el control de riesgos y la previsibilidad. Por lo tanto, los tres pilares que sustentan la implementación del proceso son a) Transparencia, B) Inspección, C) Adaptación.

a) Transparencia: Los aspectos significativos del proceso deben ser visibles para los responsables del resultado; todos deben ocupar un lenguaje común. Por lo tanto, se utilizó un diagrama de Proyecto Gantt para visualizar el cumplimiento de estas cinco etapas de mejora. Cada acción estará vinculada por su posición en el horario, que depende de la disponibilidad de la empresa. Se han identificado las cinco etapas de mejora de la estrategia, que corresponden a las cinco etapas de implementación de la propuesta de indicadores claves de desempeño. El inicio de una tarea que dependa de la conclusión de una acción previa se representará con un enlace del tipo fin-inicio.

Figura 1: Diagrama de Gantt para la implementación de en el almacén en la aplicación del proyecto Gantt.



También se incluyen aquellas acciones que ocurren en paralelo y pueden ser asignadas a cada actividad para controlar costos, recursos y personal requerido.

b) Inspección. En la filosofía Scrum, los participantes deben inspeccionar con frecuencia los indicadores de progreso del proyecto para detectar variaciones no deseadas. Para el seguimiento del proyecto se utilizó un tablero llamado backlog y monitoreado a través de la herramienta Trello. Un software de gestión de proyectos con una interfaz web, que funciona con tarjetas que se asignan a los gerentes. Estas actividades se dividieron según su cumplimiento en acciones por realizar, en proceso y finalizadas.

1. Actividades a realizar, marcar todas las tareas pendientes. Están identificados con la etiqueta roja porque son los más críticos o necesitan más atención debido a su fecha de caducidad.
2. Las actividades en curso se identifican con la etiqueta amarilla y engloban las que están en curso.
3. Las actividades se identifican con la etiqueta verde y se completan, incluidas todas las subactividades conectadas al sprint.

c) Adaptación: Se discutirá con la Dirección General de la empresa para verificar que el proyecto es factible, identificar aspectos del proceso que se desvíen de los límites aceptables, realizar ajustes antes de la implementación y mitigar los riesgos.

## VI. CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

### Resultados numéricos

#### Evaluación de la situación actual.

Se aplicó una auditoría para conocer la situación actual de la empresa como instrumento de recolección de información cualitativa sobre los procesos de recepción, surtido, revisión, empaque y seguridad-salud en el trabajo, cuyos resultados son cuantificados y comparados con el máximo efecto posible. A lograr, permitiendo de esta manera conocer los niveles de cumplimiento de cada uno. Estos resultados reflejan que el porcentaje de cumplimiento del área es mayor al 50% en cada uno de los procesos. Sin embargo, en comparación con el cumplimiento total, se ubica en promedio en 13,2%, lo que permite concluir que individualmente cada uno de estos procesos realiza sus actividades diarias de acuerdo con las necesidades específicas de la empresa. Sin embargo, en general, su trabajo no está siguiendo las expectativas que le gustaría a la organización.

Adicionalmente, se analizó el nivel de ausentismo de la empresa de estudio. Tomando la base de datos 2005-2020 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (INEGI, 2021), se tomaron los eventos de abandono del empleo concernientes al trabajador subordinado y asalariado, obteniendo así una tasa de ausentismo nacional promedio trimestral de 2.78%, que la compara con las tasas cero de ausentismo de la empresa de estudio se observa notoriamente una ventaja laboral.

### Resultados gráficos

En la tabla 1-5 podemos encontrar las debilidades y fortalezas del proceso en la empresa, se detectó mediante encuestas de proceso realizadas en cada una de ellas.

Tabla 1. Recibo

Procesos a destacar.	Procesos deficientes
<ul style="list-style-type: none"><li>→ Cercanía del área o plataforma de recepción.</li><li>→ Espacio óptimo para el recibo de los materiales.</li><li>→ Manual del proceso de recepción.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>→ No existe un proceso de limpieza del material.</li><li>→ Falta de marcación de las mercancías con la fecha de la recepción</li><li>→ Nulo proceso de contingencia.</li><li>→ Falta de horarios establecidos para la recepción del material.</li></ul>

Tabla 2. Surtido

Procesos a destacar.	Procesos deficientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Manual del proceso de surtido.</li> <li>→ Equipo como carros de manejo que soportan el peso de las órdenes.</li> <li>→ Inclusión del personal de surtido dentro del proceso de mejora dentro del almacén.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ No se cuenta con un proceso de surtido automatizado.</li> <li>→ No se cuenta con un proceso de contingencia.</li> <li>→ No se realiza inspección por parte del encargado del almacén.</li> <li>→ No se cuenta con el conocimiento del tiempo de surtido deseable.</li> </ul>

Tabla 3. Revisión

Procesos a destacar.	Procesos deficientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ El personal de revisión está calificado para la manipulación de las mercancías.</li> <li>→ Se cuenta con un espacio específico para realizar la revisión de las mercancías.</li> <li>→ Se emite una confirmación de revisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ No existe una lista de empaque en donde se califique el estado de las mercancías.</li> <li>→ No se presenta ningún documento de registro del estado físico de la mercancía después de la revisión.</li> <li>→ No se cuenta con el conocimiento del tiempo de revisión deseable. No se cuenta con un proceso de revisión automatizado.</li> </ul>

Tabla 4. Empaque

Procesos a destacar.	Procesos deficientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ El material de empaque es resistente a las temperaturas, corrosión de ambiente, generación del polvo cotidiano, a prueba de golpes fuertes, apilable y resistente a superficies resbaladizas.</li> <li>→ Se respetan los límites de carga del pallet.</li> <li>→ La plantilla de personal de empaque es la correcta y suficiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ No está establecido el máximo de carga física dentro del personal de empaque.</li> <li>→ El personal no es responsable del cuidado y limpieza del material.</li> <li>→ No existen medidas preventivas para la oxidación y corrosión de la mercancía.</li> </ul>

Tabla 5. Seguridad y salud ocupacional

Procesos a destacar.	Procesos deficientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Las políticas de seguridad y salud ocupacional del almacén se encuentran aprobadas y difundidas.</li> <li>→ Existe una evaluación de riesgos y de los trabajadores expuestos en conjunto de asignación de prioridades de los mismos.</li> <li>→ Existe una planificación de las medidas preventivas necesarias acorde a la evaluación de riesgos.</li> <li>→ Se cuenta con la señalética necesaria de prevención.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Se carece de disposiciones o políticas de la empresa para la eliminación de desechos.</li> <li>→ No se realiza ningún proceso de limpieza.</li> </ul>

## VII. CAPITULO VII. MEJORAS PROPUESTAS.

¿Cómo vamos a llegar allá?

Se pretende implementar un plan de mejora analizando los ítems ya considerados por la empresa en cada proceso, evaluando las áreas de mejora que se adaptan a la empresa, generando indicadores claves de desempeño con su respectiva medición y control.

Definición de indicadores claves de desempeño

Para medir el desempeño de los empleados y el logro de los objetivos comerciales de la empresa, se implementó el uso del Indicador Clave de Desempeño (KPI). Estos indicadores claves de desempeño se aplicaron al negocio de la empresa y deben estar enfocados a mejorar los procesos de las áreas dentro de la operación de la empresa; Para lograrlo, el equipo de investigación, en conjunto con el personal de la empresa, seleccionó la eficiencia, la eficacia, la efectividad, la productividad y la competitividad como parámetros primarios de medición. Con la visualización gráfica de las tareas y el seguimiento de las acciones con su seguimiento a cada una de las etapas del proyecto, los resultados serán cuantificables, evitando posibles errores. Por lo tanto, para evaluar el cumplimiento de los pedidos, se implementarán indicadores claves de desempeño monitoreados en las cuatro áreas de operación pertenecientes al almacén: recepción, arreglo, almacenamiento, preparación de pedidos (surtido) y empaque (despacho).

- a) Área de recepción: Se evaluarán las recepciones por persona-hora para determinar el porcentaje de recepciones procesadas con precisión. Definir el índice de cumplimiento de plazos describe el nivel de efectividad en la recepción de la mercancía solicitada por la empresa. El grado de perfecta recepción de las entregas permitirá a los empleados conocer el número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor.
- b) Acomodo: En esta área se evaluará el porcentaje de arreglos perfectos. Este indicador permitirá conocer la tasa de mercadería recibida correctamente acomodada y posibilitará a los empleados identificar cuentas incorrectas para estudiar errores y prevenirlos en futuras referencias. Conocer el costo por unidad ajustado nos permitirá ver el porcentaje del costo por acomodar una unidad, paquete o tarima en el almacén. El valor obtenido por el uso del espacio variará dependiendo del producto a almacenar.
- c) Almacenamiento: El valor obtenido por este indicador variará dependiendo del producto a almacenar; este dato compara el costo por unidad mantenida para decidir si es más rentable externalizar el servicio de almacenaje o tener su almacén. La precisión del inventario del almacén genera la relación entre el inventario final y las ventas promedio del último período e indica cuántas veces dura el stock que tiene.
- d) Preparación de pedidos (surtido): El indicador de freno de stock se tomará en la preparación de pedidos; el resultado permitirá saber la diferencia entre el anterior y el último será un indicador de error. La confiabilidad en la preparación de pedidos ayudará a medir el desempeño de la preparación de pedidos para que el pedido se envíe a tiempo y en las condiciones y el producto correctos.

- e) Despacho: En esta parte se evaluará el nivel de cumplimiento de despacho para conocer el porcentaje de efectividad de envíos correctos. Conocer el índice de tiempo de despacho le permitirá comparar el tiempo promedio de despacho respecto al tiempo estándar calculado.

Estos indicadores claves de desempeño fueron desarrollados de acuerdo a los puntos débiles de cada área para mejorar y agilizar las actividades operativas diarias como se describe en la tabla 6.

Tabla 6. Evaluación en áreas de estudio

	<b>Recepciones por hora-hombre</b>	<b>Cumplimiento de plazos</b>	<b>Entregas perfectamente recibidas</b>
Recibo	Número de recepciones recibidas con exactitud / Número de recepciones totales.	Número total de pedidos recibidos correctamente / Total de pedidos programados.	Multiplicando el número de pedidos rechazados x 100 / Total de órdenes de compra recibidas.
	<b>Porcentaje de acomodos perfectos</b>	<b>Costo por unidad acomodada</b>	<b>Aprovechamiento de espacio</b>
Acomodo	Acomodar mercancía correctamente / Total de mercancía recibida.	Costo operative total de la mano de obra / Unidades acomodadas.	Cantidad de pallets para almacenar / metros cuadrados requeridos.
	<b>Valor</b>	<b>Inventario</b>	
Almacenamiento	Costo de almacenamiento / Número de unidades almacenadas	Valor de diferencia / Valor total de inventarios	
	<b>Errores en existencias en órdenes de preparación.</b>	<b>Indicador de preparación de pedidos</b>	<b>Fiabilidad en la preparación de los pedidos</b>
Preparación de pedidos (surtido)	Porcentaje de líneas con falta de material / Total de pedidos por preparar.	Pedidos preparados correctamente / Pedidos totales	Número de cumplimientos de pedidos correctos / Total de pedidos
	<b>Nivel de cumplimiento</b>	<b>Índice de tiempo</b>	<b>Valor de mantener un metro cuadrado del almacén o el costo por unidad despachada</b>
Despacho	Número de despachos cumplidos x 100/ Número total de despachos requeridos.	Tiempo promedio de despacho / Tiempo estándar.	Costo total operative del almacén x 100 / Unidades despachadas.

#### Comunicación estandarizada

La comunicación es fundamental en cada área de la empresa de estudio para lograr un empoderamiento efectivo a partir de sus áreas de oportunidad previamente detectadas. Para ello se realizó un análisis descriptivo aplicando el software STATA 15.0 para la media y desviación estándar de los resultados de las encuestas aplicadas a la empresa, obteniendo los siguientes histogramas para cada área (Figura 1-5):

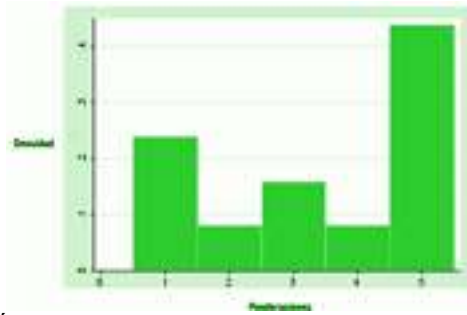


Figura 1. Área recibo Media: 3.4 ; Desviación estándar: 1.683251

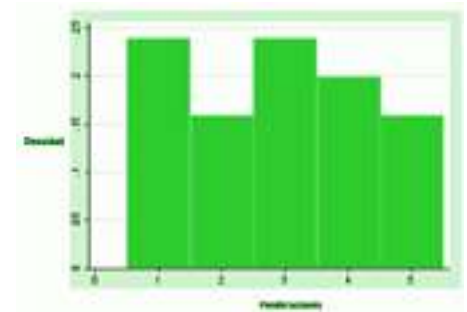


Figura 2. Área surtido Media: 2.88; Desviación estándar: 1.42361

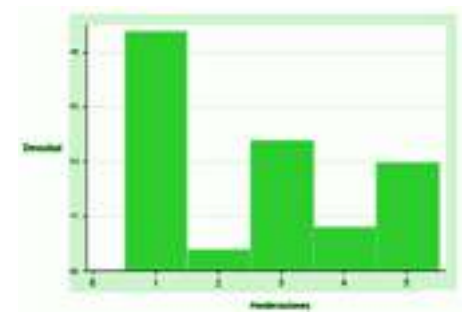


Figura 3. Área revisión Media: 2.56 ; Desviación estándar: 1.609348

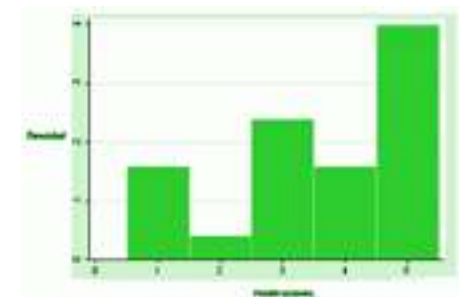


Figura 4. Área empaque Media: 3.6 ; Desviación estándar: 1.47196

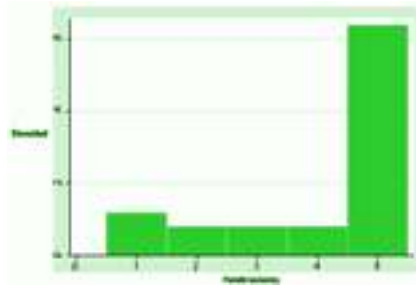


Figura 5. Área Seguridad y Salud ocupacional Media: 4.04; Desviación estándar: 1.485485

Con base en los resultados anteriores, se determinaron las siguientes actividades de control de riesgos para mitigar las áreas de oportunidad detectadas en la tabla 7.

Tabla 7. Riesgos detectados y problemas de mitigación

Riesgos detectados	Actividad de control/Plan de acción	Temas de capacitación (Norma Mexicana)
El rendimiento general más deficiente se encuentra en el área de REVISIÓN	Juntas diarias del personal de Revisión para verificar la mejora diaria de las actividades deficientes	NOM-006-STPS-2014 NOM-024-SCFI-2013 PROY-NOM-150-SCFI-2002 PROY-NOM-006-STPS-2017
El rendimiento más variable se encuentra en el área de RECIBO	Liderazgo y compromiso en el personal de recibo para mantener las mejoras realizadas	
El mayor número de áreas de oportunidad se encuentra en el área de SURTIDO	Aumento de alianzas con proveedores y técnicas logísticas de compra para obtener surtidos eficientes	
El mayor número de actividades con calificación de "4" se encuentran en EMPAQUE	Capacitación del encargado de área para mejorar dichas actividades en el corto y largo plazo	
El área con más estabilidad de eficiencia es SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Aplicación de normativa mexicana para actualizar los procedimientos actuales	

Notas:

PROY-NOM-006-STPS-2017: Almacenamiento y manejo de materiales mediante el uso de maquinaria-condiciones de seguridad en el trabajo  
 NOM-006-STPS-2014: Manejo y almacenamiento de materiales-condiciones de seguridad y salud en el trabajo  
 NOM-024-SCFI-2013: Información comercial para empaques, instructivos y garantías de los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos  
 NOM-034-STPS-2016: Condiciones de seguridad para el acceso y desarrollo de actividades de trabajadores con discapacidad en los centros de trabajo  
 NOM-016-SCFI-1993: Aparatos electrónicos de uso en oficina y alimentados por diferentes fuentes de energía eléctrica  
 PROY-NOM-150-SCFI-2002: Autotransporte-Rines para llantas de automóviles y camiones ligeros-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba.  
 NOM-009-STPS-2011: Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura  
 NOM-033-STPS-2015: Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios

## VIII. CAPITULO VIII. VALIDACIÓN.

Para el seguimiento del desempeño del área de almacén de las áreas: recibo, arreglo, almacenaje, surtido y despacho se ha elaborado un formato de Excel que ayudará a los gerentes y empleados de la empresa a identificar las áreas que se encuentran por debajo del resultado esperado. Esta opción es la primera aproximación a las actividades de seguimiento y forma parte de un plan de mejora continua. La implementación del cuadro de mando y su seguimiento dependen de la aprobación del responsable de logística y de la disponibilidad de las áreas de la empresa.

### Indicadores propuestos – Recepción

#### Métrica:

- Porcentaje de recepciones procesadas con precisión:  $\text{Número de recepciones recibidas con precisión} / \text{Número de recepciones totales}$ .
- Nivel de efectividad en la recepción de la mercancía solicitada:  $\text{Total de pedidos recibidos correctamente} / \text{Total de pedidos programados}$ .
- Número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor.  $\text{Pedidos rechazados} \times 100 / \text{Total pedidos de compra recibidos}$ .

### Indicadores Propuestos – Alojamiento

#### Métrica:

- Porcentaje de mercancía recibida correctamente acomodada:  $\text{Mercancía acomodada} / \text{Total mercancía recibida}$ .
- El porcentaje del costo de acomodar una unidad, paquete o tarima en el almacén:  $\text{Costo operativo total de mano de obra} / \text{Unidades acomodadas}$ .
- Aprovechamiento del espacio:  $\text{Número de pallets a almacenar} / \text{metros cuadrados necesarios}$ .

### Indicadores propuestos – Almacenamiento

#### Métrica:

- Compara el costo por unidad almacenada para decidir si es más rentable externalizar el servicio de almacenaje o tener tu almacén:  $\text{Coste de almacenaje} / \text{número de unidades almacenadas}$ .
- Precisión del inventario del almacén, la relación entre el inventario final y las ventas promedio del último período. Indica cuantas veces dura el inventario:  $\text{Valor de diferencia} / \text{Valor de inventario total}$ .

- Número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor.  $\text{Pedidos rechazados} \times 100 / \text{Total pedidos de compra recibidos}$ .

#### Indicadores propuestos - Surtido

##### Métrica:

- Indicador de fuera de stock en preparación de pedidos, la diferencia entre el anterior y el último será un indicador de error:  $\text{Porcentaje de pedidos con faltantes} / \text{Total de pedidos a preparar}$ .
- Porcentaje de pedidos correctamente elaborados que pueden ser por unidades, líneas o clientes:  $\text{Pedidos correctamente elaborados} / \text{Total de pedidos}$ .
- La confiabilidad en la preparación de pedidos se mide por la realización de la práctica de pedidos para que el pedido sea despachado a tiempo y en las condiciones y producto correctos:  $\text{Número de cumplimientos de pedidos correctos} / \text{Total de pedidos}$ .

#### Indicadores propuestos -Entrega

##### Métrica:

- Nivel de cumplimiento, es el porcentaje de despachos correctos (Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos):  $\text{Número de despachos completados} / \text{Número total de despachos requeridos}$ .
- El índice de tiempo de despacho compara el tiempo promedio de despacho con respecto al tiempo estándar calculado:  $\text{Tiempo promedio de despacho} / \text{Tiempo estándar}$ .
- Índice de tiempo de despacho compara el tiempo promedio de despacho con respecto al tiempo estándar calculado:  $\text{Tiempo promedio de despacho} / \text{Tiempo estándar}$ .

## IX. CAPITULO IX. CONCLUSIONES

Los procesos logísticos dentro de un almacén son aspectos fundamentales para garantizar los niveles de servicio al cliente en el cumplimiento de los requisitos del producto, las expectativas en las cantidades a entregar y el tiempo esperado de cumplimiento de los pedidos.

Para garantizar los niveles de eficiencia de las actividades que realiza la empresa Tracto Partes Diamante de Puebla, se desarrolló una serie de actividades de diagnóstico que permitieron identificar oportunidades de mejora para mejorar el servicio entregado y la productividad de los recursos involucrados en la rentabilidad. de la organización

De acuerdo al problema detectado en el área de almacenaje, el objetivo principal fue entender las actividades de los procesos de gestión del almacén. Genera una línea base y a partir de ella identifica las funciones y diseña indicadores específicos para esta área, que permiten determinar el estado actual y posibilitar la comparación con resultados futuros para obtener conclusiones precisas del aumento o disminución de la eficiencia de la empresa en el área de almacenamiento, en base a los resultados reales logrados mediante el establecimiento de indicadores.

Los clientes de la empresa miden la calidad, servicio, costos y tiempo de entrega a través de los siguientes factores: Recibir sus pedidos completos, no tener abasto con los materiales equivocados,

tener un tiempo de entrega corto, calidad en los productos, al no presentar ninguna falla en el tiempo de uso, recibir el material en buenas condiciones, obtener un costo bajo o nulo en el envío por paquetería y contar con la correcta asesoría de los vendedores de la empresa para adquirir los productos adecuados. Sobre este punto, por el momento, la empresa. No tiene una medida estándar para definir la satisfacción del cliente; los factores anteriores se extraen de los comentarios de los clientes que experimentan cualquiera de los factores anteriores. Sería fundamental trabajar en un plan de encuestas aplicado a los clientes para conocer los aspectos que pueden ayudar a la empresa a fortalecer la fidelización y retorno de los clientes.

En este trabajo propusimos algunos indicadores en cada área de operación que serán de mucha utilidad para la empresa y tendrán mayor efectividad al momento de la llegada de los insumos al almacén.

Concluimos que el perfecto uso de estas nuevas herramientas puede ayudar a la empresa Tracto Partes Diamante de Puebla SA de CV a tener una mayor eficiencia en su almacén y la distribución de sus productos, mejorando la logística a gran escala dentro fuera de la empresa.

## **X. CAPITULO X. TRABAJO FUTURO**

Con la propuesta de los indicadores claves de desempeño la empresa debe:

1. Garantizar los niveles de eficiencia de las actividades que realiza la empresa, mejorando la rentabilidad del servicio de entrega y la productividad de los recursos involucrados de la organización.
2. Comprender las actividades de los procesos de gestión de almacenes.
3. Generar una línea base e identificar las funciones y diseñar indicadores específicos para esta área, que permitan determinar el estado actual y que permitan comparar con resultados futuros para obtener conclusiones precisas del aumento o disminución de la eficiencia de la empresa en el área de almacenamiento, en base a los resultados reales logrados mediante el establecimiento de indicadores.
4. Medir la calidad, servicio, costos y tiempo de entrega de los clientes de la empresa, a través de los siguientes factores: Recibir sus pedidos completos, no tener abasto con materiales inadecuados, tener corto tiempo de entrega, calidad en los productos, al no presentar fallas al momento de su uso, recibir el material en buenas condiciones, obtener un bajo o nulo costo en el envío por paquetería y contar con la correcta asesoría de los vendedores de la empresa para adquirir los productos adecuados. Sobre este punto, por el momento, la empresa. No tiene una medida estándar para definir la satisfacción del cliente; los factores anteriores se extraen de los comentarios de los clientes que experimentan cualquiera de los factores anteriores. Sería fundamental trabajar en un plan de encuestas aplicado a los clientes para conocer los aspectos que pueden ayudar a la empresa a fortalecer la fidelización y retorno de los clientes.

## REFERENCIAS.

- Alumbugu, P.; Shakantu, W.; Tsado, A. (2020). Assessment of transportation efficiency for the delivery of construction material in North-Central Nigeria. *Acta Structilia* 2020: 27(2). UFS.
- Chow, H.K.H., et al., 2006. Design of a RFID case-based resource management system for warehouse operations. *Expert Systems with Applications*, 30 (4), 561–576.
- García, L. A. M. (2008). *Indicadores de la gestión logística*. Ecoe Ediciones, ISSN 978-958-648-563-0
- Glock, C.H.; Grosse, E.H.; Elbert, R.M.; Franzke, T. (2017). Maverick picking: the impact of modifications in work schedules on manual order picking processes. *International Journal of Production Research*. Vol. 55, No. 21, 6344-6360.
- Kenova, R.(2017). The Role Of Warehouse Management for the Business Performance of an Industrial Company. Case Study: the Role of I.T. Warehouse Management System for the Warehouse Management of a Trade Company. *KSI Transactions on K N O W L E D G E S O C I E T Y*. Volume X Number 4 December 2017.
- L. Romero, J. Alvarado, D. Alvarado, M. Llanes, E. Sanz “Almacén: área clave del proceso de producción en una empresa del ramo de la construcción al noroeste de México” *Ingeniería Industrial, Actualidad y Nuevas Tendencias* 6(20), 81–98, 2018. [https://www.redalyc.org/pdf/2150/215057003005\\_1.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/2150/215057003005_1.pdf)
- R. A. Gómez, A.A. Correa, J.D. Hernández. “Modelo de centro de distribución verde: amigabilidad con el medio ambiente y eficiencia operacional usando un enfoque de procesos y un metaheurístico de búsqueda tabú”. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, Vol.16. No.31, pp.199-217, 2017. ISSN 1692-3324.
- Salehzadeh, R., Tabaeian, R. A., & Esteki, F. (2020). Exploring the consequences of judgmental and quantitative forecasting on firms' competitive performance in supply chains. *Benchmarking*, 27(5), 1717–1737. <https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2019-0382>
- Tseng, H.-E., Chang, C.-C. and Chang, S.-H., 2005. Applying case-based reasoning for product configuration in mass customization environments. *Expert Systems with Applications*, 29 (4), 913–925.
- Vinodh, S. and Balaji, S.R., 2011. Fuzzy logic-based leanness assessment and its decision support system. *International Journal of Production Research*, 49 (13), 4027–4041.
- Y.K.Tse, K.H. Tan, S.L. Ting, K.L. Choy, G.T.S. Ho, S.H. Chung. Improving postponement operation in warehouse: an intelligent pick-and-pack decision-support system. Taylor & Francis Group. *International Journal of Production Research*. Vol. 50, No. 24, 7181-7197, 2012.
- Zelak, F.; Tadeu, C.; Pécora, J.E.(2019). Picking planning and quality control analysis using discrete simulation: case in a food industry. *Revista DYNA*, 86(208), pp. 271-280, January - March, 2019, ISSN 0012-7353. Universidad Nacional de Colombia.
- Van Gils, T.; Ramaekers, K.; Caris, A.; Cools, M. (2016). The use of time series forecasting in zone order picking systems to predict order pickers' workload. *International Journal of Production research*. Vol. 55, No. 21, 6380–6393.



**IEOM Society International**



**University of Monterrey**

**The Sixth North American Conference on  
Industrial Engineering and Operations Management**  
Monterrey, Mexico, November 3-5, 2021, Co-Organizers: UANL, ITESM, CLAUT and RELIEVE

**Certificate of Presentation**

This is to certify that

**Maria Fernanda Barreto-Maceda**

Faculty of Industrial Engineering and Logistics, Department in Logistics and Supply Chain Management,  
UPAEP University, 17 Sur 901, Barrio de Santiago, CP 72410 Puebla, México  
Co-authors: Diana Sánchez-Partida, Santiago Omar Caballero-Morales  
and Luis Cuatle-Gutierrez

Delivered an Oral Presentation entitled "Proposal for the Implementation of Key Performance Indicators for a Warehouse. Case: Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V." at the Eleventh Annual International Industrial Engineering and Operations Management Conference, Monterrey, Mexico.

Dr. Luz María Valdez de la Rosa  
Conference Chair  
Professor of Industrial Engineering and  
Engineering Management  
School of Engineering and Technologies  
Universidad de Monterrey  
Monterrey, Mexico

Professor Donald M. Reimer  
Program Chair  
Director of Chapters, IEOM Society  
President, The Small Business Strategy  
Group, Michigan  
Adjunct Professor at Lawrence Tech  
Southfield, Michigan, USA

Dr. Ahad Ali  
Conference Co-Chair  
Associate Professor  
Director of Industrial Engineering Program  
Lawrence Technological University  
Southfield, Michigan, USA  
Executive Director, IEOM Society International

**Sponsors and Partners**



IEOM Society International, 21415 Civic Center Dr., Suite # 217, Southfield, Michigan 48070, USA, [www.ieomsociety.org](http://www.ieomsociety.org)



February 18, 2022

Maria Fernanda Barreto-Maceda, Diana Sánchez-Partida, Santiago Omar Caballero-Morales and Luis Cuatle-Gutiérrez  
 UPAEP University  
 Barrio de Santiago, CP 72410 Puebla, México

ID 435: Proposal for the Implementation of Key Performance Indicators for a Warehouse. Case: Tracto Partes Diamante de Puebla S.A. de C.V)

Subject: Acceptance Letter for ORAL PRESENTATION at the 6th North American Conference in Monterrey, Mexico

Dear Authors:

On behalf of the organizing committee, we are delighted to inform you that your paper has been accepted for oral presentation at the 6th North American Conference on Industrial Engineering and Operations Management in Monterrey, Mexico. Each paper was subject to peer reviewed by at least two referees. Full papers will be indexed in SCOPUS. Attending the conference and presentation of the paper is required.

IEOM Society International, a 501(c)(3) non-profit organization, is a premier international platform and forum for academics, researchers, scientists and practitioners to exchange ideas and provide insights into the latest developments and advancements in the fields of Industrial Engineering and Operations Management. IEOM has successfully organized international conferences in Dhaka (2010), Kuala Lumpur (2011), Istanbul (2012), Bali (2014), Dubai (2015), Orlando (2015), Kuala Lumpur (2016), Detroit (2016), Rabat (2017), Bristol, UK (2017), Bogota (2017), Bandung (2018), Paris (2018), Washington DC (2018), Pretoria (2018), Bangkok (2019), Pilsen (2019), Toronto (2019), Riyadh (2019), Dubai (2020), Detroit (2020), Harare (2020) and Singapore (2021), Brazil 2021. IEOM Society will be organizing the Sixth North American Conference on Industrial Engineering and Operations Management in Monterrey, Mexico during November 3-5, 2021.

IEOM is expecting another exciting event in Mexico. Some of the events and activities that are planned include: outstanding keynote speakers, global engineering education track, industry solutions track, technical presentations, women in industry and academia track, undergraduate and graduate student paper competitions, panel sessions, recognition and awards.

You will see the IEOM Monterrey Conference as a great-value added event. Your participation is highly appreciated. If you have any question, please contact Dr. Taufiq Islam, Operations Manager at [info@ieomsociety.org](mailto:info@ieomsociety.org).

We look forward to seeing you in Monterrey.

Regards,

Dr. Ahad Ali - Conference Co-Chair  
 Associate Professor and Director of Industrial Engineering  
 Lawrence Technological University, Michigan, USA  
 Executive Director – IEOM Society International  
[ahad@ieomsociety.org](mailto:ahad@ieomsociety.org)

### Sponsors and Partners

