

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**“APLICACIÓN DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA BASADO EN UN  
SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA MGM INGENIERÍA Y  
PROYECTOS S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO  
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN GERENCIA  
LOGÍSTICA**

**AUTORES: QUINTANA QUISPE, SONIA BERNARDINA  
QUINTANA QUISPE, PEDRO**

A blue ink signature of Pedro Quintana Quispe, with the letters 'PQ' clearly visible. Below the signature, the text 'FTD M A' is printed in a small font.

**Callao, 2022**

**PERÚ**

A blue ink signature of Sonia Bernardina Quintana Quispe, consisting of stylized, overlapping letters.



## **HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN**

- DR. JUAN FRANCISCO RAMÍREZ VÉLIZ : PRESIDENTE
- MG. JOSE FARFÁN GARCÍA : SECRETARIO
- MG. OSMART RAÚL MORALES CHALCO : MIEMBRO
- MG. JOSÉ ANTONIO FARFÁN AGUILAR : MIEMBRO

**ASESOR: MG. ROMEL DARIO BAZAN ROBLES**

N° de Acta: N° 003-2022-UPG-FIIS

N° de libro 01                  Folio N°51

Fecha de Aprobación: 09 de mayo del 2022

Resolución de Sustentación N° 023-2022-CD-UPG-FIIS

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres por acompañarnos durante toda nuestra trayectoria estudiantil, por forjarnos como las personas que hoy somos en la actualidad; muchos de nuestros logros se los dedicamos a ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento especial a la Universidad Nacional del Callao. La cual nos abrió sus puertas para formarnos profesionalmente.

A mis Profesores por sus diferentes formas de enseñar, quienes nos incentivaron en muchos sentidos a seguir adelante y sin su apoyo esto no hubiera sido posible.

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	1
ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	8
ABSTRACT .....	9
RESUMO.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problemaProblema general .....	24
1.3. Objetivos.....	24
1.4. Limitantes de la investigaciónTeórico .....	25
II. MARCO TEÓRICO .....	26
2.2. Bases teóricas.....	28
2.2.3. Gestión de inventarios.....	31
2.2.3.1. Análisis ABC.....	32
2.2.4. Gestión de almacenes.....	33
2.2.4.1. Almacén .....	33
2.3. Conceptual.....	44
2.4. Definición de términos básicos.....	45
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	47
3.1. Hipótesis .....	47

3.2.	Definición conceptual de las variables	Variable independiente.....	47
3.2.1.	Matriz de Operacionalización de variables .....		49
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO.....		51
4.1.	Tipo y diseño de investigación .....		51
4.2.	Método de investigación .....		52
4.3.	Población y muestra.....		52
4.4.	Lugar de estudio y periodo desarrollado .....		55
4.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....		55
4.6.	Análisis y procesamiento de datos .....		55
V.	RESULTADOS.....		57
5.1.	Resultados descriptivos .....		57
5.1.1.	Descripción de la empresa.....		57
5.1.2.	Pre – prueba de la variable independiente.....		58
5.1.3.	Pre – prueba de la variable dependiente	Variable dependiente: Productividad .....	66
5.1.4.	Propuesta de mejora.....		69
5.1.5.	Aplicación de la propuesta .....		73
5.1.5.4.	Actividad N°05: Análisis ABC.....		82
5.1.5.6.	Actividad N°07: Ordenar y limpiar el área, posterior a la redistribución.....		87
5.1.5.7.	Actividad N°08: Actualizar el stock en el nuevo sistema de información, conforme al inventario físico.....		87
5.1.6.	Post – prueba de la variable independiente .....		89
5.1.7.	Post – prueba de la variable dependiente	Variable dependiente: Productividad .....	97
5.1.8.	Análisis costo beneficio .....		101
5.1.8.1.	Inversión.....		101

5.1.8.2. Costos logísticos .....	103
5.1.8.3. Análisis costo – beneficio .....	106
5.2. Resultados inferenciales .....	107
5.2.1. Análisis de la hipótesis general .....	107
5.2.2. Análisis de la hipótesis específica 1 .....	109
5.2.3. Análisis de la hipótesis específica 2 .....	112
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	116
6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares .....	119
6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes .....	120
CONCLUSIONES.....	121
RECOMENDACIONES .....	122
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
ANEXOS.....	126
Anexo N°02: Formato de registro de inventarios .....	128
Anexo N°03: Registro de órdenes de compra.....	129
Anexo N°04: Registro de rutas de distribución .....	130
Anexo N°05: Resultados descriptivos de la variable dependiente: Productividad .....	131
Anexo N°06: Resultados descriptivos de la dimensión eficiencia .....	132
Anexo N°07: Resultados descriptivos de la dimensión eficacia .....	133
Anexo N°08: Juicio de expertos.....	134
Tabla 56. Juicio de expertos (2).....	138
Anexo N°09: Carta de autorización.....	145

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de frecuencias de Pareto de la baja productividad en la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C.....	22
Tabla 2: Operacionalización de variables.....	49
Tabla 3: Rotación de inventarios.....	58
Tabla 4: Control de existencias.....	59
Tabla 5: Nivel de tiempo de entrega.....	60
Tabla 6: Capacidad de almacén.....	61
Tabla 7: Plan anual de adquisiciones.....	62
Tabla 8: Tiempo de ciclo de la orden de compra.....	63
Tabla 9: Lead time.....	64
Tabla 10: Entregas a tiempo en distribución.....	65
Tabla 11: Nivel de utilización de la flota.....	66
Tabla 12: Índice de eficiencia.....	67
Tabla 13: índice de eficacia.....	68
Tabla 14: Productividad pre - prueba.....	69
Tabla 15: Cronograma de la aplicación.....	70
Tabla 16: Diagrama de Gantt de la aplicación de la propuesta.....	72
Tabla 17: Presupuesto para la aplicación.....	73
Tabla 18: Actividades de despacho y almacenamiento.....	74
Tabla 19: Salida de artículos del almacén.....	83
Tabla 20: Análisis ABC.....	84
Tabla 21: Rotación de inventarios post - prueba.....	89
Tabla 22: Control de existencias post - prueba.....	90
Tabla 23: Nivel de entrega a tiempo post - prueba.....	91
Tabla 24: Capacidad de almacén post - prueba.....	92
Tabla 25: Plan anual de adquisiciones post - prueba.....	93
Tabla 26: Tiempo ciclo de la orden de compra post - prueba.....	94
Tabla 27: LEAD TIME post - prueba.....	95
Tabla 28: Entregas a tiempo en distribución post - prueba.....	96
Tabla 29: Nivel de utilización de flota post - prueba.....	97

Tabla 30: Índice de eficiencia post - prueba .....	98
Tabla 31: Índice de eficacia post - prueba.....	99
Tabla 32: Productividad post - prueba.....	100
Tabla 33: Inversión para la aplicación .....	101
Tabla 34: Ventas enero - setiembre 2020 .....	102
Tabla 35: Costos logísticos - almacenamiento .....	103
Tabla 36: Costos logísticos - distribución .....	103
Tabla 37: Costos logísticos totales.....	104
Tabla 38: Resumen de los costos logísticos totales de enero a setiembre del 2020 .....	105
Tabla 39: Costo - beneficio .....	106
Tabla 40: Prueba de normalidad de la variable dependiente - productividad. ....	107
Tabla 41: Comparación de las medias de la productividad pre y post.....	108
Tabla 42: Comprobación de la hipótesis general con la prueba de T-Student.....	109
Tabla 43: Prueba de normalidad para la dimensión eficiencia .....	110
Tabla 44: Comparación de las medias de la eficiencia pre y post .....	111
Tabla 45: Comprobación de la hipótesis específica 1 con la prueba de T-Student .....	112
Tabla 46: Prueba de normalidad para la dimensión eficacia .....	113
Tabla 47: Comparación de las medias de la eficacia pre y post.....	114
Tabla 48: Comprobación de la hipótesis específica 2 con la prueba de T-Student .....	115
Tabla 49: Matriz de consistencia .....	126
Tabla 50: Registro de órdenes de compra .....	129
Tabla 51: Registro de rutas de distribución .....	130

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Índice de desempeño logístico 2018 .....	17
Figura 2: Índice de desempeño logístico: Calidad e infraestructura relacionada con el comercio y el transporte, 2018.....	18
Figura 3: Diagrama Ishikawa de la baja productividad en la empresa.....	21
Figura 4: Diagrama de Pareto .....	23
Figura 5: Flujos del sistema de productos y de la información .....	30
Figura 6: El ciclo de flujo del material.....	32
Figura 7: Representación gráfica del análisis ABC.....	33
Figura 8: Funciones del almacén .....	34
Figura 9: Distribución de un almacén .....	35
Figura 10: Áreas del almacén.....	36
Figura 11: Matriz de Kraljic.....	39
Figura 12: Diagrama de flujo de las actividades de despacho y almacenamiento .....	75
Figura 13: Inicio del programa SAP ERP .....	76
Figura 14: Actividad de prueba 1 del programa SAP ERP .....	77
Figura 15: Actividad de prueba 2 del programa SAP ERP .....	77
Figura 16: Actividad de prueba 3 del programa SAP ERP .....	78
Figura 17: Actividad de prueba 4 del programa SAP ERP .....	78
Figura 18: Actividad de prueba 5 del programa SAP ERP .....	78
Figura 19: Aplicación del programa SAP ERP, actividad - asignar y tratar solicitudes de pedido.....	79
Figura 20: Aplicación del programa SAP ERP, actividad - documentos de compras para material.....	80
Figura 21: Aplicación del programa SAP ERP, actividad - comparación de precios .....	80
Figura 22: Aplicación del programa SAP ERP, actividad - creación de pedidos .....	81
Figura 23: Aplicación del programa SAP ERP, actividad - ingreso de mercancías .....	81

Figura 24: Redistribución de los artículos de almacén .....	86
Figura 25: Actualización del stock de artículos en SAP ERP -1 .....	87
Figura 26: Actualización del stock de artículos en SAP ERP -2.....	88
Figura 27: Actualización del stock de artículos en SAP ERP -3.....	88
Figura 29: Desarrollo de las ventas de enero a setiembre del 2020.....	102
Figura 30: Costos logísticos totales .....	104
Figura 31: Resumen de los costos totales de enero a setiembre del 2020.....	105

## RESUMEN

La presente investigación titulada “APLICACIÓN DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA BASADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020”. En la que se planteó como problema general, ¿En qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020?

La presente investigación tiene un diseño preexperimental, de tipo aplicada, debido a que inicialmente se analizó los fundamentos teóricos de la gestión logística, las que posteriormente fueron aplicadas en la empresa con el objetivo de mejorar la productividad de esta. Siendo de tipo aplicada y descriptiva; ya que se detalla la situación en la cual se encontró la empresa previa aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información y después de menciona los motivos del uso de las herramientas utilizadas.

La técnica empleada para el acopio de datos fue la observación de tipo directa, el uso de registros de información como herramienta con la finalidad de acopiar información que después fue procesada y analizada en el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 26.

Por último, se concluye que mediante la aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información se pudo mejorar la productividad de la empresa, teniendo una productividad inicial del 37% y una productividad del 79%, teniendo un incremento del 42%, aumentando también la eficiencia del 20% y de la eficacia del 35%. Mediante la cual queda demostrada y sustentadas las hipótesis.

**Palabras clave:** gestión logística, sistema de información, productividad, eficiencia y eficacia.

## ABSTRACT

This research entitled "APPLICATION OF LOGISTICS MANAGEMENT BASED ON AN INFORMATION SYSTEM TO IMPROVE THE PRODUCTIVITY OF THE COMPANY MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020". In which it was raised as a general problem, to what extent will the application of Logistics Management based on an information system improve the productivity of the company MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., ¿San Juan de Lurigancho 2020?

This research has a pre-experimental design, of an applied type, because initially the theoretical foundations of logistics management were analyzed, which were later applied in the company with the aim of improving its productivity. Being applied and descriptive type; Since the situation in which the company found itself prior to the application of logistics management based on an information system is detailed, and after mentioning the reasons for the use of the tools used.

The technique used for data collection was direct observation, the use of information records as a tool to collect information that was later processed and analyzed in the statistical program IBM SPSS Statistics version 26.

Finally, it is concluded that through the application of logistics management based on an information system, the productivity of the company could be improved, having an initial productivity of 37% and a productivity of 79%, having an increase of 42%, also increasing 20% efficiency and 35% efficiency. Through which the hypotheses are demonstrated and supported.

**Keywords:** logistics management, information system, productivity, efficiency, and effectiveness.

## RESUMO

A presente investigação intitulada "APLICAÇÃO DA GESTÃO LOGÍSTICA BASEADA EM UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA MELHORAR A PRODUTIVIDADE DA EMPRESA MGM ENGENHARIA E PROJETOS

S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020". No que se levantou como um problema geral, até que ponto a aplicação da Gestão Logística baseada em um sistema de informação melhora a produtividade da empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020?

A presente investigação tem um desenho pré-experimental, de tipo aplicado, pois inicialmente foram analisados os fundamentos teóricos da gestão logística, que posteriormente foram aplicados na empresa com o objetivo de melhorar a sua produtividade. Ser de tipo aplicado e descritivo; Desde então é detalhada a situação em que a empresa se encontrava após aplicar a gestão logística baseada em um sistema de informação e após mencionar os motivos da utilização das ferramentas utilizadas.

A técnica utilizada para a recolha de dados foi a observação direta, a utilização de registos de informação como ferramenta de forma a recolher informação que posteriormente foi processada e analisada no programa estatístico IBM SPSS Statistics versão 26.

Por fim, conclui-se que através da aplicação da gestão logística baseada em um sistema de informação, pôde-se melhorar a produtividade da empresa, tendo uma produtividade inicial de 37% e uma produtividade de 79%, tendo um aumento de 42%, aumentando também a eficiência de 20% e a eficácia de 35%. Através do qual as hipóteses são demonstradas e suportadas.

Palavras-chave: gestão logística, sistema de informação, produtividade, eficiência e eficácia

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la Gestión Logística es sumamente importante desarrollar una óptima administración de la gestión de compras, la gestión de inventarios, la gestión de almacenes y la gestión de distribución. Es así como la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C. presenta deficiencias en estas áreas tales como: desconocimiento de las existencias con exactitud, errores de manipulación de mercancía, excesiva realización de inventarios, deficiente sistema de control de trazabilidad, no tener localizado el producto, sobrecapacidad de personal atendiendo a los procesos, debido a la falta de control, entre otros. Lo cual está generando como resultado la baja productividad de la empresa.

Los motivos que impulsan a realizar este estudio es mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos, desarrollar mejores opciones para las rutas de distribución, tener un adecuado control de existencias y evaluar mejores opciones de compra. Para lograrlo analizaremos la gestión logística actual de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C. siendo una metalmecánica, que fabrica estructuras metálicas, resonadores y otras estructuras a solicitud de los diferentes clientes con los que cuenta.

Se estableció como finalidad principal del estudio determinar en qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

A nivel mundial, la logística se ha convertido en una de las bases principales de toda empresa. El afán constante, se centra en avalar que los productos lleguen hasta el usuario y/o consumidor, de la forma óptima. Busca mejorar permanentemente su cadena de suministros, con el propósito de perfeccionar sus procesos.

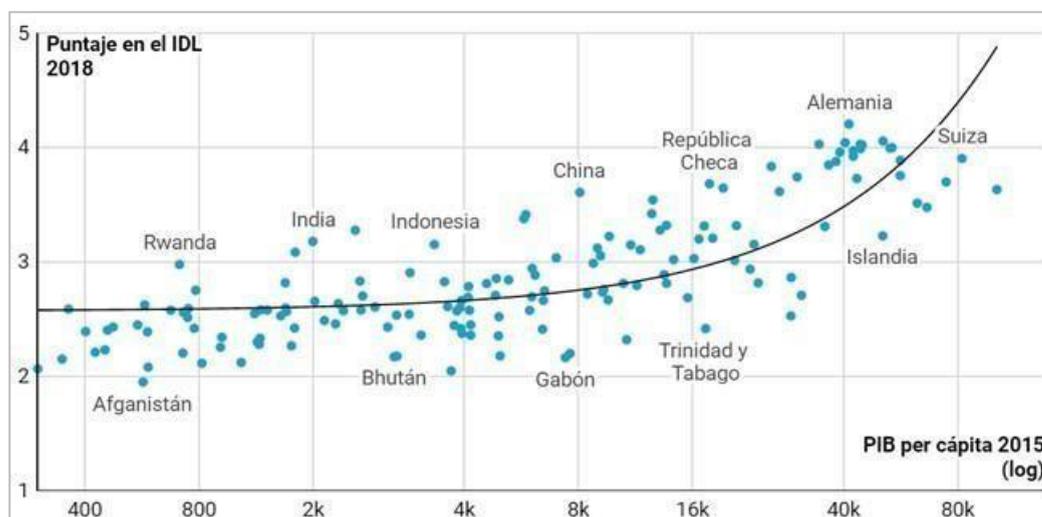
(Banco Mundial, 2018) Esta industria, de 4.3 billones de dólares, que involucra a casi todos los países del mundo, es el sistema de servicios que hace ejecutable el flujo físico de bienes al interior y fuera de un país. Posee distintas operaciones (transporte, acopio, comisión, prestaciones de envío, actividades en terminales; así como también, administración de data e información). El grado de precisión en el transporte de productos hacia sus destinos finales es un determinante para las posibilidades de tipo comercial que pueda poseer un país.

Según lo manifestado por la directora del Departamento de Prácticas Mundiales de Macroeconomía, Comercio e Inversión del Grupo Banco Mundial: “La logística es la columna vertebral del comercio mundial”, al ritmo que la administración de insumos y su distribución, se distribuyen a nivel mundial, va a establecer si un país puede competir y/o participar o tal vez no, en la economía de tipo mundial.

Los países determinados como líderes a nivel mundial en logística son los ubicados en Europa Occidental, en el Índice de Desempeño Logístico (IDL). Según explicó el economista del Grupo Banco Mundial Jean-François Arvis: “Por lo general, se ha evidenciado que en gran parte los países invierten en renovaciones vinculadas a la logística, por lo general en infraestructura y posibilitar el comercio. Pese a estas acciones por actualizar las prestaciones, los países se encuentran en el camino hacia el desarrollo combaten con varios retos en trámite”. Esto nos mostraría el porqué de la diferencia que existe

entre los países con alto ingreso y los de ingreso bajo (en vocablo de desempeño de tipo logístico).

**Figura 1: Índice de desempeño logístico 2018**



Fuente: (Banco Mundial, 2018, pág. 2)

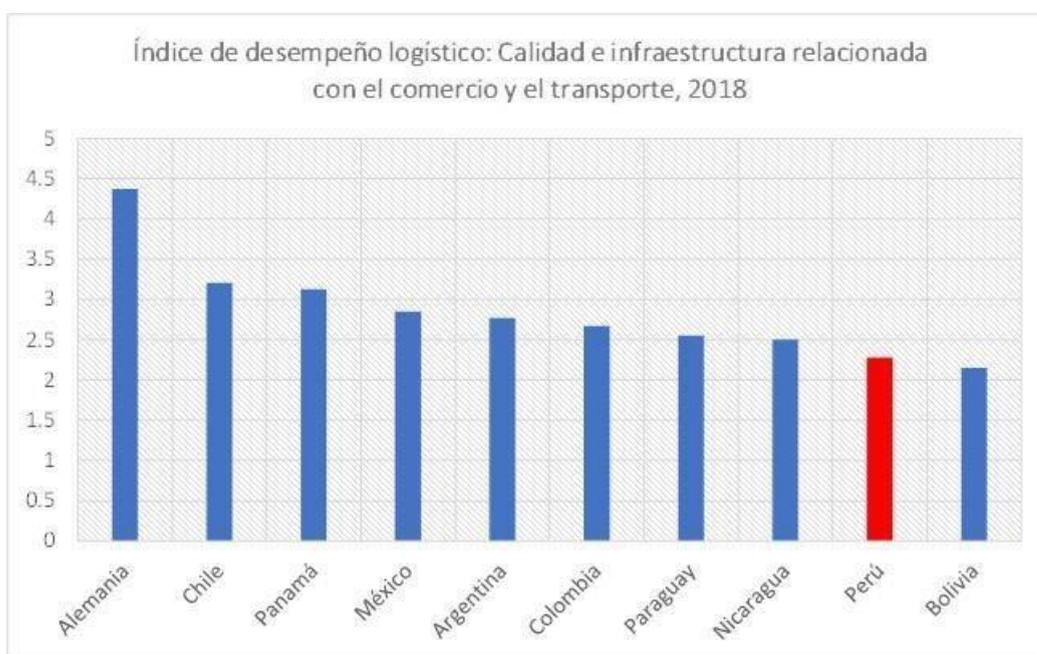
En la Ilustración 1, se visualiza que los países de Vietnam, China, India, Rwanda y Tailandia, se ubican por encima de otros países, ya que estos poseen puertos marítimos.

Para algunos países la actividad logística es vital para fortalecer su desarrollo económico y luchar en el mercado. Al desarrollar una logística ineficiente se genera un aumento en los costos de desarrollar negocios y disminuye el potencial de su incorporación a los flujos de valores del mundo.

En el Perú, (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2016): La problemática que gira en torno al sector logístico en nuestro país, se evidencia en los costes y las ineficiencias logísticas, los cuales se han establecido como las barreras más determinantes para la mejora de la competitividad del Perú a nivel internacional, así como también, para la incorporación en las cadenas mundiales de abastecimiento, y poder así convertirse en miembro de la OCDE.

Conforme a los mostrados por el Banco Mundial el Perú se obtuvo en el año 2018 una puntuación de 2.28 de una escala de 5 puntos, pasando del puesto 67 al 111, en el ranking del Índice de desempeño logístico: calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte, por debajo de los países de como Alemania, Chile, Colombia, entre otros.

**Figura 2: Índice de desempeño logístico: Calidad e infraestructura relacionada con el comercio y el transporte, 2018**



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 2, el Perú es uno de los países que presenta ineficiencias, lo cual se refleja en el sector agroexportador generando pérdidas que rondan los 200 millones de dólares anuales, según el Banco Mundial. Lo que evidencia la necesidad de cerrar brechas a nivel de calidad e infraestructura.

Dentro del procedimiento logístico peruano, constituye un reto importante la desconcentración del área logística del Callao, el cual abarca el Muelle Norte, Muelle de Minerales, Muelle Sur, el aeropuerto internacional Jorge Chávez y sus proximidades. Este sector

importante del país representa el 73% del comercio de tipo exterior del país.

Según el Banco Mundial, el tiempo que se llega a esperar en los terminales puede ser en el rango de 12 a 14 horas, lo que genera retrasos y un aumento de los costes logísticos.

En la empresa “MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C.”, Ubicada en el Distrito de San Juan de Lurigancho, se dedica a la actividad metalmecánica. En el mercado peruano tiene una presencia de 4 años, fundándose el mes de marzo del 2016. Cuenta con una oficina, un área de almacenaje y un espacio de taller en el que se producen estructuras de tipo metálico de diversas magnitudes. Cuenta con maquinarias para realizar soldadura: a gas y arco metálico (MIG), por arco con electrodo metálico revestido (SMAW), por arco con gas y tungsteno (GTAW), entre otros.

Los servicios que brinda la empresa en todo el territorio nacional se dividen en 3 tipos:

- Fabricación de estructuras metálicas.
- Montaje de equipos electromecánicos.
- Construcción de obras civiles.

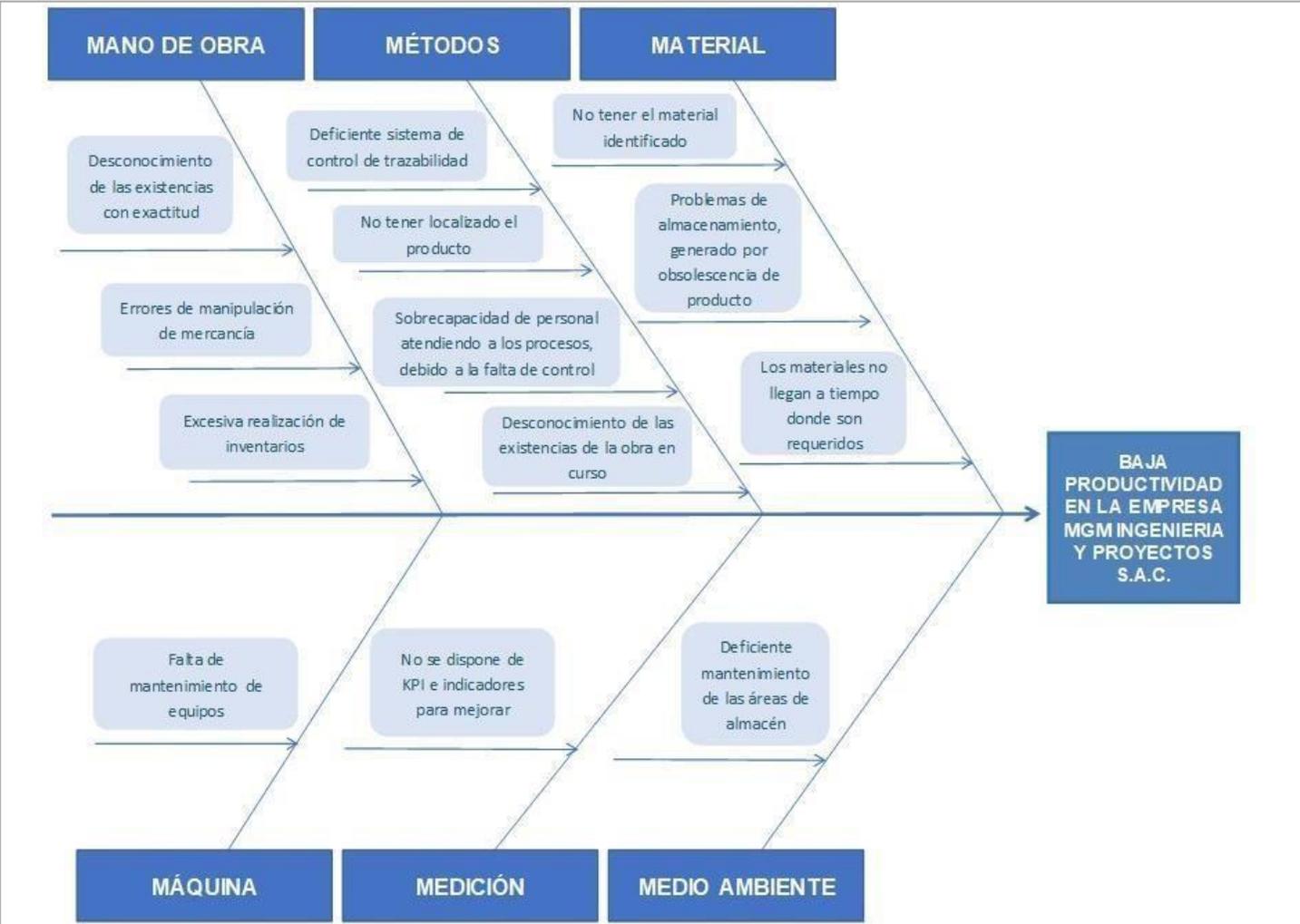
Siendo su actividad principal la fabricación de estructuras metálicas, con su producto que posee mayor demanda en el mercado peruano los resonadores acústicos.

En las evaluaciones que se realizaron en la empresa, se estableció que el área de almacén se presenta dificultades como: escasa información entre áreas, retrasos en los tiempos de entrega, falta, entre otras causas que se muestran en la Ilustración 3, las cuales están afectando al rendimiento y productividad de la empresa. No pudiendo así garantizar que los suministros necesarios lleguen a tiempo al lugar donde son requeridos de forma óptima, con el menor coste posible y disminuyendo desperdicios. Para lo cual es esencial que las

actividades logísticas de encuentren perfectamente vinculadas y sincronizadas.

A continuación, se identifican las posibles causas que están provocando la disminución de la productividad en la empresa, para esto se elaboró el Diagrama de Ishikawa, con la aplicación del método de las 6M, acopiando información proporcionada por los jefes de área, supervisores y personal operativo.

**Figura 3: Diagrama Ishikawa de la baja productividad en la empresa**



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3, se muestra las posibles causas que ocasionan la baja productividad de la empresa. Una vez que las causas han sido identificadas, procedemos a calificarlas y así poder estimar su impacto en el problema de la baja productividad de la empresa.

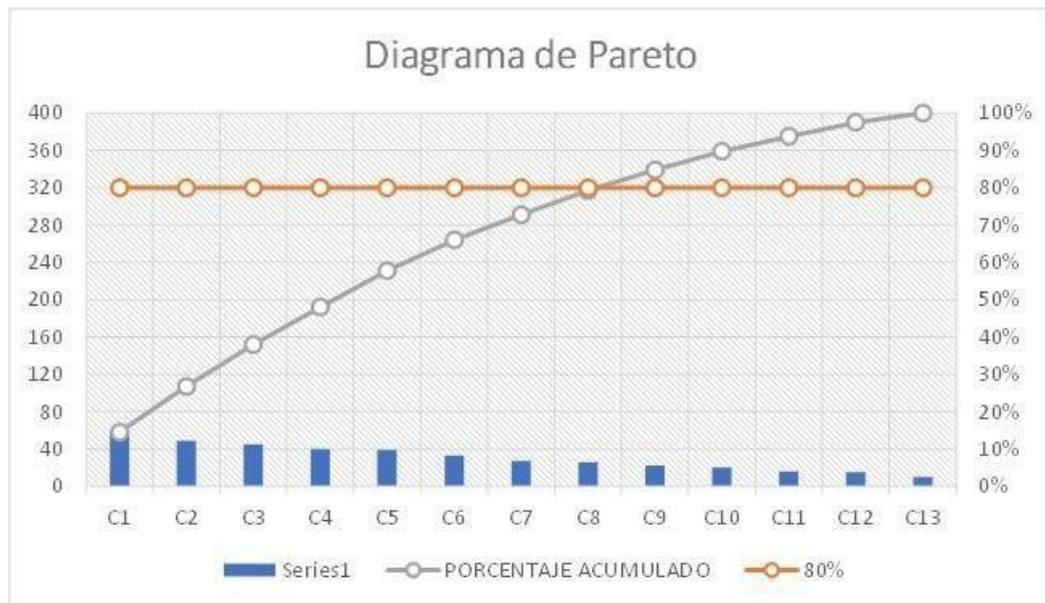
**Tabla 1: Tabla de frecuencias de Pareto de la baja productividad en la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C.**

DETALLE	CAUSAS	FRECUENCIA VALORIZADA	ACUMULADO	PORCENTAJE ACUMULADO
Desconocimiento de las existencias con exactitud	C1	58	58	15%
Deficiente sistema de control de trazabilidad	C2	49	107	27%
Los materiales no llegan a tiempo donde son requeridos	C3	45	152	38%
Sobrecapacidad de personal atendiendo a los procesos, debido a la falta de control	C4	40	192	48%
No tener localizado el producto	C5	39	231	58%
Excesiva realización de inventarios	C6	33	264	66%
No tener el material identificado	C7	27	291	73%
Desconocimiento de las existencias de la obra en curso	C8	26	317	79%
Errores de manipulación de mercancía	C9	22	339	85%
Falta de mantenimiento de equipos	C10	20	359	90%
No se dispone de KPI e indicadores para mejorar	C11	16	375	94%
Problemas de almacenamiento, generado por obsolescencia de producto	C12	15	390	98%
Deficiente mantenimiento de las áreas de almacén	C13	10	400	100%
<b>TOTAL</b>		400		

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1, se plasman las causas principales del problema clasificadas conforme a la ocurrencia en las que se presentan, analizando 400 reportes que se dividen en 13 causas. Lo cual permitió la elaboración de la Figura 4: Diagrama de Pareto.

Figura 4: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

La Figura 4, nos muestra las causas del problema clasificadas de forma descendente, conforme a las ocurrencias en las que se presentaron. Así mismo, se puede visualizar las causas que representan el 80% del dilema.

Con la información recolectada y mostrada en Tabla 1 y Figuras 3 y 4, se puede establecer que existe problemas en la gestión logística de la empresa que impactan en la productividad de esta, ya que, principalmente se presenta un: desconocimiento de las existencias con exactitud, deficiente sistema de control de trazabilidad, los materiales no llegan a tiempo donde son requeridos, entre otros orígenes del problema.

Con el análisis realizado, se establece el problema general y los problemas específicos, desarrollando así sus objetivos.

## **1.2. Formulación del problema**

### **Problema general**

¿En qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020?

### **Problemas específicos**

- ¿En qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020?
- ¿En qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020?

## **1.3. Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar en qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

### **Objetivos específicos**

- Determinar en qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la eficiencia de la

empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

- Determinar en qué medida la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

#### **1.4. Limitantes de la investigación**

##### **Teórico**

La limitación de la investigación a nivel teórico es, que actualmente la data sobre las variables de análisis que se está estudiando no cuentan con más información a nivel de posgrado, el cual permita contrastar nuestros planteamientos y hallazgos.

##### **Temporal**

La limitación temporal que se determinó para la investigación, son 6 meses de estudio en campo, periodo en el cual se recolectó información de los procesos operativos y administrativos que se desarrollan en la empresa, con el fin de contar con la información necesaria para desarrollar el análisis, establecer las mejoras que se van a ejecutar y la viabilidad de la aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información para mejorar la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C.

##### **Espacial**

El proyecto de investigación tiene una limitación espacial al Distrito de San Juan de Lurigancho – Lima – Perú, en la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes del estudio**

#### **Antecedentes internacional**

(Gellibert Gaete, 2016) en su tesis presenta por finalidad analizar las actividades actuales del departamento logístico de la empresa, mediante la ejecución de inspecciones en campo. Localizar el nivel de la satisfacción de los usuarios a través la aplicación de encuestas. Elaborar una propuesta de mejoramiento en la administración de la logística de la empresa, que posibilite aumentar la satisfacción de los usuarios. Determinaron que La data que recolectaron en las inspecciones permitió detectar las actividades manuales que necesitaban más tiempo, lo que ocasionaba demoras en los despachos, afectando a la satisfacción de los usuarios. Con la renovación tecnológica sugerida, se vincularon los sistemas de operaciones de la empresa, aplicando WMS y su instrumento RF SMART, el cual localiza las actividades que no se están ejecutando de manera óptima, para así poder corregir y mejorar, esquivando así las demoras en el armado de pedidos.

(Vivar Salas & Zhindon Landy, 2015) en su investigación busca determinar un punto de inicio para que la empresa pueda mejorar sus prestaciones integrales que ofrece a sus usuarios, y de manera conjunta al mejoramiento se pretende alcanzar una eficiente optimización de las actividades logísticas, disminuyendo los costes operativos. Para lo cual se va a utilizar los recursos con los que dispone la empresa, agrupando estrategias y metodologías para alcanzar el rendimiento óptimo de la empresa. Concluyeron que la elaboración de un diagnóstico debe ser realizado e inspeccionado de forma periódica para que así puedan realizar correcciones en sus prestaciones, lo cual es vital que prioricen los departamentos que van a intervenir. Un modelo para organizar y ordenas las actividades es la

Cadena de Valor, produciendo un mayor beneficio y aportando valor a las prestaciones. El desarrollo de DOP permitió ordenar y agrupar las actividades, permitiendo un mejoramiento de las tareas. Una herramienta fundamental fue la Matriz FODA y el Sistema de Costos Basado en Actividades ABC, el cual permitió un mejoramiento en la ejecución de las actividades de la empresa, erradicando aquellas que no aportan valor alguno y generan sobre costos, lo que permitió tomar decisiones y acciones a fin de poder mejorar el rendimiento de la empresa, y la atención, satisfacción y cumplimiento de los requerimientos que presentan los diversos usuarios.

### **Antecedentes nacional**

(Mansilla Arenas, 2016) en su investigación presenta como finalidad incrementar la eficiencia de su procedimiento logístico mediante el diseño y aplicación de un prototipo de administración adecuado, disminuyendo las limitantes que existen en el departamento y acrecentando los indicadores de rendimiento de los departamentos que se encuentran involucrados. Estableciendo que es factible elaborar y aplicar el modelo de gestión, métodos y desarrollo, sustentados en el mejoramiento permanente. El nuevo modelo de administración logística planteada aporta en la optimización de las tareas logísticas de la empresa, para adquirir un software que ayude a recolectar información y que se acople al ya existente se necesita realizar una inversión de 17,820.00 dólares.

(De la Cruz Salazar & Lora Criollo, 2016) en su estudio desarrolló un método que se sustenta en la aplicación de herramientas de calidad para que posibiliten ubicar, administrar y brindar solución a los dilemas de la cadena de abastecimiento de la empresa. Teniendo como propósito priorizar y determinar el dilema más relevante en la cadena logística, en base a la cual se ejecutó el planteamiento de operaciones.

Determinando que los planes estructurados requieren una inversión de tipo tecnológico. Las propuestas realizadas resultan ser viables, las cuales generan retornos económicos en tiempos cortos a la empresa. Los proyectos sustentados aseguran un mejoramiento importante en las actividades de la empresa, ya que se observa una disminución en los tiempos ciclo y mejores inspecciones. El implementar un software de administración de almacenes permitirá anexar las áreas de la empresa, al permitir una mejor visión de data entre áreas.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Gestión de la cadena de suministro**

(Gutiérrez Pulido, 2014) Se comprende como la enredada serie de operaciones de intercambio o el movimiento de materiales y de data, que se determina dentro de las empresas u organizaciones como también fuera de estas, con sus correspondientes abastecedores y clientes.

(CHOPRA & MEINDL, 2008) La cadena de suministro está estructurada por todas aquellas partes que se encuentran implicadas de forma directa o indirecta en el contenido de una solicitud del cliente.

En la cadena de suministro está presente logística, debido a que su finalidad de abastecer de materiales requeridos en la cuantía necesaria, calidad y tiempo solicitados al coste mínimo, lo que se verá reflejado en un mejoramiento de la prestación del servicio al usuario.

(Gutiérrez Pulido, 2014) Los 5 componentes que conforman la cadena de suministro son: proveedores, traslado, la organización (empresa) y la comunicación. Consiste en el seguimiento de los insumos, la data, e inversiones durante las tareas que van desde el abastecedor, al productor, al minorista, mayorista y al usuario.

## **2.2.2. Gestión logística**

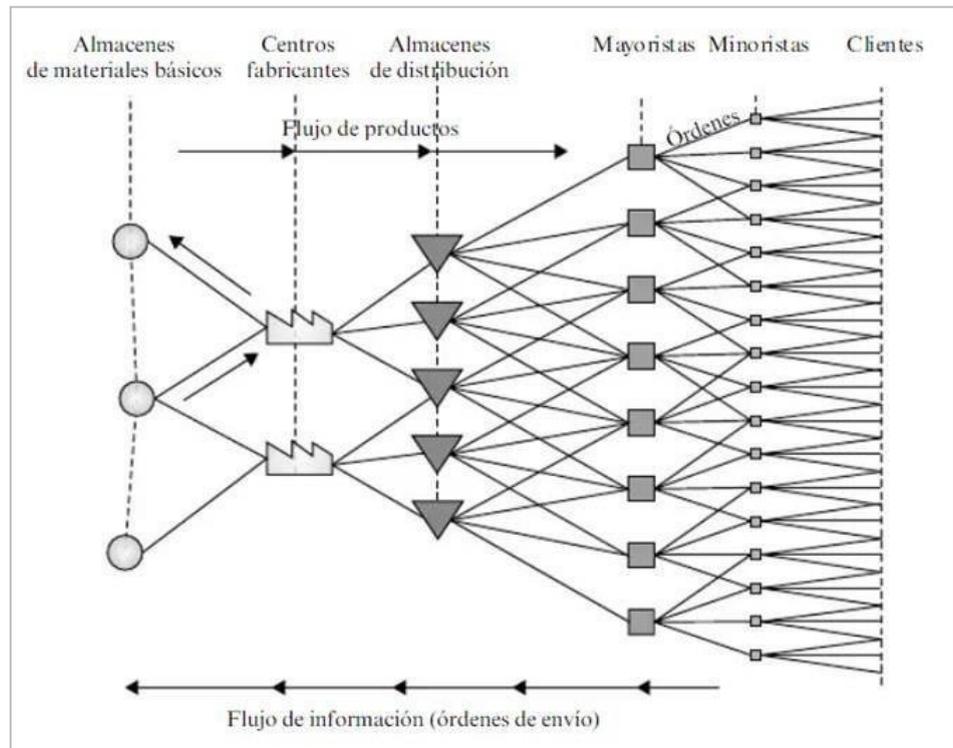
(Anaya Tejero & Polanco Martín, 2007) Es la que se fundamenta en una inspección proactiva del flujo de materiales, empleando herramientas adecuadas que se adaptan a las capacidades.

### **2.2.2.1. Logística**

(Gómez Aparicio, 2013) desde la óptica empresarial, se refiere a la logística como la forma de estructuración que admiten las organizaciones en lo que respecta al abastecimiento de materiales, fabricación, almacén y despacho de productos.

(Cuatrecasas Arbós, 2011) la logística es la parte de la cadena de suministro que programa, desarrolla y controla el movimiento y almacenamiento eficiente de bienes y prestaciones, así como también de la información afín, desde el punto de origen hasta el destino final, con el propósito de cumplir con las solicitudes de los clientes al menor coste posible. Los movimientos (flujos) de bienes deben ser manejados desde el punto en el cual se ubican como materia prima hasta la ubicación en la cual son reciclados.

**Figura 5: Flujos del sistema de productos y de la información.**



Fuente: (Cuatrecasas Arbós, 2011, pág. 20)

(Cuatrecasas Arbós, 2011) Las actividades que integran la logística de los negocios van a variar dependiendo de la estructura que tenga cada empresa. Se agrupan dependiendo del punto donde puedan posicionarse en el canal de suministros. Se dividen en actividades *clave* y actividades de *apoyo*.

**a) Actividades de clave:**

1. Determinación de las especificaciones o estándares del servicio al usuario (cliente).
2. Gestión de inventarios.
3. Establecimiento, programación y tratamiento del transporte.
4. Flujos de la información.

**b) Actividades de apoyo:**

1. Compras.
2. Embalaje de protección.

3. Colaboración con producción y operaciones a fin de planificar los suministros para la fabricación.
4. Empleo de materiales.
5. Acopio.
6. Acopio, estudio y análisis de la información.

### **2.2.3. Gestión de inventarios**

(Heizer & Render, 2008) Los inventarios cumplen diversas tareas que agregan flexibilidad a las actividades de una organización. Las 4 principales ocupaciones del inventario son:

- “Desmontar” o separar diversas partes del sistema de fabricación.
- Separar a la empresa de las variaciones de la demanda y brindar un stock de productos que facilite al cliente elegir entre ellas. Esta clase de inventarios son característicos de comercios minoristas.
- Aprovechar los descuentos por volumen, ya que la adquisición de grandes volúmenes puede aminorar el coste de las mercancías o su fecha de aprovisionamiento.
- Resguardar ante la inflación y el incremento de los precios.

(Heizer & Render, 2008) Para desarrollar las actividades de inventario, las organizaciones tienen 4 clases de inventarios:

#### **a) Inventario de materias primas:**

Son los materiales que comúnmente han sido adquiridos, pero que aún no han ingresado en las actividades de producción.

#### **b) Inventario de trabajos en curso o semielaborados**

Son elementos que ya no son materias primas, pero no obstante les falta para ser un producto acabado.

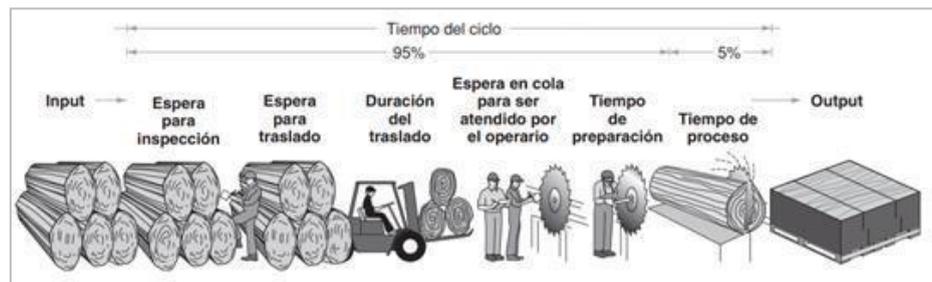
#### **c) Inventario de suministros de mantenimiento, reparación y operación (MRO)**

Son aquellos componentes de mantenimiento, restauración y procedimiento.

#### d) Inventario de productos acabados

Mercadería terminada, preparada para la venta, pero que aún es un activo en los libros de la organización.

Figura 6: El ciclo de flujo del material



Fuente: (Heizer & Render, 2008, pág. 58)

La administración de inventarios permite determinar sistemas que permiten una adecuada gestión, así tenemos:

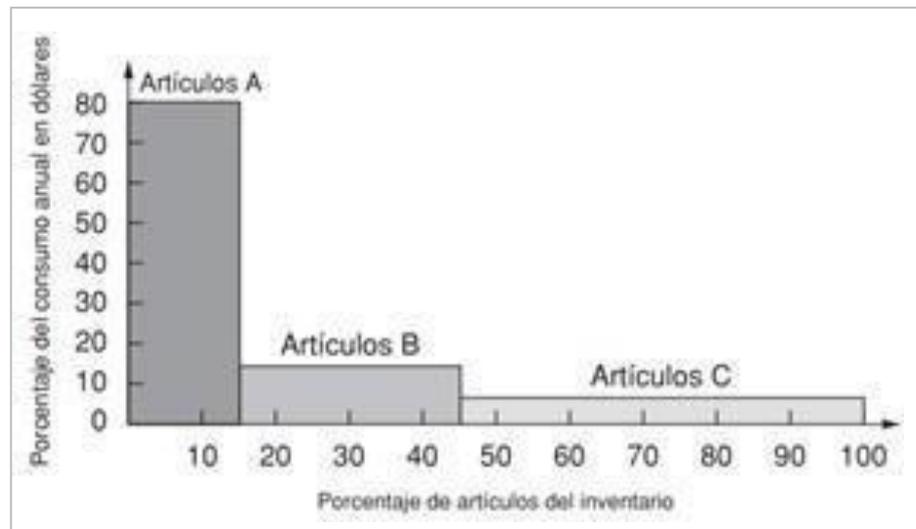
##### 2.2.3.1. Análisis ABC

(Heizer & Render, 2008) Permite organizar y clasificar el inventario disponible en relación con 3 agrupaciones, en la proporción de su número de ventas por año en dólares. El análisis ABC es el empleo a los inventarios de lo que se sabe cómo el *principio de Pareto*, en el que se establece que existen pocos críticos y varios irrelevantes. La idea se fundamenta en establecer un régimen de inventarios que centren los recursos hacia unos pocos elementos críticos, y no en la gran cantidad de triviales.

Para calcular la magnitud por año en dólares de cada elemento (artículo) para el análisis ABC, se debe multiplicar la demanda por año de cada elemento del inventario por su costo unitario. Los elementos de la clasificación "A" son los que presentan una

magnitud de venta por año alta. Los elementos de clasificación “B” son los que poseen un volumen de ventas por año medio y la clasificación “C” representan un volumen de ventas por año bajo.

**Figura 7: Representación gráfica del análisis ABC**



Fuente: (Heizer & Render, 2008, pág. 60)

#### **2.2.4. Gestión de almacenes**

(Gómez Aparicio, 2013) Es un proceso desarrollado por la función logística, que se centra en recibir, mantener (guardar) y entregar cualquier material (insumos, materias primas, productos en proceso o terminados, entre otros), dentro d un mismo lugar (almacén) y hasta el punto de adquisición, incorporando el tratamiento y manejo de información de la data producidos.

##### **2.2.4.1. Almacén**

(Gómez Aparicio, 2013) Es el lugar en el cual se desarrollan actividades de ingreso, manipulación, preservación y después el envío de los productos.

(Velasco Sánchez, 2013) En las organizaciones industriales el almacén de materia prima y sus elementos resultan ser necesarios por las variaciones que existe entre la velocidad de abastecimiento y el de fabricación, para cuando llegue el momento de producir contemos con las existencias necesarias.

(Villaroel Valdemoro & Rubio Ferrer, 2012) La gestión de almacenes es la actividad de la función de la logística que se responsabiliza de la recepción, acopio y flujo dentro del almacén de materiales (materias primas, productos semi acabados, productos terminados), así como también de la administración de los datos originados.

**Figura 8: Funciones del almacén**



Fuente: (Gómez Aparicio, 2013, pág. 123)

#### **2.2.4.2. Tipos de almacenes**

(Gómez Aparicio, 2013) De acuerdo con el fin de la logística se realiza la siguiente clasificación:

- a) Almacenes de entrada (área de abastecimiento)
- b) Almacenes de salida (área de distribución)
- c) Según el origen del producto
- d) Según su ubicación

- e) Según la prioridad
- f) Según la función logística

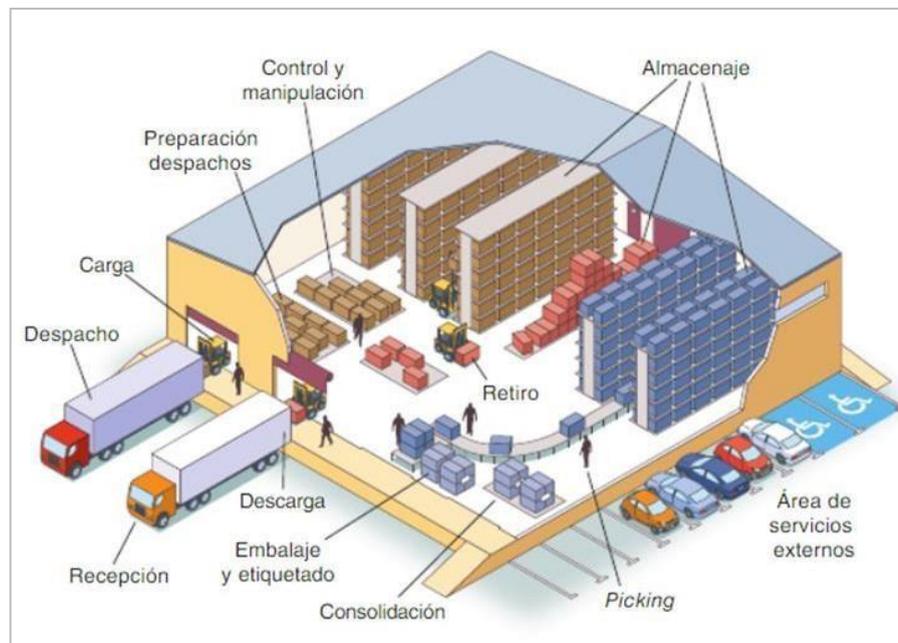
### 2.2.4.3. Las zonas del almacén (lay -out)

(Gómez Aparicio, 2013) La definición de lay-out hace referencia al planteamiento y estructuración del almacén y la distribución física de las diversas áreas que hay en el almacén, así como también de los elementos que les componen. Cuando se desarrolle el diseño del almacén se tiene que priorizar la forma más eficiente distribuir los productos. Las ventajas del Lay-out son:

- Rotación óptima
- Reducción de mermas
- Dimensión adecuada
- Óptima circulación de materiales y de recursos humanos.

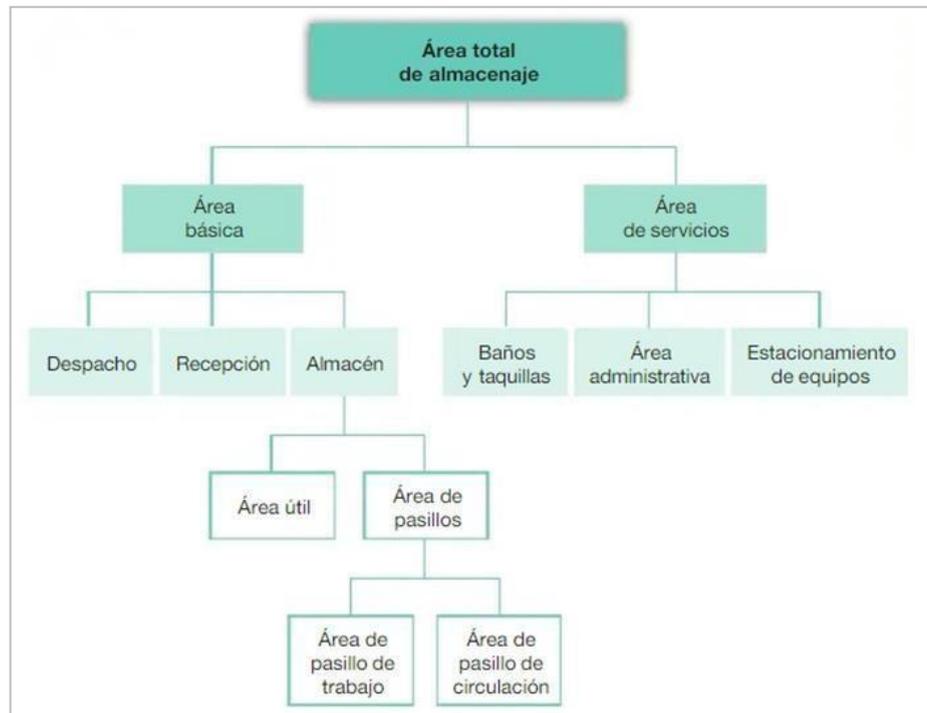
En la Figura 9 y 10 se distinguen las áreas de trabajo de un almacén:

**Figura 9: Distribución de un almacén**



Fuente: (Gómez Aparicio, 2013, pág. 131)

**Figura 10: Áreas del almacén**



Fuente: (Gómez Aparicio, 2013, pág. 132)

#### **2.2.4.4. Determinación de áreas**

(Gómez Aparicio, 2013) En relación de su volumen de trabajo, cada organización poseerá un espacio (área) diferente, el cual va estar sujeto a la actividad que desempeñe

##### **Área total:**

$$A_T = L \times A$$

$A_T$ : área Total

L: longitud

A: anchura del almacén

##### **Área básica:**

$$A_b = A_r + A_a + A_d$$

$A_b$ : área básica

$A_r$ : área de recepción

$A_a$ : área de almacenamiento

$A_d$ : área de despacho

### Área de recepción y despacho

$$A_{rd} = \frac{Q \cdot d \cdot K_{in}}{\frac{U_m}{m^2} \cdot K_{aa}}$$

$A_{rd}$ : área de recepción y despacho

Q: carga promedio recibida

d: días que por término medio se tarda en recibir la mercancía

$K_{in}$ : coeficiente de inestabilidad de recepción (1,2 – 1,5)

$U_m$ : relación entre la unidad en que está la carga y el área que ocupa la misma

m: metro

$K_{aa}$ : coeficiente de utilización del área de recepción (0,2 – 0,5)

### Área de almacenamiento

$$A = \sum_{i=1}^n N_{modi} \cdot A_{modi}$$

$A_u$ : área de almacenamiento

$N_{modi}$ : número de estantes de clase "i"

$A_{modi}$ : área ocupada por el estante de la clase "i"

### Área de pasillo

Esta área va a estar en función del tipo de la maquinaria que se utilice, el número de ruedas, entre otros, sus dimensiones, radio de giro, entre otras especificaciones con las que cuente.

## **2.2.5. Gestión de compras**

(Gómez Aparicio, 2013) El fin de la administración de las compras es adquirir insumos y materiales, en el volumen o cantidad que son requeridos, con la calidad apropiada y a un precio que sea conveniente, los cuales van a ser puesto a disposición de la organización en el instante en el que sean solicitados. Teniendo presente que actividad que desarrollan debe contar con 3 aspectos: precio, calidad y plazo.

(Escrivá Monzó, Savall Llidó, & Martínez García, 2014) Es adquirir los materiales o mercancías para la ejecución de la operación, lo cual implica colocar en funcionamiento un conjunto de fases (solicitud de compra, evaluación y elección del proveedor, contrato de las condiciones de la adquisición, seguimiento del pedido, recepción de la compra, recepción de la factura) vinculadas que se inician cuando se presenta la necesidad de abastecimiento y finaliza cuando el producto juntamente con su factura llega al almacén.

### **2.2.5.1. Objetivo de la función de compras**

(Gómez Aparicio, 2013) Presenta los siguientes objetivos:

- Dar continuidad al abastecimiento.
- Garantizar la calidad y el número de suministros.
- Determinar el nivel de los inventarios, impidiendo rotura de los stocks y eliminaciones por antigüedad y desgaste.
- Analizar nuevas fuentes de abastecimiento.
- Conservar los costes de compras y de conservación de stocks a niveles aceptables.

Con el propósito de alcanzar los objetivos mencionados es importante que se tomen determinaciones con relación a:

- Especificaciones de los productos a comprar.

- Las especificaciones sobre autorizaciones del requerimiento de la orden de compra, y el establecimiento de estas con el proveedor elegido.
- El régimen de calidad en la que se definen los estándares.

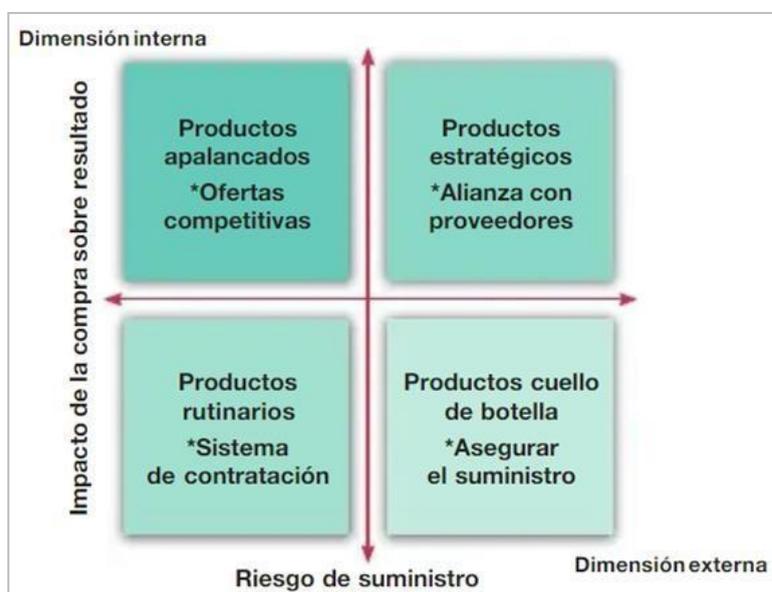
El beneficio se desarrolla con una adecuada compra. Siendo este la actividad inicial del proceso de fabricación, y en esta recae el inicio del control de los costos y de calidad.

### 2.2.5.2. Matriz de Kraljic

(Gómez Aparicio, 2013) es un modelo en el que se juntan los bienes adquiridos por la empresa en relación con:

- La repercusión que tiene la adquisición en el resultado de la empresa.
- Riesgo que se presenta en el abastecimiento de dichos productos.

Figura 11: Matriz de Kraljic



Fuente: (Gómez Aparicio, 2013, pág. 59)

(Gómez Aparicio, 2013) La matriz de Kraljic presenta cuatro cuadrantes:

➤ **Productos apalancados**

Son los que tienen una alta oferta dentro del mercado, por lo que siempre habrá una opción de proveedor.

➤ **Materiales estratégicos**

Son los que requieren de mayor planeamiento, debido a que tienen poca oferta en el mercado. Por lo que cuando se haya elegido al proveedor, se establecen acuerdos a largo plazo para conseguir un abastecimiento garantizado.

➤ **Productos rutinarios**

Son los que juntan un reducido impacto económico y un mínimo riesgo de suministro. La habilidad empresarial para estos productos es simplificar las tareas administrativas, la normalización y disminución de referencias, la reducción en la cantidad de proveedores y explorar mecanismos de contratación que agilicen la tarea.

➤ **Materiales cuello de botella**

Estos materiales no representan un mayor impacto financiero en el producto final, pero la falta de estos materiales produce una paralización en el proceso de fabricación. Por lo general suelen ser piezas con especificaciones especiales, etiquetas con detalles, entre otros, por lo general no poseen un valor elevado. Pero sin ellos el producto no puede ser finalizado o entregado. La estrategia para este caso va dirigida a abastecimiento en volumen, considerando que se tienen gastos de almacenaje.

## **2.2.6. Gestión de distribución**

(Ayala, 2016) La gestión de distribución está vinculada con la entrega de productos o prestaciones a los usuarios (clientes) en la fecha, lugar, con la cualidad y la cantidad pactada. La distribución comercial presenta como fin conectar a fabricantes y consumidores, empleando diversos medios de distribución o agentes mediadores, que permita la llegada de los productos desde el punto de producción hasta el local comercial. Para lograrlo se tiene que poner en práctica lo siguiente:

- Alistar pedidos
- Manejo, embalaje y etiquetado de los productos.
- Agrupar pedidos
- Organizar, inspeccionar y paletizar los pedidos
- Determinar el medio de transporte
- Control de la actividad y sus costos

(Gutierrez Casas, 1998) La logística de la distribución es un agrupamiento de actividades que se encargan del movimiento de productos acabados y de la información relacionada a este, desde la última etapa del proceso de producción hasta que el artículo o producto llega a manos del cliente.

### **2.2.6.1. Modelos de transporte**

(Heizer & Render, 2008) La modelización del transporte es un modelo de programación lineal, que se encarga de encontrar la forma más económica de enviar productos desde diferentes procedencias hacia diversos destinos. Las procedencias u orígenes pueden ser fábricas, depósitos, agencias, o cualesquiera otros orígenes desde los cuales se reparten los bienes. Los destinos vienen a ser lugares que reciben los bienes. Para aplicar el modelo de transporte, se debe tener en cuenta:

- La localización de origen y la capacidad o abastecimiento por etapa de cada uno.
- La localización de destino y la demanda por etapa de cada uno.
- El costo de envío por unidad desde cada localización a cada destino.

## **2.2.7. Sistemas de información ERP**

(Heizer & Render, 2008) La Planificación de los Recursos de la Empresa (ERP) es un software que posibilita a las empresas:

- Automatizar e incorporar varias actividades de su comercio.
- Distribuir y/compartir una base de información y prácticas empresariales frecuentes en la empresa.
- Generar información a tiempo real.

Siendo un sistema de información para ubicar y programar todos recursos del negocio, con el fin de recibir, realizar, enviar y administrar las solicitudes de los clientes.

### **2.2.7.1. Ventajas y desventajas de los sistemas ERP**

(Heizer & Render, 2008) se detallan a continuación:

#### **a) Ventajas**

- Posibilita la integración de las actividades de la cadena de suministro, fabricación y gestión.
- Genera uniformidad en la base de información (datos).
- Puede admitir procesos mejorados y los que se volvieron a modelar.
- Incrementa la comunicación y la participación entre las áreas de negocio y las diversas instalaciones.

- Presenta un software de base de datos con una estándar codificación.
- Proporciona ventajas fundamentales frente a competidores.

#### **b) Desventajas**

- Resulta ser costoso adquirirlo, y aún resulta más costoso personalizarlo.
- Su aplicación puede requerir cambios importantes en la empresa y sus actividades.
- Puede resultar ser un sistema complejo que algunas empresas no se pueden adaptar a él.
- La rivalidad en los sistemas ERP es restringido, por lo que contratar empleados para utilizarlo es un dilema constante.

### **2.2.8. Productividad**

(Alfonso Duran, 2007) Es la correspondencia que existe entre la producción conseguida y los recursos empleados para conseguir la dicha producción. El valor matemático de esta correspondencia entre producción conseguida y recursos empleados se le denomina Índice de Productividad.

$$\text{Índice de Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Recursos}}$$

(García Cantú, 2011) refiere que la productividad es en vínculo que existe entre la fabricación alcanzada y los insumos, elementos o componentes que intervinieron.

(González Ortiz & Arciniegas Ortiz, 2015) La productividad es el coeficiente del número producido y la cantidad de los recursos que se han empleado en la fabricación recursos en unidades monetarias. En

efecto, incrementar el rendimiento supone fabricar más con la misma o menos dispendio de insumos.

### 2.2.9. Eficiencia

(Gutiérrez Pulido, 2014) es la relación matemática que existe la dividir los recursos planeados y los insumos que se emplean en la realidad. El Índice de eficiencia se representa el adecuado uso de los recursos de la fabricación de un bien en un lapso establecido. Eficiencia se resume a realizar bien las cosas.

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ útil}{Tiempo\ total}$$

### 2.2.10. Eficacia

(Gutiérrez Pulido, 2014) es la fracción de los productos obtenidos y los objetivos que se establecieron. El Índice de eficacia muestra el buen resultado del desarrollo de un producto en un lapso establecido.

$$Eficacia = \frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ útil}$$

## 2.3. Conceptual

**Gestión de la cadena de suministro:** es la serie de operaciones de intercambio o el movimiento de materiales y de data, que se determina dentro de las empresas u organizaciones como también fuera de estas, con sus correspondientes abastecedores y clientes. Los 5 componentes que conforman la cadena de suministro son: proveedores, traslado, la organización (empresa) y la comunicación. Consiste en el seguimiento de los insumos, la data, e inversiones durante las tareas que van desde el abastecedor, al productor, al minorista, mayorista y al usuario.

**Logística:** la logística es la parte de la cadena de suministro que programa, desarrolla y controla el movimiento y almacenamiento eficiente de bienes y prestaciones, así como también de la información afín, desde el punto de origen hasta el destino final, con el propósito de cumplir con las solicitudes de los clientes al menor coste posible. Los movimientos (flujos) de bienes deben ser manejados desde el punto en el cual se ubican como materia prima hasta la ubicación en la cual son reciclados.

**Productividad:** se refiere que la productividad es en vínculo que existe entre la fabricación alcanzada y los insumos, elementos o componentes que intervinieron. La productividad es el coeficiente del número producido y la cantidad de los recursos que se han empleado en la fabricación recursos en unidades monetarias. En efecto, incrementar el rendimiento supone fabricar más con la misma o menos dispendio de insumos.

#### 2.4. Definición de términos básicos

**Gestión logística:** se fundamenta en la inspección proactiva del flujo de materiales, empleando herramientas adecuadas que se adaptan a las capacidades.

**Gestión de inventarios:** se basa en el cumplir diversas tareas que agregan flexibilidad a las actividades de una organización.

**Gestión de compras:** presenta como fin de la administración de las compras es adquirir insumos y materiales, en el volumen o cantidad que son requeridos, con la calidad apropiada y a un precio que sea conveniente, los cuales van a ser puesto a disposición de la organización en el instante en el que sean solicitados.

**Gestión de distribución** está vinculada con la entrega de productos o prestaciones a los usuarios (clientes) en la fecha, lugar, con la calidad y la cantidad pactada.

**Productividad:** es la correspondencia que existe entre la producción conseguida y los recursos empleados para conseguir la dicha producción.

**Eficiencia:** es la relación matemática que existe la dividir los recursos planeados y los insumos que se emplean en la realidad.

**Eficacia:** muestra el buen resultado del desarrollo de un producto en un lapso establecido.

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **Hipótesis general**

La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

##### **Hipótesis específicas**

- La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.
  
- La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

#### **3.2. Definición conceptual de las variables** **Variable independiente**

##### **Gestión Logística**

(Gómez Aparicio, 2013) Se centra en la planificación y la puesta en marcha de actividades fundamentales para desarrollar un plan. Para lo cual se debe considerar las variables que lo componen, determinando las conexiones que hay entre ellas.

### **Dimensiones**

**X1:** Gestión de inventarios.

**X2:** Gestión de almacenes.

**X3:** Gestión de compras.

**X4:** Gestión de distribución.

### **Variable dependiente**

#### **Productividad**

(W. Griffin, 2011) Es una medida económica que consolida el valor de la fabricación en correspondencia con el valor de los insumos empleados para producirlo. La productividad puede llegar a ser y constantemente es inspeccionada y evaluada en diferentes niveles de estudio y en diversas formas.

### **Dimensiones**

**X1:** Eficiencia.

**X2:** Eficacia.

### 3.2.1. Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 2: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Índices	Escala de Medición
Variable Independiente:          Gestión Logística	Son todas aquellas operaciones o discernimientos con los que cuenta una empresa para comprender, acceder o emplear los recursos necesarios que harán realizable el desarrollo de sus actividades de negocio. (Gómez Aparicio, 2013)	Se basa en aplicar un enfoque estructurado a la utilización de flujos de información, componentes y prestaciones de los proveedores de materias primas mediante talleres y almacenes, hasta llegar al cliente final. (Carro Paz & Gonzáles Gómez)	Gestión de Inventarios	Rotación de Inventarios	Aprovisionamiento/ Existencias	Razón
				Control de Existencias	Entradas de artículos- Salidas de artículos	Razón
			Gestión de almacenes	Nivel de entrega a tiempo	Número de total de pedidos entregados/ Número total de pedidos solicitados	Razón
				Capacidad del almacén	(superficie del almacén - zonas no dedicadas al almacenaje) x altura máxima de almacenaje	Razón
			Gestión de Compras	Plan anual de Adquisiciones	Porcentaje de cumplimiento	Razón
				Tiempo de Ciclo de la orden de Compra	tiempo medio que se tarda entre la presentación de la solicitud y la colocación de la orden de compra	Razón
				Lead time	fecha de entrega - fecha de pedido	Razón
			Gestión de Distribución	Entregas a tiempo en distribución	Nº de entregas a tiempo / Nº total de entregas realizadas x 100	Razón
				Nivel de utilización de la flota	Capacidad real utilizada / Capacidad total en kg o m3	Razón

Variable Dependiente:	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que	La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos	Eficiencia	Índice de Eficiencia	<b>Tiempo útil</b> <b>Tiempo total</b>	Razón
Productividad	incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia” (Gutiérrez Pulido, 2014)	utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema y los recursos utilizados para generarlo. (Gutiérrez Pulido, 2014)	Eficacia	Índice de Eficacia	<b>Unidades producidas</b> <b>tiempo útil</b>	Razón

Fuente: Elaboración propia

## IV. DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1. Tipo y diseño de investigación

- De acuerdo con el fin que se busca lograr esta investigación es de tipo **aplicada**, ya que se pretende investigar, analizar y determinar soluciones a los problemas que actualmente se presentan en torno a la Gestión Logística de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C. a fin de mejorar la productividad de la empresa, para que pueda ser competitiva y contar con más oportunidades de negocio.
- En conformidad con el nivel de entendimiento que se buscó lograr es posible decir que esta investigación es de tipo **descriptivo**, debido a que se va a desarrollar un estudio, evaluación, análisis y acopio de información para especificar la condición especial de la investigación.
- Conforme al origen de la información (data) que se acopia y procesa para atender el problema en estudio, la presente investigación posee un enfoque **cuantitativo**, porque se ejecuta un conjunto de procesos estadísticos organizado en forma secuencial para comprobar la mejora de productividad con la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información en la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C.
- Conforme al tiempo en que se levanta la información, para luego ser analizada y permita tomar decisiones, esta investigación es de tipo **longitudinal**, debido a que contrastan los datos de las variables que se obtuvieron en diferentes periodos programados.

## 4.2. Método de investigación

Hernández y Mendoza (2018) indicó que los diseños preexperimentales se denominan así porque el grado de control es mínimo existiendo el diseño de preprueba y post prueba con un solo grupo en la cual se aplica en la unidad de análisis una previa prueba del tratamiento experimental y al final del tratamiento se le aplica una segunda prueba posterior al tratamiento (p, 162).

La investigación es de diseño **preexperimental**, con diseño de preprueba y post prueba, debido a que se manipuló la variable independiente “Gestión Logística” que se aplicó para evaluar el efecto que presenta sobre la variable dependiente “Productividad”. Se utilizó un solo grupo siendo esta la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C.; se le realiza una prueba anterior al estímulo (Gestión Logística), posteriormente se le aplica o ejecuta el estímulo y finalmente se le realiza una prueba posterior al tratamiento. Su representación es el diagrama respectivo es el siguiente:

**G                    O1   X           O2**

Donde:

O1	Preprueba.
X	Tratamiento o Estímulo.
O2	Post prueba.

## 4.3. Población y muestra

Es importante establecer cuál es la población, así como también determinar la muestra a considerar:

### **Población**

(Quezada, 2010) es la totalidad de los elementos que serán considerados dentro del estudio a desarrollar.

Para el estudio, la población estuvo conformado por:

- Cantidad de inventarios o SKU: 850
  - Cantidad de órdenes de compra: 1200
  - Cantidad de Número de Pedidos: 1000
  - Cantidad de Número de Entregas en distribución: 650
- Total, de la Población: 3700 cantidad de documentos de gestión

### **Muestra**

(Behar Rivero, 2008) La muestra es sustraída del poblamiento. Asimismo, es sumamente importante ya que mediante estos ejecutaremos el estudio de la situación o condición de la empresa.

### **Muestreo estratificado**

(Behar Rivero, 2008) Una muestra de tipo estratificada es cuando los componentes de la muestra son proporcionales a su aparición en la población.

En la investigación, la muestra estuvo conformada por estratos:

- Cantidad de inventarios o SKU: 850
  - Cantidad de órdenes de compra: 1200
  - Cantidad de Número de Pedidos: 1000
  - Cantidad de Número de Entregas en distribución: 650
- Total, de la Población: 3700 cantidad de documentos de gestión

Población:  $N= 3700$

$p$  y  $q$  = Representan los porcentajes de ocurrencia de un suceso, donde su suma es 100%.

$p = 50\%$ ,  $q= 50\%$

$Z$  = Nivel de confianza = 1,96

$e$  = error de precisión = 5%

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

$$n = \frac{3700 \cdot (1.96)(1.96) \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)}{(3700 - 1) \cdot 0.05(0.05) + (1.96)(1.96) \cdot (0.5)(1 - 0.5)}$$

$$n = 348.11 \approx 348$$

Aplicando la asignación proporcional. El tamaño de la muestra en cada estrato es proporcional a su tamaño de la población y se utiliza la siguiente fórmula:

$$n_i = n \cdot \frac{N_i}{N}$$

Donde:

$N_i$ : Población del estrato "i"

$n_i$ : Tamaño de muestra del estrato "i"

Luego se realizó el cálculo por cada estrato

$$N_1 = 850 / 3700 = 0.23$$

$$N_2 = 1200 / 3700 = 0.32$$

$$N_3 = 1000 / 3700 = 0.27$$

$$N_4 = 650 / 3700 = 0.18$$

Siendo la muestra:

$$n_1 = 348 \cdot 0.23 = 80.07 \approx 80 \text{ muestra de cantidades de inventarios}$$

$$n_2 = 348 \cdot 0.32 = 111.40 \approx 111 \text{ muestra de cantidad de órdenes de compra.}$$

$$n_3 = 348 \cdot 0.27 = 93.99 \approx 94 \text{ muestra de cantidad de números de pedidos.}$$

$$n_4 = 348 \cdot 0.18 = 62.66 \approx 63 \text{ muestra de cantidad de numero de entregas en distribución}$$

#### **4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado**

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C. ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho.

#### **4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de la información**

(Valderrama, 2013) Los instrumentos son vías materiales que utiliza el indagador o investigador, para acopiar información. Pueden ser formularios, evaluaciones de conocimiento, listas de verificación, inventarios, cuadernos de campo, entre otros. Por lo que se tienen que escoger prudentemente los instrumentos a emplear.

En las técnicas de recolección de datos se emplearon los siguientes instrumentos:

- Registros de inventarios o SKU
- Registro de órdenes de compra
- Registro de las rutas de distribución

#### **4.6. Análisis y procesamiento de datos**

(Valderrama, 2013) posterior a la obtención de los datos, lo siguiente es desarrollar el análisis de estos para brindar respuesta a las preguntas iniciales. Para lo cual es importante conocer el tipo de variable, cuando ya esté la información organizada y con su codificación, se procede en análisis de la data.

En el presente estudio se empleó el software estadístico SPSS versión 24 para el desarrollo del análisis descriptivo e inferencial de los datos recolectas.

### **Análisis descriptivo**

(Valderrama, 2013) El análisis descriptivo se utiliza medidas de tendencia central (media, mediana y moda), medidas de variabilidad (rango, desviación estándar, coeficiente de variabilidad), medidas de asimetría e histogramas.

Se empleó la estadística a nivel descriptivo, cuyo fin es recopilar, analizar y mostrar un grupo de datos recolectados por cada uno de los indicadores. Los cuáles serán tabulados y presentados a través de diagramas, tablas y figuras, las variables y las dimensiones de la investigación, empleando metodologías estadísticas que permitan contrastar los resultados.

### **Análisis inferencial**

Para el presente estudio se empleó la Prueba de Normalidad Shapiro –Wilk cuando la muestra es menor a 50, y si es mayor a 50 se utilizó Kolmogorov – Smirnov. De acuerdo con ello, se procederá a realizar las pruebas de T- Student para muestras relacionadas si los datos de la variable provienen de una distribución normal, o Wilcoxon en caso de obtener si los datos de las variables es una distribución no Normal. La comparación de medias es encontrada con la finalidad de realizar la prueba de hipótesis.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

#### 5.1.1. Descripción de la empresa

RUC: 20600982827

Razón social: MGM Ingeniería y Proyectos S.A.C

Tipo de empresa: Construcción

Condición. Activo

Fecha de inicio: 01/03/2016

Actividad comercial: Otras actividades especializadas de construcción

Dirección: Pro. Cayetano Heredia 287 Pueblo Libre- Lima.

#### Misión:

MGM Ingeniería y Proyectos S.A.C brinda soluciones integrales de ingeniería, diseño y fabricación de estructuras a nuestros clientes. Cumpliendo con altos estándares de calidad y seguridad.

Entregar todo nuestro sacrificio y esfuerzo con el único objetivo de lograr la plena satisfacción de nuestros clientes en cada uno de nuestros servicios ofrecidos. Fomentar un clima laboral que estimule el desarrollo personal y profesional de nuestros trabajadores.

#### Visión:

Ser líder con importante presencia a nivel nacional y con reconocimiento internacional en todos los proyectos de diseño, ingeniería y construcción que desarrollamos, con personal altamente calificado, con la más moderna tecnología y actualizados sistemas de seguimiento y control, optimizando los costos para ofrecer la mejor opción al cliente y así obtener altos niveles de crecimiento.

### 5.1.2. Pre – prueba de la variable independiente

#### Variable independiente: Gestión logística

A continuación, se muestra los registros de información desarrollados, sustentados en la Matriz de Operacionalización de Variables. El periodo de acopio de información para la variable independiente estuvo conformado por 12 semanas del 02/01/2020 hasta el 31/03/2020.

#### Dimensión I: Gestión de inventarios

En la gestión de inventarios los indicadores que se aplican son: rotación de inventarios y control de existencias.

#### Indicador I: Rotación de inventarios

Tabla 3: Rotación de inventarios

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	APROVISIONAMIENTO (A)	EXISTENCIAS (B)	% ÍNDICE DE ROTACIÓN DE INVENTARIOS (A/B)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	100	300	33%
		2	Del 13 al 17	98	280	35%
		3	Del 20 al 25	95	320	30%
		4	Del 27 al 31	106	290	37%
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	88	310	28%
		2	Del 10 al 14	95	298	32%
		3	Del 17 al 21	120	300	40%
		4	Del 24 al 28	120	280	43%
	MARZO	1	Del 02 al 06	100	290	34%
		2	Del 09 al 13	110	300	37%
		3	Del 16 al 20	98	290	34%
		4	Del 23 al 27	115	295	39%
					<b>TOTAL</b>	<b>35%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información de la rotación de inventarios; así como también, datos sobre el aprovisionamiento y las existencias. Determinando un índice de rotación de inventarios del 35%.

## Indicador II: Control de existencias

Tabla 4: Control de existencias

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	ENTRADAS DE ARTÍCULOS (A)	SALIDA DE ARTÍCULOS (B)	% INDICE DE CONTROL DE EXISTENCIAS (A - B)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	300	245	55%
		2	Del 13 al 17	295	238	57%
		3	Del 20 al 25	355	305	50%
		4	Del 27 al 31	325	272	53%
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	305	254	51%
		2	Del 10 al 14	250	200	50%
		3	Del 17 al 21	295	239	56%
		4	Del 24 al 28	355	302	53%
	MARZO	1	Del 02 al 06	325	270	55%
		2	Del 09 al 13	305	251	54%
		3	Del 16 al 20	350	295	55%
		4	Del 23 al 27	300	245	55%
					<b>TOTAL</b>	<b>54%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del control de existencias; así como también, datos sobre la entrada y salida de artículos. Determinando un índice de control de existencias del 54%.

## DIMENSIÓN II: Gestión de almacenes

En la gestión de almacenes se establecieron como indicadores: nivel de tiempo de entrega y capacidad de almacén.

### Indicador I: Nivel de entrega a tiempo

Tabla 5: Nivel de tiempo de entrega

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	Nº TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS	Nº TOTAL DE PEDIDOS SOLICITADOS	% ÍNDICE DEL NIVEL DE ENTREGA A TIEMPO (A/B)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	155	300	52%
		2	Del 13 al 17	215	320	67%
		3	Del 20 al 25	235	335	70%
		4	Del 27 al 31	228	350	65%
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	175	300	58%
		2	Del 10 al 14	215	320	67%
		3	Del 17 al 21	255	335	76%
		4	Del 24 al 28	228	350	65%
	MARZO	1	Del 02 al 06	175	290	60%
		2	Del 09 al 13	238	310	77%
		3	Del 16 al 20	205	320	64%
		4	Del 23 al 27	204	305	67%
					<b>TOTAL</b>	<b>66%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del nivel de entrega a tiempo; así como también, datos sobre el número total de pedidos entregados y el número total de pedidos solicitados. Determinando un índice del nivel de entrega a tiempo del 66%.

## Indicador II: Capacidad de almacén

Tabla 6: Capacidad de almacén

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	SUPERFICIE DEL ALMACÉN NO DEDICADO AL ALMACENAJE (m <sup>2</sup> ) (A)	ALTURA MÁXIMA DEL ALMACENAJE (m) (B)	% ÍNDICE DE LA CAPACIDAD DE ALMACÉN (A*B)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	11	3	33%
		2	Del 13 al 17	6	3	18%
		3	Del 20 al 25	7	3	21%
		4	Del 27 al 31	8	3	24%
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	7	3	21%
		2	Del 10 al 14	8	3	24%
		3	Del 17 al 21	9	3	27%
		4	Del 24 al 28	9	3	27%
	MARZO	1	Del 02 al 06	6	3	18%
		2	Del 09 al 13	8	3	24%
		3	Del 16 al 20	7	3	21%
		4	Del 23 al 27	10	3	30%
					<b>TOTAL</b>	<b>24%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 6, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información de la capacidad de almacén; así como también, datos sobre la superficie del almacén no dedicado al almacenaje y la altura máxima del almacenaje. Determinando un índice de la capacidad de almacén del 24%.

### DIMENSIÓN III: Gestión de compras

En la gestión de compras se establecieron los siguientes indicadores: plan anual de adquisiciones, tiempo ciclo de la orden de compra y lead time.

#### Indicador I: Plan anual de adquisiciones

Tabla 7: Plan anual de adquisiciones

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	N° ACTIVIDADES DEL PLAN ANUAL DE ADQUISICIONES PROGRAMADO (A)	N° ACTIVIDADES DEL PLAN ANUAL DE ADQUISICIONES EJECUTADO (B)	% ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO (B/A)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	7	3	43%
		2	Del 13 al 17	6	4	67%
		3	Del 20 al 25	8	4	50%
		4	Del 27 al 31	6	2	33%
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	9	4	44%
		2	Del 10 al 14	5	2	40%
		3	Del 17 al 21	9	5	56%
		4	Del 24 al 28	10	7	70%
	MARZO	1	Del 02 al 06	5	4	80%
		2	Del 09 al 13	7	3	43%
		3	Del 16 al 20	8	5	63%
		4	Del 23 al 27	6	3	50%
					<b>TOTAL</b>	<b>53%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 7, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información de las actividades del plan anual de adquisiciones; así como también, datos sobre el número total de actividades del plan anual de adquisiciones programado y los ejecutados. Determinando un índice de cumplimiento del 53%.

## Indicador II: Tiempo de ciclo de la orden de compra

Tabla 8: Tiempo de ciclo de la orden de compra

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	Nº DE ÓRDENES DE COMPRA PRESENTADAS (A)	Nº DE ÓRDENES DE COMPRA COLOCADAS O ENTREGADAS (B)	% ÍNDICE DEL TIEMPO CICLO DE LA ORDEN DE COMPRA (B/A)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	49	27	55%
		2	Del 13 al 17	38	21	55%
		3	Del 20 al 25	44	29	66%
		4	Del 27 al 31	50	32	64%
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	63	36	57%
		2	Del 10 al 14	55	35	64%
		3	Del 17 al 21	48	25	52%
		4	Del 24 al 28	35	22	63%
	MARZO	1	Del 02 al 06	52	32	62%
		2	Del 09 al 13	47	29	62%
		3	Del 16 al 20	33	17	52%
		4	Del 23 al 27	55	32	58%
					<b>TOTAL</b>	<b>59%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 8, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del tiempo de ciclo de la orden de compra; así como también, datos sobre el número total de órdenes de compra presentadas y el número total de órdenes de compra colocadas o entregadas. Determinando un índice del tiempo ciclo de la orden de compra del 59%.

### Indicador III: Lead time

Tabla 9: Lead time

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	FECHA DE ENTREGA (A)	FECHA DE PEDIDO (B)	ÍNDICE DEL LEAD TIME (A-B)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	10/01/2020	30/12/2019	11
		2	Del 13 al 17	17/01/2020	7/01/2020	10
		3	Del 20 al 25	25/01/2020	14/01/2020	11
		4	Del 27 al 31	31/01/2020	20/01/2020	11
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	7/02/2020	29/01/2020	9
		2	Del 10 al 14	14/02/2020	4/02/2020	10
		3	Del 17 al 21	21/02/2020	7/02/2020	14
		4	Del 24 al 28	28/02/2020	19/02/2020	9
	MARZO	1	Del 02 al 06	6/03/2020	26/02/2020	9
		2	Del 09 al 13	13/03/2020	2/03/2020	11
		3	Del 16 al 20	20/03/2020	12/03/2020	8
		4	Del 23 al 27	27/03/2020	16/03/2020	11
<b>TOTAL</b>						<b>10</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 9, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del lead time; así como también, datos sobre las fechas de entrega de pedidos y las fechas de solicitud de pedidos. Determinando un índice de lead time de 10 días.

### DIMENSIÓN III: Gestión de distribución

En la gestión de distribución se establecieron los siguientes indicadores: entregas a tiempo en distribución y nivel de utilización de la flota.

#### Indicador I: Entregas a tiempo en distribución

Tabla 10: Entregas a tiempo en distribución

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	Nº DE ENTREGAS A TIEMPO (A)	Nº TOTAL DE ENTREGAS REALIZADAS (B)	% ÍNDICE DE ENTREGAS A TIEMPO EN DISTRIBUCIÓN (A/B)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	98	155	63%
		2	Del 13 al 17	132	215	61%
		3	Del 20 al 25	132	235	56%
		4	Del 27 al 31	122	228	54%
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	98	175	56%
		2	Del 10 al 14	122	215	57%
		3	Del 17 al 21	162	255	64%
		4	Del 24 al 28	110	228	48%
	MARZO	1	Del 02 al 06	94	175	54%
		2	Del 09 al 13	98	238	41%
		3	Del 16 al 20	141	205	69%
		4	Del 23 al 27	122	204	60%
<b>TOTAL</b>						<b>57%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 10, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información de las entregas a tiempo en distribución; así como también, datos sobre el número de entregas a tiempo y el número total de entregas realizadas. Determinando un índice de entregas a tiempo en distribución de 57%.

## Indicador II: Nivel de utilización de la flota

Tabla 11: Nivel de utilización de la flota

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	CAPACIDAD REAL UTILIZADA (m <sup>2</sup> ) (A)	CAPACIDAD TOTAL (m <sup>2</sup> ) (B)	% ÍNDICE DEL NIVEL DE UTILIZACIÓN DE LA FLOTA (A/B)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	20	40	50%
		2	Del 13 al 17	24	40	60%
		3	Del 20 al 25	22	40	55%
		4	Del 27 al 31	25	40	63%
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	20	40	50%
		2	Del 10 al 14	23	40	58%
		3	Del 17 al 21	27	40	68%
		4	Del 24 al 28	20	40	50%
	MARZO	1	Del 02 al 06	30	40	75%
		2	Del 09 al 13	24	40	60%
		3	Del 16 al 20	24	40	60%
		4	Del 23 al 27	28	40	70%
					<b>TOTAL</b>	<b>60%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 11, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del nivel de utilización de la flota; así como también, datos sobre la capacidad real utilizada y la capacidad total. Determinando un índice del nivel de utilización de la flota del 60%.

### 5.1.3. Pre – prueba de la variable dependiente

#### Variable dependiente: Productividad

A continuación, se muestra los registros de información desarrollados, sustentados en la Matriz de Operacionalización de Variables. El periodo de acopio de información para la variable dependiente estuvo conformado por 12 semanas del 02/01/2020 hasta el 31/03/2020.

## Dimensión I: Eficiencia

En la eficiencia se estableció el siguiente indicador: eficacia

### Indicador I: Índice de eficiencia

Tabla 12: Índice de eficiencia

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	TIEMPO ÚTIL DE ENTREGA (HORAS) (A)	TIEMPO TOTAL DE ENTREGA (HORAS) (B)	% ÍNDICE DE EFICIENCIA (A/B)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	1240	2400	52%
		2	Del 13 al 17	1720	2560	67%
		3	Del 20 al 25	1880	2680	70%
		4	Del 27 al 31	1824	2800	65%
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	1400	2400	58%
		2	Del 10 al 14	1720	2560	67%
		3	Del 17 al 21	2040	2680	76%
		4	Del 24 al 28	1824	2800	65%
	MARZO	1	Del 02 al 06	1400	2320	60%
		2	Del 09 al 13	1904	2480	77%
		3	Del 16 al 20	1640	2560	64%
		4	Del 23 al 27	1632	2440	67%
					<b>TOTAL</b>	<b>66%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 12, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del índice de eficiencia; así como también, datos sobre el tiempo útil de entrega en horas y el tiempo total de entrega en horas. Determinando un índice de eficiencia del 66%.

## Dimensión II: Eficacia

En la eficiencia se estableció el siguiente indicador: eficacia

### Indicador I: Índice de eficacia

Tabla 13: índice de eficacia

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	TIEMPO ÚTIL DE ENTREGA (HORAS) (A)	Nº DE ENTREGAS REALIZADAS (B)	% ÍNDICE DE EFICACIA (B/A)
2020	ENERO	1	Del 06 al 10	1240	784	63%
		2	Del 13 al 17	1720	1056	61%
		3	Del 20 al 25	1880	1056	56%
		4	Del 27 al 31	1824	976	54%
	FEBRERO	1	Del 03 al 07	1400	784	56%
		2	Del 10 al 14	1720	976	57%
		3	Del 17 al 21	2040	1296	64%
		4	Del 24 al 28	1824	880	48%
	MARZO	1	Del 02 al 06	1400	752	54%
		2	Del 09 al 13	1904	784	41%
		3	Del 16 al 20	1640	1128	69%
		4	Del 23 al 27	1632	976	60%
					<b>TOTAL</b>	<b>57%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 13, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del índice de eficacia; así como también, datos sobre el tiempo útil de entrega en horas y el número de entregas realizadas por hora. Determinando un índice de eficacia del 57%.

## Productividad pre – prueba

Tabla 14: Productividad pre - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	EFICIENCIA (A)	EFICACIA (B)	% ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD (A*B)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	0.52	0.63	33%
		2	Del 13 al 17	0.67	0.61	41%
		3	Del 20 al 25	0.70	0.56	39%
		4	Del 27 al 31	0.65	0.54	35%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	0.58	0.56	33%
		2	Del 10 al 14	0.67	0.57	38%
		3	Del 17 al 21	0.76	0.64	48%
		4	Del 24 al 28	0.65	0.48	31%
	SEPTIEMBRE	1	Del 02 al 06	0.60	0.54	32%
		2	Del 09 al 13	0.77	0.41	32%
		3	Del 16 al 20	0.64	0.69	44%
		4	Del 23 al 27	0.67	0.60	40%
					<b>TOTAL</b>	<b>37%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 14, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del índice de productividad; así como también, datos sobre la eficiencia y la eficacia. Determinando un índice de productividad del 37%.

### 5.1.4. Propuesta de mejora

En la propuesta de mejora se determinó las pautas a seguir para solucionar los dilemas detectados en la gestión logística de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., basado en un sistema de información, con el propósito de mejorar la productividad de la empresa.

Inicialmente, se proponen la aplicación de métodos o procedimientos para las tareas de la gestión logística, partiendo de la recepción de las solicitudes de pedidos hasta la entrega de los pedidos.

Luego, se realizó la aplicación de un sistema de información, para la presente investigación, se utilizó SAP ERP módulo logística, materiales y aprovisionamiento; en el cual se establecen las

necesidades, se determinan las fuentes de aprovisionamiento, establecimiento de proveedores y comparación de las ofertas, tratamiento de los pedidos, ingreso de mercancía y administración del stock y verificación de las facturas.

Posteriormente, se desarrolló el análisis ABC de los artículos del almacén, para brindar un planteamiento sobre la redistribución de esta.

Los planteamientos mencionados, se ejecutaron en orden; el cual se muestran a continuación en la Tabla 15, los costes de cada proceso, actividad o adquisiciones y el periodo que se requerirá para ejecutarlas.

**Tabla 15: Cronograma de la aplicación**

<b>CRONOGRAMA DE LA APLICACIÓN</b>				
<b>ÍTEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DURACIÓN (días)</b>	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>
<b>1</b>	<b>INICIO</b>		6/04/2020	
<b>2</b>	Determinación de las actividades de despacho y almacenamiento	10	6/04/2020	16/04/2020
<b>3</b>	Evaluación y aplicación del sistema de información SAP ERP	15	20/04/2020	5/05/2020
<b>4</b>	Capacitación y entrenamiento a los trabajadores de la empresa involucrados en la gestión logística	4	11/05/2020	15/05/2020
<b>5</b>	Análisis ABC	11	18/05/2020	29/05/2020
<b>6</b>	Redistribución de los artículos del almacén	8	2/06/2020	10/06/2020
<b>7</b>	Ordenar y limpiar el área posterior a la redistribución	5	11/06/2020	16/06/2020
<b>8</b>	Actualizar el stock en el nuevo sistema de información, conforme al inventario físico	12	18/06/2020	30/06/2020
<b>9</b>	<b>FIN</b>			30/06/2020

Fuente: Elaboración propia

Las actividades de la Tabla 15, se desarrollaron en el periodo de 3 meses, iniciando el 06/04/200 y finalizando el 30/06/2020. Para

controlar la aplicación de cada una de las actividades se elaboró un Diagrama de Gantt, se muestra a continuación:



**Tabla 17: Presupuesto para la aplicación**

<b>PRESUPUESTO PARA LA APLICACIÓN</b>					
<b>ÍTEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>HORAS EFECTIVAS</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/. x HORA)</b>	<b>Nº DE TRABAJADORES</b>	<b>COSTO S/.</b>
1	Determinación de las actividades de despacho y almacenamiento	80	S/20.00	4	S/6,400.00
2	Comprar sistema de información SAP ERP	-	-	-	S/20,350.00
3	Evaluación y aplicación del sistema de información SAP ERP	120	S/35.00	4	S/16,800.00
4	Capacitación y entrenamiento a los trabajadores de la empresa involucrados en la gestión logística	32	S/25.00	25	S/20,000.00
5	Análisis ABC	88	S/20.00	4	S/7,040.00
6	Redistribución de los artículos del almacén	64	S/15.00	6	S/5,760.00
7	Ordenar y limpiar el área posterior a la redistribución	40	S/12.00	6	S/2,880.00
8	Actualizar el stock en el nuevo sistema de información, conforme al inventario físico	96	S/18.00	4	S/6,912.00
				<b>TOTAL</b>	<b>S/86,142.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 17, se muestra la especificación de las actividades y el costo de la aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información. Obteniendo un costo total de la aplicación de S/. 86,142.00.

#### **5.1.5. Aplicación de la propuesta**

Después de que se realizó la propuesta y determinó el cronograma de aplicación. Se procede a desarrollar cada una de las actividades para lograr mejorar la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C.

### 5.1.5.1. Actividad N°01: Determinación de las actividades de despacho y almacenamiento

Para poner en marcha esta actividad, se realiza el mapeo de las operaciones de despacho y almacenamiento. Se muestran a continuación:

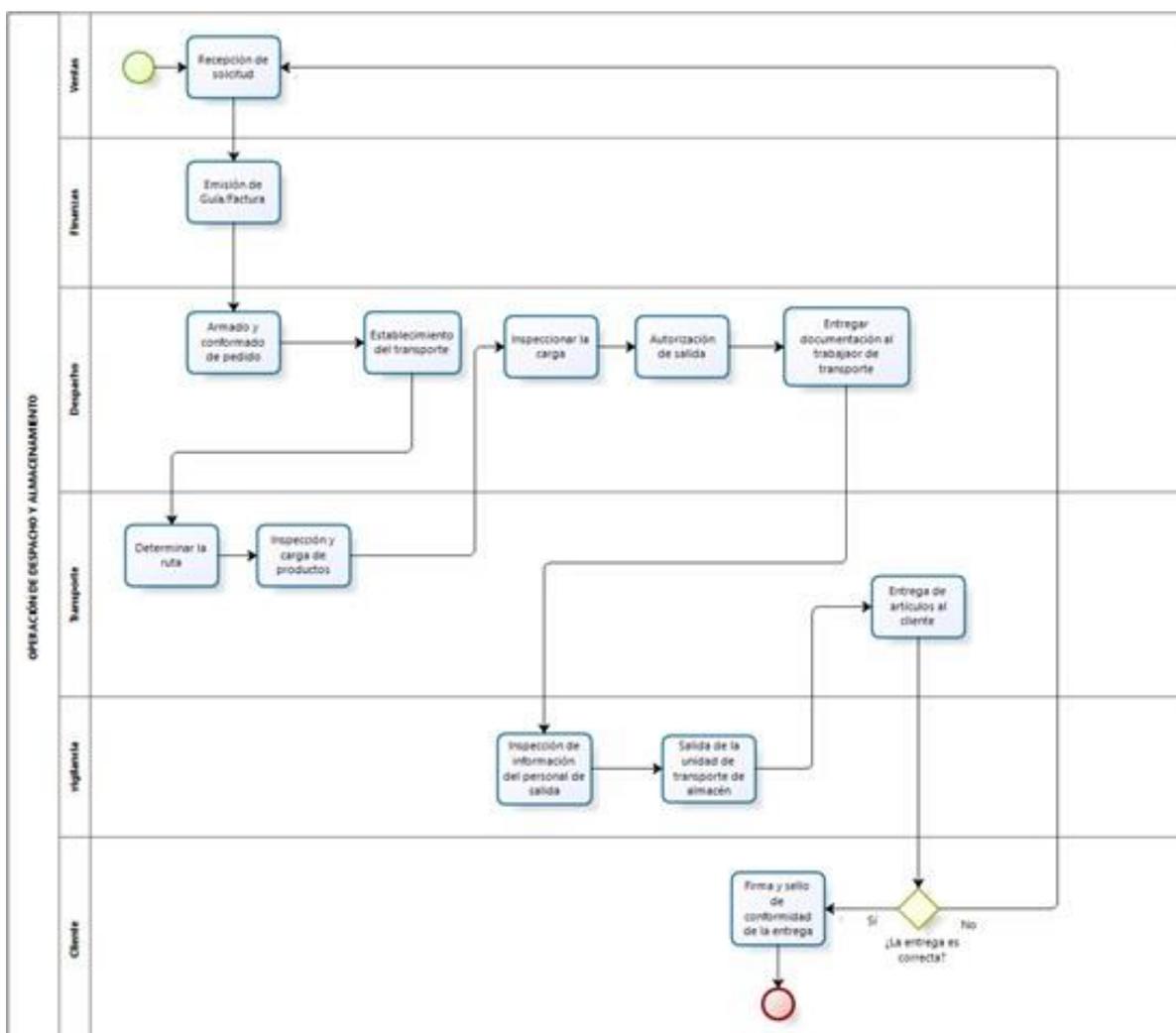
**Tabla 18: Actividades de despacho y almacenamiento**

ÍTEM	OPERACIÓN
1	<b>ARMAR Y CONFORMAR PEDIDO</b>
	Es la operación que se desarrolla con las guías de remisión de los pedidos o solicitudes, con el fin de estructurar la agrupación de artículos que fueron requeridos. Los artículos son ubicados en un espacio fijado para que después sea distribuido.
2	<b>ESTABLECER EL TRANSPORTE</b>
	Los trabajadores del área de despacho determinan la unidad de transporte, conforme al volumen de artículos y el número de entregas programadas para el día.
3	<b>DETERMINAR LA RUTA</b>
	En esta operación los transportistas establecen la ruta a desarrollar, de acuerdo a las entregas programadas. Para desarrollar la actividad se apoyan en un formato de zonificación de despachos; la cual está conformado por distritos y las fechas en la que se distribuirán conforme la zona establecida.
4	<b>CARGAR PRODUCTOS</b>
	Determinado el transporte, el repartidor inspecciona las guías que saldrán de despacho, la localización de los pallets con mercadería, y se realiza la carga por parte de los transportistas.
5	<b>INSPECCIONAR LA CARGA</b>
	Es la operación en la que se inspecciona los pedidos estructurados. Es la operación que es realizada por el despachador y el transportista, así mismo, son los responsables de existir errores. Con lo cual, se garantiza las entregas en óptimas condiciones.
6	<b>ENTREGA DE PEDIDOS/SOLICITUDES</b>
	Los transportistas son los responsables de entregar los pedidos en las direcciones especificadas en las guías de remisión. Los transportistas tendrán que entregar la guía de remisión y copias de facturas que poseen firma o sello de la recepción, evidenciando la conformidad de la entrega.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 18, se muestra las actividades de despacho y almacenamiento, cada una con la descripción en lo que consiste. Se determinaron 6 operaciones.

Figura 12: Diagrama de flujo de las actividades de despacho y almacenamiento



Fuente: Elaboración propia

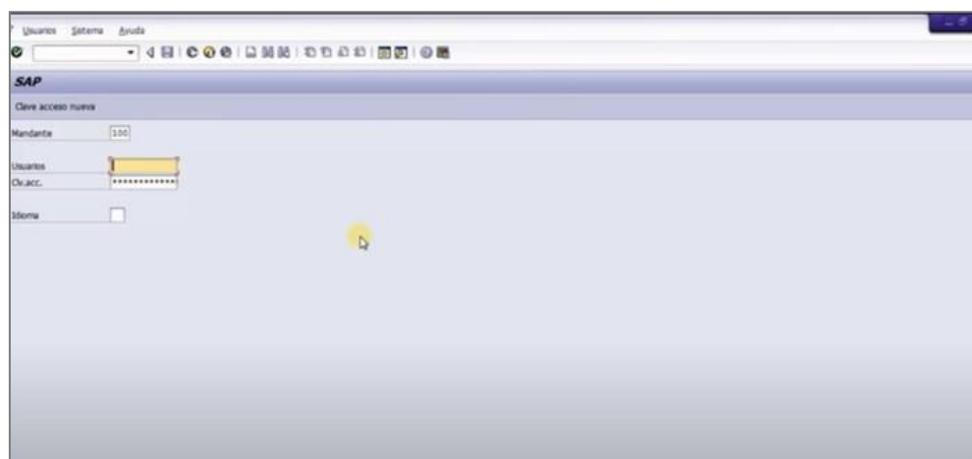
En la Figura 12, muestra el diagrama de flujo de las actividades de despacho y almacenamiento desde la recepción de la solicitud o pedido, hasta la entrega al cliente y la conformidad de este.

**5.1.5.2. Actividad N°02: Evaluación y aplicación del sistema de información SAP ERP.**

Para iniciar esta actividad, primero se tuvo que realizar la adquisición del programa SAP ERP, el cual estuvo a cargo del jefe de operaciones logísticas y el jefe de compras; previo visto bueno de la gerencia general. Esta actividad, tuvo una duración de 15 días, iniciando el 20/04/2020 y culminando el 05/05/2020.

**a) Inicio del programa SAP ERP**

**Figura 13: Inicio del programa SAP ERP**

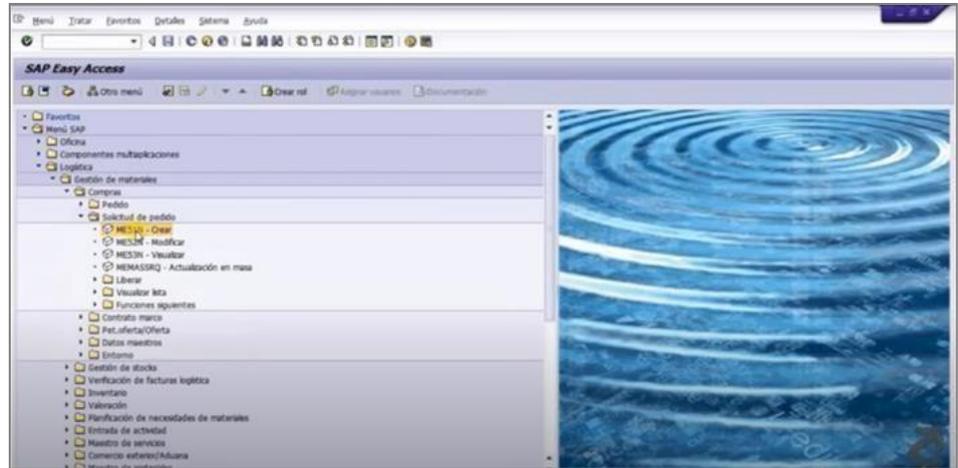


Fuente: Elaboración propia

En la Figura 13, se observa el inicio al programa SAP ERP, para realizar la evaluación y aplicación, se contó con el apoyo de un asistente de informática.

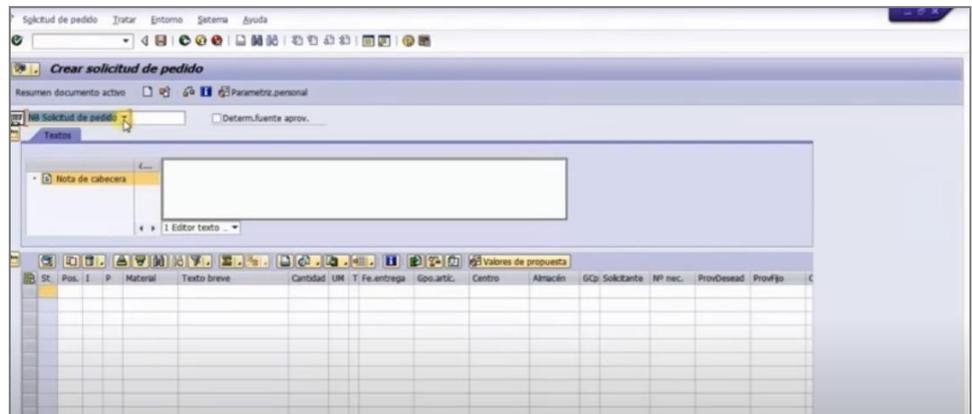
## b) Actividades de prueba

Figura 14: Actividad de prueba 1 del programa SAP ERP



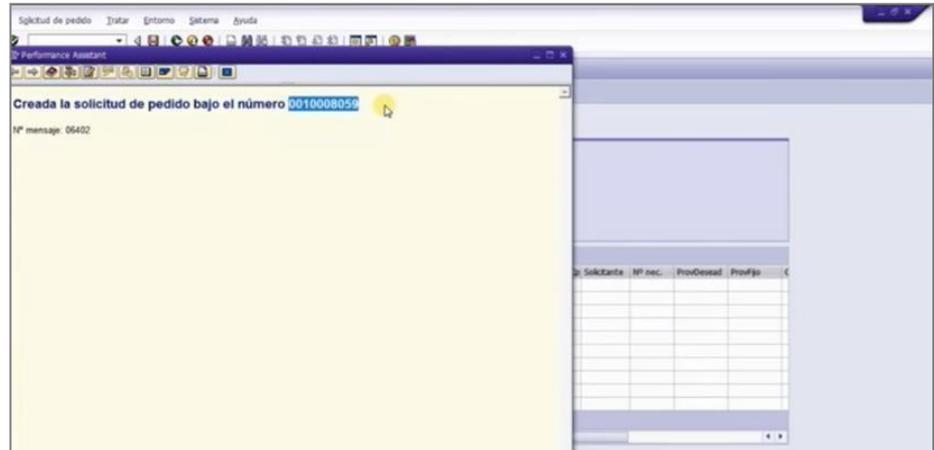
Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Actividad de prueba 2 del programa SAP ERP



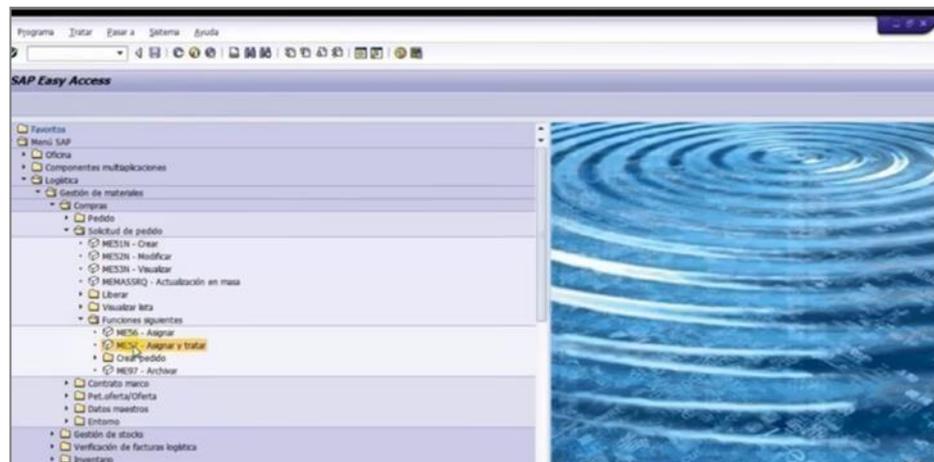
Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Actividad de prueba 3 del programa SAP ERP



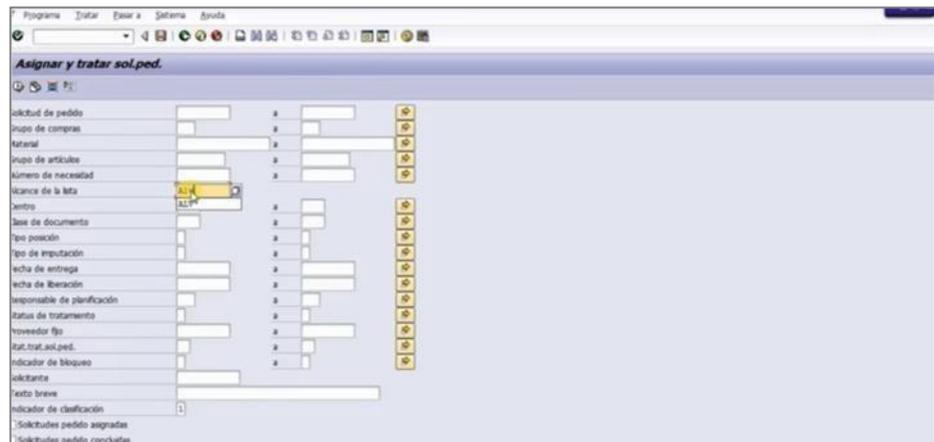
Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Actividad de prueba 4 del programa SAP ERP



Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Actividad de prueba 5 del programa SAP ERP



Fuente: Elaboración propia

En las Figuras 14, 15, 16, 17 y 18, se muestra las actividades iniciales de prueba de del software informático SAP ERP. La que permitió la familiarización de cada una de las opciones y funciones del sistema de información SAP ERP. Para posteriormente realizar la aplicación e integración a cada una de las actividades y operaciones de la gestión logística de la empresa.

### c) Aplicación del sistema de información SAP ERP

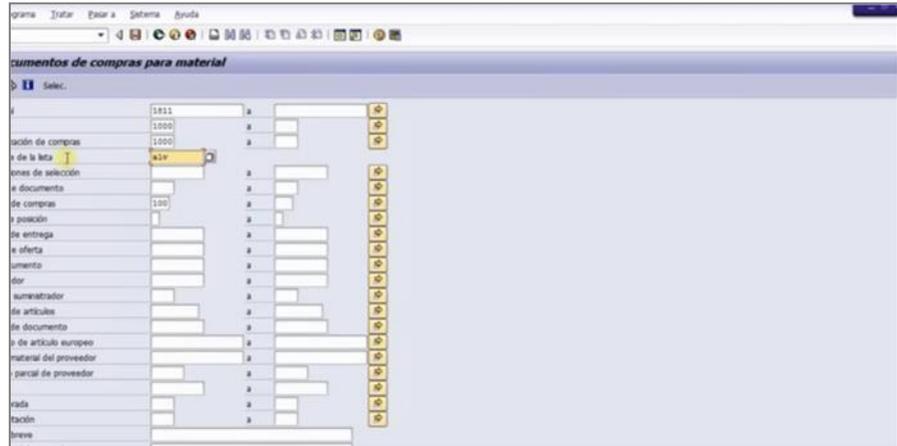
Una vez, realizada las pruebas del programa SAP ERP, se procedió a la aplicación a cada una de las operaciones de la gestión logística, conforme a la realidad de la empresa, para mejorar la productividad de esta.

**Figura 19: Aplicación del programa SAP ERP, actividad - asignar y tratar solicitudes de pedido**



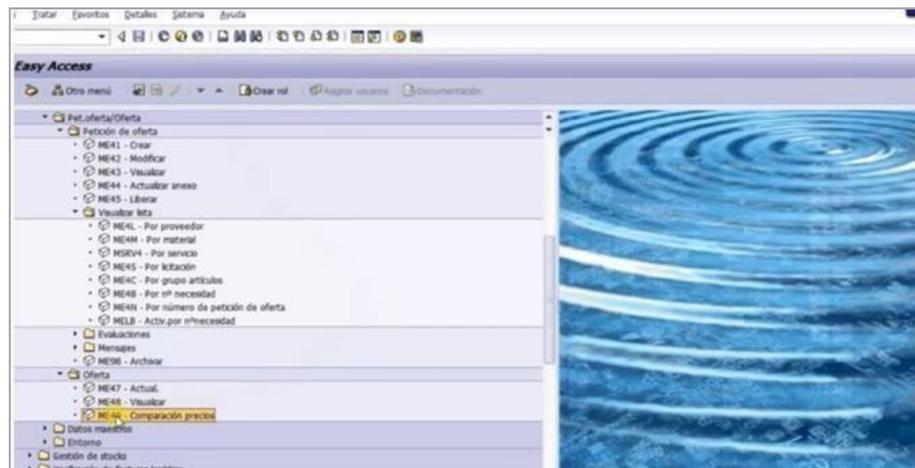
Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Aplicación del programa SAP ERP, actividad - documentos de compras para material



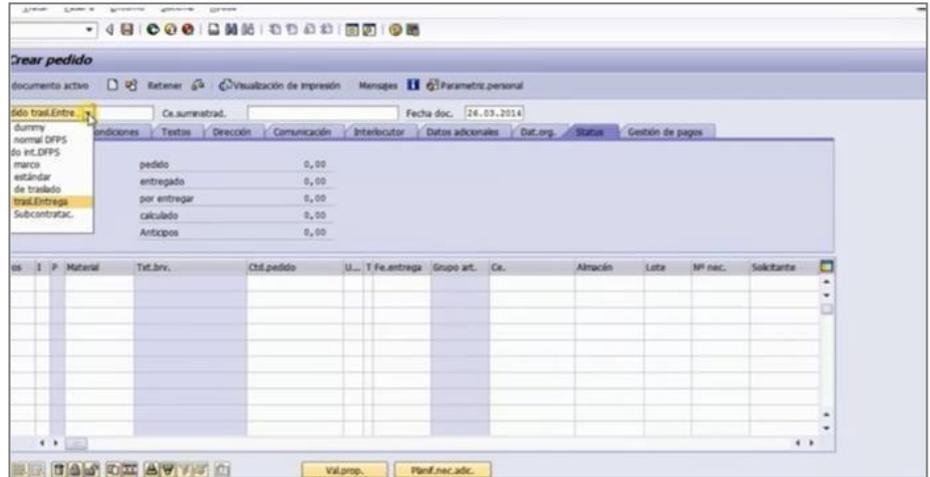
Fuente: Elaboración propia

Figura 21: Aplicación del programa SAP ERP, actividad - comparación de precios



Fuente: Elaboración propia

**Figura 22: Aplicación del programa SAP ERP, actividad - creación de pedidos**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 23: Aplicación del programa SAP ERP, actividad - ingreso de mercancías**



Fuente: Elaboración propia

En las Figuras 19, 20, 21, 22 y 23, se muestra la aplicación del sistema de información SAP ERP a las actividades de la gestión logística de la empresa.

**5.1.5.3. Actividad N°04: Capacitación y entrenamiento a los trabajadores de la empresa involucrados en la gestión logística**

La capacitación y entrenamiento a los trabajadores de la empresa involucrados en la gestión logística; tuvo una duración de 4 días, iniciando el 11/05/2020 y finalizando el 15/05/2020. Participando 25 trabajadores.

Se inició con la presentación de las mejoras que se estaban aplicando y el propósito de estos. Seguidamente, se realizó la capacitación sobre el uso y funcionamiento del sistema informático SAP ERP, se explicó a detalle para que servía cada función y como se aplicaba a la labor que cada uno desempeña.

Se realizó el entrenamiento sobre el correcto levantamiento de cargas (cajas), y las herramientas que apoyan al desarrollo de esta labor. Se explicó cómo se realiza el análisis ABC de los artículos, la programación y funciones para la ejecución de la redistribución de los artículos del almacén y como se realizaría la actualización del nuevo stock en el programa SAP ERP.

**5.1.5.4. Actividad N°05: Análisis ABC**

Para el desarrollo del análisis ABC, se tomó en cuenta los datos de la salida de los artículos del almacén de acuerdo con las ventas, en un periodo de 6 meses desde junio hasta noviembre del 2019.

Se muestra a continuación en la siguiente tabla:

**Tabla 19: Salida de artículos del almacén**

SALIDA DE ARTÍCULOS									
N°	CÓDIGO	ESPECIFICACIÓN	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	TOTAL DE SALIDA DE ARTÍCULOS
1	AT-A-IP001	Artículo 001	66	89	104	95	109	122	585
2	AT-A-IP002	Artículo 002	140	167	113	156	121	102	799
3	AT-A-IP003	Artículo 003	18	33	49	45	56	55	256
4	AT-A-IP004	Artículo 004	490	530	469	502	498	528	3017
5	AT-A-IP005	Artículo 005	49	37	59	48	32	40	265
6	AT-A-IP006	Artículo 006	5	10	7	12	10	9	53
7	AT-A-IP007	Artículo 007	32	28	24	35	39	31	189
8	AT-A-IP008	Artículo 008	505	545	484	517	513	543	3107
9	AT-A-IP009	Artículo 009	123	150	96	139	104	85	697
10	AT-A-IP010	Artículo 010	48	71	86	77	91	104	477
11	AT-A-IP011	Artículo 011	381	421	360	393	389	419	2363
12	AT-A-IP012	Artículo 012	105	128	143	134	148	161	819
13	AT-A-IP013	Artículo 013	376	416	355	388	384	414	2333
14	AT-A-IP014	Artículo 014	21	44	59	50	64	77	315
15	AT-A-IP015	Artículo 015	369	409	348	381	377	407	2291
16	AT-A-IP016	Artículo 016	298	338	277	310	306	336	1865
17	AT-A-IP017	Artículo 017	48	75	21	64	29	10	247
18	AT-A-IP018	Artículo 018	176	216	155	188	184	214	1133
19	AT-A-IP019	Artículo 019	69	109	48	81	77	107	491
20	AT-A-IP020	Artículo 020	11	34	49	40	54	67	255
21	AT-A-IP021	Artículo 021	3	8	5	10	8	7	41
22	AT-A-IP022	Artículo 022	169	209	148	181	177	207	1091
23	AT-A-IP023	Artículo 023	66	106	45	78	74	104	473
24	AT-A-IP024	Artículo 024	8	48	11	20	16	46	149
25	AT-A-IP025	Artículo 025	10	33	48	39	53	66	249
26	AT-A-IP026	Artículo 026	78	118	57	90	86	116	545
27	AT-A-IP027	Artículo 027	90	130	69	102	98	128	617
28	AT-A-IP028	Artículo 028	14	10	6	17	21	13	81
29	AT-A-IP029	Artículo 029	20	60	39	32	28	58	237
30	AT-A-IP030	Artículo 030	39	66	12	55	20	44	236
31	AT-A-IP031	Artículo 031	46	69	84	75	89	102	465
32	AT-A-IP032	Artículo 032	205	245	184	217	213	243	1307
33	AT-A-IP033	Artículo 033	92	132	71	104	100	130	629
34	AT-A-IP034	Artículo 034	35	75	54	47	43	73	327
35	AT-A-IP035	Artículo 035	29	52	67	58	72	85	363
36	AT-A-IP036	Artículo 036	90	86	82	93	97	89	537
37	AT-A-IP037	Artículo 037	7	47	20	19	15	45	153
38	AT-A-IP038	Artículo 038	53	93	32	65	61	91	395
39	AT-A-IP039	Artículo 039	7	47	19	19	15	45	152
40	AT-A-IP040	Artículo 040	58	81	96	87	101	114	537
41	AT-A-IP041	Artículo 041	21	17	13	24	28	20	123
42	AT-A-IP042	Artículo 042	100	140	79	112	108	138	677
43	AT-A-IP043	Artículo 043	20	60	34	32	28	58	232
44	AT-A-IP044	Artículo 044	96	136	75	108	104	134	653
45	AT-A-IP045	Artículo 045	4	44	21	16	12	42	139
46	AT-A-IP046	Artículo 046	25	65	4	37	33	63	227
47	AT-A-IP047	Artículo 047	22	62	1	34	30	60	209
48	AT-A-IP048	Artículo 048	91	131	70	103	99	129	623
49	AT-A-IP049	Artículo 049	41	81	20	53	49	79	323
50	AT-A-IP050	Artículo 050	124	120	116	127	131	123	741
51	AT-A-IP051	Artículo 051	63	86	101	92	106	119	567
52	AT-A-IP052	Artículo 052	12	52	25	24	20	50	183

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 19, se observa la salida de artículos de almacén en un periodo de 6 meses. Con la información acopiada se realiza el análisis ABC.

**Tabla 20: Análisis ABC**

ANÁLISIS ABC						
CÓDIGO	PRODUCTO	% PRODUCTO	VENTA TOTAL	% VENTA	% DE VENTA ACUMULADA	ABC
AT-A-IP008	1	1.9%	3107	8.918%	8.918%	A
AT-A-IP004	2	3.8%	3017	8.660%	17.579%	
AT-A-IP011	3	5.8%	2363	6.783%	24.361%	
AT-A-IP013	4	7.7%	2333	6.697%	31.058%	
AT-A-IP015	5	9.6%	2291	6.576%	37.634%	
AT-A-IP016	6	11.5%	1865	5.353%	42.988%	
AT-A-IP032	7	13.5%	1307	3.752%	46.739%	
AT-A-IP018	8	15.4%	1133	3.252%	49.991%	
AT-A-IP022	9	17.3%	1091	3.132%	53.123%	
AT-A-IP012	10	19.2%	819	2.351%	55.474%	
AT-A-IP002	11	21.2%	799	2.293%	57.767%	
AT-A-IP050	12	23.1%	741	2.127%	59.894%	
AT-A-IP009	13	25.0%	697	2.001%	61.895%	
AT-A-IP042	14	26.9%	677	1.943%	63.838%	
AT-A-IP044	15	28.8%	653	1.874%	65.713%	
AT-A-IP033	16	30.8%	629	1.805%	67.518%	
AT-A-IP048	17	32.7%	623	1.788%	69.307%	
AT-A-IP027	18	34.6%	617	1.771%	71.078%	
AT-A-IP001	19	36.5%	585	1.679%	72.757%	
AT-A-IP051	20	38.5%	567	1.628%	74.384%	
AT-A-IP026	21	40.4%	545	1.564%	75.949%	
AT-A-IP036	22	42.3%	537	1.541%	77.490%	
AT-A-IP040	23	44.2%	537	1.541%	79.032%	
AT-A-IP019	24	46.2%	491	1.409%	80.441%	
AT-A-IP010	25	48.1%	477	1.369%	81.810%	
AT-A-IP023	26	50.0%	473	1.358%	83.168%	
AT-A-IP031	27	51.9%	465	1.335%	84.503%	
AT-A-IP038	28	53.8%	395	1.134%	85.636%	
AT-A-IP035	29	55.8%	363	1.042%	86.678%	
AT-A-IP034	30	57.7%	327	0.939%	87.617%	
AT-A-IP049	31	59.6%	323	0.927%	88.544%	
AT-A-IP014	32	61.5%	315	0.904%	89.448%	
AT-A-IP005	33	63.5%	265	0.761%	90.209%	
AT-A-IP003	34	65.4%	256	0.735%	90.944%	
AT-A-IP020	35	67.3%	255	0.732%	91.676%	
AT-A-IP025	36	69.2%	249	0.715%	92.390%	
AT-A-IP017	37	71.2%	247	0.709%	93.099%	
AT-A-IP029	38	73.1%	237	0.680%	93.780%	
AT-A-IP030	39	75.0%	236	0.677%	94.457%	
AT-A-IP043	40	76.9%	232	0.666%	95.123%	
AT-A-IP046	41	78.8%	227	0.652%	95.775%	
AT-A-IP047	42	80.8%	209	0.600%	96.375%	
AT-A-IP007	43	82.7%	189	0.543%	96.917%	
AT-A-IP052	44	84.6%	183	0.525%	97.442%	
AT-A-IP037	45	86.5%	153	0.439%	97.882%	
AT-A-IP039	46	88.5%	152	0.436%	98.318%	
AT-A-IP024	47	90.4%	149	0.428%	98.746%	
AT-A-IP045	48	92.3%	139	0.399%	99.145%	
AT-A-IP041	49	94.2%	123	0.353%	99.498%	
AT-A-IP028	50	96.2%	81	0.233%	99.730%	
AT-A-IP006	51	98.1%	53	0.152%	99.882%	
AT-A-IP021	52	100.0%	41	0.118%	100.000%	
			34838			

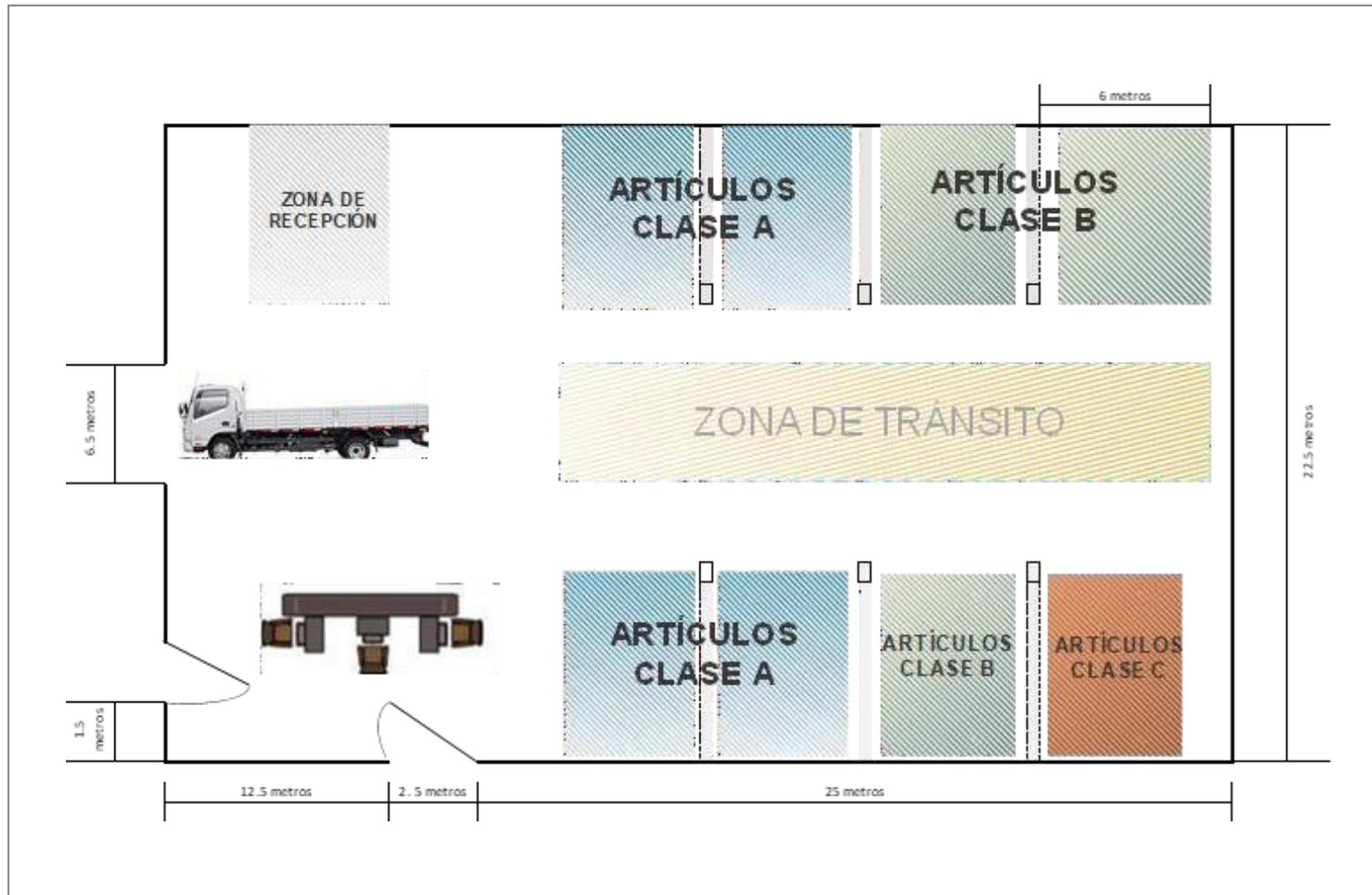
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 20, se muestra el análisis ABC de la salida de los artículos de almacén, lo cuales se dividieron en 3 segmentos A-B-C, de acuerdo con la cantidad de movimiento que tienen dentro del almacén.

**5.1.5.5. Actividad N°06: Redistribución de los artículos de almacén**

Una vez que ya se haya realizado el proceso de análisis del movimiento de los artículos dentro del almacén. Se realiza el proceso de redistribución de los artículos. Se muestra a continuación.

Figura 24: Redistribución de los artículos de almacén



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 24, se observa la redistribución de los artículos del almacén, de acuerdo con el análisis ABC realizado y al flujo de movimiento de estos.

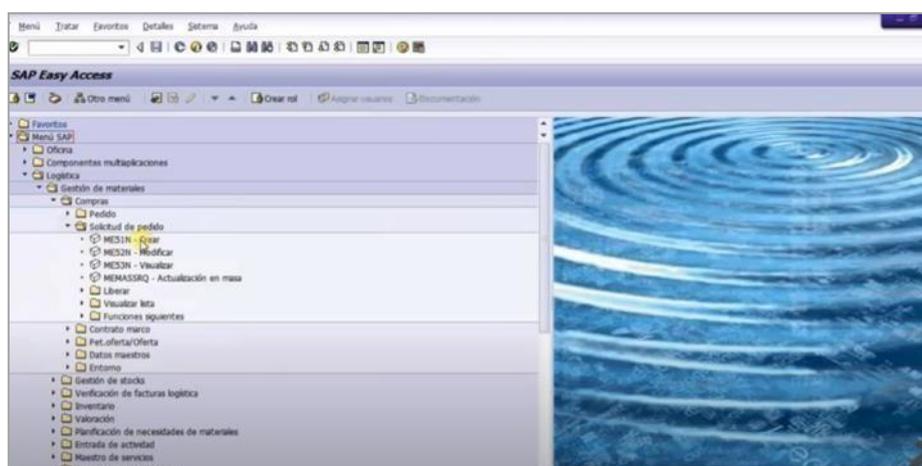
#### 5.1.5.6. Actividad N°07: Ordenar y limpiar el área, posterior a la redistribución.

Una vez desarrollada la actividad de redistribución de los artículos de almacén. Se procede a realizar la limpieza del área de almacén; así como también a ordenar los espacios para el fin que se establecieron.

#### 5.1.5.7. Actividad N°08: Actualizar el stock en el nuevo sistema de información, conforme al inventario físico

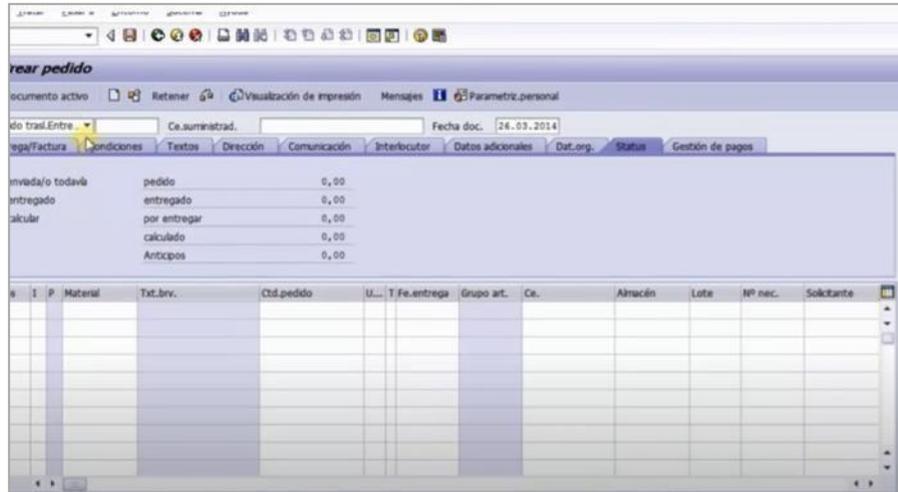
Realizado la redistribución de los artículos del almacén, así como también el ordenamiento y limpieza del área. Se tuvo un panorama más claro sobre la cantidad de artículos existentes; para realizar la actualización del stock de artículos en el sistema de información SAP ERP. Se muestra a continuación:

Figura 25: Actualización del stock de artículos en SAP ERP -1



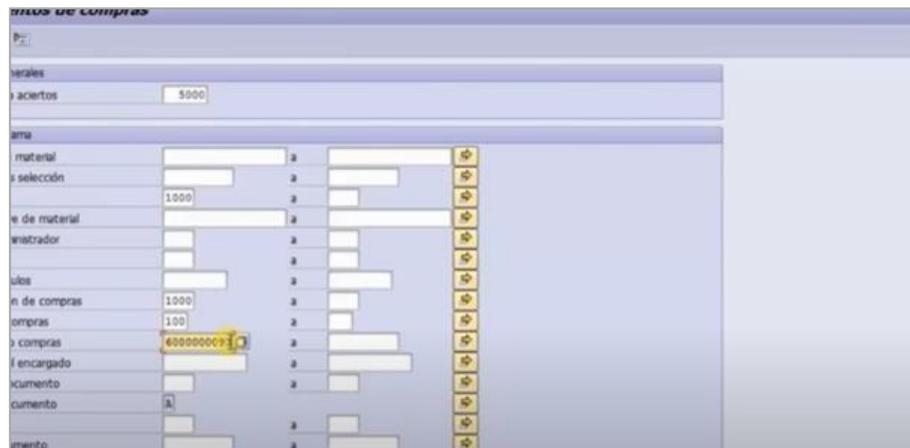
Fuente: Elaboración propia

**Figura 26: Actualización del stock de artículos en SAP ERP -2**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 27: Actualización del stock de artículos en SAP ERP -3**



Fuente: Elaboración propia

En las Figuras 25, 26 y 27, se muestra el ingreso de los artículos al sistema de información SAP ERP, de acuerdo al inventario físico y la clasificación de los mismos; determinado en las actividades anteriores.

### 5.1.6. Post – prueba de la variable independiente

#### Variable independiente: Gestión logística

A continuación, se muestra los registros de información desarrollados, sustentados en la Matriz de Operacionalización de Variables. Después de la aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información, se desarrolla la medición de las variables, dimensiones e indicadores.

El periodo de acopio de información post - prueba para la variable independiente estuvo conformado por 12 semanas del 06/07/2020 hasta el 30/09/2020.

#### Dimensión I: Gestión de inventarios

En la gestión de inventarios los indicadores que se aplican son: rotación de inventarios y control de existencias.

#### Indicador I: Rotación de inventarios

Tabla 21: Rotación de inventarios post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	APROVISIONAMIENTO (A)	EXISTENCIAS (B)	% ÍNDICE DE ROTACIÓN DE INVENTARIOS (A/B)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	255	300	85%
		2	Del 13 al 17	220	299	74%
		3	Del 20 al 25	290	326	89%
		4	Del 27 al 31	255	295	86%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	255	315	81%
		2	Del 10 al 14	95	300	32%
		3	Del 17 al 21	249	298	84%
		4	Del 24 al 28	262	295	89%
	SEPTIEMBRE	1	Del 07 al 11	249	297	84%
		2	Del 14 al 18	271	308	88%
		3	Del 21 al 25	299	349	86%
		4	Del 28 al 30	267	300	89%
					<b>TOTAL</b>	<b>80%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 21, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información de la rotación de inventarios post - prueba; así como también, datos sobre el aprovisionamiento y las existencias.

Determinando un índice de rotación de inventarios post - prueba del 80%.

**Indicador: Control de existencias**

**Tabla 22: Control de existencias post - prueba**

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	ENTRADAS DE ARTÍCULOS (A)	SALIDA DE ARTÍCULOS (B)	% ÍNDICE DE CONTROL DE EXISTENCIAS (A - B)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	328	258	70%
		2	Del 13 al 17	300	239	61%
		3	Del 20 al 25	345	290	55%
		4	Del 27 al 31	305	246	59%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	315	245	70%
		2	Del 10 al 14	260	200	60%
		3	Del 17 al 21	285	201	84%
		4	Del 24 al 28	350	294	56%
	SETIEMBRE	1	Del 07 al 11	320	245	75%
		2	Del 14 al 18	300	241	59%
		3	Del 21 al 25	345	284	61%
		4	Del 28 al 30	340	256	84%
					<b>TOTAL</b>	<b>66%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 22, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del control de existencias post - prueba; así como también, datos sobre la entrada de artículos y la salida de artículos. Determinando un índice de control de existencias post - prueba del 66%.

## DIMENSIÓN II: Gestión de almacenes

En la gestión de almacenes se establecieron como indicadores: nivel de tiempo de entrega y capacidad de almacén.

### Indicador I: Nivel de entrega a tiempo

Tabla 23: Nivel de entrega a tiempo post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	Nº TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS	Nº TOTAL DE PEDIDOS SOLICITADOS	% ÍNDICE DEL NIVEL DE ENTREGA A TIEMPO (A/B)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	288	310	93%
		2	Del 13 al 17	245	305	80%
		3	Del 20 al 25	279	345	81%
		4	Del 27 al 31	277	305	91%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	245	290	84%
		2	Del 10 al 14	257	295	87%
		3	Del 17 al 21	255	345	74%
		4	Del 24 al 28	285	315	90%
	SEPTIEMBRE	1	Del 07 al 11	242	300	81%
		2	Del 14 al 18	265	305	87%
		3	Del 21 al 25	249	315	79%
		4	Del 28 al 30	240	295	81%
					<b>TOTAL</b>	<b>84%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 23, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del nivel de entrega a tiempo post - prueba; así como también, datos sobre el número de pedidos entregados y el número de pedidos solicitados. Determinando un índice del nivel de entrega a tiempo post - prueba del 84%.

## Indicador II: Capacidad de almacén

Tabla 24: Capacidad de almacén post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	SUPERFICIE DEL ALMACÉN NO DEDICADO AL ALMACENAJE (m <sup>2</sup> ) (A)	ALTURA MÁXIMA DEL ALMACENAJE (m) (B)	% ÍNDICE DE LA CAPACIDAD DE ALMACÉN (A*B)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	6	3	18%
		2	Del 13 al 17	3	3	9%
		3	Del 20 al 25	3	3	9%
		4	Del 27 al 31	3	3	9%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	3	3	9%
		2	Del 10 al 14	2	3	6%
		3	Del 17 al 21	3.5	3	11%
		4	Del 24 al 28	3.5	3	11%
	SETIEMBRE	1	Del 07 al 11	3	3	9%
		2	Del 14 al 18	2.5	3	8%
		3	Del 21 al 25	3.5	3	11%
		4	Del 28 al 30	5	3	15%
					<b>TOTAL</b>	<b>10%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 24, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información de la capacidad de almacén post - prueba; así como también, datos sobre la superficie del almacén no dedicado al almacenaje y la altura máxima de almacenaje. Determinando un índice de la capacidad de almacén post - prueba del 10%.

### DIMENSIÓN III: Gestión de compras

En la gestión de compras se establecieron los siguientes indicadores: plan anual de adquisiciones, tiempo ciclo de la orden de compra y lead time.

#### Indicador I: Plan anual de adquisiciones

Tabla 25: Plan anual de adquisiciones post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	N° ACTIVIDADES DEL PLAN ANUAL DE ADQUISICIONES PROGRAMADO (A)	N° ACTIVIDADES DEL PLAN ANUAL DE ADQUISICIONES EJECUTADO (B)	% ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO (B/A)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	8	7	88%
		2	Del 13 al 17	7	6	86%
		3	Del 20 al 25	9	7	78%
		4	Del 27 al 31	7	5	71%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	10	8	80%
		2	Del 10 al 14	7	6	86%
		3	Del 17 al 21	11	9	82%
		4	Del 24 al 28	12	9	75%
	SEPTIEMBRE	1	Del 07 al 11	6	5	83%
		2	Del 14 al 18	7	6	86%
		3	Del 21 al 25	9	8	89%
		4	Del 28 al 30	7	5	71%
					<b>TOTAL</b>	<b>81%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 25, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información de las actividades del plan anual de adquisiciones post prueba; así como también, datos sobre el número total de actividades del plan anual de adquisiciones programado y los ejecutados. Determinando un índice de cumplimiento post - prueba del 81%.

## Indicador II: Tiempo de ciclo de la orden de compra

Tabla 26: Tiempo ciclo de la orden de compra post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	Nº DE ÓRDENES DE COMPRA PRESENTADAS (A)	Nº DE ÓRDENES DE COMPRA COLOCADAS O ENTREGADAS (B)	% ÍNDICE DEL TIEMPO CICLO DE LA ORDEN DE COMPRA (B/A)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	45	39	87%
		2	Del 13 al 17	43	40	93%
		3	Del 20 al 25	39	31	79%
		4	Del 27 al 31	58	49	84%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	60	55	92%
		2	Del 10 al 14	67	58	87%
		3	Del 17 al 21	40	30	75%
		4	Del 24 al 28	43	39	91%
	SEPTIEMBRE	1	Del 02 al 06	58	49	84%
		2	Del 09 al 13	55	48	87%
		3	Del 16 al 20	40	35	88%
		4	Del 23 al 27	57	47	82%
					<b>TOTAL</b>	<b>86%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 26, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del tiempo ciclo de la orden de compra post - prueba; así como también, datos sobre el número de órdenes de compra presentadas y el número de compra colocadas o entregadas. Determinando un índice del tiempo ciclo de la orden de compra post - prueba del 86%.

### Indicador III: LEAD TIME

Tabla 27: LEAD TIME post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	FECHA DE ENTREGA (A)	FECHA DE PEDIDO (B)	ÍNDICE DEL LEAD TIME (A-B)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	7/07/2020	30/06/2020	7
		2	Del 13 al 17	14/07/2020	9/07/2020	5
		3	Del 20 al 25	23/07/2020	16/07/2020	7
		4	Del 27 al 31	28/07/2020	24/07/2020	4
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	4/08/2020	31/07/2020	4
		2	Del 10 al 14	13/08/2020	6/08/2020	7
		3	Del 17 al 21	18/08/2020	12/08/2020	6
		4	Del 24 al 28	25/08/2020	21/08/2020	4
	SEPTIEMBRE	1	Del 02 al 06	2/09/2020	27/08/2020	6
		2	Del 09 al 13	10/09/2020	6/09/2020	4
		3	Del 16 al 20	17/09/2020	13/09/2020	4
		4	Del 23 al 27	24/09/2020	18/09/2020	6
<b>TOTAL</b>						<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 27, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del LEAD TIME post - prueba; así como también, datos sobre la fecha de entrega y la fecha de pedido. Determinando un índice del LEAD TIME post - prueba de 5 días.

### DIMENSIÓN III: Gestión de distribución

En la gestión de distribución se establecieron los siguientes indicadores: entregas a tiempo en distribución y nivel de utilización de la flota.

#### Indicador I: Entregas a tiempo en distribución

Tabla 28: Entregas a tiempo en distribución post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	Nº DE ENTREGAS A TIEMPO (A)	Nº TOTAL DE ENTREGAS REALIZADAS (B)	% ÍNDICE DE ENTREGAS A TIEMPO EN DISTRIBUCIÓN (A/B)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	130	160	81%
		2	Del 13 al 17	144	200	72%
		3	Del 20 al 25	163	230	71%
		4	Del 27 al 31	177	225	79%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	134	182	74%
		2	Del 10 al 14	189	222	85%
		3	Del 17 al 21	179	216	83%
		4	Del 24 al 28	193	230	84%
	SEPTIEMBRE	1	Del 02 al 06	155	180	86%
		2	Del 09 al 13	199	240	83%
		3	Del 16 al 20	187	210	89%
		4	Del 23 al 27	187	200	94%
<b>TOTAL</b>						<b>82%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 28, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información de las entregas a tiempo en distribución post - prueba; así como también, datos sobre el número de entregas a tiempo y el número de entregas realizadas. Determinando un índice de entregas a tiempo en distribución post - prueba del 82%.

## Indicador II: Nivel de utilización de flota

Tabla 29: Nivel de utilización de flota post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	CAPACIDAD REAL UTILIZADA (m³) (A)	CAPACIDAD TOTAL (m³) (B)	% ÍNDICE DEL NIVEL DE UTILIZACIÓN DE LA FLOTA (A/B)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	32	40	80%
		2	Del 13 al 17	30	40	75%
		3	Del 20 al 25	29	40	73%
		4	Del 27 al 31	33	40	83%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	35	40	88%
		2	Del 10 al 14	37	40	93%
		3	Del 17 al 21	38	40	95%
		4	Del 24 al 28	35	40	88%
	SEPTIEMBRE	1	Del 02 al 06	38	40	95%
		2	Del 09 al 13	33	40	83%
		3	Del 16 al 20	34	40	85%
		4	Del 23 al 27	35	40	88%
					<b>TOTAL</b>	<b>85%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 29, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del nivel de utilización de flota post - prueba; así como también, datos sobre la capacidad real utilizada y la capacidad total. Determinando un índice del nivel de utilización de la flota post - prueba del 85%.

### 5.1.7. Post – prueba de la variable dependiente

#### Variable dependiente: Productividad

A continuación, se muestra los registros de información desarrollados, sustentados en la Matriz de Operacionalización de Variables. Después de la aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información, se desarrolla la medición de las variables, dimensiones e indicadores.

El periodo de acopio de información post - prueba para la variable independiente estuvo conformado por 12 semanas del 06/07/2020 hasta el 30/09/2020.

## Dimensión I: Eficiencia

En la eficiencia se estableció el siguiente indicador: eficacia

### Indicador I: Índice de eficiencia

Tabla 30: Índice de eficiencia post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	TIEMPO ÚTIL DE ENTREGA (HORAS) (A)	TIEMPO TOTAL DE ENTREGA (HORAS) (B)	% ÍNDICE DE EFICIENCIA (A/B)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	2304	2480	93%
		2	Del 13 al 17	1960	2440	80%
		3	Del 20 al 25	2232	2760	81%
		4	Del 27 al 31	2216	2440	91%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	1960	2320	84%
		2	Del 10 al 14	2056	2360	87%
		3	Del 17 al 21	2295	2760	83%
		4	Del 24 al 28	2280	2520	90%
	SEPTIEMBRE	1	Del 02 al 06	1936	2400	81%
		2	Del 09 al 13	2120	2440	87%
		3	Del 16 al 20	2241	2520	89%
		4	Del 23 al 27	1920	2360	81%
					<b>TOTAL</b>	<b>86%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 30, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información de la eficiencia post - prueba; así como también, datos sobre el tiempo útil de entrega y el tiempo total de entrega. Determinando un índice de eficiencia post - prueba del 86%.

## Dimensión II: Eficacia

En la eficiencia se estableció el siguiente indicador: eficacia

### Indicador I: Índice de eficacia

Tabla 31: Índice de eficacia post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	TIEMPO ÚTIL DE ENTREGA (HORAS) (A)	N° DE ENTREGAS REALIZADAS (B)	% ÍNDICE DE EFICACIA (B/A)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	1440	1280	89%
		2	Del 13 al 17	1715	1600	93%
		3	Del 20 al 25	1953	1840	94%
		4	Del 27 al 31	1939	1800	93%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	1715	1456	85%
		2	Del 10 al 14	1799	1776	99%
		3	Del 17 al 21	1785	1728	97%
		4	Del 24 al 28	1995	1840	92%
	SEPTIEMBRE	1	Del 02 al 06	1694	1440	85%
		2	Del 09 al 13	2120	1920	91%
		3	Del 16 al 20	1743	1680	96%
		4	Del 23 al 27	1680	1600	95%
					<b>TOTAL</b>	<b>92%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 31, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información de la eficacia post - prueba; así como también, datos sobre el tiempo útil de entrega y el número de entregas realizadas. Determinando un índice de eficacia post - prueba del 92%.

## Productividad post – prueba

Tabla 32: Productividad post - prueba

AÑO	MES	SEMANA	FECHA	EFICIENCIA (A)	EFICACIA (B)	% ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD (A*B)
2020	JULIO	1	Del 06 al 10	0.93	0.81	75%
		2	Del 13 al 17	0.80	0.93	75%
		3	Del 20 al 25	0.81	0.94	76%
		4	Del 27 al 31	0.91	0.93	84%
	AGOSTO	1	Del 03 al 07	0.84	0.85	72%
		2	Del 10 al 14	0.87	0.99	86%
		3	Del 17 al 21	0.83	0.97	80%
		4	Del 24 al 28	0.90	0.92	83%
	SEPTIEMBRE	1	Del 02 al 06	0.81	0.85	69%
		2	Del 09 al 13	0.87	0.91	79%
		3	Del 16 al 20	0.89	0.96	86%
		4	Del 23 al 27	0.81	0.95	77%
					<b>TOTAL</b>	<b>79%</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 32, muestra el periodo en el cual se realizó el levantamiento de información del índice de productividad; así como también, datos sobre la eficiencia y la eficacia. Determinando un índice de productividad del 79%.

### 5.1.8. Análisis costo beneficio

En el análisis costo beneficio, se evalúa la inversión ejecutada para la aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información para mejorar la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C.

#### 5.1.8.1. Inversión

Tabla 33: Inversión para la aplicación

INVERSIÓN PARA LA APLICACIÓN					
ÍTEM	ACTIVIDAD	HORAS EFECTIVAS	COSTO UNITARIO (S/. x HORA)	Nº DE TRABAJADORES	COSTO S/.
1	Determinación de las actividades de despacho y almacenamiento	80	S/20.00	4	S/6,400.00
2	Comprar sistema de información SAP ERP	-	-	-	S/20,350.00
3	Evaluación y aplicación del sistema de información SAP ERP	120	S/35.00	4	S/16,800.00
4	Capacitación y entrenamiento a los trabajadores de la empresa involucrados en la gestión logística	32	S/25.00	25	S/20,000.00
5	Análisis ABC	88	S/20.00	4	S/7,040.00
6	Redistribución de los artículos del almacén	64	S/15.00	6	S/5,760.00
7	Ordenar y limpiar el área posterior a la redistribución	40	S/12.00	6	S/2,880.00
8	Actualizar el stock en el nuevo sistema de información, conforme al inventario físico	96	S/18.00	4	S/6,912.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/86,142.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Con el monto total de S/. 86,142.00 para la inversión, se realiza la evaluación costo beneficio. Con el propósito de determinar la viabilidad y factibilidad del estudio.

Para lo cual se analiza las ventas por meses, se muestra a continuación:

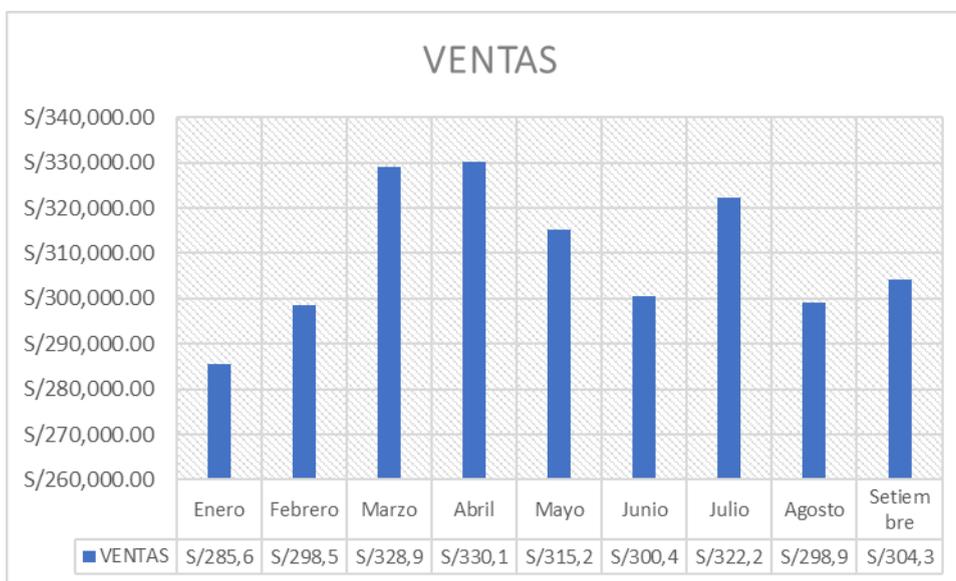
**Tabla 34: Ventas enero - setiembre 2020**

MES	VENTAS
Enero	S/285,671.23
Febrero	S/298,500.54
Marzo	S/328,954.32
Abril	S/330,112.10
Mayo	S/315,290.20
Junio	S/300,450.18
Julio	S/322,298.97
Agosto	S/298,978.99
Setiembre	S/304,320.20
Promedio de ventas	S/309,397.41

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 34, se muestra el promedio de ventas mensual de enero a setiembre del 2020, siendo un promedio total de S/. 309,397.41.

**Figura 28: Desarrollo de las ventas de enero a setiembre del 2020**



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 29, se muestra el desarrollo de las ventas de enero a setiembre del 2020 de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C.

#### 5.1.8.2. Costos logísticos

Los costos logísticos, se detallan a continuación en las Tablas 33, 34 y 35:

**Tabla 35: Costos logísticos - almacenamiento**

MES	ALMACENAMIENTO		
	Mantenimiento	Instalación	Sub-total
Enero	S/4,841.89	S/9,000.00	S/13,841.89
Febrero	S/5,059.33	S/9,000.00	S/14,059.33
Marzo	S/5,575.50	S/9,000.00	S/14,575.50
Abril	S/5,595.12	S/9,000.00	S/14,595.12
Mayo	S/5,343.90	S/9,000.00	S/14,343.90
Junio	S/5,092.38	S/9,000.00	S/14,092.38
Julio	S/4,132.04	S/9,000.00	S/13,132.04
Agosto	S/3,833.06	S/9,000.00	S/12,833.06
Setiembre	S/3,901.54	S/9,000.00	S/12,901.54

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 36: Costos logísticos - distribución**

MES	DISTRIBUCIÓN		
	Mantenimiento de unidades vehiculares	Combustible y peajes	Sub-total
Enero	S/2,915.01	S/7,141.78	S/10,056.79
Febrero	S/3,045.92	S/7,462.51	S/10,508.44
Marzo	S/3,356.68	S/8,223.86	S/11,580.53
Abril	S/3,368.49	S/8,252.80	S/11,621.29
Mayo	S/3,217.25	S/7,882.26	S/11,099.50
Junio	S/3,065.82	S/7,511.25	S/10,577.07
Julio	S/3,288.77	S/8,057.47	S/11,346.24
Agosto	S/3,050.81	S/7,474.47	S/10,525.28
Setiembre	S/3,105.31	S/7,608.01	S/10,713.31

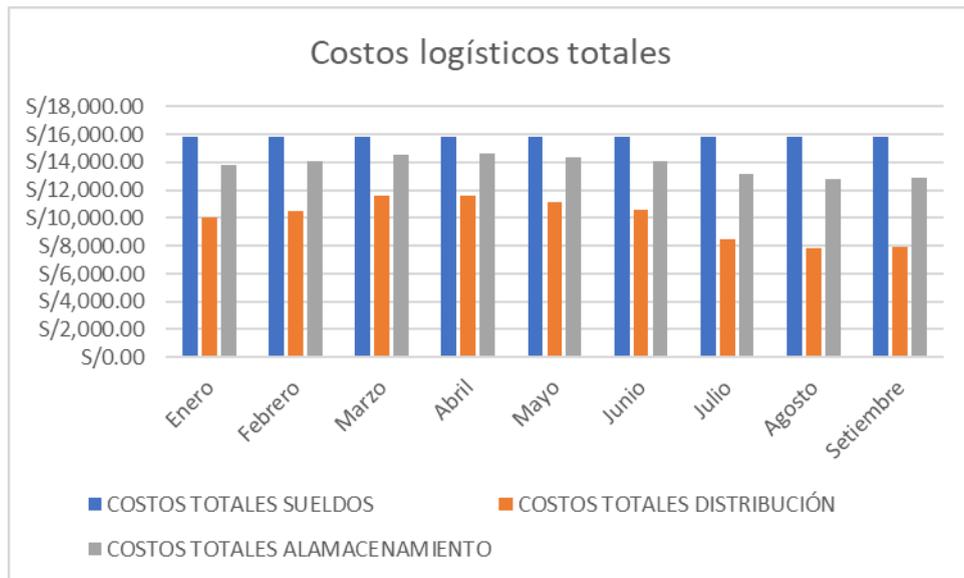
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 37: Costos logísticos totales**

MES	COSTOS TOTALES		
	SUELDOS	DISTRIBUCIÓN	ALMACENAMIENTO
Enero	S/15,850.00	S/10,056.79	S/13,841.89
Febrero	S/15,850.00	S/10,508.44	S/14,059.33
Marzo	S/15,850.00	S/11,580.53	S/14,575.50
Abril	S/15,850.00	S/11,621.29	S/14,595.12
Mayo	S/15,850.00	S/11,099.50	S/14,343.90
Junio	S/15,850.00	S/10,577.07	S/14,092.38
Julio	S/15,850.00	S/8,438.37	S/13,132.04
Agosto	S/15,850.00	S/7,827.81	S/12,833.06
Setiembre	S/15,850.00	S/7,967.66	S/12,901.54

Fuente: Elaboración propia

**Figura 29: Costos logísticos totales**



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 30, se muestra el flujo de los costos logísticos (sueldos, distribución y almacenamiento), observando que en los meses posteriores (julio-agosto-setiembre) a la aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información. Los costos de distribución y almacenamiento disminuyen.

**Tabla 38: Resumen de los costos logísticos totales de enero a setiembre del 2020**

MES	COSTOS TOTALES
Enero	S/39,748.68
Febrero	S/40,417.77
Marzo	S/42,006.03
Abril	S/42,066.41
Mayo	S/41,293.40
Junio	S/40,519.45
Julio	S/37,420.41
Agosto	S/36,510.88
Setiembre	S/36,719.20

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 38, se aprecia el resumen de los costos totales logísticos de enero a setiembre del 2020. Evidenciando que en los meses posteriores a la aplicación hay una disminución de los costos.

**Figura 30: Resumen de los costos totales de enero a setiembre del 2020**



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 31, se muestra el flujo de los costos logísticos totales de enero a setiembre del 2020.

### 5.1.8.3. Análisis costo – beneficio

Con la información acopiada de los costos logísticos y las ventas totales, se desarrolla la evaluación del costo – beneficio. Se determina a continuación:

$$\text{Costo – beneficio} = \frac{\text{beneficios}}{\text{costos} + \text{costos de inversión}}$$

El criterio de análisis es el siguiente:

Costo – beneficio > 1: Se admite el proyecto

Costo – beneficio = 1: El proyecto es indistinto

Costo – beneficio < 1: Se descarta el proyecto

**Tabla 39: Costo - beneficio**

INGRESOS (ventas) (A)	S/309,397.41
INVERSIÓN (B)	S/86,142.00
COSTOS (C)	S/39,633.58
<b>COSTO - BENEFICIO (A)/(C+B)</b>	<b>2.46</b>

Fuente: Elaboración propia

Conforme al resultado obtenido en la Tabla 39, el costo – beneficio tiene un valor de 2.46, valor el cual es mayor 1. Determinando que se admite el proyecto.

## 5.2. Resultados inferenciales

### 5.2.1. Análisis de la hipótesis general

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

Con el propósito de comprobar la hipótesis general, es importante iniciar con la determinación de que, si los datos referentes a la productividad son correspondientes a la progresión de la productividad pre y post, poseen un comportamiento paramétrico. Para lograrlo, en base a que la cantidad en ambos casos es menor a 30, se utilizó el análisis de normalidad a través del estadígrafo de Shapiro-Wilk.

#### Regla de decisión:

Si  $p \text{ valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $p \text{ valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla 40: Prueba de normalidad de la variable dependiente - productividad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad pre	,196	12	,200 <sup>*</sup>	,916	12	,255
Productividad post	,127	12	,200 <sup>*</sup>	,954	12	,703

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

### Interpretación:

De la Tabla 40, se constata que la significancia de la productividad pre es 0,255 y la productividad post es 0,703, en ambos casos poseen un valor mayor a 0.05; por lo cual, conforme a la regla de decisión, se demuestra los datos de la serie poseen un comportamiento paramétrico. Debido a que se quiere determinar si la productividad ha mejorado, se desarrolló el análisis mediante el estadígrafo t-student.

### Contrastación de la hipótesis general

**H<sub>0</sub>:** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información no mejora significativamente la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

### Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 41: Comparación de las medias de la productividad pre y post

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Productividad pre	37,1667	12	5,40763	1,56105
	Productividad post	78,5000	12	5,48552	1,58353

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

### Interpretación:

Conforme a la Tabla 41, se muestra que la media de productividad pre es de 37,1667 lo cual es menor a la media de la productividad de la productividad post 78,5000. Con dicha información se admite la hipótesis alterna, argumentando lo siguiente:

La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

**Tabla 42: Comprobación de la hipótesis general con la prueba de T-Student**

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad pre - Productividad post	-41,33333	6,41494	1,85184	-45,40919	-37,25747	-22,320	11	<.001

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

### Interpretación:

De la Tabla 41 se aprecia que la significancia de la productividad pre y post es menor a 0.001. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna; quedando demostrado que: “La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.”

### 5.2.2. Análisis de la hipótesis específica 1

H<sub>a</sub>: La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficiencia de la empresa

MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

Con el propósito de comprobar la hipótesis específica 1, es importante iniciar con la determinación de que, si los datos referentes a la eficiencia son correspondientes a la progresión de la eficiencia pre y post, poseen un comportamiento paramétrico. Para lograrlo, en base a que la cantidad en ambos casos es menor a 30, se utilizó el análisis de normalidad a través del estadígrafo de Shapiro-Wilk.

**Regla de decisión:**

Si  $p \text{ valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $p \text{ valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla 43: Prueba de normalidad para la dimensión eficiencia**

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia pre	,175	12	,200*	,956	12	,732
Eficiencia post	,202	12	,190	,955	12	,713

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

**Interpretación:**

De la Tabla 43, se constata que la significancia de la eficiencia pre es 0,732 y la eficiencia post es 0,713, en ambos casos poseen un valor mayor a 0.05; por lo cual, conforme a la regla de decisión, se demuestra los datos de la serie poseen un comportamiento

paramétrico. Debido a que se quiere determinar si la productividad ha mejorado, se desarrolló el análisis mediante el estadígrafo t-student.

### Contrastación de la hipótesis específica 1

**H<sub>0</sub>:** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información no mejora significativamente la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

#### Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 44: Comparación de las medias de la eficiencia pre y post**

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficiencia pre	65,6667	12	7,01081	2,02385
	Eficiencia post	84,0000	12	5,65685	1,63299

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

#### Interpretación:

Conforme a la Tabla 44, se muestra que la media de la eficiencia pre es de 65,6667 lo cual es menor a la media de la eficiencia de la productividad post 84,0000. Con dicha información se admite la hipótesis alterna, argumentando lo siguiente:

La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información no mejora significativamente la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

**Tabla 45: Comprobación de la hipótesis específica 1 con la prueba de T-Student**

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia pre - Eficiencia post	-18,33333	10,79001	3,11481	-25,18898	-11,47769	-5,886	11	<.001

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

### Interpretación:

De la Tabla 45 se aprecia que la significancia de la eficiencia pre y post es menor a 0.001. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna; quedando demostrado que: “La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información no mejora significativamente la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.”

### 5.2.3. Análisis de la hipótesis específica 2

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

Con el propósito de comprobar la hipótesis específica 2, es importante iniciar con la determinación de que, si los datos referentes a la eficacia son correspondientes a la progresión de la eficacia pre y post, poseen un comportamiento paramétrico. Para lograrlo, en base a que la

cantidad en ambos casos en menor a 30, se utilizó el análisis de normalidad a través del estadígrafo de Shapiro-Wilk.

**Regla de decisión:**

Si  $p$  valor  $\leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $p$  valor  $> 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla 46: Prueba de normalidad para la dimensión eficacia**

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia pre	,181	12	,200 <sup>*</sup>	,964	12	,844
Eficacia post	,299	12	,004	,805	12	,011

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

**Interpretación:**

De la Tabla 44, se constata que la significancia de la eficacia pre es 0,844 y la eficacia post es 0,011, en ambos casos poseen un valor mayor a 0.05; por lo cual, conforme a la regla de decisión, se demuestra los datos de la serie poseen un comportamiento paramétrico. Debido a que se quiere determinar si la productividad ha mejorado, se desarrolló el análisis mediante el estadígrafo t-student.

**Contrastación de la hipótesis específica 2**

**H<sub>0</sub>:** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

**Regla de decisión:**

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 47: Comparación de las medias de la eficacia pre y post**

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficacia pre	56,9167	12	7,45237	2,15132
	Eficacia post	79,9167	12	8,86729	2,55977

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

**Interpretación:**

Conforme a la Tabla 47, se muestra que la media de la eficacia pre es de 56,9167 lo cual es menor a la media de la eficiencia de la productividad post 79,9167. Con dicha información se admite la hipótesis alterna, argumentando lo siguiente:

La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

**Tabla 48: Comprobación de la hipótesis específica 2 con la prueba de T-Student**

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia pre - Eficacia post	-23,00000	13,12873	3,78994	-31,34160	-14,65840	-6,069	11	<.001

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

**Interpretación:**

De la Tabla 48 se aprecia que la significancia de la eficacia pre y post es menor a 0.001. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna; quedando demostrado que: “La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.”

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. Contrastación y demostración de las hipótesis con los resultados

#### Contrastación de la hipótesis general

**H<sub>0</sub> (hipótesis nula):** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información no mejora significativamente la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

#### Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 49: Comparación de las medias de la productividad pre y post

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Productividad pre	37,1667	12	5,40763	1,56105
	Productividad post	78,5000	12	5,48552	1,58353

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

#### Interpretación:

Conforme a la Tabla 41, se muestra que la media de productividad pre es de 37,1667 lo cual es menor a la media de la productividad de la productividad post 78,5000. Con dicha información se admite la hipótesis alterna, argumentando lo siguiente:

La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

### Contrastación de la hipótesis específica 1

**H<sub>0</sub> (hipótesis nula)** : La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información no mejora significativamente la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

**H<sub>a</sub>**: La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

#### Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 50: Comparación de las medias de la eficiencia pre y post

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficiencia pre	65,6667	12	7,01081	2,02385
	Eficiencia post	84,0000	12	5,65685	1,63299

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

#### Interpretación:

Conforme a la Tabla 49, se muestra que la media de la eficiencia pre es de 65,6667 lo cual es menor a la media de la eficiencia de la

productividad post 84,0000. Con dicha información se admite la hipótesis alterna, argumentando lo siguiente:

La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información no mejora significativamente la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

### Contrastación de la hipótesis específica 2

**H<sub>0</sub> (hipótesis nula):** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

**H<sub>a</sub>:** La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

#### Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 51: Comparación de las medias de la eficacia pre y post

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficacia pre	56,9167	12	7,45237	2,15132
	Eficacia post	79,9167	12	8,86729	2,55977

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

### **Interpretación:**

Conforme a la Tabla 47, se muestra que la media de la eficacia pre es de 56,9167 lo cual es menor a la media de la eficiencia de la productividad post 79,9167. Con dicha información se admite la hipótesis alterna, argumentando lo siguiente:

La aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora significativamente la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.

### **6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares**

Para esta primera discusión, se va a considerar la Tabla 32, la cual muestra los resultados de la variable dependiente: productividad post prueba, obteniendo un resultado del 79% como resultado de la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información. Inicialmente la productividad de la empresa tenía un valor de 0.37 y se consiguió alcanzar el valor de 0.79, obteniendo una mejora de la productividad del 42%. Los resultados logrados son semejantes a lo hallado por Alemán, Katherine (2014) en su investigación en la que se alcanza una mejora de la productividad del 15%. Concordando también con el autor (García Cantú, 2011) quien nos indica que productividad es en vínculo que existe entre la fabricación alcanzada y los insumos, elementos o componentes que intervinieron. Como segunda discusión se toma en cuenta las Tablas N°12 y 30, en las cuales representa a la indicador eficiencia, en la primera tabla se muestra la eficiencia pre - prueba con un valor de 0.66 y en la segunda tabla el valor post prueba de la eficiencia presenta un valor de 0.86; lo cual nos indica que hubo un aumento de la eficiencia del 20% en la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C. Lo obtenido se respalda en base a la investigación realizada por (Gellibert Gaete, 2016) en su tesis en la cual logran incrementar la eficiencia del

sistema de administración logística de la empresa mediante el diseño e implementación del modelo de administración óptimo. Coincidiendo con lo mencionado por el autor (Gutiérrez Pulido, 2014) el Índice de eficiencia se representa el adecuado uso de los recursos de la fabricación de un bien en un lapso establecido. Finalmente, como tercera discusión se consideró las Tablas N°13 y 31, en las que se considera el indicador eficacia; en la primera tabla de pre - prueba se obtuvo un valor de 0.57 y en la segunda tabla post prueba de la eficacia se consiguió un valor de 0.92; obteniendo así un incremento de la eficacia del 35% en la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C. Lo obtenido se respalda en base a la investigación realizada por (Vivar Salas & Zhindon Landy, 2015) en la que logran un incremento significativo en la eficacia de sus actividades logísticas y operativas; a través de una correcta administración del flujo de la información y de recursos. Concordando por lo mencionado por el autor (Gutiérrez Pulido, 2014) en la que indica que el Índice de eficacia muestra el buen resultado de la elaboración de un producto en un lapso establecido.

### **6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes**

Yo, QUINTANA QUISPE, SONIA BERNARDINA, declaro ser autor de la presente investigación y soy responsable de su contenido, la veracidad y la autenticidad de este.

Yo, QUINTANA QUISPE, PEDRO, declaro ser autor de la presente investigación y soy responsable de su contenido, la veracidad y la autenticidad de este.

## **CONCLUSIONES**

Se concluye que la aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información para mejorar la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020. La cual se desarrolló a través de la óptima administración y aplicación de las actividades logísticas, basadas en un sistema de información. Inicialmente, se tenía una productividad del 37% (Tabla N°14), posterior a la implementación de la mejorar, se consiguió una productividad del 79% (Tabla N°32), logrando un incremento de la productividad del 42%. Resultado obtenido mediante la aplicación del sistema de información SAP ERP, la capacitación y entrenamiento del personal de la empresa vinculados a la gestión logística, el desarrollo del análisis ABC de los artículos, la redistribución de los artículos del almacén y la actualización de stock físico en el sistema de información.

Se concluye que la aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información para mejorar la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020. Mejora la eficiencia de la empresa, pasando de un valor inicial de 66% (Tabla N°12), posterior a la aplicación de las mejoras se consiguió un resultado para la eficiencia de la empresa del 86% (Tabla N°30). Lo obtenido concluye en un aumento porcentual del 20%. Consiguiendo así despachos a tiempo, conforme a las solicitudes de pedidos que se presentan.

Se concluye que la aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información para mejorar la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020. Mejora a la eficacia de la empresa, pasando de un valor inicial del 57% (Tabla N°13), después de la aplicación de las mejoras se obtuvo un resultado para la eficacia de la empresa del 92% (Tabla N°31), los resultados muestran una variación del 35% entre pre – prueba y post – prueba.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C. considerar desarrollar la sistematización de la administración de sus actividades, aparte de la gestión logística; ya que al ser una empresa que se encuentra en crecimiento es sumamente importante que sus actividades y operaciones se encuentre interconectadas, con el propósito de evitar reprocesos, desperdicios y sobrecostos. En este contexto se aplicó la gestión logística basado en un sistema de información para mejorar la productividad de la empresa, logrando importantes beneficios tanto de operaciones como económicos. Es por ello, que se recomienda a los futuros investigadores desarrollar estudios sobre la gestión logística en empresa industriales como de servicios, ya que en varias empresas no se administra adecuadamente la gestión logística, lo cual genera retrasos, reprocesos y gastos adicionales para las empresas, y para el cliente insatisfacción.

Se recomienda que estudiar y conocer de manera óptima el sistema de información implementado, a fin de estar en la capacidad de dirigir y controlar las existencias presentes en almacén, inspeccionando los despachos diarios; a fin de no tener una falta de artículos o un exceso de estos; y que puedan ser entregados en el lugar indicado en el tiempo establecido. Y poder tener así la confianza y satisfacción de los clientes.

Finalmente, se recomienda realizar un análisis ABC periódico de los artículos del almacén, para poder evaluar el flujo de estos en el área de almacén, y así no tener demoras a la hora de cargar los camiones, y no generando congestión con los demás despachadores, lo cuales llegan a la hora indicada; pero no pueden cargar sus camiones porque el anterior camión no culmina su proceso de carga. Estos retrasos impactan de manera significativa en toda la cadena de despacho; ya que el cliente recibe su pedido con retrasos, lo que genera una mala imagen para la empresa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación - Introducción a la metodología científica*. Caracas: EDITORIAL EPISTEME, C.A.
- MANSILLA ARENAS, B. B. (2016). *PROPUESTA DE UNA MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA CADENA LOGÍSTICA DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Alfonso Duran, F. (2007). *INGENIERÍA DE MÉTODOS*. Guayaquil: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUI.
- Anaya Tejero, J. J., & Polanco Martín, S. (2007). *Innovación y mejora de procesos logísticos- análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos*. Madrid: ESIC Editorial.
- Ayala, J. M. (2016). *Gestión de compras*. Madrid: Editex.
- Banco Mundial. (24 de Julio de 2018). *Banco Mundial*. Obtenido de De las partes a los productos: por qué la logística comercial es importante: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2018/07/24/from-parts-to-products-why-trade-logistics-matter>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Obtenido de Índice de desempeño logístico: calidad de la infraestructura relacionada al comercio y el transporte: <https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.INFR.XQ>
- Behar Rivero, D. (2008). *Metodología de la Investigación*. Editorial Shalom.
- Carro Paz, R., & Gonzáles Gómez, D. (s.f.). *Logística Empresarial*. Universidad Nacional de la Plata.
- CHOPRA, S., & MEINDL, P. (2008). *Administración de la Cadena de Suministro - Estrategia, Planeación y Operación*. México: PEARSON Prentice Hall.
- CORREA ESPINAL, A. A., GÓMEZ MONTOYA, R. A., & CANO ARENAS, J. A. (2010). *GESTIÓN DE ALMACENES Y TECNOLOGÍAS DE LA*

INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC). *ESTUDIOS GERENCIALES*, 28.

Cuatrecasas Arbós, L. (2011). *Logística. Gestión de la cadena de suministros: Organización de la producción y dirección de operaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S. A.).

De la Cruz Salazar, C., & Lora Criollo, L. (2016). *Propuestas de mejora en la gestión de almacenes e inventarios en la empresa molinera tropical. Tesis (Magíster en Supply Chain Management)*. Lima: Universidad del Pacífico.

EDUCACONTA. (30 de Agosto de 2020). *MERCADERÍAS EN CONSIGNACIÓN, TRATAMIENTO Y CONTROL*. Obtenido de *MERCADERÍAS EN CONSIGNACIÓN, TRATAMIENTO Y CONTROL*.: <http://www.educaconta.com/2010/12/mercaderias-en-consignacion-tratamiento.html>

Escrivá Monzó, J., Savall Llidó, V., & Martínez García, A. M. (2014). *Gestión de Compras*. Madrid: McGraw - Hill/Interamericana de España, S.L.

García Cantú, A. (2011). *PRODUCTIVIDAD Y REDUCCION DE COSTOS PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA*. México: TRILLAS.

Gellibert Gaete, G. (2016). *Propuesta de mejora en procesos logísticos de la empresa Hidrosa S.A. para maximizar la satisfacción del cliente*. Ecuador: Universidad Católica de Guayaquil.

Gómez Aparicio, J. M. (2013). *Gestión logística y comercial*. Aravaca (Madrid): McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.

González Ortiz, Ó. C., & Arciniegas Ortiz, J. A. (2015). *Sistemas de Gestión de Calidad*. ECOE EDICIONES.

Gutierrez Casas, G. (1998). *Logística y Distribución Física* . España: Mcgraw Hill Editorial.

Gutiérrez Pulido, H. (2014). *Calidad y Productividad* . España: McGraw-Hill Interamericana de España.

- Heizer, J., & Render, B. (2008). *Dirección de la producción y de operaciones*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Mansilla Arenas, B. B. (2016). *Propuesta de una mejora en la gestión de la cadena logística de una empresa manufacturera. Tesis (Magíster en dirección de operaciones y logística)*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Mezquita, E. (01 de Mayo de 2017). Gestión logística integral para mejorar el control de los productos. *Correo Farmacéutico*.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2016). *Análisis Integral de la Logística en el Perú*. Lima: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
- Quezada, N. (2010). *Metodología de la Investigación*. Macro.
- Stock Logistic. (30 de Agosto de 2020). *EL MÉTODO FIFO EN LA VALORACIÓN DE STOCK DE UN ALMACÉN*. Obtenido de EL MÉTODO FIFO EN LA VALORACIÓN DE STOCK DE UN ALMACÉN:  
<https://www.stocklogistic.com/metodo-fifo-valoracion-stock-almacen/>
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación*. Lima: San Marcos.
- Velasco Sánchez, J. (2013). *Gestión de la logística en la empresa*. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S. A.).
- Villaroel Valdemoro, S., & Rubio Ferrer, J. (2012). *Gestión de pedidos y stock*. Madrid: Ministerio de Educación.
- Vivar Salas, A. C., & Zhindon Landy, P. M. (2015). *Propuesta de un modelo de gestión para la mejora de los procesos logísticos de la flota de tracto camiones. Caso de estudio: Empresa LOGIMANTA S.A.* Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
- W. Griffin, R. (2011). *Administración*. México: CENGAGE Learning.

## ANEXOS

### Anexo N°01: Matriz de Consistencia

Tabla 52: Matriz de consistencia

<b>“APLICACIÓN DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA BASADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020”</b>							
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGÍA	
<b>LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS</b>	<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Variable Independiente:</b>  <b>GESTIÓN LOGÍSTICA</b>	Gestión de Inventarios	Rotación de Inventarios	<b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada Descriptiva Cuantitativa Longitudinal  <b>Método:</b> Diseño Experimental  <b>Población:</b> <b>Muestra:</b>  <b>Instrumentos:</b> Registros de: inventarios, órdenes de compra y rutas de distribución  <b>Técnica de procesamiento de datos:</b> Análisis estadístico descriptiva e Inferencial	
	¿En qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020?	Determinar en qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la productividad de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.		Control de Existencias	Gestión de almacenes		Nivel de entrega a tiempo
				Capacidad del Almacén			Plan de adquisiciones
	¿En qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020?	Determinar en qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la eficiencia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020.		Gestión de Compras	Tiempo de Ciclo de Compra		Lead time
					Gestión de Distribución		Entrega a tiempo en distribución
					Nivel de utilización de flota.		
	¿En qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado	¿En qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado	¿En qué medida la aplicación de la Gestión Logística basado	<b>Variable Dependiente:</b>	Eficiencia	Índice de Eficiencia	

	en un sistema de información mejora la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020?	Determinar en qué medida la Gestión Logística basado en un sistema de información mejora la eficacia de la empresa MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., San Juan de Lurigancho 2020	<b>PRODUCTIVIDAD</b>	Eficacia	Índice de Eficacia	
--	---	---	----------------------	----------	--------------------	--

Fuente: Elaboración propia







**Anexo N°05: Resultados descriptivos de la variable dependiente:  
Productividad**

<b>Descriptivos</b>			Estadístico	Error estándar
Productividad pre	Media		37,1667	1,56105
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	33,7308	
		Límite superior	40,6025	
	Media recortada al 5%		36,9074	
	Mediana		36,5000	
	Varianza		29,242	
	Desviación estándar		5,40763	
	Mínimo		31,00	
	Máximo		48,00	
	Rango		17,00	
	Rango intercuartil		8,50	
	Asimetría		,698	,637
	Curtosis		-,395	1,232
	Productividad post	Media		78,5000
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	75,0147	
		Límite superior	81,9853	
Media recortada al 5%			78,6111	
Mediana			78,0000	
Varianza			30,091	
Desviación estándar			5,48552	
Mínimo			69,00	
Máximo			86,00	
Rango			17,00	
Rango intercuartil			8,75	
Asimetría			-,087	,637
Curtosis			-,913	1,232

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

## Anexo N°06: Resultados descriptivos de la dimensión eficiencia

<b>Descriptivos</b>			Estadístico	Error estándar
Eficiencia pre	Media		65,6667	2,02385
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	61,2122	
		Límite superior	70,1211	
	Media recortada al 5%		65,7963	
	Mediana		66,0000	
	Varianza		49,152	
	Desviación estándar		7,01081	
	Mínimo		52,00	
	Máximo		77,00	
	Rango		25,00	
	Rango intercuartil		8,25	
	Asimetría		-,172	,637
	Curtosis		,379	1,232
	Eficiencia post	Media		84,0000
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	80,4058	
		Límite superior	87,5942	
Media recortada al 5%			84,0556	
Mediana			82,5000	
Varianza			32,000	
Desviación estándar			5,65685	
Mínimo			74,00	
Máximo			93,00	
Rango			19,00	
Rango intercuartil			9,00	
Asimetría			,043	,637
Curtosis			-,718	1,232

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

## Anexo N°07: Resultados descriptivos de la dimensión eficacia

<b>Descriptivos</b>			Estadístico	Error estándar
Eficacia pre	Media		56,9167	2,15132
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	52,1817	
		Límite superior	61,6517	
	Media recortada al 5%		57,1296	
	Mediana		56,5000	
	Varianza		55,538	
	Desviación estándar		7,45237	
	Mínimo		41,00	
	Máximo		69,00	
	Rango		28,00	
	Rango intercuartil		8,50	
	Asimetría		-,619	,637
	Curtosis		,882	1,232
	Eficacia post	Media		79,9167
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	74,2827	
		Límite superior	85,5507	
Media recortada al 5%			80,6296	
Mediana			82,0000	
Varianza			78,629	
Desviación estándar			8,86729	
Mínimo			56,00	
Máximo			91,00	
Rango			35,00	
Rango intercuartil			9,00	
Asimetría			-1,918	,637
Curtosis			4,815	1,232

Fuente: Elaboración propia a través IBM SPSS

## Anexo N°08: Juicio de expertos

### Tabla 55. Juicio de expertos (1)

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

“APLICACIÓN DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA BASADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA  
MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020”

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN LOGÍSTICA</b>							
<b>Dimensión 1: Gestión de inventarios</b>							
<b>Indicador 1: Rotación de inventarios</b> $RI = \frac{\text{Aprovisionamiento}}{\text{Existencias}} \times 100$ RI: Rotación de inventarios	X		X		X		
<b>Indicador 2: Control de existencias</b> $CE = \text{Entradas de artículos} - \text{salidas de artículos}$ CE: Control de existencias	X		X		X		
<b>Dimensión 2: Gestión de almacenes</b>							
<b>Indicador 1: Nivel de entrega a tiempo</b> $NET = \frac{\text{Número total de pedidos entregados}}{\text{Número total de pedidos solicitados}} \times 100$ NET: Nivel de entrega a tiempo	X		X		X		

<p><b>Indicador 2: Capacidad de almacén</b></p> $CA = \frac{\text{Superficie del almacén} - \text{zonas no dedicadas al almacenaje}}{\text{x altura máxima de almacenaje}}$ <p>CA: Capacidad de almacén</p>	X		X		X		
<p><b>Dimensión 3: Gestión de compras</b></p> <p><b>Indicador 1: Plan anual de adquisiciones</b></p> $PAA = \text{Porcentaje de cumplimiento}$ <p>PAA: Plan anual de adquisiciones</p>	X		X		X		
<p><b>Indicador 2: Tiempo de ciclo de la orden de compra</b></p> $TC = \text{Tiempo medio que se tarda entre la presentación de la solicitud de la orden de compra y la colocación de la orden de compra}$ <p>TC: Tiempo ciclo de la orden de compra</p>	X		X		X		
<p><b>Indicador 3: Lead time</b></p> $LT = \text{Fecha de entrega} - \text{fecha de pedido}$ <p>LT: Lead time</p>	X		X		X		

<p><b>Dimensión 4: Gestión de distribución</b></p> <p><b>Indicador 1: Entregas a tiempo en distribución</b></p> $ETD = \frac{N^{\circ} \text{ de entregas a tiempo}}{N^{\circ} \text{ total de entregas realizadas}} \times 100$ <p>ETD: Entregas a tiempo en distribución</p>	X		X		X		
<p><b>Indicador 2: Nivel de utilización de la flota</b></p> $NUF = \frac{\text{Capacidad real utilizada}}{\text{Capacidad total en kg o m}^3} \times 100$ <p>NUF: Nivel de utilización de la flota</p>	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	
<p><b>Dimensión 1: Eficiencia</b></p> $IE = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$ <p>IE = Índice de eficiencia</p>	X		X		X		
<p><b>Dimensión 2: Eficacia</b></p> $IEC = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}} \times 100$ <p>IEC = Índice de eficacia</p>	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ X ]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg./Dr.:   Mg. MORALES CHALCO, OSMART RAUL

DNI: 09900421

Especialidad del validador:

14 de octubre del 2020

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



-----  
Firma del Experto Informante

**Tabla 56. Juicio de expertos (2)**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

“APLICACIÓN DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA BASADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA  
MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020”

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN LOGÍSTICA</b>							
<b>Dimensión 1: Gestión de inventarios</b>							
<b>Indicador 1: Rotación de inventarios</b> $RI = \frac{\text{Aprovisionamiento}}{\text{Existencias}} \times 100$ RI: Rotación de inventarios	X		X		X		
<b>Indicador 2: Control de existencias</b> $CE = \text{Entradas de artículos} - \text{salidas de artículos}$ CE: Control de existencias	X		X		X		
<b>Dimensión 2: Gestión de almacenes</b>							
<b>Indicador 1: Nivel de entrega a tiempo</b> $NET = \frac{\text{Número total de pedidos entregados}}{\text{Número total de pedidos solicitados}} \times 100$ NET: Nivel de entrega a tiempo	X		X		X		

<p><b>Indicador 2: Capacidad de almacén</b></p> $CA = (\text{Superficie del almacén} - \text{zonas no dedicadas al almacenaje}) \times \text{altura máxima de almacenaje}$ <p>CA: Capacidad de almacén</p>	X		X		X		
<p><b>Dimensión 3: Gestión de compras</b></p> <p><b>Indicador 1: Plan anual de adquisiciones</b></p> $PAA = \text{Porcentaje de cumplimiento}$ <p>PAA: Plan anual de adquisiciones</p>	X		X		X		
<p><b>Indicador 2: Tiempo de ciclo de la orden de compra</b></p> $TC = \text{Tiempo medio que se tarda entre la presentación de la solicitud de la orden de compra y la colocación de la orden de compra}$ <p>TC: Tiempo ciclo de la orden de compra</p>	X		X		X		
<p><b>Indicador 3: Lead time</b></p> $LT = \text{Fecha de entrega} - \text{fecha de pedido}$ <p>LT: Lead time</p>	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA**

**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [ X ]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador. Mg./Dr.: Mg. ROMEL DARIO BAZAN ROBLES**

**DNI: 41091024**

**Especialidad del validador:**

**17 de octubre del 2020**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



-----  
**Firma del Experto Informante**

**Tabla 57. Juicio de expertos (3)**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

“APLICACIÓN DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA BASADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA  
MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020”

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN LOGÍSTICA</b>							
<b>Dimensión 1: Gestión de inventarios</b>							
<b>Indicador 1: Rotación de inventarios</b> $RI = \frac{\text{Aprovisionamiento}}{\text{Existencias}} \times 100$ RI: Rotación de inventarios	X		X		X		
<b>Indicador 2: Control de existencias</b> $CE = \text{Entradas de artículos} - \text{salidas de artículos}$ CE: Control de existencias	X		X		X		
<b>Dimensión 2: Gestión de almacenes</b>							
<b>Indicador 1: Nivel de entrega a tiempo</b> $NET = \frac{\text{Número total de pedidos entregados}}{\text{Número total de pedidos solicitados}} \times 100$ NET: Nivel de entrega a tiempo	X		X		X		

<p><b>Indicador 2: Capacidad de almacén</b></p> $CA = (\text{Superficie del almacén} - \text{zonas no dedicadas al almacenaje}) \times \text{altura máxima de almacenaje}$ <p>CA: Capacidad de almacén</p>	X		X		X		
<p><b>Dimensión 3: Gestión de compras</b></p> <p><b>Indicador 1: Plan anual de adquisiciones</b></p> $PAA = \text{Porcentaje de cumplimiento}$ <p>PAA: Plan anual de adquisiciones</p>	X		X		X		
<p><b>Indicador 2: Tiempo de ciclo de la orden de compra</b></p> $TC = \text{Tiempo medio que se tarda entre la presentación de la solicitud de la orden de compra y la colocación de la orden de compra}$ <p>TC: Tiempo ciclo de la orden de compra</p>	X		X		X		
<p><b>Indicador 3: Lead time</b></p> $LT = \text{Fecha de entrega} - \text{fecha de pedido}$ <p>LT: Lead time</p>	X		X		X		

<p><b>Dimensión 4: Gestión de distribución</b></p> <p><b>Indicador 1: Entregas a tiempo en distribución</b></p> $ETD = \frac{N^{\circ} \text{ de entregas a tiempo}}{N^{\circ} \text{ total de entregas realizadas}} \times 100$ <p>ETD: Entregas a tiempo en distribución</p>	X		X		X		
<p><b>Indicador 2: Nivel de utilización de la flota</b></p> $NUF = \frac{\text{Capacidad real utilizada}}{\text{Capacidad total en kg o m}^3} \times 100$ <p>NUF: Nivel de utilización de la flota</p>	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	
<p><b>Dimensión 1: Eficiencia</b></p> $IE = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$ <p>IE = Índice de eficiencia</p>	X		X		X		
<p><b>Dimensión 2: Eficacia</b></p> $IEC = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}} \times 100$ <p>IEC = Índice de eficacia</p>	X		X		X		



## Anexo N°09: Carta de autorización



**MGM**  
**INGENIERIA Y PROYECTOS SAC**

Lima, 21 de setiembre del 2021

Señor

Mg. Víctor Edgardo Rocha Fernández

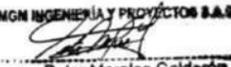
Director de Unidad de Posgrado de Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional del Callao.

### ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TESIS DE INVESTIGACIÓN

Yo MORALES CALDERON PETER GEORGE, identificado con DNI 40219944, en mi calidad de representante legal de la empresa MGM INGENIERIA Y PROYECTO SAC con RUC: 20600982827, autorizo a los estudiantes QUINTANA QUISPE, SONIA BERNARDINA y QUINTANA QUISPE, PEDRO, Bachilleres de la maestría de Ingeniería Industrial con mención en gerencia logística, de la Universidad Nacional del Callao, a utilizar información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado **“APLICACIÓN DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA BASADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA MGM INGENIERÍA Y PROYECTOS S.A.C SAN JUAN DE LURIGANCHO 2020”**. Como condiciones contractuales, el estudiante se obliga a (1) no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto y (3) no utilizar completa o parcialmente ninguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) relacionados con el proyecto. El estudiante asume que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela de Profesional de Ingeniería Industrial.

Atentamente,

MGM INGENIERIA Y PROYECTOS S.A.C.  
  
Mg. Peter Morales Calderón  
GERENTE GENERAL

PETER GEORGE MORALES CALDERON  
DNI: 40219944  
GERENTE GENERAL