



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Aplicación de la redistribución de planta para optimizar la  
gestión de almacén en la empresa Makro Supermayorista S.A,  
Santa Anita”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORAS:**

Alva Palomino, Roxana (ORCID: 0000-0003-3875-6068)

Vílchez Cárdenas, Pilar Geraldine (ORCID: 0000-0001-6707-0415)

**ASESOR:**

Dr. Panta Salazar, Javier Francisco (ORCID: 0000-0002-1356-4708)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

2019

## **DEDICATORIA**

A Dios por cuidarme y brindarme la seguridad día a día para lograr este objetivo.

A mis padres por la paciencia, el esfuerzo y el eterno amor que me ofrecen.

A mi compañero de vida por el apoyo incondicional, y en especial a mi hija que desde su nacimiento cambio mi vida, y a mis abuelos que desde el cielo guían cada paso que doy.

A Dios por darme fuerzas para lograr el objetivo.

A mi padre que desde el cielo cuida mis pasos.

A mi madre que, gracias a su valentía, logro sacarme adelante y a mis hermanos y mis sobrinos que son una luz de alegría en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a la Universidad César Vallejo por formarnos integralmente a lo largo del desarrollo académico de la carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de nuestras competencias como ingenieras y de manera muy especial a nuestro asesor el Dr. Javier Francisco Panta Salazar, asimismo a la empresa Makro Supermayorista S.A por brindarnos la información necesaria para realizar el trabajo de investigación.

## Índice de contenidos

Índice de tablas.....	V
Índice de gráficos y figuras .....	VI
Resumen.....	VIII
Abstract.....	IX
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>43</b>
3.1 Tipo y Diseño de la Investigación.....	44
3.2 Variables y operacionalización.....	45
3.3 Población, muestra y unidad de análisis .....	49
3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	49
3.5 Procedimientos .....	49
3.6 Método de análisis de datos.....	52
3.7 Aspectos éticos .....	53
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>54</b>
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>92</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>97</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>100</b>
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
ANEXOS.....	107

## Índice de tablas

Tabla 1: Análisis Pareto .....	7
Tabla 2: Coeficientes para la superficie de evolución .....	18
Tabla 3: Validez de instrumento.....	40
Tabla 4: Cartera de proveedores-Productos.....	44
Tabla 5: Método de guerchet Pre .....	49
Tabla 6: Guerchet de los 4 productos Pre .....	50
Tabla 7: Capacidad de almacenamiento Pre .....	52
Tabla 8: Costo de almacén - Pre.....	53
Tabla 9: Costo de Espacio - Pre .....	54
Tabla 10: Costo de Instalación - Pre.....	54
Tabla 11: Costo de Manipulación - Pre .....	55
Tabla 12: Método de Guerchet - Post.....	57
Tabla 13: Capacidad de almacenamiento - Post.....	57
Tabla 14: Costo de almacén Pre - Post .....	58
Tabla 15: Costo de espacio Pre - Post.....	59
Tabla 16: Costo de instalación Pre - Post .....	59
Tabla 17: Costo de Manipulación Pre - Post.....	60
Tabla 18: Estadígrafos .....	61
Tabla 19: Prueba de normalidad de costos de almacén .....	61
Tabla 20: Descriptivos de la prueba de normalidad de costo del almacén .....	62
Tabla 21: Prueba de normalidad de costos de espacio .....	63
Tabla 22: Descriptivos de la prueba de normalidad de costo de espacio.....	63
Tabla 23: Prueba de normalidad de costos de instalación .....	64
Tabla 24: Descriptivos de la prueba de normalidad de costo de instalación.....	64
Tabla 25: Prueba de normalidad de costos de manipulación .....	65
Tabla 26: Descriptivos de la prueba de normalidad de costo de manipulación....	65
Tabla 27: Contrastación de la hipótesis general según muestras emparejadas .	66
Tabla 28: Prueba T-Student de costos de almacén.....	67
Tabla 29: Contrastación de la primera hipótesis específica según muestras emparejadas .....	68
Tabla 30: Prueba T-Student de costos de espacio .....	69
Tabla 31: Contrastación de la segunda hipótesis específica según muestras emparejadas .....	70
Tabla 32: Prueba T-Student de costos de instalación.....	70
Tabla 33: Contrastación de la tercera hipótesis específica según muestras emparejadas .....	71
Tabla 34: Prueba T-Student de costos de manipulación.....	72
Tabla 35: Costos de Almacén Actual vs Propuesto .....	72

## Índice de figuras

Figura 1: Diagrama Ishikawa .....	6
Figura 2: Disposición de Planta.....	13
Figura 3: Gestión de almacén .....	20
Figura 4: Actividades de un almacén .....	22
Figura 5: Organigrama de la empresa .....	43
Figura 6: Diagrama de Procesos.....	49
Figura 7: Diagrama de actividades del Proceso pre .....	63
Figura 8: Layout que representa la distribución actual del almacén .....	66
Figura 9: Diagrama de actividades del proceso post .....	73

## Índice de gráficos

Gráfico 1: Método Guerchet.....	7
Gráfico 2 : Costo de Almacén - Pre.....	68
Gráfico 3 : Costo de Espacio - Pre.....	69
Gráfico 4 : Costo de Instalación - Pre.....	70
Gráfico 5 : Costo de Manipulación - Pre.....	71
Gráfico 6 : Costo de Almacén – Pre - Post.....	74
Gráfico 7 : Costo de espacio Pre - Post.....	75
Gráfico 8 : Costo de Instalación Pre - Post.....	76
Gráfico 9 : Costo de Manipulación Pre - Post.....	77
Gráfico 10 : Comparación de costos de almacén actual vs propuesta.....	89

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar en qué medida la aplicación de la redistribución de planta optimiza la gestión de almacén en la empresa Makro, para cumplirlo, se realizó un estudio con el método guerchet y capacidad de almacenamiento, que fue dirigido para el encargado del área de almacén, en tal sentido se tomaron los datos de pedidos, realizados antes y después de la mejora. La metodología de estudio fue de tipo aplicada, con diseño cuasi experimental. La población y muestra fue la mercadería solicitada.

La técnica empleada fue la observación, el instrumento la ficha recolección de datos. La validación de los instrumentos se realizó a través del juicio de expertos. Para realizar el análisis de datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 25.

Como resultado a la propuesta de mejora en el área de almacén indico 108186,0600 un valor menor a la media de la gestión de almacén resultante después de aplicar el nuevo método de trabajo con un valor de 86437,4600, con lo que se concluyó que la aplicación de la redistribución de planta genero una disminución de un 18% en la optimización de los costos de almacén en la empresa Makro Supermayorista S.A.

Palabras Claves: (Redistribución, Costos, Gestión, Almacenamiento, Guerchet.)



## ABSTRACT

The objective of this research was to determine to what extent the application of plant redistribution optimizes warehouse management in the Makro company, to comply with it, a study was carried out with the guerchet method and storage capacity, which was directed to the person in charge of the warehouse area, in this sense the order data was taken, made before and after the improvement. The study methodology was applied, with a quasi-experimental design. The population and sample was the requested merchandise.

The technique used was observation, the instrument was the data collection sheet. The validation of the instruments was carried out through the judgment of experts. To perform the data analysis, the statistical program SPSS version 25 was used.

As a result of the improvement proposal in the warehouse area, I indicate 108186.0600 a value lower than the average of the warehouse management resulting after applying the new working method with a value of 86437.4600, with which it was concluded that The application of the redistribution of the plant generated a decrease of 18% in the optimization of warehouse costs in the company Makro Supermayorista SA

Keywords: (Plant redistribution, Warehouse Costs, Warehouse management, storage capacity, Guerchet method).

## **I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1 Realidad Problemática

Actualmente, en todas las empresas del mundo, el éxito se refleja a base de los costos de almacén, a causa de la gran demanda en el mercado competitivo sobre la mejora de los productos y los niveles de servicio, asimismo, es muy importante llevar un control exhaustivo del manejo del almacén, ya que es la clave principal para toda empresa.

Es indispensable en los clientes crear espacios de venta, donde se puedan tener productos y se pueda brindar servicios de todo tipo, teniendo en todos los puntos de ejecución de producción ofrecen una gran cantidad de productos a las mismas necesidades, para distintos sectores económicos, cada quien con diferentes promociones y/o características que satisfacen esas necesidades que el cliente solicita.

El objetivo principal para los costos de almacén, es mejorar los medios de manipulación de cargas y la optimización de costos, con ello se busca tener una distribución rápida, se considera que la ideología de un almacén es solo un centro de distribución, de acuerdo en la revista logistec (2018):

Los Centros de Distribución han tenido mayor desarrollado con los años, modificando hoy en la verdadera “casa” de la operación logística; aclarando que toda su visión no solo es de almacenamiento de los productos o ‘el espacio para guardar’. Hoy por hoy con el pasar del tiempo y el desarrollo que ha tenido la industria logística, la “casa” ha requerido ciertas inversiones para transformarla en el lugar indicado y a la altura de los nuevos desafíos que tiene la logística.

Según el diario Andina (2019): “El sector logístico en el Perú crece gradualmente, y cada vez es reconocida su veracidad, ya que ofrece servicios que protegen el desarrollo eficiente del comercio. Una empresa dedicada al rubro logístico debe brindar servicios que suplemente la cadena de valor, manipulación, distribución y por último el almacenamiento, son indispensables para todo tipo de empresa, de pequeñas a grandes que pidan espacios para el acopio seguro de la mercadería.” (p.50)

Según Díaz, Jarife y Noriega (2014): “Para una buena distribución en las áreas de trabajo se debe tener un gran dominio de los procesos de almacenamiento; esencialmente para mejorar dichas actividades que no generan ningún tipo de valor, como los desplazamientos de personas y materiales” (p.24).

El inventario no solo se da el concepto de ser un punto donde guardas la mercancía y ubicarlo como sea, sino un punto muy importante en toda empresa, así como darle el mejor servicio al cliente. Se resume como la satisfacción que todo cliente consume los productos o servicios, así como los retrasos en este punto del cual debemos superar. Es un proceso o procedimiento objetivo para el desarrollo de las decisiones en la empresa manteniendo un fuerte valor logístico en este proceso. Según Lambert (2015), un almacén es la mejor ayuda a una cadena logística al plantear líneas operativas y las siguientes funciones:

- Conseguir puntos económicos por escala en el transporte de mercaderías (carga de container entero).
- Minimizar los cambios sin aviso Amortiguar las condiciones cambiantes e incertidumbres de demanda del mercado. (fluctuación de demanda).
- Generar un nivel de confianza para mejorar el servicio con coste logístico total.
- Realizar más recepciones y pedidos.
- Minorar el margen de error en la recepción (p.60)

Actualmente en muchas empresas industriales y/o de producción, debido al incremento de ventas, se presentan múltiples inconvenientes en la distribución, por ello mediante el estudio, es conveniente poner en acción la redistribución de los almacenes, con el fin de cumplir con la recepción de mercadería adecuada, la pronta atención al cliente, así como, llevar una exactitud de inventario y una sostenibilidad económica.

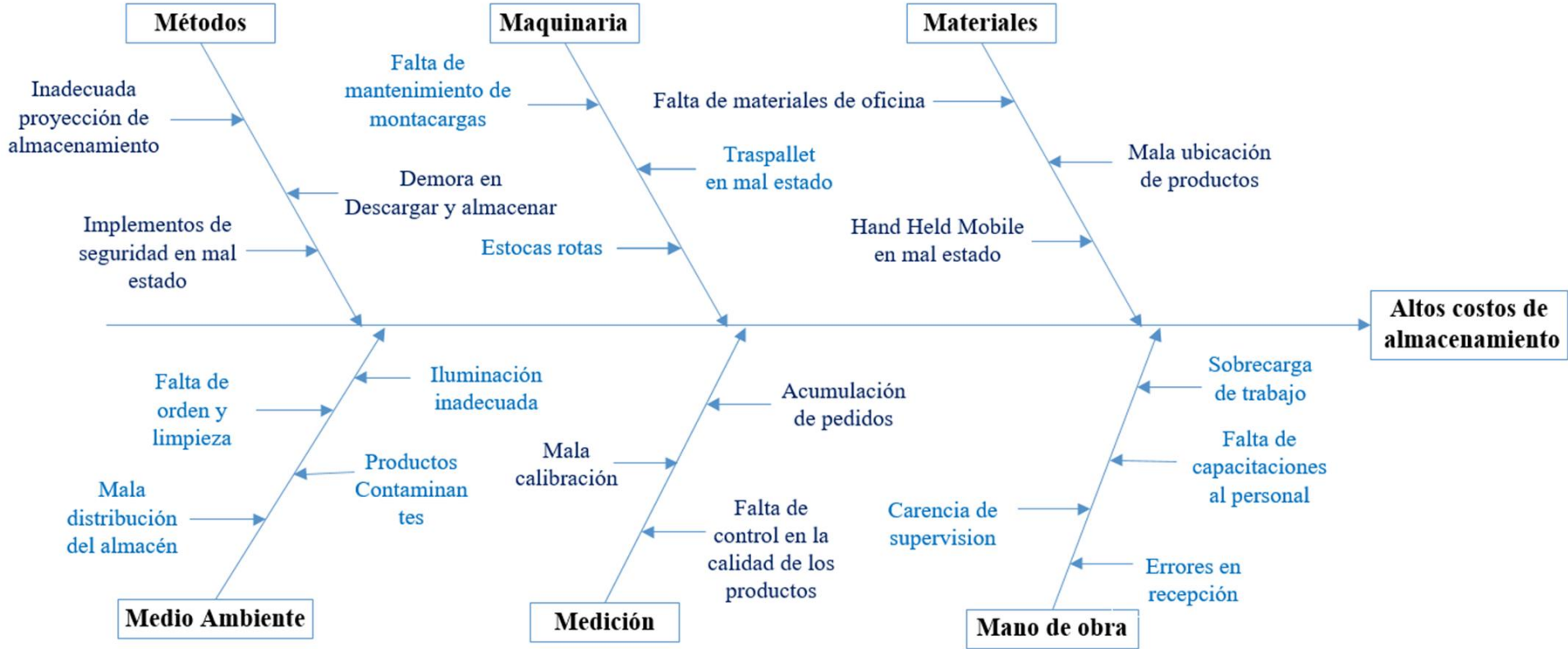
El estudio se realiza a la corporación llamada Makro Supermayorista S.A. organización que maneja múltiples productos alimenticios y no alimenticios con muchos años de trabajo y experiencia comprobada en el mercado local, se basa en la expansión de sus puntos de venta en el Perú, y otros puntos fuera del país como, Argentina, Brasil, Venezuela y Colombia.

Dicha empresa inició labores el año 2009 en el Perú, con la finalidad de satisfacer las necesidades de todos los clientes, profesional e institucional. Siempre buscando impulsar el apoyo a la industria local y regional con sus novedosas formas de trabajos que plantea en la empresa. Además, genera oportunidades como satisfacer todo tipo de necesidades en el rubro de supermercados de sus clientes en general, tanto en las marcas comerciales como en sus propias marcas entre ellas: Aro, M&K, Valdaracci y Ternez.

En la actualidad la compañía Makro supermayorista S.A, específicamente en las áreas logísticas (almacén), se están presentando inconvenientes, debido a la gran demanda de clientes, existe un aumento en las compras, ocasionando una congestión de productos tanto en recepción de mercadería como en la distribución de la misma.

Como primer paso, se propuso y aplicó la metodología conocida como “lluvia de ideas” para poder recabar toda la información necesaria con la finalidad de hallar las causas que pueden estar generando los problemas de altos costos de almacenamiento, con la finalidad de proporcionar información que será aplicada o usada en un diagrama de Ishikawa.

Figura 1: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados de Ishikawa mostrado en la **figura 1**, se identificaron muchas causas de los altos costos de almacenamiento, cuyo análisis se realiza en la **tabla 1**.

Para el análisis de las causas, se tuvo que conseguir información veraz dentro del área de almacén, como muchas áreas, tienen un historial diario, semanal y/o mensual de problemas que ocurren, de este historial mencionado se ha conseguido la frecuencia necesaria para el tratamiento de la información, promedio de 5 meses de las causas de los altos costos de almacenamiento

**SIGNIFICADO:** En el gráfico de la **figura 2**, se muestra para dar un alcance de solución a los problemas que aqueja a todo almacén, que son los altos costos de almacenamiento, debemos atacar las siguientes causas, Mala distribución de almacén, Demora en descargar y ubicación de almacenaje, Inadecuada proyección de almacenamiento, Mala ubicación de productos y Errores en recepción, siendo estas causas las que representan un 80% del total que se pudo detectar, con lo que concuerda las deficiencias potenciales del almacén.

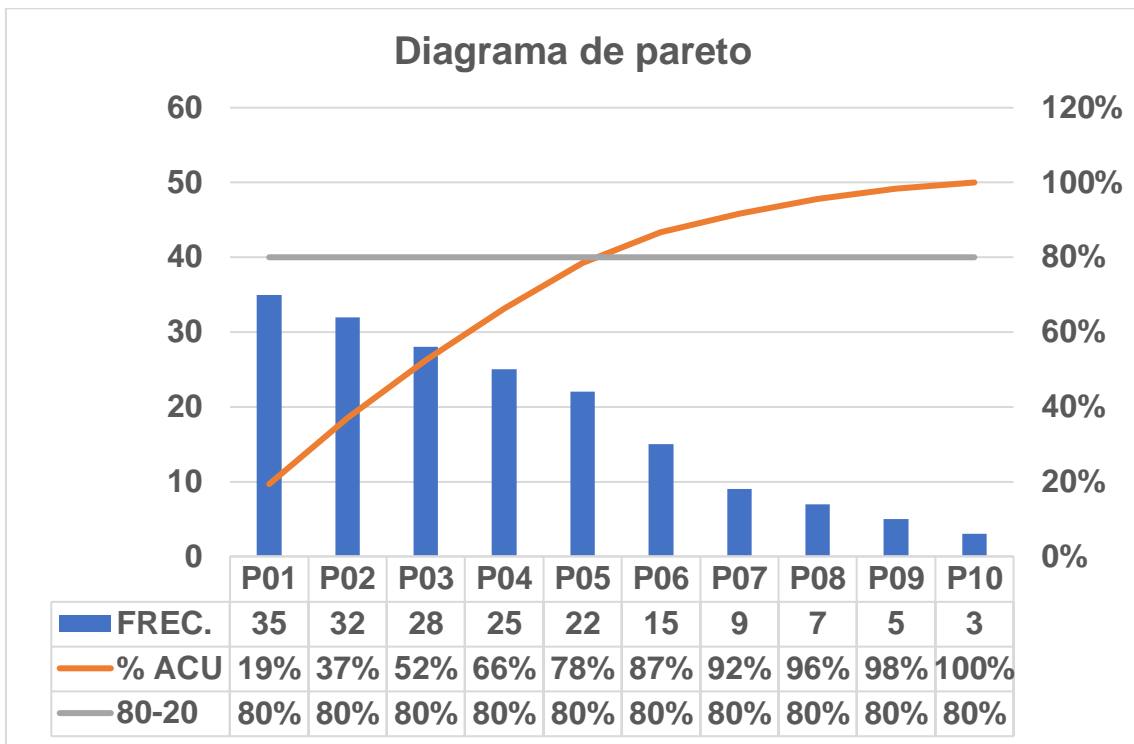
Las causas según lo mencionado líneas arriba, dan lugar a los altos costos de almacenamiento, que en la actualidad se lleva a cabo.

Tabla 1: *Causas de los altos costos de almacenamiento*

ITEM	CAUSAS	FREC.	%	ACU	% ACU	80-20
P01	Mala distribución de almacén	35	19%	35	19%	80%
P02	Demora en descargar y almacenar	32	18%	67	37%	80%
P03	Inadecuada proyección de almacenamiento	28	15%	95	52%	80%
P04	Mala ubicación de productos	25	14%	120	66%	80%
P05	Errores en recepción	22	12%	142	78%	80%
P06	sobrecarga de trabajo	15	8%	157	87%	80%
P07	Falta de control de la calidad de los productos	9	5%	166	92%	80%
P08	Falta de la metodología de las 5s	7	4%	173	96%	80%
P09	Implementos de seguridad en mal estado	5	3%	178	98%	80%
P10	Falta de capacitaciones al personal	3	2%	181	100%	80%
<b>TOTAL</b>		<b>181</b>	<b>100%</b>			

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1: *Diagrama de Pareto*



Fuente: Elaboración Propia



## **II. MARCO TEÓRICO**

## 2.1 Trabajos previos

CORDOVA, Bolívar (2016) con el título “Estudio de la distribución de planta de la empresa Auto Fast Reparaciones y su impacto en la productividad, tesis con el objetivo de alcanzar el grado de Ingeniero Industrial en la Universidad Tecnológico Indo América (Ambato, Ecuador), Para el posterior desarrollo de la investigación, el autor analiza el problema existente sobre la distribución de planta, constatando el problema mediante el análisis de los diagramas de recorrido de materiales y Layout de la empresa, donde se cronometra el tiempo para el cálculo del tiempo estándar de producción. Para esta ocasión, se usó uno de los tipos, la aplicada con un nivel de mayor exploratorio, teniendo un diseño orientado a correlacional para optar por un enfoque mixto los cuales son cualitativo y cuantitativo, se realizó un estudio de un total de personas que laboran en esta empresa (16). Finalmente se observa que la empresa no se adecua o no está diseñada con el resultado por departamento de un 40% siendo un % muy mínimo, el tiempo aumenta al concluir o iniciar un procedimiento por actividad. Su forma actual es de al menos 100% y los costos son muy altos de \$526.08 diarios y un valor mensual de \$10521 dólares. Al calcular la productividad se encuentra en un 1.10 con este estudio verificamos que la productividad es mínima generando mínimas ganancias viendo cómo se invierte mucho en los procesos que no dan resultados positivos”

SÁNCHEZ NG, Wai-ming y ACUÑA NÚÑES, Juan (2014) con el título “Redistribución del inventario de la compañía Hidromack, C.A., Tesis para alcanzar el grado de Ingeniero Industrial en la Universidad Rafael Urdaneta (Venezuela). El objetivo principal es de alguna manera distribuir de manera correcta el inventario de la compañía Hidromack C.A., con el fin de proponer un diseño más adecuado del almacén con nuevas propuestas y características para los productos que son fabricados y para su almacenamiento, dependerá de las propiedades físicas y de almacén. Para realizar una redistribución de los almacenes, con la finalidad de elaborar un croquis de cada producto donde y como se utiliza en los almacenes, calculando la dimensión, peso, capacidad para ampliar el almacén. Con el objetivo de alinear el trabajo con miras al orden y proponer una ubicación estratégica y táctica que evitará conflictos o algún

problema entre ellos. En su mayoría las empresas diseñan sus almacenes a medida a partir de los productos que van a almacenar y mantienen la mejor organización, aumentando la facilidad de trabajo con la adaptación en todos los cambios ya sean externos o internos, por lo que se plantea ser la mejor y adecuada para la distribución se haga de la mejor manera”.

BARON, Danny y ZAPATA, Lina (2012) con el título “Aplicación de la redistribución de planta en una compañía del sector textil, tesis con miras a obtener el Título de ingeniero Industrial en la Universidad ICESI, Cali-Colombia. El principal fin es brindar opciones para aplicarlas en la redistribución de la planta que nos permita el mejor movimiento de la mercadería de la empresa, mejor labor en orden, y/o reutilizando ubicaciones vacíos o no considerados, en base a los productos que son considerados desde el hilo llegando al producto terminado. Aplicando las herramientas de software necesarias para brindar una mejor visión con el desarrollo del estudio con apoyo del software Facility Re-Layout, que propone tras una maqueta virtual de un layout, la más acorde al trabajo y emite una evaluación económica por metros cuadrados utilizados en la empresa. Consiguiendo la evaluación técnica exacta para la redistribución, considerar que la empresa no asume costos de paro por producción por falta de almacenamiento o por implementaciones fuera de tiempo. El periodo de tiempo de suspensión es grave y no rentable, así como el mantenimiento de equipos de producción”.

CERÓN, Claudia (2013) en su título “Distribución de Planta con miras al aumento de la eficiencia en una planta de Producción de Maquinaria Agroindustrial, tesis para optar el Título de Ingeniero Mecánico Industrial, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Para esta investigación tiene como fin, utilizar las mejores herramientas con la finalidad del aumento de trabajo y respuestas oportunas para la toma de decisiones debido a que en la compañía INCAPRO, S.A, le cuesta tener un mejor control de los productos necesarios para la elaboración de nuevos productos y con el tratamiento de los materiales tomándose tiempos innecesarios por lo que se busca aumentar su eficiencia al 8% para los manejos de los productos esenciales y su ubicación en el inventario

en la compañía Industrias Cárcamo, S.A. La metodología utilizada para esta investigación fue cuantitativa, que necesita el análisis de la eficiencia de la empresa se toman datos respecto a la productividad de la mano de obra pre y post de la aplicación para la correcta distribución de planta. Se llegó a la conclusión con la mejora de materia prima y su manejo, una mejor distribución de planta y claro está la disminución de distancias y tiempos. Realizando un comparativo, se ha conseguido obtener un valor de 80.1% y con el estudio, la mejora es de un 88.6% por ende hay una mejora y una elevada eficiencia de 8.5%, obteniendo los mejores resultados y los objetivos de esta investigación”.

PUMA, Gabriela (2014) en su título “Aplicación de redistribución de planta y mejoramiento de la producción para la compañía prefabricados del Austro, tesis para obtener el título de Ingeniero Comercial, Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. El objetivo principal siendo la redistribución de la planta y la mejora de producción en la compañía de prefabricados austro. Con el objetivo planteado, la distribución de planta tiende a ocasionar un incremento de los costos y la calidad, como también el tiempo de entrega sean afectados disminuyendo la demanda de ventas. Entre los metros recorridos de las materias utilizadas en la compañía como para toda la mano de obra y productos elaborados, para los trabajadores es muy tedioso y laborioso realizar estos transportes. Concordando con los datos del análisis de planta, predominó la información que las maquinarias no tienen una adecuada ubicación, por lo cual el estudio realizado se ha propuesto a la empresa, deba reubicar el 100% de la maquinaria de acuerdo a los procesos de producción para aumentar la productividad”.

CARDENAS, Miguel y VILQUIMICHE, Jaime (2017) con el título “Medir el nivel de la productividad en la gestión de almacenes de consumo masivo y retail de la compañía RANSA, Tesis para conseguir el título de Licenciados en Administración en la Universidad Privada del Norte. El objetivo principal de esta tesis es observar y ratificar el nivel de la productividad en la gestión de almacenes de consumo masivo y retail de la compañía RANSA con el fin de detectar los falencias y las fortalezas para conseguir el éxito. El trabajo fue

realizado en los almacenes de consumo masivo, contando con parámetros de estudio propios del autor, para tomar dicha información, se evaluó a 30 colaboradores. En el presente trabajo, se aplicó como un instrumento la encuesta en Ransa 2017. En dicha encuesta reciben un nivel bajo de productividad, esto está claramente sustentado con la opinión de los colaboradores, los cuales entienden como tiempos muertos a las labores sencillas y de rápido trabajo y por otro lado están en desacuerdo por que aún existen los despachos duplicados, no se están cumpliendo los horarios que se establecen en la empresa, y en muchos casos no fueron entregados a tiempo. Hoy en día la empresa ya cuenta con todas observaciones levantadas y muestran mayor compromiso de su colaboradores y mucho más exigentes con los logros de sus objetivos”.

CASTILLO, Félix (2017) en su Título “Gestión de almacenes, para mejorar la productividad en el área de almacén de la Empresa Servicios Logísticos de Courier SMP S.A.C, con el fin de conseguir el Título profesional de Ingeniero Industrial. Tiene como finalidad el de detectar la mejor gestión de inventarios con miras a elevar la productividad dentro de las áreas que compete en la compañía de Servicios Logísticos de Courier. En dicha investigación de recolectó la información a través de una línea de tiempo y una técnica de la observación dentro del almacén. Terminando todas las observaciones dadas para el tiempo de estudio planteado de pre- prueba, contando con un promedio de tiempo para elaborar una orden de Servicios es de 509 min, realizando 30 subprocesos se han propuesto ya una eficiencia con un total de 69%, después de proyectar y obtener una mejora toda gestión de inventarios se mantiene un tiempo promedio para preparar una orden de Servicios de 203 min, tan solo realizando 11 subprocesos, mostrando una eficiencia total del 91%, lo cual se concluyó que en todo momento durante la revisión de la investigación se evidencia un avance de mejora del 24% en preparar una orden”.

FRANCISCO, Lorena (2014) con el Título “Análisis y Propuestas de Mejora de Sistema de Gestión de Almacenes de un Operador Logístico, tesis al obtener el Grado de Magister en Ingeniería Industrial con Mención en Gestión de

Operaciones en la Pontificia Universidad Católica del Perú. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo en elaborar un sistema de gestión de inventarios para las compañías de retail, que incluye el correcto almacén de los productos y para una amplia con la mejor distribución de ésta en múltiples asuntos para la mejora de atención por sus clientes. Con el desarrollo del software nos dará a conocer, gestionar y dar una mejor administración. Se puede dar como conclusión una adecuada ubicación de los productos para ser mucho más rápido de distribuir, nos hace mucho más fácil a la identificación de los productos, así como los precios y con ello reduce los tiempos de operaciones, por lo tanto, es mucho más sencillo para los operarios identificar todos los productos optimizando la gestión interna (reubicación, almacenamiento, picking, despachos y el control de stocks)".

HUILLCA, María y MONZON, Alberto (2015) en su título "Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s's y mano de obra único para una planta metalmecánica con la producción de hornos rotativos y mecánicos, tesis para conseguir el título de Ingeniero Industrial en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Nos menciona que la planta tiene poco espacio y no llega a cubrir tanto la capacidad de la demanda de ventas, es por lo que se planteó un mantenimiento autónomo y aplicar la herramienta de las 5S para la redistribución de planta. Seguidamente de visualizar donde aplicar las mejores propuestas, se propuso realizar una evaluación económica revisando los puntos de ahorro a largo plazo con la elaboración y aplicación de todas las herramientas, el gasto incurrido en la compañía se centró en la compra de nuevos equipos, ampliación de tierras, capacitaciones y otros gastos que los operarios incurren como otros lo cual pudimos observar que la inversión VAN de S/.1, 095, 544,99 mayor que 0, una TIR de 425 mayor que el COK y un valor de la ratio beneficio costo (B/C) de 1.42 mayor que la unidad. Todo lo realizado, se proyectó para una recuperación en un tercer año, para llegar a la sólida conclusión es viable y factible este proyecto con la evaluación económica realizada".

PAMPAS, Fabiola (2017) en su título "Distribución de Planta Para La Mejora De La Productividad en la Empresa SERCORGEN SRL, para optar el título de Ingeniería Industrial en la Universidad Cesar Vallejo, Lima. Con el objetivo de

ordenar la organización y poder verificar la productividad en la compañía SERCORGEN SRL. El trabajo de investigación es de tipo cuantitativo. Propuso este proyecto con muchos problemas que nos muestra los diagramas de Pareto e Ishikawa, con estas herramientas, se determinó el inicio y fin de la pérdida de tiempo y económicos. Con la frecuencia de incidentes, se propusieron muchas alternativas, como por ejemplo el esquema para una distribución de planta, para una mejora continua y el estudio de tiempo. Luego de evaluar cuál de estos problemas genera mayor pérdida, se tomó en cuenta la distribución de planta como tema de estudio. Luego determinó un pool de herramientas para modificar los planos o layout, flujos y varios diagramas que analicen los procesos que se están realizando para la compañía, así como la aplicación de Guerchet, arrojando un análisis negativo por el tránsito de los productos y/o materiales, así como la movilización excesiva del operario. Por consecuencia, se tuvieron que aplicar nuevos métodos para establecer una mejor distribución y acortar distancias de acuerdo al recorrido y optimizar el proceso evitando cuellos de botella en el transporte de material. Pensando a la ejecución de implementación, una línea de tiempo de las herramientas y acciones a realizar para una buena distribución de planta. Finalmente se analizó y bajo la producción atendida de la lavandería que no son atendidas luego de casi 30 días luego de la mejora. Obtuvo un resultado de baja productividad de 27% y luego del estudio y aplicación presentadas, aumentó a un 82%, dando por viable este proyecto y la distribución de planta.

## **2.2 Teorías relacionadas al tema**

### **Redistribución de planta**

Según Moreno (2014) “Al estar al tanto de una distribución de planta, siempre debemos pensar en cuales son los objetivos tanto sean tácticos como estratégicos para solucionar y resolver los conflictos que siempre suelen presentarse para todos”. (p.15)

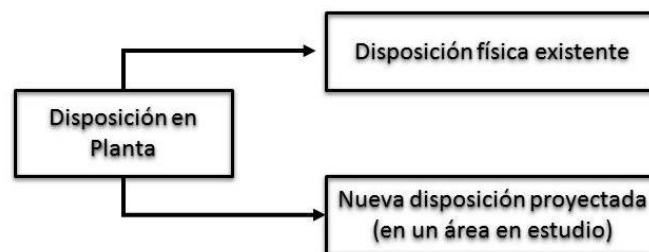
En la gran parte de los puntos de distribución, el diseño es eficiente para dichas acciones básicas de inicio, mientras va pasando el tiempo y las organizaciones

crecen, éstas modificarse o actualizarse en el tiempo para los movimientos internos y externos, es por ello que la partida inicial de distribución se vuelve menos cómoda, por lo cual, es necesario e indispensable realizar una redistribución de nuestro espacio inicial.

Asimismo, los motivos para que la redistribución de un almacén sea posible son: deficiente uso de espacios, excesiva manipulación de materiales o aumento de productos, continuidad de labores deficiente, intermitencia de cuellos de botella.

Según Díaz, Jarufe y Noriega (2016) “Para la planta y disponer de ella, es necesario el ordenamiento para mantener los planes de acuerdo a la producción, para lo cual debemos acomodar cada ítem de manera que todas las operaciones sean seguras y económicamente logremos nuestros objetivos”.

**Figura 2:** *Disposición de Planta*



**Fuente:** Díaz, Jarufe y Noriega, 2016

Según Fandiño, Rodríguez y Solano (2015). “Los espacios bien distribuidos se han desarrollado en muchos esquemas y muchos años, las primeras formas que el hombre utilizó la palabra distribución, se originaron en el trabajo o porque un arquitecto se proyectaba”.

Por ello para la aplicación de una distribución de planta, debemos mantener un orden físico de todos los materiales, en todo aspecto de la distribución, involucra mantener un orden espacios de productos, actividades de los servicios, almacenamiento y los trabajadores directos e indirectos.



## **Objetivo de la distribución en planta**

Según Bravo y Sánchez (2014) “La objetividad del punto de distribución en planta para reducir tiempos y costos para la producción, pendientes también en la seguridad de empleados, podemos decir que soltar de manera específica”:

- Ahorro de área ocupado: Destaca siempre disponer del espacio al máximo, reduciendo innecesarios equipos y pasillos para el mejor trabajo.
  - Disminución de la congestión: Se requiere que la planta tenga una adecuada distribución de espacios.
  - Reducción del riesgo de Salud y Seguridad: La distribución empleada en el almacén debe evitar y reducir riesgos de lesiones a los trabajadores.
- (p.15)

## **Causas para una Redistribución**

En su informe Maldonado (2014) “Con el fin de distribuir una planta, debemos tener como punto principal estratégicos y tácticos, muchos de los motivos que son indispensables para una redistribución son:

- El Cantidad de Producción
- En los pasos y tecnología
- En el producto

La Redistribución será frecuente debido al estudio realizado, esto va depender del consumo para el proceso almacenaje que se divide en continua y o no continua, también llamada eventual”.

## **Ventajas de la Redistribución**

Según Díaz, Jarife y Noriega (2016) “La redistribución de para la planta puede traducirse en una disminución de costos para la elaboración de productos y la elevada productividad que nos resulta de lo siguiente”:

### **Reducción:**

- De aglomeración y riesgo de material.
- Riesgo de salud y mayor seguridad para trabajadores
- De la mal utilización de materiales

### **Eliminación:**

- Muy mala ubicación de materiales
- Del excesivo recorrido
- De las deficientes condiciones ambientales (p.105)

### **Método de Guerchet.**

Según Alvarez (2014) “Son puntos definidos que acota a los procesos durante el tiempo que se tenga que ejecutar ya sea el proceso de forma manual o automático” (p.1)

Mediante esta aplicación se podrá calcular los puntos exactos donde van a colocar para el establecimiento de la planta. Por ello, será muy necesario la identificación de la cantidad de máquinas y equipos, las cuales son conocidos como puntos estáticos, así como enumerar la cantidad de operarios y equipos de trabajo, conocidos también como equipos móviles.

De acuerdo con Díaz, Jarufe, Noriega (2016) “El uso del método de cálculo de las áreas dará que da un valor final referencial que es la necesidad requerida. Este método se plantea y aplica mediante estudios que se evalúan en la planta. Para poder determinar en la práctica de acuerdo con los requerimientos del área, así se podrían retocar los ajustes siendo el acuerdo necesario para el proyecto analizado”, (p.35)

Por lo tanto, por los ítems a distribuir, el total de los elementos se calcula como 3 superficies parciales:

### **Fórmula para hallar la Superficie total (St)**

$$St = n (Ss + Sg + Se)$$

**Fuente:** *Muther, 2014*

St = Superficie total

Ss = Superficie estática

Sg = Superficie de gravitación

Se = Superficie de evolución

n = número de elementos móviles o estáticos de un tipo

**Superficie estática (Ss):** Menciona los puntos (áreas), quienes ocupan estos puntos son los inmuebles. Se debe evaluar el área, al momento de usar la maquinaria o inmuebles en general, incluido los montacargas, estocas y transpalet, y todo objeto que tenga que ver con su funcionamiento.

**Fórmula para hallar la Superficie estática (Ss)**

$$Ss = \text{Largo} \times \text{Ancho}$$

**Superficie de gravitación (Sg):** Es aquel lugar donde la persona y la utilidad son correspondidos en recepción, este subsuelo consigue que los elementos mantengan un nivel tipo estática (Ss) por los puntos de cada lado la cual aplica para las maquinas, así como los muebles en el punto:

**Fórmula para hallar la Superficie de gravitación (Sg)**

$$Sg = Ss \times N$$

**Siendo:**

N = número de lados

Ss = Superficie estática

**Superficie de evolución (Se):** Siempre se revisa los lugares de laboro, para todo punto de movimiento del personal, ya sea equipos o cada punto de transporte para los puntos saliente. Para el cálculo se utiliza un factor “k”, a éste se le denomina una variable que denomina la evolución, que presenta de gran promedio con relación entre los puntos más altos para los inmuebles y muebles:

**Fórmula para hallar la Superficie de evolución (Se)**

$$Se = (Ss + Sg) K$$

**Siendo K:**

$$K = \frac{{}^hEM}{2 \times {}^hEE}$$

**Donde:**

$${}^hEM = \frac{\sum(Ss \times n \times h)}{\sum(Ss \times n)}$$

$${}^hEE = \frac{\sum(Ss \times n \times h)}{\sum(Ss \times n)}$$

K = Coeficiente de evolución

Ss = Superficie estática del elemento móvil o estático

$h_{EE}$  = Altura medio de elementos estáticos

$h_{EM}$  = Altura medio de elementos móviles

n = número de elementos móviles o estáticos

En la siguiente figura, se demuestra en la siguiente tabla, los valores que podría tomar el coeficiente k:

**Tabla 2:** *Coeficiente para la superficie de evolución*

Razón de la empresa	Coeficiente K
Gran industria alimenticia	0,05 - 0,15
Trabajo en cadena, transporte mecánico	0,10 - 0,25
Textil - Hilado	0,05 - 0,25
Textil - Tejido	0,05 - 0,25
Relojería, Joyería	0,75 - 1,00
Industria mecánica pequeña	1,50 - 2,00
Industria mecánica	2,00 - 3,00

**Fuente:** Muther, 2014

### Capacidad de almacenamiento

Existen propuestas que se van adaptar en el proyecto del almacén, las cuales deberían tener como fuerza reflejar los resultados eficaces y eficientes en el diseño de la misma, ya sea en la gestión, control y monitoreo.

Como en toda actividad logística y en los almacenes, se distinguen 3 fundamentales ciclos:

**Ciclo de planificación estratégica:** Transforma las precauciones de las ventas a largo plazo, así también el stock normativo, y se determina en unidades de manipulación, y espacios necesarios.

El objetivo de ello, es realizar un excelente proyecto de división de puntos del almacén, modificando y variando los recursos que se han de utilizar, entre ellos están: personas, equipos y espacios.

De acuerdo con Sánchez (2017) “La planificación estratégica nos va a permitir realizar las comparaciones entre los recursos que dispongan con los recursos que serán útiles en el transcurso del tiempo, realizando un proceso de orden de recursos sabiendo que va desde la compra más baja y hasta la adquisición de un gran almacén”.

**Ciclo de planificación Táctica:** Este ciclo tiene como fin utilizar los recursos necesarios, ya sea en cualquier plazo, se materializa o sustituye items de almacenaje y manutención, tal como un eventual contrato y bajar los detalles que no son productivos en el almacén.

Según Sánchez (2017) “Es importante para este ciclo la evolución de nuevas ideas sincerar al mayor desarrollo para la mejora del almacén, la adaptación de múltiples equipos móviles de transporte, tal y como el planteamiento para los estándares de desarrollo de procesos”.

**Ciclo de la planificación Operacional:**

Según Sánchez (2017) “Tiene por misión realizar un proceso eficaz y eficiente del flujo de materiales, las cuales se ocupan de los puntos diarios, tal y como programar los puntos de carga y descarga previstos, así como también la base de desarrollo existentes, para un punto de medios a corto plazo, el objetivo de confiar el fin los plazos previstos y servicios necesarios”.

La importancia de la planificación operacional es tener el punto medio de para eficientemente mantener los puntos operativos de los diferentes almacenes para el área de carga, la elaboración de las OC, descarga y carga de los vehículos, y más, ya que un retraso en alguno de estos procesos ocasionaría retrasos en la entrega de productos.

El punto de la capacidad para un almacén, exactamente para los niveles de cantidades físicas para un mejor almacenamiento que pueda abarcar en este lugar todo los productos y mercadería.

Para realizar el cálculo se debe saber la superficie total del almacén en metros cuadrados y se le resta los espacios que no se dedican a almacenar, también se debe determinar la altura máxima de almacenaje.

El espacio requerido no debe ser mayor al 85% - 90% del espacio para el área de los almacenes.

$$Ca = (Sa - Zn) \times h_{max}$$

Fuente: Sanchez, 2017

Ca = Capacidad de almacenaje

Sa = Superficie de almacén

Zn = Zona no dedicadas al almacenaje

Hmax = Altura Máxima del almacenaje

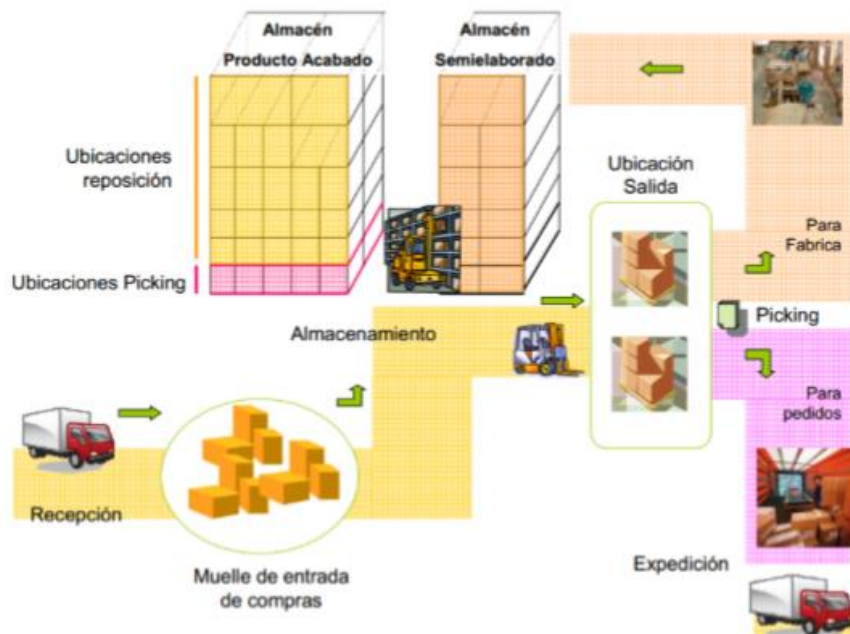
### **Costos de almacén**

Durante muchos años el fenómeno de la logística ha ido evolucionando, el almacén, es un concepto muy amplio. También, procede como soporte y/o servicio de la estructuración organizacional de la compañía, en ambos casos la situación industrial y/o comercial plantea objetivos que están definidos, control, abastecimiento, resguardo y custodia de productos.

Según Casanova y Cuatrecasas (2016) "Definen los costos de almacén parte de un gran proceso logístico para la correcta distribución, que inicialmente está compuesta por la recepción, almacenaje y movilización todo desde el punto de vista de un almacén dentro de la compañía hasta el siguiente punto, siendo este el cliente o también llamado consumismo, ya sea productos terminados, semielaborados, materias primas. Con el fin de controlar de mejor modo el tratamiento y la data para cada compañía" (p 54).

Debemos considerar que los costos son indispensables en toda compañía, y por cualquier motivo no llega a cumplir con los requisitos de un buen manejo de la misma tendremos como consecuencia, desabastecimiento, obsolescencia e inadecuada proyección de almacenamiento. **(ver figura 8)**

**Figura 3:** Gestión de almacén



**Fuente:** Casanova y Cuatrecasas, 2014

El trabajo principal de esta gestión es mantener el bienestar de los productos que llegan desde el origen pasando por procesos hasta la venta final o también conocido como cliente. En ese sentido, debemos entender que la función principal de esta, se puede aplicar en su totalidad en los almacenes. Cabe recalcar, que un camión de una extensión de los almacenes es una especie de almacén móvil que guarda el producto del cliente o usuario final.

Según Anaya (2014) “Parte de los pasos a seguir para la recepción de mercadería, almacenarlos y distribuirlos, se gestiona estos principales parámetros: mantener la disponibilidad de los productos, rapidez para la coordinación de entrega de productos y la confianza con los clientes. Resumiendo, la mejor gestión se logra no solo enfocando los objetivos, sino cumplirlos a cabalidad por medio de competencia con precios asequibles en la compañía” (p.50).

Cálamo (2015) “A cambio de las compañías que producen solo mercadería, hay otras que transforman la materia prima en un material con valor, y la función de los almacenes es crear valor para el producto o meradería sin modificar el

producto, y para revisar el verdadero valor del almacén, podemos nombrar los siguiente:

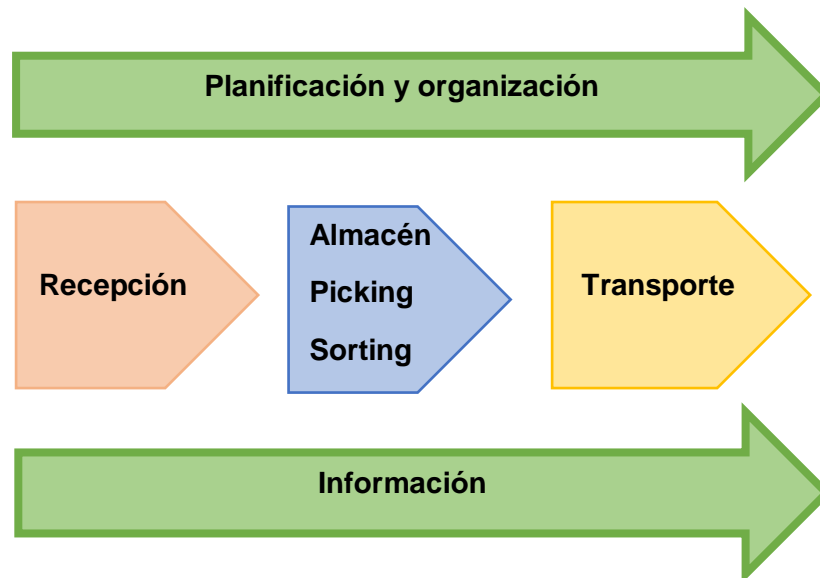
- **Rotación de mercadería:** Con este modelo de trabajo, podemos realizar el movimiento de la mercadería que se encuentra muchos años almacenadas y evitar que sean inservibles por obsolescencia. De acuerdo a este trabajo, mantendremos organizado cada vez que se despache los productos o mercadería para evitar que pueda vencerse.
- **Minimizar pérdidas:** Se debe mantener muy claro que estos detalles los puede ver el cliente ante los resultados que se consigue. Se debe tener mucho cuidado con la manipulación de los productos para no tener ninguna pérdida ya sea por deterioro o manipulación humana, y si es un robo peor aún. Fracasaré el almacén si es que no se contempla o controla es punto tan importante, podría desaparecer.
- **Mantener un buen nivel de stocks:** Como en todo almacén, debe velar por la cantidad y capacidad del lugar de almacenamiento y mantener siempre un mínimo de productos para poder realizar un pedido nuevo. No debemos exceder un máximo de productos, pues podríamos perder debido a la gran mercadería que no se vendiera y estuviera manteniendo un costo de almacenamiento que no debería existir, por lo que la compañía debe adecuarse a la demanda del mercado, manteniendo y satisfaciendo las necesidades de los clientes”. (p.52).

### **Los Procesos de la Gestión de Almacenes**

Por consiguiente, se van a describir de mejor manera un pool de actividades que realiza la gestión de Almacén. Donde podemos verificar con el siguiente gráfico: **(ver Figura 9)**



**Figura 4:** Actividades de un almacén



**Fuente:** Casanova y Cuatrecasas, 2014

**Inicialmente:** En el paso a paso, la organización y Planificación de los inventarios como subproceso inicial y que se expande en cada parte del proceso.

Los procesos deben realizar un previo estudio para una organización y una planificación son:

- El diseño del almacén
- Tamaño del almacén
- Organización física del almacén.

Según Erasti (2016) "El layout de una empresa se puede notar que los puntos de cada área son delimitados dentro del inventario. Este mismo como todos los almacenes, es encargado de manejar y asegurar todos los productos tal cual se dispongan.

Cuando se planifica el manejo del almacén mediante un gráfico compuesto, debemos considera los siguientes aspectos:

- Tipo de mercancías que se almacenan; peso, volumen, forma, etc.
- Cantidad que se recibirá en un suministro y frecuencia del mismo: diario, semanal, quincenal y mensual.
- Carga máxima de los medios de transporte (montacargas, estocas, transpalet).

- Unidades máximas y mínimas a almacenar de cada uno de los productos, en función a las necesidades y a la capacidad de almacenamiento (según la superficie, la altura y los métodos empleados”.

**Por consiguiente:** Para que dentro de los subprocesos mucho de las gestiones y actividades de los muchos procesos de los almacenes, los cuales como inicialmente se da una recepción y materiales, dentro del mantenimiento del inventario por tanto las rotaciones de la zona del mismo almacén.

Según Errasti (2016) “La recepción de un ítem es el subproceso que, si no se trata con detalle, de lo contrario puede afectar y ampliar la mala actividad de los procesos donde se da la nueva ubicación de almacenamiento, tanto preparado y pedidos a demanda” (p 192).

La recepción en la compañía Makro Supermayorista se inicia desde una orden de compra la cual, si se encuentra cerrada se rechaza la mercadería o caso contrario se manda a generar una orden de contra de reemplazo. Los proveedores deben enviar órdenes de compra vigentes para que no hay rechazo.

Ya en conteo de la mercadería se valida la calidad del producto, fecha de vencimiento, número de lote y registro sanitario. Si este producto no cumple con los estándares de calidad es rechazado automáticamente. Si la recepción está bien hecha, los materiales o bienes de capital ingresados al almacén stock y almacén en tránsito será de calidad y cantidad requerida.

El punto de almacenamiento nos muestra que el espacio físico que ocupan los productos, así como los estantes o muebles de la infraestructura del almacén o muchos otros medios de almacenamientos que se empleen, para ser objetivos vamos a tener los siguientes puntos:

- Alcanzar un máximo uso del espacio cubico de almacén.
- Orden y limpieza
- Acceso rápido y eficaz a todos los ítems cuando surja un inventario.
- Eficiente movimiento de maquinaria, materiales, etc.
- Efectiva utilización de la mano de obra.
- Minimizar costos de almacenaje

- Minimiza inventarios
- Minimizar tiempo de servicio
- Minimizar inversión necesaria.

**Por último:** Gestionar los identificadores de registros e informes que se generar a lo largo de los procesos anteriores.

## **GESTIÓN DE ALMACÉN**

### **Costo de espacio**

Según Diaz, Jarufe y Noriega (2016) “Los costos del espacio no solo se refieren al espacio que ocupa la mercadería, acompañando el espacio exacto para poder trabajar correctamente. Debemos tener en cuenta que para calcular los puntos de los costos que tiene el espacio del almacén. Como primera opción, se debe tener en cuenta el alquiler de los almacenes si es que no es propio y revisar las amortizaciones dentro del almacén se compra por la compañía, solo se podría acotar el costo de almacenamiento y el mantenimiento del mismo” (p.106).

Nos encontramos con una financiación, que representa o está representado por intereses de la inversión del espacio. Tenemos el mantenimiento de los espacios, derivado a los gastos y reparaciones del almacén.

### **Unidad de medida**

Para poder tener la unidad que se usa frecuentemente y esto en relación al espacio todos ellos se encuentran en dinero (soles). Tanto en lo mencionado, así como el tiempo que se mantenga y los metros cuadrados que tenga.

### **Modo de calculo**

Tenemos como ejemplo, el siguiente costo anual por metro cuadrado, llamado  $Cm^2$  donde S tiene relación con  $kg/m^2$  y el tiempo en semanas que permanecen los productos en stock conocido como R, así consideramos las 52 semanas que nos dá el año, por lo que obtendremos al final el costo por semana del espacio en kilogramos la cual se demostraría de la siguiente manera:

### **Fórmula para hallar el costo del espacio:**

$$\text{Costo del espacio} = \frac{Cm^2 \times S \times R}{52}$$

**Fuente:** Díaz, Jarufe y Noriega, 2016

### **Siendo:**

$Cm^2$  = Costo anual por metro cuadrado

S = kg /  $m^2$

R = Numero de semanas que permanece la mercadería

Según Díaz, Jarufe y Noriega (2016) “Se entiende por coste de las instalaciones al conjunto de inversiones realizadas en elementos empleados en el recinto donde se almacenan los productos, con el objeto de mejorar su capacidad de almacenamiento y facilitar el manejo de la descarga de mercadería. Este costo está completamente ligado al lugar donde se encuentran los productos y en muchos casos por sus otros componentes, debido a la similitud de los aspectos, es similar al costo de espacios y darle la estructura y la importancia que se dé el coste que pueden variar de acuerdo al tipo de instalación que se necesitan” (p.110).

### **Unidad de medida**

En gran medida, para este caso, todo es empleado para obtener el costo en relación a todos los gastos que en años anteriores y están en la mayor de sus acontecimientos de almacenamiento que son proporcionadas por instalaciones.

### **Modo de cálculo**

Se puede calcular con todo el dinero invertido para un valor anual mayor de almacenamiento de la mercancía. Dentro del cálculo semanal (esto, es el coste anual entre 52) y se está multiplicando por la cantidad de kilos que el almacén

dentro de estas instalaciones y dentro de la cantidad de semanas durante el año por stock, por lo cual da como resultado los costes de instalaciones.

### **Fórmula para hallar el costo de instalaciones:**

$$\text{Coste de Instalaciones} = \frac{I \times C \times R}{52}$$

**Fuente:** Díaz, Jarufe y Noriega, 2016

### **Siendo:**

I = costo de capital en porcentaje x año

C = costo medio del kilogramo

R = Rotación de stock

### **Costos de Manipulación**

Según Diaz, Jarufe y Noriega (2016) “Compréndase de acuerdo a su costo de trabajo de empleados o también llamada mano de obra, en el ámbito humano y técnico que están aplicado en los trabajos dentro del almacén.

Con ellos, tenemos los recursos humanos tenemos a los auxiliares de recepción de mercadería, el personal de montacargas y los auxiliares administrativos.

Entre los medios técnicos se incluyen el montacargas (se utiliza para elevar los pallets en su respectiva ubicación dentro del rack), transpalet y estocas (los cuales se usan para el traslado de mercadería) y por último el Hand Held (herramienta utilizada para el conteo de productos). El uso de estos medios técnicos tiene por objetivo mejorar y racionalizar los sistemas y a ayudar a ahorrar tiempo en los procesos logísticos” (p.115).

### **Unidad de medida**

Para medir el uso en el ámbito económico, utilizamos los soles para la tomar una unidad de medida más directa entre los clientes y el almacén. Para mantener cada punto del almacén, ya sea los pallets o las cajas del proveedor y en muchas

ocasiones otros niveles. Y como es conocido, debemos relacionar todo resultado con el tiempo invertido como unidad de medida también.

### **Modo de cálculo**

La modalidad de cargar o calcular los gastos de horas de trabajo por hora (S./H). de tal manera, cada costo gasto anual nos considera el concepto de manipulación y la cantidad de trabajos por hora que el personal está orientado para la manipulación de mercadería.

### **Fórmula para hallar el costo de Manipulación:**

$$\text{Coste de Manipulación} = \frac{\text{GAM}}{\text{TH}}$$

**Fuente:** Díaz, Jarufe y Noriega, 2016

### **Siendo:**

GAM: Gasto Anual de Manipulación

TH: Total de horas trabajadas

## **2.3 Formulación del problema**

Sobre las propuestas de las áreas como problemas presentados, se plantearon varios problemas, de los cuales resumimos con los siguientes en nuestra investigación.

### **2.3.1 Problema general**

¿En qué medida la aplicación de la redistribución de planta optimiza la gestión de almacén en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019?

### **2.3.2 Problemas específicos**

Dentro de los problemas generales, los específicos tienen una investigación más profunda, los cuales son los siguientes:

¿En qué medida la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de espacio en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019?

¿En qué medida la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de instalación en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019?

¿En qué medida la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de manipulación en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019?

## **2.4 Justificación del estudio**

De acuerdo con García. (2014) menciona: “Dentro de los estudios, mantenemos una justificación centrada en razonamiento de teorías, prácticas y de diferentes índoles para avalar nuestro estudio, con la conveniencia del caso” (p. 35).

Para la presente justificación, se hará válido el estudio, resolviendo los problemas en el área del almacén que como principal mejora será el almacén y no solo en santa Anita, sino también para empresas del mundo.

### **2.4.1 Justificación teórica**

Para Muther (2014) “La Redistribución de planta nos permite mejorar los costos de Almacén en las empresas de consumo masivo. Actualmente se manejan las organizaciones para poder dar batalla a las grandes competencias en el mercado, asimismo, es necesario para la duración y mantenerse en el mercado con eficiencia y efectividad de manera constante y fluida. La distribución de planta, también llamado disposición de planta, define como aprovechar la mejor opción para los materiales, maquinarias y equipos en la compañía” (p.59)

Según Muther (2014) “El distribuir los puntos de almacenamiento en planta, nos ayuda a equiparar la mejor instalación de maquinarias y entre los equipos, con la debida transparencia y correcta distribución dentro de la planta para todo tipo

de productividad de las diversas organizaciones, sino el mejor manejo de las organizaciones que pueden eventualmente decaer en el mercado” (p.14).

#### **2.4.2 Justificación Económica**

Para Pérez y Guerrero (2015): “Para justificar la investigación económica donde gobierna la Optimización de los costos logra soluciones factibles para los problemas de almacenamiento en un tiempo determinado” (p.45).

Este trabajo nos permitirá optimizar los costos de almacenamiento, así como los gastos incurridos de tiempo de trabajo al no tener mapeado la ubicación y cantidad de productos en mi stock; la data del inventario no es confiable, debido a la mala distribución y seguimiento en almacén

#### **2.4.3 Justificación Social**

El punto centro de los estudios de trabajo es mostrar y adecuar la redistribución de almacén, con el único objetivo de mejorar los costos de almacén sin afectar al personal, y mantener el adecuado clima laboral al trabajador en la empresas de consumo masivo, para mantener un adecuado espacio de trabajo debe realizarse y revisarse la contribución de las empresas, donde el mayor beneficiario sería el trabajador, llegando a un eficiente desempeño bajo criterios que se adecuan al trabajo del personal de las compañías. Se debe a una correcta distribución física de los productos de las diferentes compañías.

#### **2.4.4 Justificación técnica**

Al momento de desarrollar el siguiente trabajo de investigación, se demuestra que con una correcta distribución de planta se mejoran satisfactoriamente los problemas de gestión de almacén, por ello se toma la data de los trabajos actuales de la compañía que está en estudio, para detectar los detalles negativos que existen en ella, asimismo se utilizará la aplicación del método de Guerchet la cual, nos ayudará a la propuesta de redistribución.



## **2.5 Hipótesis**

### **2.5.1 Hipótesis general**

**HG:** La Aplicación de la redistribución de planta optimiza la gestión de almacén en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

### **2.5.2 Hipótesis específicas**

**HE1:** La Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de espacio en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

**HE2:** La Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de instalación en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

**HE3:** La Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de manipulación en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

## **2.6 Objetivos**

### **2.6.1 Objetivo general**

**OG:** Determinar en qué medida la aplicación de la redistribución de planta optimiza la gestión de almacén en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

### **2.6.2 Objetivos específicos**

**OE1:** Establecer en qué medida la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de espacio en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019

**OE2:** Establecer en qué medida la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de instalación en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019

**OE3:** Establecer en qué medida la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de manipulación en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019

### **III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Diseño de la investigación**

#### **Cuasi experimental**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “Para todos los casos cuasi-experimentales las personas u objetos no se sortean o pueden elegirse de manera aleatoria a los equipos ni mucho menos son consecuentes, sino que, de manera contradictoria, se encuentran ya formados desde mucho antes para el experimento: son equipos intactos (su nacimiento y propia manera de formarse es de manera independiente fuera del experimento)” (p. 148).

En este trabajo se emplea el diseño experimental de tipo cuasi-experimental; considerando la solución de aplicar un antes y un después para este proyecto de investigación; donde deberemos aplicar y modificar la variable independiente (Redistribución de planta) con el único fin de descubrir cómo cambia en la variable dependiente (costos de almacén) a razón de la propuesta de optimización, la cual toma como grupo a los productos del almacén, los cuales son temas de estudio.

#### **Tipo de investigación**

Para Baena (2014) “El proyecto se considerado una búsqueda de ideas. El proyecto es considerado como un punto definido de áreas como la ciencia y modificando los métodos, así como el experimental tal como el método de ciencias sociales” (p. 6).

#### **Por su finalidad**

De acuerdo con el proyecto: Baena (2014), explicó: “Como todo proyecto de investigación aplicada maneja los problemas para definirlo como acción. La investigación aplicada genera hechos de gran novedad y con los suficientes con la investigación aplicada. Es como todo aquello que se considera centro de atención para concretar las investigaciones puede aportar hechos novedosos. La investigación se aplica, por parte, a la posibilidad de concretar las teorías a la práctica con el fin de minimizar esfuerzos y maximizar los puntos débiles en la sociedad” (p. 11).

La presente investigación es aplicada, ya que se utilizaron teorías existentes para la mejora de la gestión de inventarios mediante la redistribución.

### **Por su enfoque**

De acuerdo con el proyecto cuantitativo de Baena (2014) “Este proyecto cuantitativo hace referencia a múltiples investigaciones tanto empíricas como sistemáticas de cualquier tipo de fenómeno o estadístico, matemático y/o computacional. El punto objetivo del proyecto de investigación es mantener y emplear muchos modelos matemáticos, la teoría y/o las hipótesis que tienen relación con los fenómenos estudiados.

Para la investigación se está utilizando los modelos científicos de esta generación, hipótesis, teorías y modelos que desarrollan métodos de medición, definición de variables, así como los controles experimentales, los resultados y el movimiento empírico”. (p. 15)

La presente investigación es de enfoque cuantitativo debido a que se realiza todo lo recolectado de datos en la hipótesis del estudio de análisis mucho más estadístico de análisis calculado.

## **3.2 Variables de operacionalización**

### **3.2.1 Variables**

#### **Variable Independiente – Redistribución de planta:**

Según Moreno (2014) “Para llevar a cabo una distribución en planta ha de tenerse en cuenta cuáles son los objetivos estratégicos y tácticos que aquella habrá de apoyar y los posibles conflictos que puedan surgir entre ellos.

La Redistribución será frecuente debido al estudio realizado, esto va depender de las exigencias del proceso de almacenaje que puede ser periódica, continua o con una periodicidad no concreta” (p.15).

## **Dimensiones**

### **D1: Método Guerchet**

Mediante el método Guerchet se calcula con puntos del calculo que se a realizado de acuerdo a la planta. Por ello, es indispensable la identificación de la totalidad de equipos, las cuales son conocidos como tramos estáticos, así también conocer la cantidad total de operarios y equipos de trabajo, conocidos también como equipos móviles.

### **Fórmula para hallar la Superficie total (St)**

$$St= n (Ss + Sg + Se)$$

**Fuente:** Díaz, Jarufe,

Noriega, 2016

#### **Donde:**

St = Superficie total

Ss =Superficie estática

Sg = Superficie de gravitación

Se = Superficie de evolución

n = número de elementos móviles o estáticos de un tipo

### **D2: Capacidad de almacenamiento**

Técnica que permite la observación gráfica de aquellas actividades en estudio, de acuerdo al valor de proximidad o su grado. Tomando en cuenta la proximidad del valor recorrido, la figura nos indicara la distancia mínima que se debe obtener el espacio laboral, para la optimización de recursos.

### **Fórmula para hallar la capacidad de almacenamiento**

$$Ca= (Sa - Zn) x hmax$$

Fuente: Sanchez, 2017

Ca = Capacidad de almacenaje

Sa = Superficie de almacén

Zn = Zona no dedicadas al almacenaje

Hmax = Altura Máxima del almacenaje

### **Variable dependiente – Costos de almacén:**

Según Casanova y Cuatrecasas (2016) “Definen los costos de almacén dentro de los procedimientos logísticos de distribución, que tiene como encargo de recepcionar, almacenar y movilizar en el mismo entorno hasta un punto de distribución para su entrega o consumo, de cualquier materia prima, terminados y semielaborados como un proceso de la función logística de distribución, que se encarga de recibir, almacenar y movilizar dentro de un mismo almacén hasta el punto de distribución final o punto de consumo de cualquier tipo de materia prima, productos terminados o semielaborados, así como (también se encarga) del tratamiento e información correspondiente” (p 54).

### **Dimensiones**

#### **D3: Costo de espacio**

Según Casanova y Cuatrecasas (2016) “Los costos del espacio no solo se refieren al espacio que ocupa la mercadería, sino también el espacio necesario para poder trabajar correctamente. Para calcular los costos del espacio se debe tener en cuenta varios puntos. Por un lado, estarían los alquileres, si el almacén es ajeno, y las amortizaciones, si el almacén ha sido comprado por la empresa, en cuyo caso se excluye el valor del solar y solo se tendrá presente el almacén” (p.60).

#### **Fórmula para hallar el costo del espacio:**

$$\text{Costo del espacio} = \frac{Cm^2 x Sx R}{52}$$

**Fuente:** Díaz, Jarufe y Noriega, 2016

**Siendo:**

$Cm^2$  = Costo anual por metro cuadrado

$S$  = kg /  $m^2$

$R$  = Numero de semanas que permanece la mercadería

#### **D4: Costo de instalación**

Según Casanova y Cuatrecasas (2016) “Se entiende por coste de las instalaciones al conjunto de inversiones realizadas en elementos empleados en el recinto donde se almacenan los productos, con el objeto de mejorar su capacidad de almacenamiento y facilitar el manejo de la descarga de mercadería” (p.62).

**Fórmula para hallar el costo de instalaciones:**

$$\text{Coste de Instalaciones} = \frac{I \times C \times R}{52}$$

**Fuente:** Díaz, Jarufe y Noriega, 2016

**Siendo:**

$I$  = costo de capital x año un porcentaje

$C$  = costo medio del kilogramo

$R$  = Rotación de stock

#### **D5: Costo de manipulación**

Para los costos de manipulación de los recursos de mano de obra, es un plano humano y técnico, que están laborados del almacén para la compañía.



### **Fórmula para hallar el costo de Manipulación:**

$$\text{Coste de Manipulación} = \frac{\text{GAM}}{\text{TH}}$$

**Fuente:** Díaz, Jarufe y Noriega, 2016

### **Siendo:**

GAM: Gasto Anual de Manipulación

TH: Total de horas trabajadas

## **3.3 Población y muestra**

### **3.3.1 Población**

Según Hernández (2015) “Parte de un grupo de casos que cuentan como parte de estudio por determinadas características similares, el punto centro de la selección de la población depende mucho el porqué del motivo de la investigación” (p.174).

Para el presente trabajo la población serán todos aquellos componentes que pertenecen al círculo de estudio de investigación, es decir, las maquinarias, herramientas, elementos estáticos que se encuentran en el almacén:

### **3.3.2 Muestra**

Para Valderrama (2013) “Es una parte que representa el total de un conjunto de la población de estudio, siendo la representación porque es la cara a las múltiples características de una población de estudio de acuerdo a la aplicación adecuada para el muestreo que aplica en la técnica” (p.184).

La muestra tiene como detalle de investigación compuesta de los artículos las que tuvieron mucho consumo dentro de la mercadería que mantiene, contando con la aplicación de Makro se realizó un resumen de las ventas del año, dando como resultado 4 productos de mayor demanda.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Se usará la observación científica debido a que los datos serán recolectados observando las actividades en el área de investigación durante un periodo de 30 días, las cuales brindarán los datos necesarios para su posterior análisis.

Para Hernández (2014) "Para esta situación de recolección de información, la conducta y los comportamientos nos pueden manifestar la mejor evaluación a los sujetos en estudio" (p.69).

Según Hernández (2014) "La observación es una técnica útil para el analista en su proceso de investigación, consiste en observar a las personas cuando efectúan su trabajo. El propósito de la observación es múltiple, permite al analista determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuánto tiempo toma, donde se hace y porque se hace" (p.355).

#### **Instrumento de recolección de datos:**

Para Bautista (2014) "La definición de un objeto, manifestó: Ya la situación que nos permiten desarrollar la observación y revelar los detalles, comportamientos, etc., por lo general la información debe poderse recabar para la investigación y supervisar. Con que va la recolección de información, mediante una confiable construcción de instrumento para una mejor recolección de investigación alcanzada y correspondida con la teoría y hechos que suscitan en una realidad que se estudia" (p. 43).

**Ficha de observación:** Instrumento el cual prepara el uso de registraros de datos que son obtenidos en las diferentes actividades diarias del trabajo. **(ver anexo 3 y 4)**

**Diagrama de flujo:** La revisión de la lista que se utilizara con el fin de llevar un registro de cada actividad realizada o tarea realizar, ya sea por: personas, materiales, equipos o información.

### 3.5 Procedimientos

#### Validez del instrumento

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “Todo el contenido de un instrumento se debe a la validez del contenido y da como reflejo un dominio del producto estudiado. Al grado que esta medición sea representada con una variable a la medida del estudio o un concepto representativo de esta.” (p. 201).

Cada instrumento utilizado para esta investigación fue aprobados gracias al punto de vista de las personas de mayor criterio crítico con el personal capacitado con grado de magister o doctor, colocan el visto bueno para obtener una opinión de aplicación.

**Tabla 4:** Validez de instrumento por juicio de expertos de la escuela de ingeniería industrial de la universidad César Vallejo 2019.

Experto	Grado	Resultado
Javier Francisco Panta Salazar	Doctor	Aplicable
Walter Quiroz Rodriguez	Magister	Aplicable
Pedro Antonio Espinoza Vasquez	Magister	Aplicable

**Fuente:** Elaboración propia

#### Confiabilidad del instrumento

Carrasco (2015) indicó: “La forma de expresar o situación en la que los instrumentos de medición nos permiten entablar resultados positivos más de una persona o grupo de gente con diferentes tiempos y espacio” (p. 339).

Para el proyecto están utilizando datos confiables y de primera mano de la compañía pues se ha obtenido información de los colaboradores del área de almacén; así como también, se ha utilizado la observación de la gestión de inventario que se viene realizando

El buen manejo de los datos dentro de la investigación generará un mejor grado de confiabilidad en los resultados, apoyado por los instrumentos a utilizar.

### 3.6 Métodos de análisis de datos

Prueba de Shapiro – Wilk, Barreiro et. al (2015) indicó:

En cada situación, la mejor prueba para normalizar la muestra, es el análisis de los datos, con el fin de saber si es posible trabajar con datos pequeños ( $n < 30$ ). Con esto podemos ubicar si la información tiene una recta probabilística normal. Pero al comparar y se considera que el punto de estudio es perfecto, se formaría una recta de  $45^\circ$ . (p. 56)

Si deseamos aprobar la hipótesis, se debe efectuar un test de normalidad a la variable dependiente, utilizando toda la información recolectada con el estadígrafo Shapiro Wilk, siendo utilizado o se efectúa al momento de comparar los números que se han tomado en cuenta y si son igual o menor a 30, en este caso, el proyecto de investigación y recolección serán tomados y realizarán cada mes (5 meses antes y 5 meses después), luego de recabar toda la información, el veredicto final será si los datos son paramétricos o no paramétricos; para esto tendremos mayor claridad si la hipótesis es validad con los datos paramétricos, usando el estadígrafo T-Student, caso contrario, si la información nos inclina a datos no paramétricos usaré el estadígrafo Wilcoxon, para estos casos debemos utilizar un método o técnica para proponer una serie de hipótesis donde podremos realizar la comparación entre ellas.

Para dicha prueba T student entre 2 muestras que están, Tomás (2015) comenta:

En dicha posición, podemos contrastar la hipótesis si es nula lo cual es una no-existencia de las diferencias entre variable X y Y de distribución normal, de acuerdo a las medidas encontradas en los sujetos. Si el valor p se asocia al punto estadístico, si es mucho más que  $\alpha$  se dará por confirmada la hipótesis nula. (p. 90)

Prueba de Wilcoxon, Cáceres (2015) indicó:

En cuanto a los datos que no tienen un comportamiento normal, la técnica o metodología nos dara la oportunidad de evaluar de manera independiente la capacidad de muestréales den de menor o mayor capacidad, para tal motivo, la información nos da la solución con el método de las pruebas de Student para evaluar entre una y otra medida. (p. 240)

Para los análisis de los datos y resultados obtenidos, se realizará una rápida revisión comparativa desde el punto de vista actual (5 meses antes) con las mejoras para el futuro (5 meses después), para determinar mejora potencial del cambio realizado.

### **3.7 Aspectos éticos**

Para representar el proyecto de investigación tenemos muchos de los aspectos éticos, debido a que, para recabar información de la empresa Makro Supermayorista S.A. (**ver anexo 18**), se debió solicitar de manera formal, la autorización de los jefes y gerentes del área, sin violar su privacidad apoyando la data como un fin netamente estudiantil, respetando la integridad de la empresa. De igual manera se sostuvo el mayor respeto de los datos extraídos para el estudio del presente trabajo evitando violar la propiedad de los autores de los distintos libros utilizados, los cuales hemos citado en muchos de nuestros datos en el transcurso del proyecto con los parámetros indicados.

#### **IV. RESULTADOS**

## **4.1 Planteamiento del problema**

### **Generalidades de la empresa**

La empresa "Makro Supermayorista SA", con el RUC 20492092313 se encuentra ubicada en la Carretera Central Km 1 N° 345, en la ubicación de Santa Anita, provincia Lima, es una compañía de productos para el hogar de todo tipo, desde limpieza hasta alimenticios que vende al por mayor, que inicia sus actividades en Octubre del 2009 siendo una empresa perteneciente al grupo holandés SHV (Steenkolen Handels Vereniging), con la predisposición de dar satisfacción al cliente y al mercado mundial de acuerdo a las necesidades de cada uno desde empresas grandes, así como pequeñas empresas tanto con sus marcas comerciales como son sus marcas propias entre ella : Aro, M&K, Valdaracci y Ternez.

### **Visión**

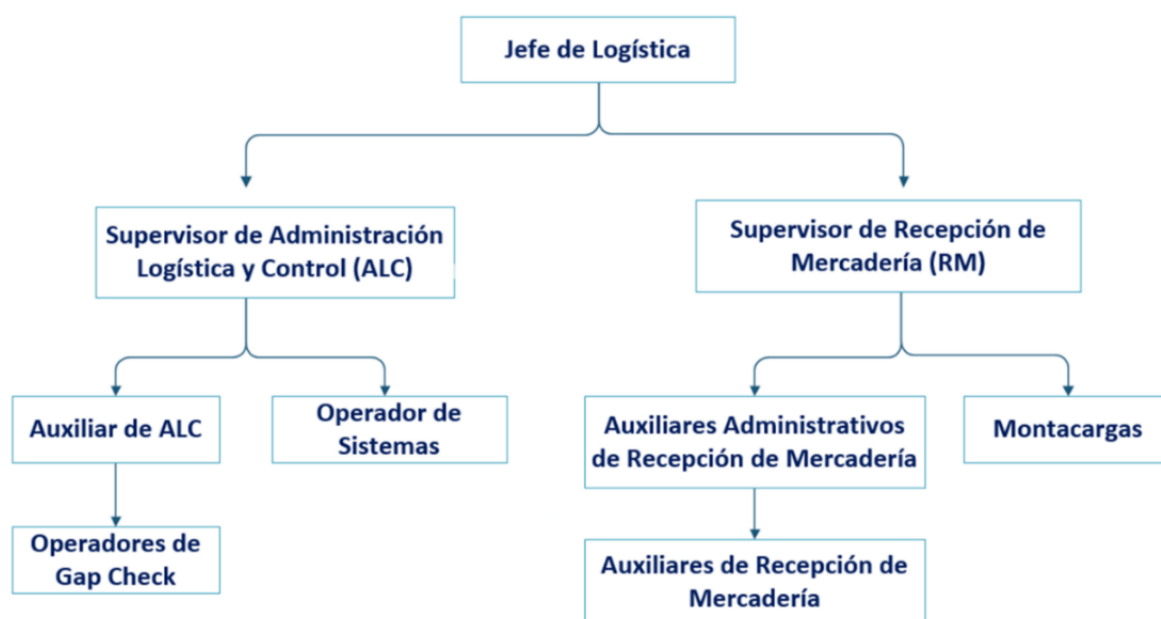
Ser el mejor aliado de nuestros clientes garantizando la calidad e inocuidad de nuestros productos comerciales lo que nos muestra y nos da crecimiento de sus negocios y del entorno.

### **Misión**

Ser el mejor supermercado de mayorista, con la generación de crecimiento para nuestros distribuidores orientados en alimentos.

## Organigrama de la empresa

Figura 5: Organigrama de la empresa



**Fuente:** Elaboración propia

Se desea satisfacer el negocio de nuestros clientes ofreciendo una variedad de productos al más bajo precio, así como también manteniendo la calidad del producto de acuerdo a sus necesidades.

**Tabla 5:** Cartera de Proveedores-Productos TOP

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
114896	LECHE EVAP GLORIA SLIGHT8X6X400GR
71721	LECHE EVAP GLORIA LIGHT 48X170GR
52325	CERVEZA CRISTAL NR ALU 12X355ML
52390	CERVEZA PILSEN 12X630ML
52326	CERVEZA PILSEN NR 6X310ML
52391	CERVEZA CUSQUENA 12X620ML
52327	CERVE BUDWEISER NR ALUM 24X269ML
372814	MANJAR NESTLE 12 X 1KG
371800	GALLETAS DORE 24 X 6PK X 24GR
126334	PANETON ZIPPER DONOFRIO X 900 GR
100967	MANJAR NESTLE CJ 4X4.5 KG
119334	BARQUILLO MOROCHAS 14X6X28GR
121548	PANETOS BIMBO BOLSA X 900 GR
122315	GALLETA MOROCHAS TACO 14X4X75GR



110484	GASEO KOLA REAL PIÑA 15X400ML
107631	A.SAB FREE TEA NEGRO FRUTOS ROJOS 12X450ML
118632	INCA KOLA 6X 2.25 LT
115778	AGUA CIELO SIN GAS 6X2.5LT
121012	PANETON MOTTA CAJA X 900 GR
95004	AGUA CIELO SIN GAS 7 LT
122590	JUGO PULP MANGO 1LT
118598	JUGO FRUGOS DURAZNO 1.5LT
125987	COCA KOLA 6X2.25 LT
118533	GASEO FANTA KOLA INGLESA 12X400ML
118544	AGUA SAN LUIS SIN GAS BIDON 20LT
121179	ARROZ FARAON AÑEJO X 50 KG
191252	COCA KOLA 4X3LT
118582	GASEO SPRITE 12X400ML
118591	GASEOSA COCA COLA 12X500ML
114925	POUCH DOG CHOW AD CEN CAR 100GX15
121701	ARROZ TAZON NORTEÑO X 49 KG
120514	ARROZ SUSHI ARO X 49 KG
105060	ALIM CAT CHOW DELIMIX 8 KG
111989	SNACK DOGUITOS TIRA ASAD 65GR X15

**Fuente:** Elaboración propia

La compañía Makro Supermayorista S.A tiene una amplia cartera de proveedores muy amplia, en la tabla 5 se muestra solo la cartera de proveedores potenciales, se les considera de esa manera, ya que estos proveedores generan mayor volumen de ganancia.

#### **4.2 Situación actual de la empresa**

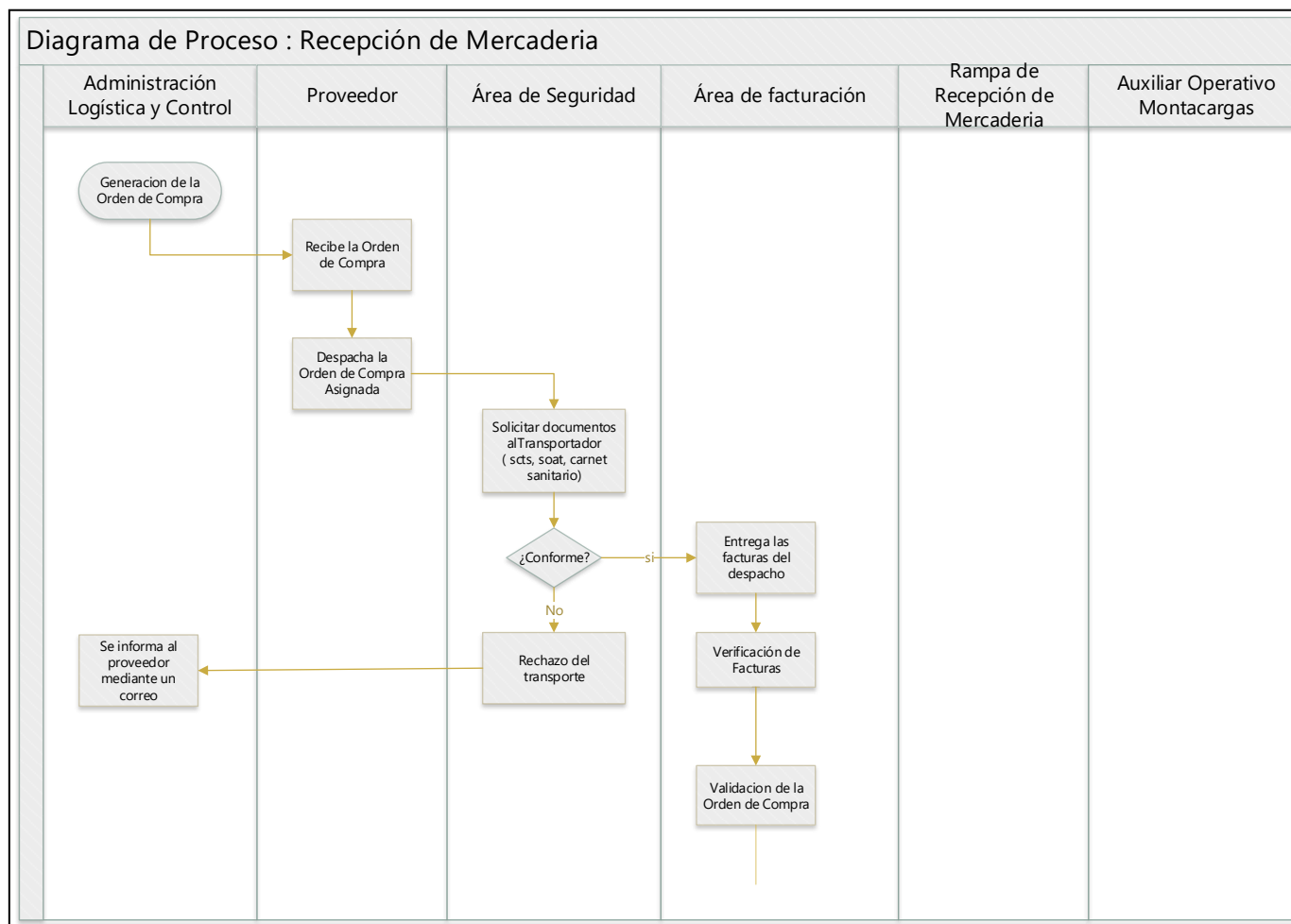
Similar situación real encontrada, aplicada como una realidad problemática de la investigación (capítulo I, punto 1.1) en la empresa Makro supermayorista S.A, se han registrado cuales son observables de la recolección de datos elaboradas por los indicadores propuesto, con el fin de actuar ante los casos que no han sido superados en la compañía Makro supermayorista S.A que fueron indicados en un diagrama de Pareto (Capítulo I).

## **Descripción del proceso de recepción de mercadería**

En el Mapa de procesos de la **figura 6**, se describe el procedimiento de recepción de mercadería se debe elaborar en el almacén de la empresa Makro Supermayorista S.A, recabando en conjunto todos y cada uno de los subprocesos que permiten el resultado propuesto por la empresa.

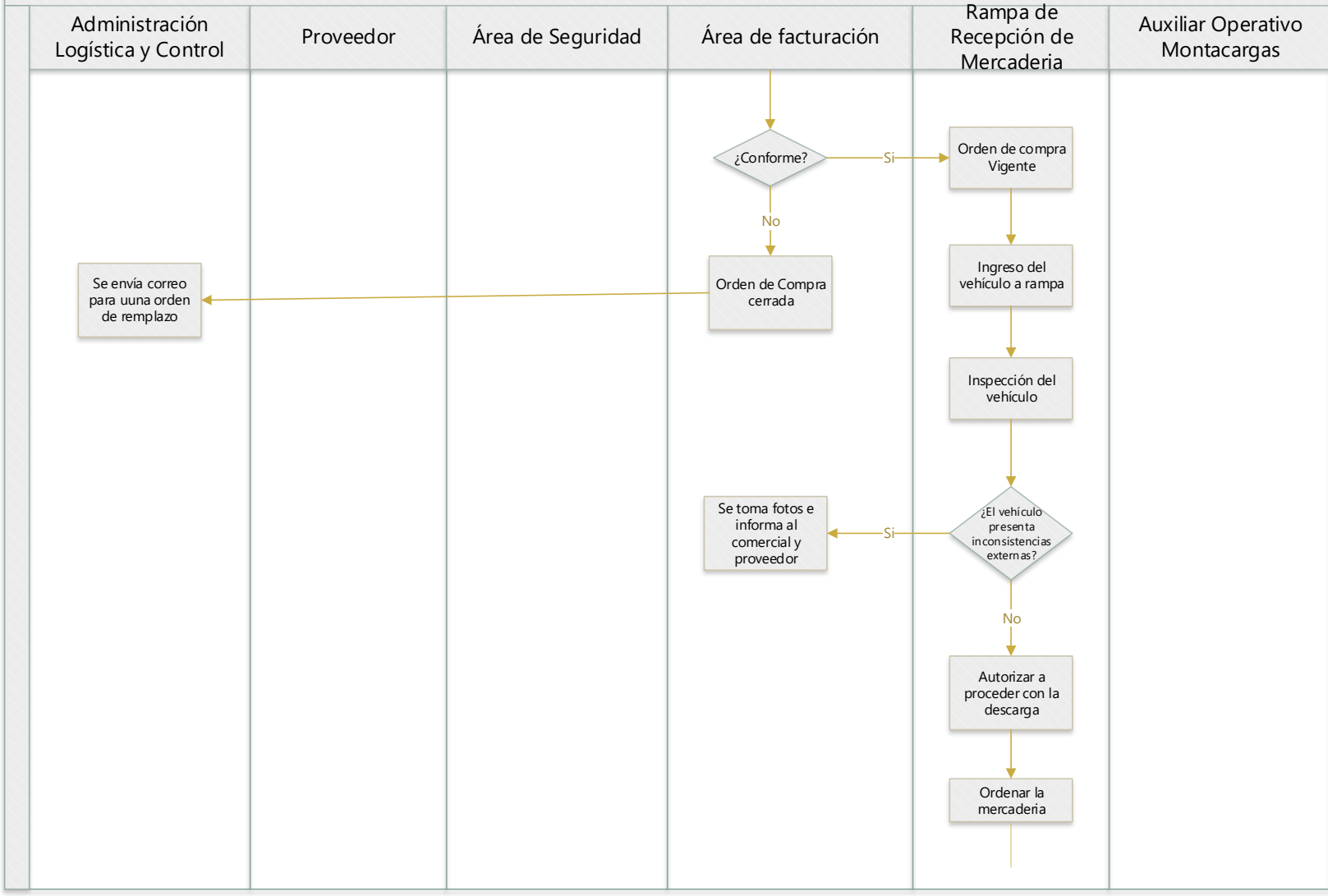
Es de suma importancia realizar el control de calidad de la mercadería para evitar reclamos de los clientes.

figura 6: Descripción del proceso

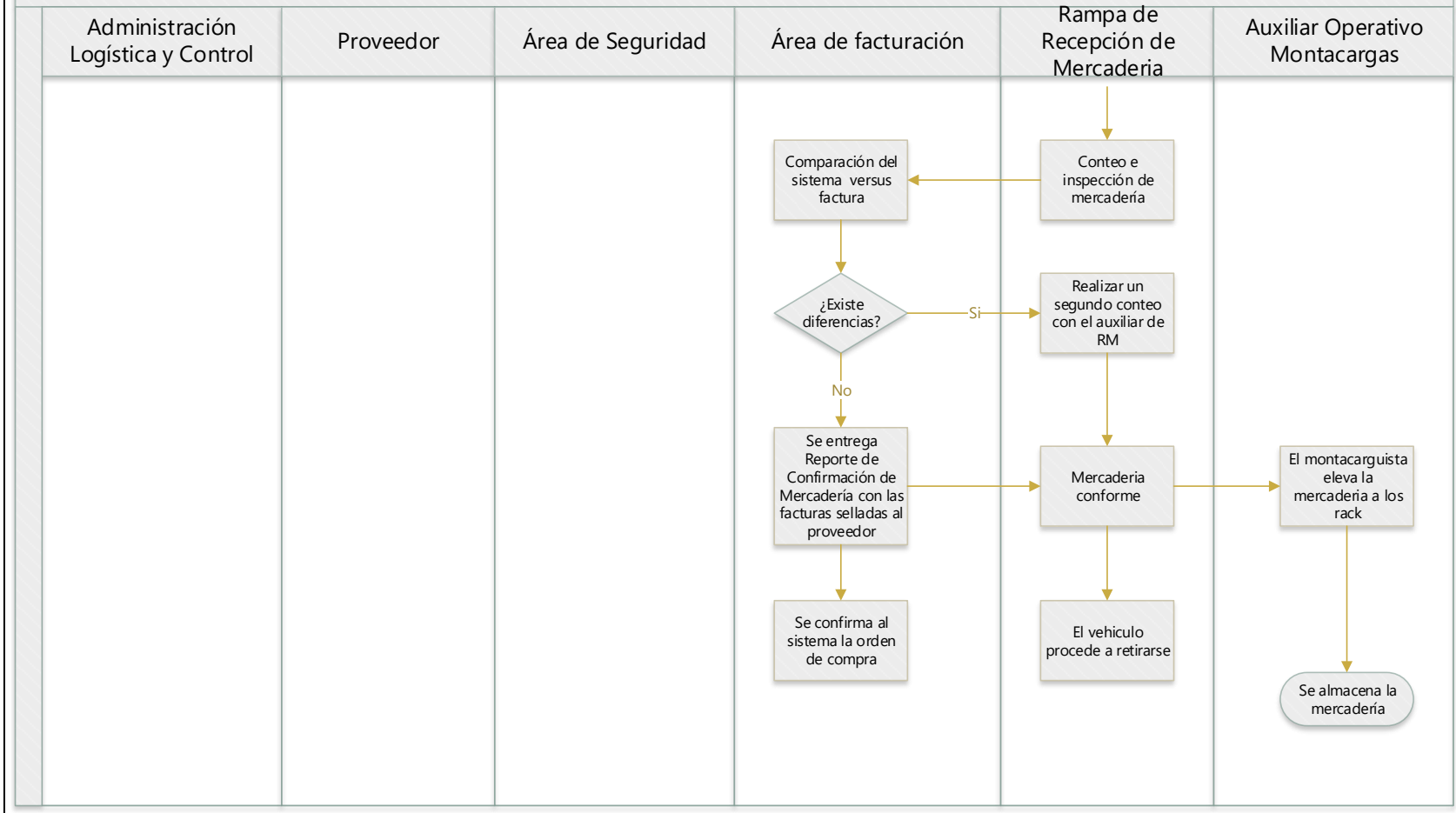


Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de Proceso : Recepción de Mercadería



### Diagrama de Proceso : Recepción de Mercadería



Con el motivo de mejorar, la compañía tomó en cuenta lo siguiente:

- Durante los primeros 5 meses (enero – Mayo) pudimos observar la toma de datos con las recolectando la información apropiada por indicador estudiado, donde menciona en nuestra matriz de operacionalización (Ver tabla 3). Teniendo en cuenta estos meses como nuestro estudio previo, y de julio a noviembre nuestro post y estos documentos de recolección de información son: Método de Guerchet y capacidad de almacenamiento.
- Toda la información recabada, fue subida al Excel, indicando la adecuada utilización de los documentos de recolección de información.

Figura 7: Diagrama de actividades del proceso.

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESOS (DAP) METODO ACTUAL							
Operaciones		O		EMPRESA: MAKRO SUPERMAYORISTA			
Transporte		⇒		SECCION: ALMACEN			
Inspección		□		PROBLEMA : DEMORA DE CARGAR Y ALMAC			
Almacenaje		▽		DISTRITO: SANTA ANITA			
Demora		D					
FECHA : 05-10-2019		SIMBOLOS			Método Actual-Tiempo en Minutos		
Nº	DESCRIPCIÓN	O	⇒	□		▽	D
1	Generacion de la Orden de Compra	●					5 minutos
2	El Proveedor acepta la Orden de Compra					●	5 minutos
3	EL Proveedor despacha la Orden de Compra					●	20 minutos
4	Seguridad solicita documentos al Transportador	●					7 minutos
5	El proveedor entrega facturas en el area de Facturacion	●					2 minutos
6	Validacion de la Orden de Compra			●			2 minutos
7	Ingreso del vehiculo a rampa		●				40 minutos
8	Inspeccion del vehiculo			●			5 minutos
9	Autorizacion a proceder a descargar					●	40 minutos
10	Los estibadores ordene la mercaderia	●					30 minutos
11	Conteo e inspeccion de la mercaderia	●					30 minutos
12	El vehiculo procede a retirarse		●				7 minutos
13	Entrega de reporte de confirmacion al proveedor	●					6 minutos
14	Se confirma en el Sistema SIM la Orden de Compra	●					2 minutos
15	El montacarga procede a elevar la mercaderia a los racks					●	50 minutos
16	Se almacena la mercaderia				●		60 minutos
					311 minutos		

Fuente: Elaboración propia

Para la figura 7 podemos observar el diagrama de actividades del proceso, para ver que en el estudio realizado en 5 meses el tiempo de demora es de 311 minutos.

#### 4.2.1 Variable independiente: Redistribución de planta

Los motivos para que la redistribución de un almacén sea posible son: deficiente uso de espacios, excesiva manipulación de materiales o aumento de productos, poco flujo de trabajo, muchos puntos que requieren ser atendidos en todo el procedimiento de trabajo a realizar.

##### Dimensión 1: Método de Guerchet

Con el fin de poder detectar y analizar el espacio de almacén, debemos verificar muchos metros cuadrados que tiene actualmente, se debe realizar un levantamiento de información utilizando el método de Guerchet con la finalidad de detectar los espacios útiles y no útiles en el almacén.

**Tabla 6:** Guerchet – Pre

Estimación del Área de Recepción de mercadería - Pre										
Elementos	Unidades N	Lados n	Largo (L)	Ancho (A)	Superficie Estatica Se	Superficie Gravitacional Sg	Altura (h)	Sup. Evoluc. Sev.	Por Unidad Su	En Total St
trabajadores										
1 Operarios	22						1.7			
Elementos Fijos										
1 RACK TIPO A	2	2	18.80	2.50	47.00	94.00	6.2	39.4487	180.45	360.90
2 RACK TIPO B	2	1	21.50	2.30	49.45	49.45	6.2	27.6700	126.57	253.14
3 RACK TIPO C	1	1	13.40	2.30	30.82	30.82	6.2	17.2455	78.89	78.89
4 RACK TIPO D	2	2	8.00	2.50	20.00	40.00	6.2	16.7867	76.79	153.57
5 MONTACARGA	1		2.20	1.12	2.46	0.00	2.91	0.6894	3.15	3.15
6 TRANSPALET	3		2.20	0.55	1.21	0.00	0.5	0.3385	1.55	4.65
7 ESTOCA	5		1.55	0.53	0.82	0.00	0.16	0.2298	1.05	5.26
<b>Total Elementos</b>	<b>16</b>								<b>Superficie Total m<sup>2</sup></b>	<b>860</b>

**Fuente:** Elaboración propia



En la tabla 6, especifica los metros cuadrados que utiliza el almacén, sabiendo que cuenta con 1125

m<sup>2</sup> y mediante la estimación del método de guerchet, se utilizaba 860 m<sup>2</sup>.

En una continua elaboración de cuadros, la tabla 8 nos hace notar que el área que utilizan los 4 productos en estudio, que mediante el método de guerchet equivale a 278 m<sup>2</sup>.

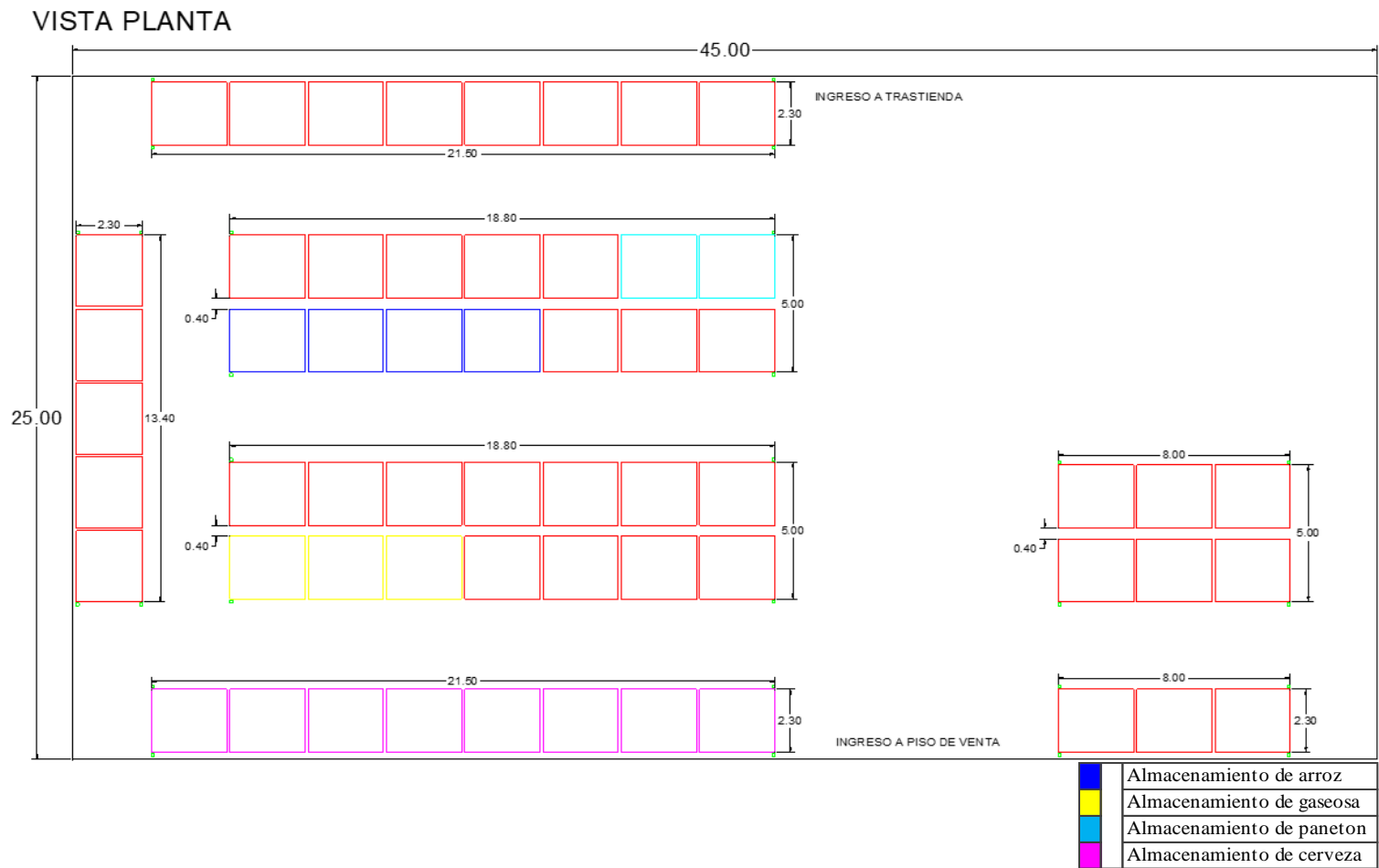
**Tabla 7: Guerchet de los 4 productos – Pre**

Estimación del Área de Recepción de mercadería - Pre utilizado										
Elementos	Unidades N	Lados n	Largo (L)	Ancho (A)	Superficie Estatica Se	Superficie Gravitacional Sg	Altura (h)	Sup. Evoluc. Sev.	Por Unidad Su	En Total St
Elementos Moviles										
Operarios	22						1.7			
Elementos Fijos										
paneton	1	1	5.30	2.30	12.19	12.19	6.2	8.2258	68.23	68.23
arroz	1	1	10.70	2.30	24.61	24.61	6.2	6.7479	55.97	55.97
inka	1	1	8.00	2.30	18.40	18.40	6.2	5.0452	41.85	41.85
cerveza	1	1	21.50	2.30	49.45	49.45	6.2	13.5589	112.46	112.46
<b>Total Elementos</b>	<b>4</b>								<b>Superficie Total m<sup>2</sup></b>	<b>278</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Asimismo, mediante un Layout que se desarrolló en AutoCAD, muestra cómo se encontraba distribuido el almacén de la empresa.

**Figura 8:** Layout que representa la distribución actual del almacén - Pre



**Fuente:** Elaboración propia

Para el caso de la figura 7, nos hace denotar el antes de la distribución el almacén, notándose un área amplia como zona no utilizada para almacenar, Asimismo, pudimos observar una oportunidad de mejora en el espacio destinado para el almacén de la compañía.

**Tabla 8:** *Capacidad de almacenamiento - Pre*

Estimación de la capacidad de almacenamiento	
Elementos	Unidades N
superficie de almacén m <sup>2</sup>	1000
zona no dedicadas a almacenaje m <sup>2</sup>	140
altura maxima del almacén	6.2
<b>capacidad de almacenaje m<sup>3</sup></b>	<b>5332</b>

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 8, muestra la cantidad de espacio en el almacén total utilizado pre ubicado para la redistribución.

#### 4.2.2 Variable dependiente – costos de almacén

Al no realizar una buena gestión de costos de almacén, se presentan deterioros de racks, accidentes de personal, mala distribución de productos, sobre explotación de personal. A continuación, la Tabla 9 muestra lo que cuesta el Almacén.

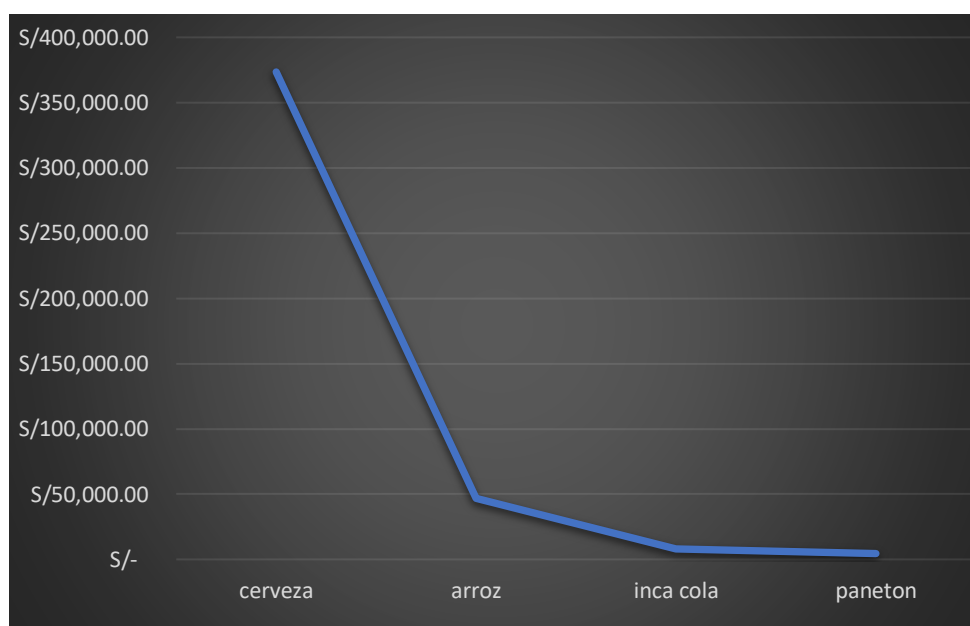
**Tabla 9:** *Costo de almacén - Pre*

costos de almacén (pre)				
Producto	Costo Manipulación	Costo de Instalaciones	Costo de Espacio	Costo Almacén
Cerveza Pilsen	S/ 587.41	S/ 363.64	S/372,513.9 2	S/373,464.96
Arroz Faraón	S/ 979.02	S/ 363.64	S/45,518.45	S/46,861.10

inca kola	S/ 1,501.16	S/ 30.30	S/6,412.18	S/ 7,943.64
Paneton Donofrio	S/ 2,153.83	S/ -	S/ 2,320.71	S/ 4,474.54
			Total	S/ 432,744.24

**Fuente:** Elaboración propia

Gráfico 2: Costo de Almacén - Pre



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 2, presenta el total de 4 productos que tienen alta demanda, que de manera mensual estarían recurriendo a un costo de almacén, oscilando entre los 4400 a 43500 nuevos soles

### Dimensión 1: Costo de Espacio

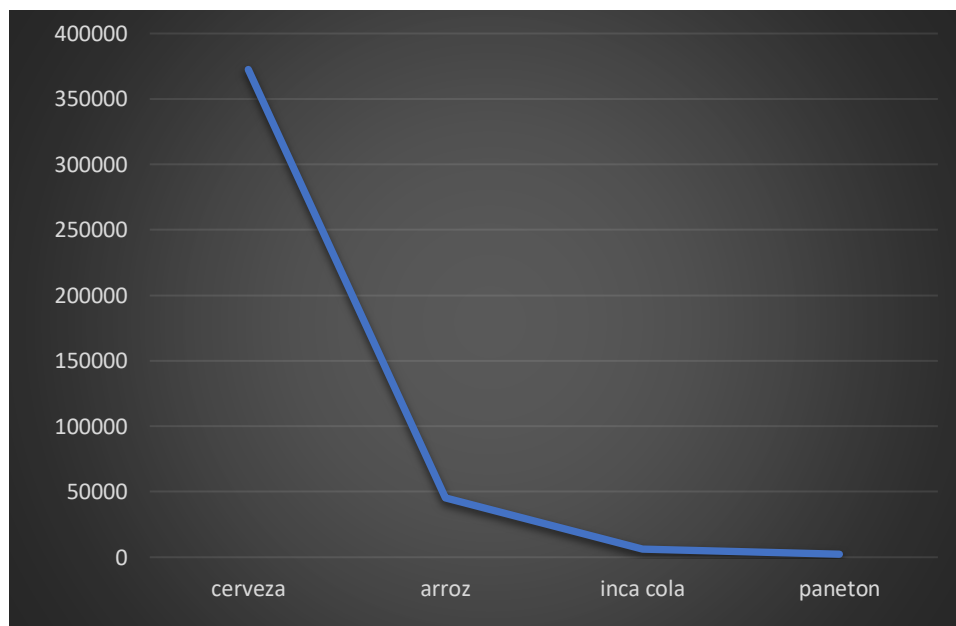
Es importante saber que tanto podemos ubicar los productos en el inventario y determinar la cantidad de productos para realizar pedidos a nuestros proveedores, siendo en muchos casos la disminución de frecuencia del proveedor.

**Tabla 10:** Costo de Espacio – Pre

costos de espacio (pre)					
producto	Cm <sup>2</sup>	S	R	cantidad de semanas	costo de espacio
Cerveza Pilsen	74702.36458	36.56870504	3	22	372513.92
Arroz Faraón	37351.18229	13.40527578	2	22	45518.45
inka kola	22410.70938	6.294664269	1	22	6412.18
Paneton Donofrio	14940.47292	3.417266187	1	22	2320.71

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.** Costo de Espacio - Pre



Fuente: Elaboración propia

En la imagen tipo gráfico número 3, nos hace mención el coste de espacio que oscila entre los 2300 a 380000 nuevos soles.

## Dimensión 2: Costo de instalación

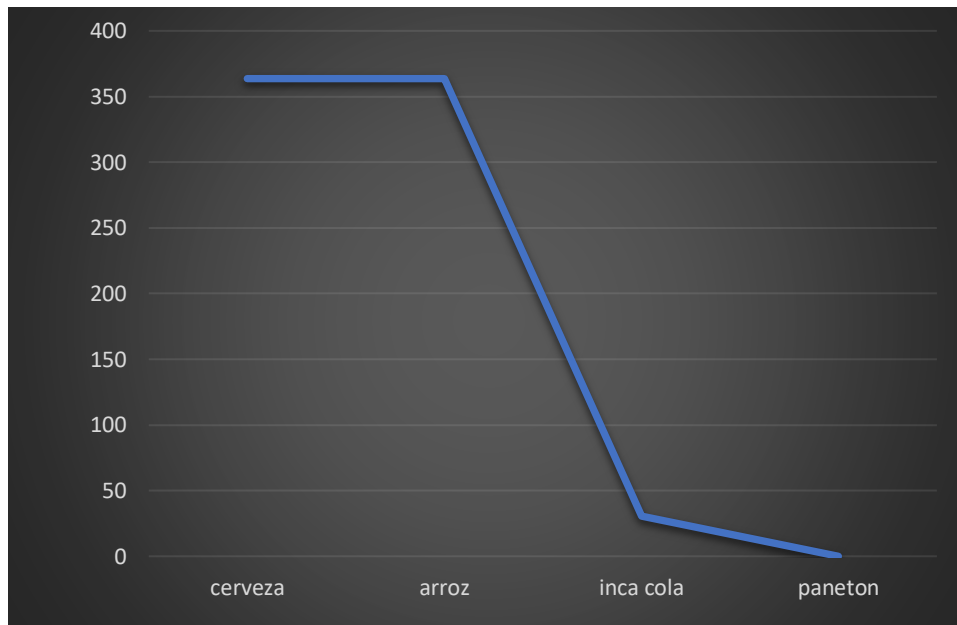
Es un costo que, productivamente hablando, mejora y optimiza el trabajo al personal mediante las compras de nuevos equipos y en el mantenimiento de los componentes que lo involucran. A continuación, en la tabla 11, se muestra el costo de instalación.

**Tabla 11:** Costo de Instalación - Pre

costos de instalación (pre)					
producto	I	C	R	cantidad de semanas	costo de instalación
Cerveza Pilsen	33 %	800 0	3	22	363.64
Arroz faraon	50 %	800 0	2	22	363.64
inka kola	17 %	400 0	1	22	30.30
Paneton donofrio	0%	0	1	22	0.00

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 4:** Costo de Instalación – Pre



Fuente: Elaboración propia

En la imagen gráfica 4, presenta costo promedio de instalación de acuerdo a la demanda de proveedores para realizar la descarga, y por falta de espacio, tienden a cobrar por tiempo transcurrido o tiempo de espera.

### Dimensión 3: Costo de manipulación

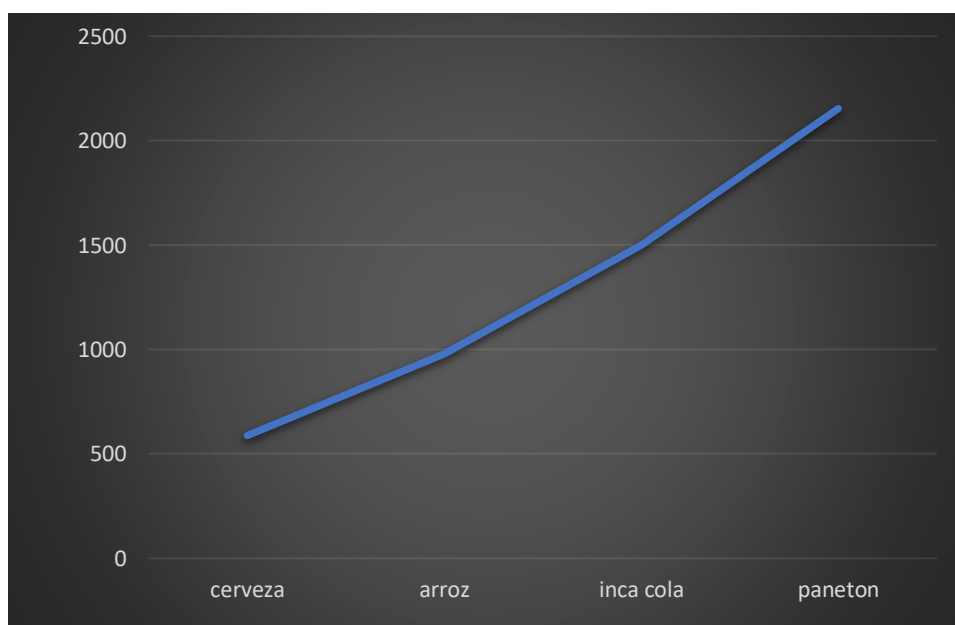
Aglomera todo lo correspondiente a trabajadores y herramientas que se deben utilizar para realizar el trabajo dentro del almacén, su medición es importante para saber cuánto tiempo y cuanto demora el trabajo por producto. A continuación, en la tabla 12 se muestra el costo de manipulación.

Tabla 12: Costo de Manipulación – Pre

costos de manipulación (pre)			
producto	GAM	TH	Costo de Manipulación
Cerveza Pilsen	S/310,152.00	528	S/587.41
Arroz faraon	S/258,460.00	264	S/979.02
inka kola	S/237,783.20	158.4	S/1,501.16
Paneton donofrio	S/227,444.80	105.6	S/2,153.83

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5: Costo de manipulación



Fuente: Elaboración propia

En una de las figuras del N°5, nos presenta parte de costos de manipulación de los productos desde el ingreso de la mercadería hasta colocarlos en los racks correspondientes por horas hombre.

#### 4.2.3 Propuesta de mejora

Con el ideal de mejorar, realizamos nuestra propuesta de acuerdo a nuestra investigación el paso a paso con los instrumentos de recolección de información (formatos y fichas para cada indicador) y conseguir las mejoras esperadas con el planteo de nuevas herramientas y métodos, llegando a optimizar los costos de almacén.

### 4.3 Estadística descriptiva

La síntesis del objeto independiente

#### Dimensión 1 Método de Guerchet

Tabla 13: *Método de Guerchet Post*

Estimación del Área de Recepción de mercadería - Post											
Elementos	Unidades N	Lados n	Largo (L)	Ancho (A)	Superficie Estática Se	Superficie Gravitacional Sg	Altura (h)	Sup. Evoluc. Sev.	Por Unidad Su	En Total St	
<b>Elementos Móviles</b>											
1 Operarios	22				0.5		1.7				
<b>Elementos Fijos</b>											
1 RACK TIPO A	2	2	18.80	2.50	47.00	94.00	6.2	35.3598	176.36	352.72	
2 RACK TIPO B	2	1	21.50	2.30	49.45	49.45	6.2	24.8020	123.70	247.40	
3 RACK TIPO C	1	1	13.40	2.30	30.82	30.82	6.2	15.4580	77.10	77.10	
4 RACK TIPO D	2	2	8.00	2.50	20.00	40.00	6.2	15.0467	75.05	150.09	
5 MONTACARGA	1		2.20	1.12	2.46	0.00	2.91	0.6179	3.08	3.08	
6 TRANSPALET	3		2.20	0.55	1.21	0.00	0.5	0.3034	1.51	4.54	
7 ESTOCA	5		1.55	0.53	0.82	0.00	0.16	0.2060	1.03	5.14	
8 RACK NUEVO 1	1	2	8.00	2.50	20.00	40.00	6.2	15.0467	75.05	75.05	
9 RACK NUEVO 2	1	1	10.70	2.30	24.61	24.61	6.2	12.3433	61.56	61.56	
<b>Total Elementos</b>	<b>18</b>								<b>Superficie Total m<sup>2</sup></b>	<b>977</b>	

Fuente: Elaboración propia



De acuerdo a la tabla 13, nos menciona que mediante la redistribución realizada 977 m<sup>2</sup>, los cuales se están reaprovechando para generar mayor espacio para los productos en las próximas fechas de trabajo.

## Dimensión 2 Capacidad de Almacenamiento

Tabla 14: *Capacidad de Almacenamiento - Post*

Estimación de la capacidad de almacenamiento	
Elementos	Unidades N
superficie de almacén m <sup>2</sup>	1000
zonas no dedicadas a almacenaje m <sup>2</sup>	23
altura maxima del almacén	6.2
<b>capacidad de almacenaje m<sup>3</sup></b>	<b>6057.4</b>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 14, en el procedimiento post, la capacidad de almacenamiento ha aumentado con un 6057.4 m<sup>3</sup>, con lo que podemos interpretar que tenemos mayor capacidad de almacenamiento.

Figura 9: Diagrama de procesos post

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESOS (DAP) METODO ACTUAL							
Operaciones					EMPRESA: MAKRO SUPERMAYORISTA		
Transporte					SECCION: ALMACEN		
Inspección					PROBLEMA : DEMORA DE RECARGAR Y ALM		
Almacenaje					DISTRITO: SANTA ANITA		
Demora							
FECHA : 05-12-2019						Metodo	
						Actual-	
						Tiempo en	
						Minutos	
N°	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					
		O	⇒	□	▽	D	
1	Generacion de la Orden de Compra	●					5 minutos
2	El Proveedor acepta la Orden de Compra					●	5 minutos
3	EL Proveedor despacha la Orden de Compra					●	20 minutos
4	Seguridad solicita documentos al Transportador	●					7 minutos
5	El proveedor entrega facturas en el area de Facturacion	●					2 minutos
6	Validacion de la Orden de Compra			●			2 minutos
7	Ingreso del vehiculo a rampa		●				25 minutos
8	Inspeccion del vehiculo			●			5 minutos
9	Autorizacion a proceder a descargar					●	25 minutos
10	Los estibadores ordene la mercaderia	●					20 minutos
11	Conteo e inspeccion de la mercaderia	●					30 minutos
12	El vehiculo procede a retirarse		●				7 minutos
13	Entrega de reporte de confirmacion al proveedor	●					6 minutos
14	Se confirma en el Sistema SIM la Orden de Compra	●					2 minutos
15	El montacarga procede a elevar la mercaderia a los racks					●	30 minutos
16	Se almacena la mercaderia				●		30 minutos
<b>TOTAL</b>							<b>221 minutos</b>

Fuente: Elaboración propia

De los diseños presentados, el n° 9, se muestra la mejora, que gracias a la aplicación de la redistribución de planta disminuye los minutos en descargar y almacenar a 221 minutos.

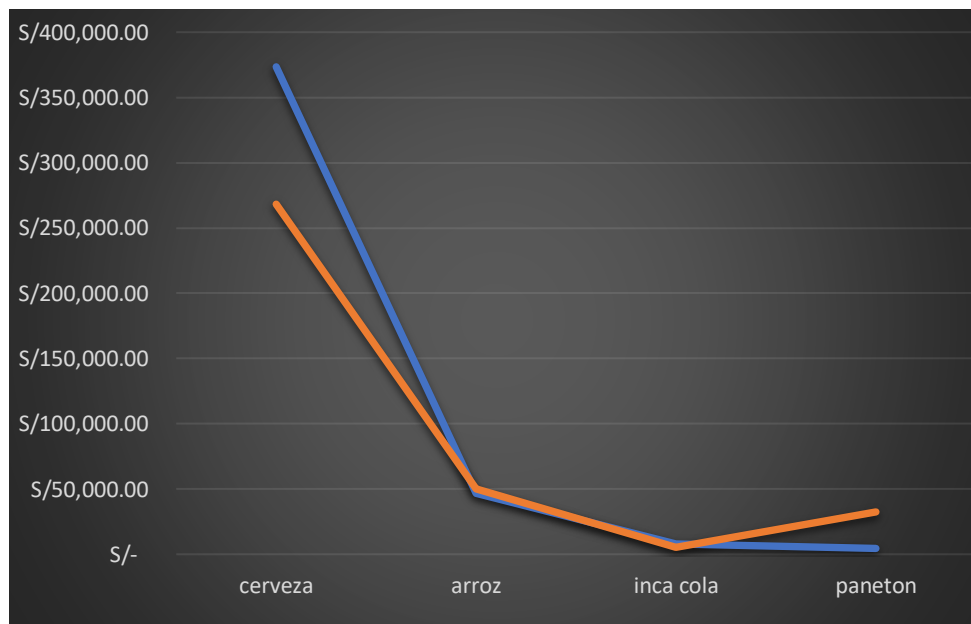
### Análisis de variable dependiente

Tabla 15: Costos de almacén Pre - Post

producto	costo pre	costo post
Cerveza Pilsen	S/ 373,464.96	S/ 268,233.42
Arroz faraon	S/ 46,861.10	S/ 49,987.27
inca kola	S/ 7,943.64	S/ 5,315.86
Paneton donofrio	S/ 4,474.54	S/ 32,213.29

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: Costo de almacén Pre - Post



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al gráfico 6, podemos observar la diferencia de costos de almacén con los meses de estudio, llegando a una diferencia de S/. 76994.40 representando hasta 18% de ahorro tras aplicar herramientas de redistribución de planta.

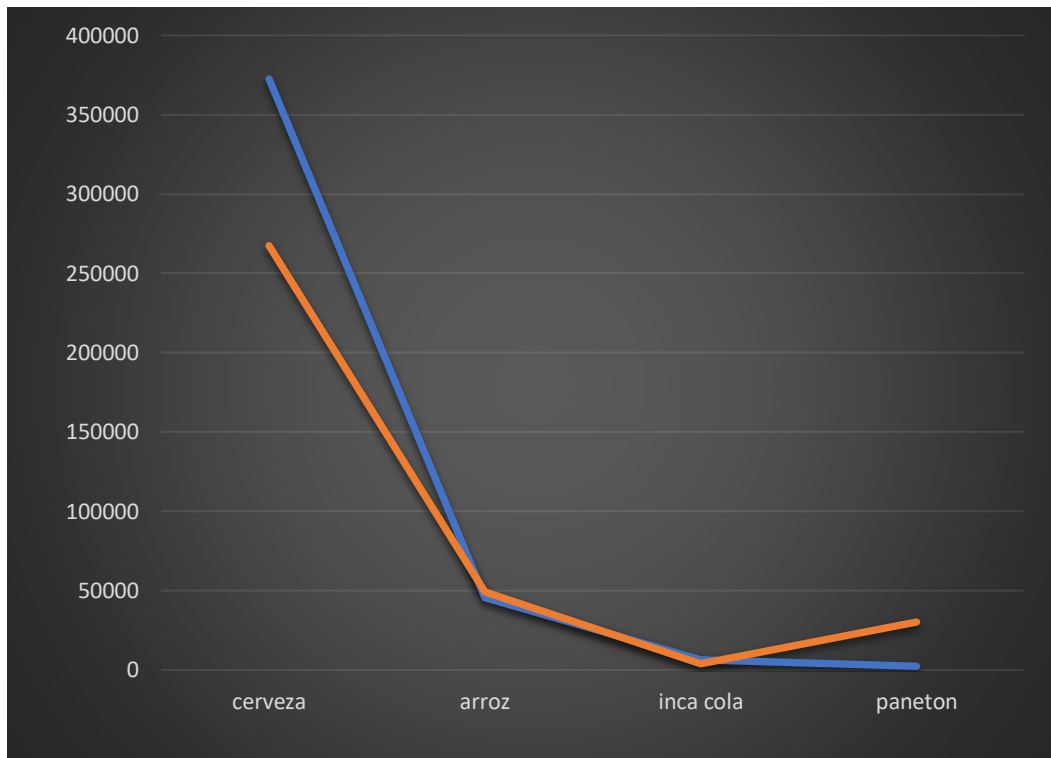
## Dimensión 1 Costo de Espacio

Tabla 16: Costo de espacio Pre – Post

producto	costo pre	costo post
Cerveza Pilsen	372514	267408
Arroz faraón	45518	48975
inca kola	6412	3877
Paneton donofrio	2321	30169

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7: Costo de espacio Pre - Post



Fuente: Elaboración propia

Como nos muestra el gráfico 7, nos menciona el margen de costo de espacio que estamos utilizando por cada producto, indicando que tenemos un margen de diferencia el cual se estuvo perdiendo sin poder identificar el porqué, con 10% de diferencia.

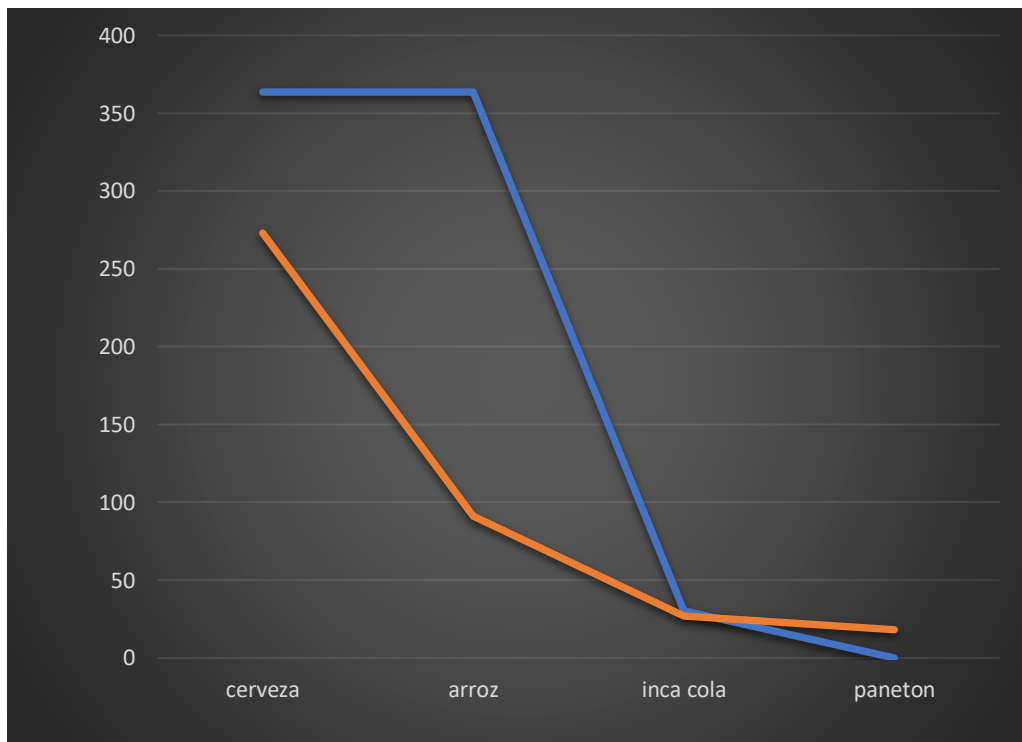
## Dimensión 2 Costo de Instalación

Tabla 17: Costo de instalación Pre - Post

producto	costo pre	costo post
Cerveza Pilsen	364	273
Arroz faraon	364	91
inca kola	30	27
Paneton donofrio	0	18

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 8: Costo de Instalación Pre - Post



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura, el gráfico 8, nos muestra el costo de instalación, considerando como pre, el mantenimiento de las herramientas y puntos de acopio de los productos de un 46%.

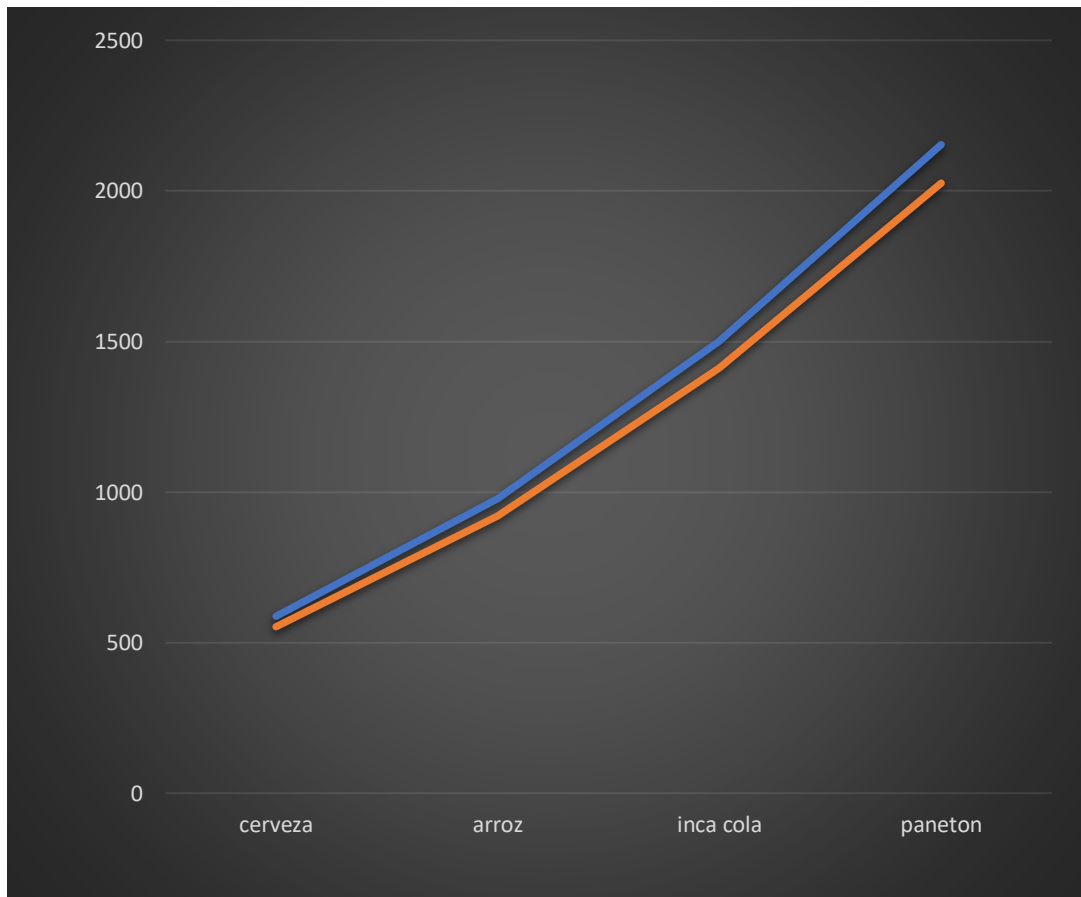
### Dimensión 3 Costo de Manipulación

Tabla 18: Costo de Manipulación Pre - Post

producto	costo pre	costo post
Cerveza pilsen	587	553
Arroz faraon	979	921
inca kola	1501	1412
Paneton donofrio	2154	2026

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9: Costo de Manipulación Pre – Post



Fuente: Elaboración propia

## 4.4 Análisis inferencial

### 4.4.1 Prueba de normalidad

Tabla 19: Estadígrafos

	Antes	Después	Conclusión	Estadígrafo
Sig. > 0.05	Si	Si	Paramétrico	T Student
Sig. > 0.05	Si	No	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	Si	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	No	No paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20. Prueba de normalidad de costos de almacén

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CostoAlmacenPre	,385	4	.	,712	4	,016
CostoAlmacénPost	,398	4	.	,740	4	,031

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

**SIGNIFICADO:** De acuerdo a la tabla 20, el SIG de costos de almacén s o también llamados costo total del almacén antes (0,016) es > a 0,05, y el SIG de costos de almacén s o también llamados costo total del almacén después (0,031) es > a 0,05. Podemos resumir de la información del estudio es de tipo Paramétricos, por lo tanto, aplicaremos el test estadístico T – student.

Tabla 21. Descriptivos de la prueba de normalidad de costo del almacén

		Estadístico	Dev. Error
CostoAlmacenPre	Media	108186,0600	88946,73858
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-174882,1596
		Límite superior	391254,2796
	Media recortada al 5%	99210,0944	

	Mediana		27402,3700	
	Varianza		31646089217,4	
			59	
	Desv. Desviación		177893,47716	
	Mínimo		4474,54	
	Máximo		373464,96	
	Rango		368990,42	
	Rango intercuartil		286472,18	
	Asimetría		1,932	1,014
	Curtosis		3,752	2,619
CostoAlmacénPost	Media		86437,4600	61052,14016
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-107857,6979	
		Límite superior	280732,6179	
	Media recortada al 5%		80844,4400	
	Mediana		36100,2800	
	Varianza		14909455274,0	
			36	
	Desv. Desviación		122104,28033	
	Mínimo		5315,86	
	Máximo		268233,42	
	Rango		262917,56	
	Rango intercuartil		199131,66	
	Asimetría		1,910	1,014
	Curtosis		3,728	2,619

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

Tabla 22. Prueba de normalidad de costos de espacio

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CostoEspacioPre	,384	4	.	,714	4	,017
CostoEspacioPost	,375	4	.	,769	4	,057

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos obtenidos del SPSS versión 25

SIGNIFICADO: De acuerdo a la tabla 22, el SIG de costos de espacio del antes (0,017) es > a 0,05, y el SIG de costos de espacio después (0,057) es > a 0,05.



Podemos analizar y dar por concluido de la información son de tipo Paramétricos, en tanto, aplicaremos el test de estadística de T – student.

Tabla 23. *Descriptivos de la prueba de normalidad de costo de espacio*

		Estadístico	Desv. Error	
CostoEspacioPre	Media	106691,2500	89140,79593	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-176994,5467	
		Límite superior	390377,0467	
	Media recortada al 5%	97721,6667		
	Mediana	25965,0000		
	Varianza	31784325999,583		
	Desv. Desviación	178281,59187		
	Mínimo	2321,00		
	Máximo	372514,00		
	Rango	370193,00		
	Rango intercuartil	287421,25		
	Asimetría	1,931	1,014	
	Curtosis	3,746	2,619	
	CostoEspacioPost	Media	87607,2500	60642,85323
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	-105385,3742	
		Límite superior	280599,8742	
Media recortada al 5%		82270,0000		
Mediana		39572,0000		
Varianza		14710222589,583		
Desv. Desviación		121285,70645		
Mínimo		3877,00		
Máximo		267408,00		
Rango		263531,00		
Rango intercuartil		202349,75		
Asimetría		1,860	1,014	
Curtosis		3,558	2,619	

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

Tabla 24. Prueba de normalidad de costos de instalación

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CostoInstalacionPre	,306	4	.	,765	4	,052
CostoInstalacionPost	,288	4	.	,822	4	,148

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

SIGNIFICADO: según la tabla 24, el SIG de costo de instalación del antes (0,052) es > a 0,05, y el SIG de costos de instalación después (0,148) es > a 0,05. Podemos constatar la información será considerada de tipo Paramétricos, por lo tanto, aplicaremos el test de estadística de T – student

Tabla 25. Descriptivos de la prueba de normalidad de costo de instalación

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
CostoInstalacionPre	Media	189,5000	100,93356	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-131,7156	
		Límite superior	510,7156	
	Media recortada al 5%	190,3333		
	Mediana	197,0000		
	Varianza	40750,333		
	Desv. Desviación	201,86712		
	Mínimo	,00		
	Máximo	364,00		
	Rango	364,00		
	Rango intercuartil	356,50		
	Asimetría	-,019	1,014	
	Curtosis	-5,890	2,619	
	CostoInstalacionPost	Media	102,2500	59,19090
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	-86,1219	
		Límite superior	290,6219	
Media recortada al 5%		97,4444		
Mediana		59,0000		
Varianza		14014,250		
Desv. Desviación		118,38180		

Mínimo	18,00	
Máximo	273,00	
Rango	255,00	
Rango intercuartil	207,25	
Asimetría	1,588	1,014
Curtosis	2,327	2,619

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

Tabla 26. Prueba de normalidad de costos de manipulación

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CostoManipulacionPre	,185	4	.	,981	4	,906
CostoManipulacionPost	,185	4	.	,981	4	,906

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos obtenidos del SPSS versión 25

SIGNIFICADO: según la tabla 26, el SIG de costo de manipulación del antes (0,906) es > a 0,05, y el SIG de costos de manipulación después (0,906) es > a 0,05. Podemos llegar a la conclusión con la información obtenida que son de tipo Paramétricos, en tanto, se aplicará el test de estadística de T – student

Tabla 27. Descriptivos de la prueba de normalidad de costo de manipulación

			Estadístico	Dev. Error
CostoManipulacionPre	Media		1305,3550	339,13972
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	226,0611	
		Límite superior	2384,6489	
	Media recortada al 5%		1298,1033	
	Mediana		1240,0900	
	Varianza		460062,993	
	Desv. Desviación		678,27944	
	Mínimo		587,41	
	Máximo		2153,83	
	Rango		1566,42	
	Rango intercuartil		1305,35	
	Asimetría		,456	1,014

	Curtosis		-,952	2,619
CostoManipulacionPost	Media		1227,7775	319,05964
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	212,3873	
		Límite superior	2243,1677	
	Media recortada al 5%		1220,9644	
	Mediana		1166,4600	
	Varianza		407196,216	
	Desv. Desviación		638,11928	
	Mínimo		552,23	
	Máximo		2025,96	
	Rango		1473,73	
	Rango intercuartil		1228,08	
	Asimetría		,456	1,014
	Curtosis		-,952	2,619

Fuente: Datos obtenidos del SPSS versión 25

#### 4.4.2 Prueba de hipótesis

##### HIPÓTESIS GENERAL

**H1:** La Aplicación de la redistribución de planta optimiza la gestión de almacén en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

**H0:** La Aplicación de la redistribución de planta no optimiza la gestión de almacén en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

Esquema de decisión:

**H<sub>0</sub>:**  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

**H<sub>a</sub>:**  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 28. *Contrastación de la hipótesis general según muestras emparejadas*

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	CostoAlmacenPre	108186,0600	4	177893,47716	88946,73858
	CostoAlmacénPost	86437,4600	4	122104,28033	61052,14016

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

SIGNIFICADO: De la tabla 28, se detalla que la media de los costos de almacén o también llamados costos totales de almacén antes (108186,0600) es mucho menos que la media de costos de almacén o también llamados costos totales de almacén después (86437,4600), en tanto, niega la hipótesis nula y afirma la hipótesis alterna. Con esto queda constatado que la Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de almacén en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

Tabla 29. *Prueba T – Student de costos de almacén*

		Diferencias emparejadas							Sig.
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	l	(bilatera l)
					Inferior	Superior			
Pa	CostoAlmacenP	21748,600	57750,219	28875,109	-	113642,086	,75	3	,049
r 1	re - CostoAlmacénP	00	69	84	70144,886	63	3		
	ost				63				

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

SIGNIFICADO: De la tabla 29, se detalla que la SIG mediante la prueba T-Student de los costos de almacén o también llamados costos totales de almacén antes y después es de 0,049; siendo esto como resultado menor a 0,05, por lo tanto, no considera la hipótesis nula y confirma la hipótesis alterna. Quedando

demostrado que la Aplicación de la redistribución de planta para optimiza la gestión de almacén de la compañía Makro Supermayorista SA, Santa Anita, 2019

## HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

**H1:** La Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de espacio en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

**H0:** La Aplicación de la redistribución de planta no optimiza los costos de espacio en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

Regla de decisión:

**H<sub>0</sub>:**  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

**H<sub>a</sub>:**  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 30. *Contratación de la primera hipótesis específica según muestras emparejadas*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	CostoEspacioPre	106691,2500	4	178281,59187	89140,79593
	CostoEspacioPost	87607,2500	4	121285,70645	60642,85323

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

SIGNIFICADO: De la tabla 30, se detalla que la media de costos de espacio antes (106691,2500) es mayor que la media de costos de espacio después (87607,2500), en tanto, niega la hipótesis nula y afirma la hipótesis alterna. Con esto tenemos un resultado de que la Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de espacio en la compañía Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019.

Tabla 31. Prueba T – Student de costos de espacio

		Diferencias emparejadas					t	l	Sig. (bilatera l)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Pa	CostoEspacioPr	19084,000	58834,126	29417,063	-	112702,223	,64	3	,046
r 1	e -	00	12	06	74534,223	65	9		
	CostoEspacioP ost				65				

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

**SIGNIFICADO:** De la tabla 31, se detalla que la significancia mediante la prueba T- Student de los costos de espacio antes y después es de 0,046; por lo tanto, es menor a 0,05, por lo tanto, no considera la hipótesis nula y reafirma la hipótesis alterna. Con esto podemos deducir que la Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de espacio en la compañía Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

## HIPÓTESIS ESPECIFICA 2

**H1:** La Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de instalación en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

**H0:** La Aplicación de la redistribución de planta no optimiza los costos de instalación en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

Regla de decisión:

**Ho:**  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

**Ha:**  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 32. *Constatación de la segunda hipótesis específica según muestras emparejadas*

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	CostoInstalacionPre	189,5000	4	201,86712	100,93356
	CostoInstalacionPost	102,2500	4	118,38180	59,19090

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

SIGNIFICADO: De la tabla 32, se detalla que la significancia mediante la prueba T- Student de los costos de instalación antes y después es de 0,028; en tanto, está por debajo de 0,05, por lo tanto, no se considera la hipótesis nula y reafirma la hipótesis alterna. Con lo que podemos constatar que la Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de instalación en la compañía Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

Tabla 33. *Prueba T – Student de costos de instalación*

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	
					Inferior	Superior			
Par 1	CostoInstalacionPre - CostoInstalacionPost	87,25000	132,53019	66,26509	- 123,63510	298,13510	1,317	3	,028

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

INTERPRETACIÓN: De la tabla 33, se detalla que la significancia mediante la prueba T- Student de los costos de instalación antes y después es de 0,028; por lo tanto, es menor a 0,05, por ende, niega la hipótesis nula y afirma la hipótesis alterna. Con esto queda demostrado que la Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de instalación en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019



### HIPÓTESIS ESPECIFICA 3

**H1:** La Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de manipulación en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

**H0:** La Aplicación de la redistribución de planta no optimiza los costos de manipulación en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

Regla de decisión:

**H<sub>0</sub>:**  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

**H<sub>a</sub>:**  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 34. *Constatación de la tercera hipótesis específica según muestras emparejadas*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	CostoManipulacionPre	1305,3550	4	678,27944	339,13972
	CostoManipulacionPost	1227,7775	4	638,11928	319,05964

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

**SIGNIFICADO:** De la tabla 34, se detalla que la media de costos de manipulación antes (1305,3550) está por debajo de la media de costos de manipulación después (1227,7775), por ende, niega la hipótesis nula y afirma la hipótesis alterna. Con esto está más que consumado que la aplicación de la Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de manipulación en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019

Tabla 35. Prueba T – Student de costos de manipulación

		Diferencias emparejadas					t	g	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Pa	CostoManipulacionPre	77,5775	40,16030	20,0801	13,6735	141,4815	3,86	3	,031
r 1 -	CostoManipulacionPos	0		5	0	0	3		
t									

Fuente: Datos conseguidos del SPSS

SIGNIFICADO: De la tabla 35, se detalla que la significancia mediante la prueba T- Student de los costos de manipulación antes y después es de 0,031; por considerar el valor por debajo del 0,05, por lo tanto, rechaza la hipótesis nula y reafirma la hipótesis alterna. Podemos dar fe que la Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de manipulación en la compañía Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019.

#### 4.4.3 Impacto de la mejora

La mejor viabilidad de este modelo es medida por la mejora económica a largo plazo, para esto se propuso realizar la extrapolación para el modelo propuesto, sabiendo que el modelo actual tiene un costo total de S/. 432744.24 nuevos soles, mientras que para el modelo propuesto obtenemos un monto de S/. 355749.84 nuevos soles. Lo que genera un ahorro de S/. 76994.4 nuevos soles (en porcentajes estaríamos hablando de 18%), siendo nuestro modelo propuesto viable económicamente

Tabla 36. *Costos de Almacén Actual vs Propuesto*

Aspecto	Costos	%
Costo Almacén Actual	432744.24	100%
Costo Almacén Propuesto	355749.84	82%
Ahorro	76994.4	18%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 10. *Comparación de costos de almacén actual y propuesta*



Fuente: Elaboración propia

## **V. DISCUSIÓN**

## **Primera Discusión**

De acuerdo a los resultados de la tabla 29, acerca de la investigación, que la Aplicación de la redistribución de planta optimiza la gestión de almacén en la compañía Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019, de un 10%, encontrando hay un Sig = 0.049, siendo éste un resultado menor al de 0.05, por lo tanto, se confirma la hipótesis alterna, lo cual demuestra que la Aplicación de la redistribución de planta optimiza la gestión de almacén.

En la tabla 28 se muestra la estadística de muestras emparejadas, lo cual indica que la hipótesis general realizada da una validación en una síntesis inferencial con la prueba T- Student con muestras muy similares en el pre-test y post-test, determinando en un promedio de 5 meses, que se consiguió la media del costo de almacén que en un inicio fue (108186,0600), cuyo resultado es menor que la media del costo del almacén (86437,4600), por lo tanto, aceptamos la hipótesis alterna.

Entonces, se confirma que la Aplicación de la redistribución de planta para optimizar la gestión de almacén de la empresa Makro Supermayorista SA, Santa Anita, 2019., se ha logrado el objetivo de optimizar el almacén.

## **Segunda Discusión**

Para esta discusión en la tabla 31, la información obtenida en la investigación es que la aplicación de la redistribución de planta que optimizará el costo de espacio en el almacén de la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019 en un 10%, encontrando un Sig = 0.046 siendo éste un resultado menor a 0.05, asimismo se reafirma que la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de espacio en la empresa Makro Supermayorista S.A, siendo ésta afirmada por la hipótesis alterna.

La hipótesis general se realizó una validación en la tabla 30 en una síntesis inferencial con la prueba T-Student para muestras relacionadas en el pre-test y

post-test, determinadas en un promedio de 5 meses, que se consiguió que la media del costo de mantener antes (106691,2500) está por debajo que la media del costo de mantener después (87607,2500), por lo tanto, aceptamos la hipótesis alterna.

Asimismo, está sumamente demostrado que la aplicación de la redistribución de planta optimiza costo de espacio en la compañía Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019. Por lo que podremos decir que se ha logrado el objetivo el cual fue optimizar los costos de espacio en el almacén.

### **Tercera Discusión**

En la tabla 32, se muestra el resultado que se consiguió en el estudio de investigación, que la redistribución de planta optimiza el costo instalación en el almacén en la compañía Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019, optimizando el costo de instalación, encontrando un Sig = 0.028 cuyo valor es inferior al de 0.05, demostrando que la Redistribución de planta optimiza los costos de instalación en la empresa Makro Supermayorista S.A, reafirmando así la hipótesis alterna.

La hipótesis específica se contrastó con la síntesis inferencial con la prueba T-Student para muestras con relación en el pre-test y post-test, determinada en un promedio de 5 meses, en el que se consiguió la media del costo de instalación antes era (189,5000) estando por debajo del costo de instalación después (102,2500), por lo tanto, aceptamos la hipótesis alterna.

Por tal motivo confirmamos visiblemente que la aplicación de la redistribución de planta optimiza el costo de instalación en la compañía Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019. Por lo tanto, se ha logrado el objetivo, que fue optimizar el costo de instalación.

#### **Cuarta Discusión**

Para esta discusión se detalla en la tabla 35 los resultados para el trabajo de investigación, que la redistribución de planta optimiza costos de manipulación la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019 optimizando el costo de manipulación y encontrando un Sig = 0.031 siendo esta menor que 0.05. por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y reafirmamos la hipótesis alterna.

La hipótesis general quedó confirmada con la síntesis inferencial con la prueba T-Student para muestras que tienen una relación en el pre-test y post-test, determinadas en un promedio de 5 meses, donde se consiguió que la media del costo de manipulación antes era de (1305,3550) estando por debajo de la media del costo de manipulación después (1227,7775), por lo tanto, aceptamos la hipótesis alterna.

Así se demuestra que la aplicación de la redistribución de planta optimiza el costo de manipulación en la compañía Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019. Por lo tanto, se ha logrado el objetivo que fue optimizar el costo de manipulación.

#### **Quinta Discusión**

De acuerdo a la tabla 6, mediante el método de Guerchet nos muestra que el área de almacén utilizada es de 860 m<sup>2</sup>, Teniendo en cuenta que los productos más vendidos entre ellos (gaseosa, cerveza, panetón y arroz) ocupan 278 m<sup>2</sup> del área total de almacenaje, lo cual nos indica que, al realizar la implementación de racks nuevos, lo cual optimizará la gestión de almacén, teniendo como resultado un espacio a utilizar de 977 m<sup>2</sup>.

Por ultimo el método de guerchet nos ayuda a realizar una buena redistribución de planta optimizando el proceso de almacenamiento, evitando cuellos de botellas en la recepción de mercadería, considerando este método una herramienta muy

importante para la modificación de layout o diagramas de procesos, asimismo, el aumento de la productividad en la empresa.

### **Sexta Discusión**

En la tabla 8, se muestra la cantidad de capacidad de almacenamiento total utilizado para la redistribución, la cual equivale a 5332m, por lo tanto, gracias al método guerchet la capacidad de almacenamiento aumenta en 6057.4m.

Gracias a esta investigación de la mejora de gestión en almacén aplicando una buena redistribución se puede tener un mejor manejo en el sistema de almacén, asimismo la redistribución de planta ocasiona una disminución en la gestión de almacén y en los costos ya sea de almacenamiento, costos de espacio y costos de mantenimiento, cuyas dimensiones fueron utilizadas en el proyecto para afirmar la hipótesis general, Aplicación de la Redistribución de planta para optimizar la gestión de almacén.

Si bien es cierto en sus inicios las empresas construyen su almacén a una capacidad limitada de acuerdo a las compras y ventas de los productos, pero debido al aumento de demanda en este caso, sector retail, dicha empresa tiene que empezar a evaluar sus ventas por año y al ver un incremento considerable, deben optar por redistribuir sus áreas de abastecimiento, así evitando los cuellos de botella, el retraso en la recepción de mercadería, queja de proveedores por no cumplir las ventanas horarias asignadas para su respectivo despacho, riesgos y accidentes, así mejorando la rotación de inventarios, fluidez en la distribución, aumento en las ventas, minimizar las mermas que se generan en el mismo almacén por falta de espacio.



## **VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo con la revisión del estudio que estamos realizando, en el área logística de la compañía, pudimos observar que no hay existencia de un manejo eficiente de los gestión de almacén esto se debe a la falta de planificación que sea sostenible al transcurso del tiempo, como tampoco un proyecto de planificación, como de la distribución de planta, para poder optimizar y generar un valor agregado, se debe utilizar un aplicativo (software) con la finalidad de proponer una evaluación económica para un posible cambio o ampliación de un almacén de acuerdo a la demanda de productos con mayor rotación. La realidad no se aleja mucho a otras empresas.

En un estudio realizado por BARON (2012) quien encontró muchos inconvenientes en el manejo y mejorar los costos de la compañía. De manera que permita brindar alternativas de distribución de planta con un mejor diseño de condiciones y espacio de trabajo tanto para los materiales como para los activos de la empresa, utilizando herramientas como Software Layout VT, el cual realizar una mejor evaluación que elaborar un esquema en Autocat, no llegando a cumplir dentro de los tiempos lo propuesto.

El análisis de Guerchet, permitió realizar una evaluación en base a la buena distribución, recorrido y optimización de áreas en el almacén, lo cual hemos podido observar en cada información recolectada tales como tiempos y económicamente hablando con PAMPAS (2017), quien explicó que, mediante los métodos de aplicar una buena distribución, como es la mínima distancia entre procesos para agilizar y optimizar el recorrido de estas áreas re-aprovechables incrementando la productividad de la empresa. Considerando Guerchet como una herramienta productiva, que genera rentabilidad mediante la clasificación de un nuevo uso o redistribución de planta.

La investigación que nos ha mostrado información por medio de los cronómetros y técnicas de visualizando en un almacén, se puede determinar con “capacidad de almacenamiento” distribuir la ubicación de los productos en el almacén reduciendo tiempos y retrabajo. PUMA (2014) Informa que una falta por una

correcta distribución del cual la planta fabrica productos por tiempos mucho más largos, mostrando que los incrementos de costos y disminuya la calidad de los productos. Lo ideal es realizar la reubicación de un almacén mediante herramientas (software) para una precisión mucho más confiable, así como un análisis más meticuloso al momento de organizar y ubicar los productos en el almacén.

## **VII. RECOMENDACIONES**

### **Primera recomendación**

Se recomienda a la empresa Makro Supermayporista S.A., realizar las inspecciones del área del almacén y llevar a cabo la compra de un sistema software, para que se lleve un mejor manejo y control del ingreso de mercadería que se da en gran volumen y evitar el retraso en la recepción de productos, asimismo se evitan los accidentes en los muelles de recepción, ya sea para el personal operativo, montacargas, de limpieza o proveedores, debido a la aglomeración de productos en los espacios de despacho.

### **Segunda recomendación**

Se recomienda elaborar un layout del almacén acerca del punto de evacuación, y que el área de seguridad realice simulacros 1 vez al mes para dar orientación de los puntos de concentración, manteniendo informado a todo el personal ante un movimiento sísmico.

Para la compañía Makro supermayoristas S.A., nos ha valido siendo de gran ayuda dicho estudio, ya que permitió optimizar la gestión del almacén a largo plazo, con soluciones como recorte de personal, reprogramación de pedidos por falta de espacio, ampliación de ubicación de productos y reportes de optimización, cumpliendo así con los pedidos a tiempo en los plazos establecidos, así como también los puntos de distribución de mercadería.

### **Tercera recomendación**

Se recomienda a la empresa Makro Supermayorista S.A., Realizar evaluaciones en las compras de mercadería que no superen el aforo permitido dentro del almacén, llevando una rotación de inventario optimo y productivo, así manteniendo un buen abastecimiento, distribución y control de almacenamiento.

#### **Cuarta recomendación**

Se recomienda a los alumnos de la Universidad Cesar Vallejo desarrollar e implementar nuevas técnicas y procedimientos para optimizar la gestión de los almacenes en las que múltiples empresas tienen un sin fin de problemas contables, mucho depende del tipo de empresa y el propósito de su optimización.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALVAREZ, L., 2014. *Distribución de planta*. 2ª. Madrid: La Muralla: s.n.
- ANAYA, J., 2014. *Logística integral: La gestión operativa de la empresa* [en línea]. 3°. España: s.n. ISBN 978-84-7356-489-2. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=a4Tq\\_7Pmc04C&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.pe/books?id=a4Tq_7Pmc04C&hl=es&source=gbs_navlinks_s).
- ANDINA, 2019. *Gestión logística*. 2017.
- BAENA, G., 2014. *Metodología de la investigación* [en línea]. México DF: s.n. ISBN 978-607-744-003-1. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=6aCEBgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=tipos+y+diseños+de+investigacion+2016&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiCu9aRmNHWAhXPdSYKHWQhBLo4ChDoAQhZMAk#v=onepage&q&f=false>.
- BARON, D. y Z., 2014. *Propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil* [en línea]. S.l.: Universidad ICESI. Disponible en: [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/75757/1/propuesta\\_redistribucion\\_planta.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/75757/1/propuesta_redistribucion_planta.pdf).
- BAUTISTA, M., 2014. *Manual de Metodología de Investigación*. 3ª. Caracas, Venezuela: Editorial TALITIP S.R.L.
- BERNAL, C., 2014. *Metodología de la investigación*. 3ª. Bogotá, Colombia: Pearson Education de Colombia.
- BISQUERRA, R., 2014. *Metodología de la investigación educativa*. 2ª. Madrid: La Muralla: s.n.
- BRAVO, J Y SANCHEZ, J., 2014. *Productividad basada en la gestión de procesos*. Chile: Editorial Evolución S.A.
- CALDERÓN, P., 2014. *Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo*. S.l.: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- CARRASCO, R., 2014. *Metodología de la investigación educativa*. 2ª. Madrid: La Muralla.: s.n.
- CASANOVA, L Y CUATRECASAS, A., 2016. *Lean management: La gestión competitiva por excelencia*. España: Profit Editorial.
- CERÓN, C., 2013. *Distribución de Planta para el aumento de la eficiencia en una planta de Producción de Maquinaria Agroindustrial* [en línea]. S.l.: Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2878\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2878_IN.pdf).
- COMERCIO, E., [sin fecha]. *Empresas peruanas tiene una alta eficiencia logística*. 2018 [en línea]. Disponible en: <http://elcomercio.pe/economia/peru/30-empresas-peruanas-alta-eficiencia-logistica-177578>.
- CORDOVA, B., 2016. *Estudio de la distribución de planta de la empresa auto fast reparaciones y su incidencia en la productividad* [en línea]. S.l.: Universidad Tecnológica Indoamericana. Disponible en: [http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/151/1/TESIS-BOLIVAR\\_CORDOVA.pdf](http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/151/1/TESIS-BOLIVAR_CORDOVA.pdf).
- DIAZ, B., JARUFE, Z Y NORIEGA, A., 2014. *Disposición de planta*. 2ª. Perú, Lima: Universidad de Lima.



- DIAZ, B., JARUFE, Z Y NORIEGA, A., 2016. *Disposición de planta*. 3ª. Perú, Lima: Universidad de Lima.
- ERRASTI, R., 2016. *La Gestión de almacenamiento*. 2ª. México DF: s.n.
- ESAN, C., 2019. 5 herramientas útiles para llevar un buen control de inventarios. 2017 [en línea]. Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/12/5-herramientas-utiles-para-llevar-un-buen-control-de-inventarios/>.
- FANDIÑO, I., RODRIGUEZ, C Y SOLANO, G., 2015. *Distribución en plantas industriales* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <http://blogplantasindustriales.blogspot.com/2012/06/disenodeplantasindustriales-disenode.html>.
- FRANCISCO, L., 2014. *Análisis y Propuestas de Mejora de Sistema de Gestión de Almacenes de un Operador Logístico* [en línea]. S.l.: Universidad Católica del Perú. Disponible en: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5279/FRANCISCO\\_LORENA\\_ANALISIS\\_PROPUESTA\\_MEJORA\\_SISTEMA\\_GESTION\\_ALMACENES\\_OPERADOR\\_LOGISTICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5279/FRANCISCO_LORENA_ANALISIS_PROPUESTA_MEJORA_SISTEMA_GESTION_ALMACENES_OPERADOR_LOGISTICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- GARCIA, F., 2014. *Recomendaciones metodológicas para la elaboración de los trabajos de tesis* [en línea]. México: s.n. ISBN 968-18-6235-x. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=IYgFr4WBtvIC&pg=PA35&dq=definicion+de+justificacion+del+estudio&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjO-rbs4qDbAhWrxVvKHWaQDRAQ6AEILDAB#v=onepage&q=definicion+de+justificacion+del+estudio&f=false>.
- GERENCI, B.R., [sin fecha]. *Administración de inventarios*. 2017.
- HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C., BAPTISTA, P., [sin fecha]. *Metodología de la investigación*. 6ª. México: McGraw – Hill.
- HERNANDEZ, C., 2015. *Metodología de la investigación*. 3ª. México: s.n.
- HOSTAR, M., 2014. *Implementación de un sistema de gestión de inventarios aplicado a los insumos almacenados en el depósito de una empresa* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/1877>.
- HUILLCA, M Y MONZON, A., 2015. *Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s's y mantenimiento autónomo en la planta metalmeccánica que produce hornos estacionarios y rotativos*. [en línea]. S.l.: Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6501>.
- INFORMÁTICA, I.N.D.E.E., [sin fecha]. *Micro, pequeñas y medianas empresas. Setiembre 2018* [en línea]. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/np133-2015-inei.pdf>.
- LAMBERT, J., 2015. *Distribución de planta y Gestión de almacenamiento*. Francia: s.n.
- LOGISTEC, [sin fecha]. *Equipamiento y tecnología en la gestión de almacenes*. 2019.
- LOJA, J., 2015. *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa FEMARPE CIA. LTDA* [en línea]. S.l.: Universidad Politécnica Salesiana Ecuador. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7805>.
- MALDONADO, J., 2014. *Distribución de planta, cálculo y ubicación de máquinas* [en

- línea]. Grupo Edit. Venezuela: s.n. Disponible en: [http://www.iupsm-ingjairomaldonado.bligoo.com/media/users/27/1352164/files/429396/GUIA\\_N\\_3.\\_DISTRIBUCI\\_N\\_CALCULO\\_Y\\_UBICACION\\_DE\\_MAQUINAS..pdf](http://www.iupsm-ingjairomaldonado.bligoo.com/media/users/27/1352164/files/429396/GUIA_N_3._DISTRIBUCI_N_CALCULO_Y_UBICACION_DE_MAQUINAS..pdf).
- MORA, L., 2016. *Gestión logística integral* [en línea]. Bogotá, Colombia: s.n. ISBN 978-958-771-395-4. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=jXs5DwAAQBAJ&pg=PT296&dq=COSTO+DE+UNIDADES+ALMACENADAS&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjQu-GY2aDbAhVDp1kKHdWOCxwQ6AEITDAH#v=onepage&q&f=false>.
- MORENO, L., 2014. *Distribución de planta*. Mexico DF: s.n.
- MORENO, S., 2014. *Organización y distribución de planta*. Madrid: ESIC.
- MUTHER, R., 2014. *Distribución de planta*. 3ª. España: s.n.
- ÑAUPAS, E., 2014. *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* [en línea]. Bogotá, Colombia: s.n. Disponible en: <https://download.ebookshelf.de/download/0003/5873/05/L-G-0003587305-0006913492.pdf>.
- NIVIA, D., [sin fecha]. Stock Medio. 2009 [en línea]. Disponible en: <http://danielnivia1375.blogspot.pe/2009/10/stock-medio.html>.
- PAMPAS, F., 201 7. *Distribución de Planta Para La Mejora De La Productividad en la Empresa SERCORGEN SRL* [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/19397/Pampas\\_AFR.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/19397/Pampas_AFR.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- PEREZ, E. Y GUERRERO, W., 2015. *Optimization methods for the inventory routing problem with hard time windows*. Venezuela: Editorial TALITIP S.R.L.
- PUMA, G., 2014. *Propuesta de redistribución de planta y mejoramiento de la producción para la empresa prefabricados del Austro* [en línea]. S.I.: Universidad Politécnica Salesiana. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1352/13/UPS-CT002292.pdf%0A%0A>.
- SANCHEZ, W Y ACUÑA, J., 2014. *Redistribución de almacén de la empresa Hidromack, C.A.* [en línea]. S.I.: Universidad Rafael Urdaneta. Disponible en: <https://docplayer.es/12660990-Republica-bolivariana-de-venezuela-universidad-rafael-urdaneta-facultad-de-ingenieria-escuela-de-ingenieria-industrial.html>.
- ZAPATA, A Y ALBUJAR, L., 2014. *Diseño de un sistema de gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa Tai Loy SAC – Chiclayo 2014* [en línea]. S.I.: Universidad Señor de Sipan. Disponible en: [http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/uss/2294/1/ALBUJAR\\_AGUILAR\\_y\\_ZAPATA\\_MOYA.pdf](http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/uss/2294/1/ALBUJAR_AGUILAR_y_ZAPATA_MOYA.pdf).

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Operacionalización de Variables**

Variable independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala de Medición
Redistribución de planta	"La misión es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo y al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los empleados" (Muther, 2014)	La redistribución de planta tiene como objetivos la reducción de espacios recorridos, optimizar espacios y disminuir tiempos de proceso.	Método Guerchet	$St = n (Ss + Sg + Se)$ <p>St = Superficie total                      Ss = Superficie estática                      Sg = Superficie de gravitación                      Se = Superficie de evolución                      n = número de elementos móviles o estáticos de un tipo</p> <p>Muther, 2014</p>	Ficha y recolección de datos	Razón
			capacidad de Almacenamiento	$\text{Capacidad de almacenaje} = (Sa - Zn) \times hmax$ <p>Sa = Superficie de almacén                      Zn = Zona no dedicadas al almacenaje                      Hmax = Altura Máxima del almacenaje</p> <p>Sanchez, 2017</p>	Ficha y recolección de datos	Razón
Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala de Medición
Gestión de almacén	"Los costos de almacén es una herramienta fundamental en la administración moderna, ya que permite a las empresas conocer las cantidades existente de productos disponibles para la venta, en un lugar y tiempo determinado, así como las condiciones de almacenamiento. (Espinoza, 2014)	El almacén es una unidad de servicio, ya que resguarda, controla y se abastece de materiales, y el objetivo principal es optimizar los costos que se generan.	Costo del espacio	$\text{Costo del espacio} = \frac{Cm^2 \times S \times R}{52}$ <p>Cm<sup>2</sup>= Costo anual por metro cuadrado                      S = kg / m<sup>2</sup>                      R = Numero de semanas</p> <p>Díaz, Jarufe, Noriega, 2016</p>	Ficha y recolección de datos	Razón
			Costo de instalación	$\text{Coste de Instalaciones} = \frac{I \times C \times R}{52}$ <p>I = costo de capital en porcentaje x año                      C = costo medio del kilogramo                      R = Rotación de stock</p> <p>Díaz, Jarufe, Noriega, 2016</p>	Ficha y recolección de datos	Razón
			Costo de Manipulación	$\text{Coste de Manipulación} = \frac{GAM}{TH}$ <p>GAM: Gasto Anual de Manipulación                      TH: Total de horas trabajadas</p> <p>Díaz, Jarufe, Noriega, 2016</p>	Ficha y recolección de datos	Razón

Anexo 2: Matriz de consistencia

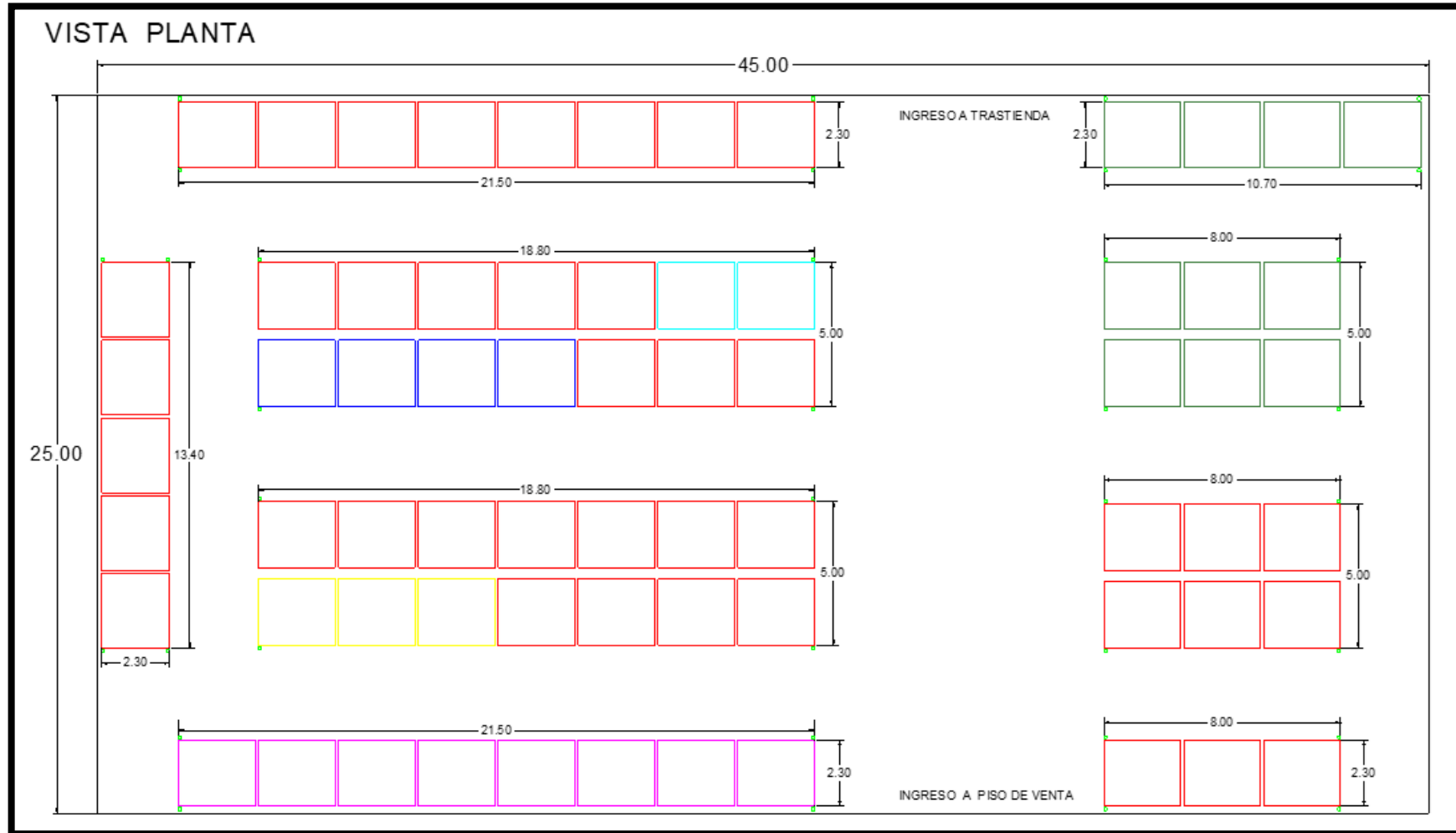
Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Metodología
General	General	Principal						
¿En qué manera la aplicación de la redistribución de planta optimiza la gestión de almacén en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019?	Determinar en qué manera la aplicación de la redistribución de planta optimiza la gestión de almacén en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019	La Aplicación de la redistribución de planta optimiza la gestión de almacén en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019	REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA	"La misión es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo y al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los empleados" (Muther, 2014)	Método Guerchet	$St=n(Ss+Sg+Se)$ Muther, 2014	Razón	Recolección de datos
					capacidad de almacenamiento	Capacidad de almacenaje= $(Sa - Zn) \times hmax$ Sanchez, 2017	Razón	Recolección de datos
Específicas	Específicos	Secundarias						
¿En qué manera la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de espacio en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019?	Establecer en qué manera la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de espacio en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019	La Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de espacio en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019	COSTOS DE ALMACÉN	El almacén es una unidad de servicio, ya que resguarda , controla y se abastece de materiales, y el objetivo principal es optimizar los costos que se generan.	Costo del espacio	$Costo\ del\ espacio = \frac{Cm^2 \times SxR}{52}$ Diaz, Jarufe, Noriega,	Razón	Recolección de datos
¿En qué manera la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de instalación en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019?	Establecer en qué manera la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de instalación en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019	La Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de instalación en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019			Costo de instalación	$Costo\ de\ instalación = \frac{IxCxR}{52}$ Diaz, Jarufe, Noriega,	Razón	Recolección de datos
¿En qué manera la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de manipulación en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019?	Establecer en qué manera la aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de manipulación en la empresa Makro Supermayorista S.A, Santa Anita, 2019	La Aplicación de la redistribución de planta optimiza los costos de manipulación en la empresa Makro Supermayorista S. A, Santa Anita, 2019			Costo de manipulación	$Costo\ de\ manipulación = \frac{GAM}{TH}$ Diaz, Jarufe, Noriega,	Razón	Recolección de datos



Anexo 4: Ficha de observación

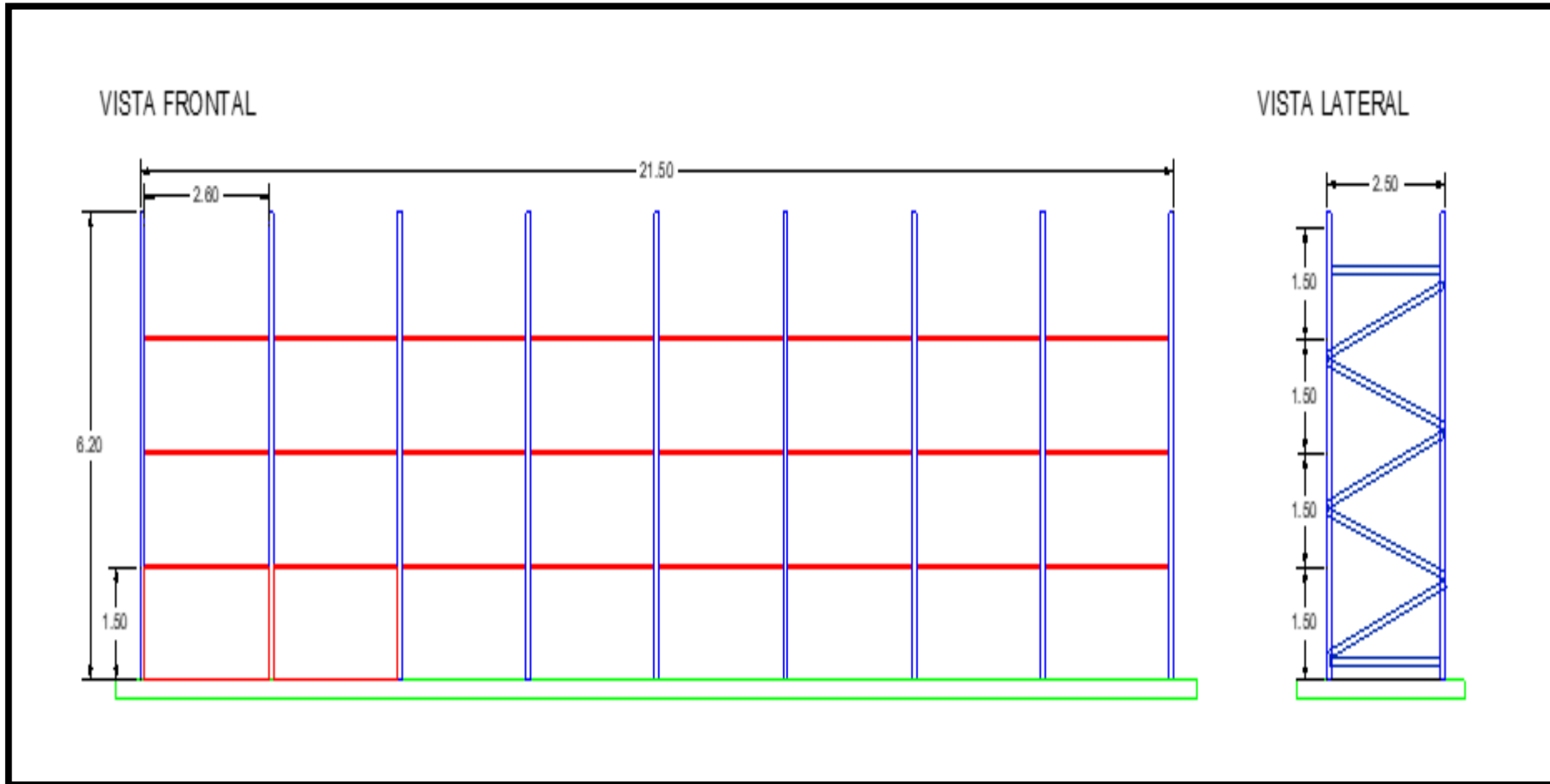
FICHA DE OBSERVACIÓN II							
Fecha				Área	Almacén		
Encargado:							
DESCRIPCIÓN	Toma 1	Toma 2	Toma 3	Toma 4	Toma 5	Toma 6	Promedio
Volumen movido							
Número de horas trabajadas							
Número de unidades recibidas							
Costo de mano de obra de almacén							
Número de unidades recogidas en Picking							
Unidades procesadas							

Anexo 5: Vista de diseño de planta

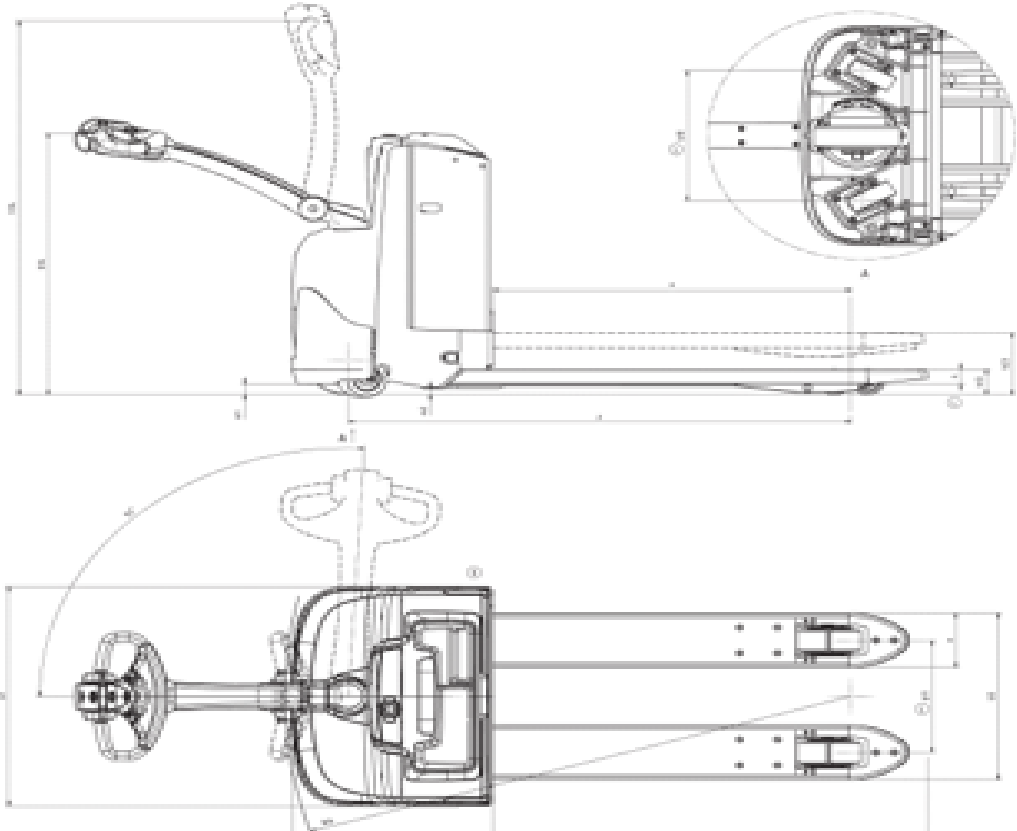




**Anexo 6:** *Vista de diseño frontal de Racks*



Anexo 7: Ficha técnica de Transpalet Eléctrica

<b>FICHA TÉCNICA TRANSPALETA ELÉCTRICA</b>		
<b>Modelo</b>	Toyota	
<b>Fabricante</b>	LwE180	
<b>Impulsor</b>	Eléctrico	
<b>Capacidad de Altera Máxima</b>	1800 KG	
<b>Altera Mínima</b>	20.5 cm	
<b>Largo</b>	8.5 cm	
<b>Ancho</b>	2.2 m	
<b>Motor eléctrico</b>	Voltaje de batería	24 V
	Peso de la batería	192 KG
	Consumo de energía	0.74 kWh/h
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles con la punta de los dedos</li> <li>• Reducción de velocidad temporal - botón tortuga (opcional)</li> <li>• Sistema de frenado electrónico</li> <li>• Control de velocidad electrónico</li> <li>• Seguridad del operador</li> <li>• Compartimentos de almacenaje</li> <li>• Apagado automático</li> </ul>		
 <p>The image contains two technical drawings of the electric pallet truck. The top drawing is a side view showing the truck's profile, including the handle, motor housing, and the two forks. It includes several dimension lines labeled with letters (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z) indicating various measurements. A circular inset provides a magnified view of the fork's tip. The bottom drawing is a top-down view of the truck, showing the handle, the motor housing, and the two forks from above. It also includes dimension lines labeled with letters (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z) indicating measurements from this perspective.</p>		

## Anexo 8: Ficha técnica transpalet manual

<b>FICHA TÉCNICA TRANSPALETA MANUAL</b>	
<b>Modelo</b>	LHM230
<b>Fabricante</b>	Toyota
<b>Altera máx.</b>	16.5 cm
<b>Altera mín.</b>	5.1 cm
<b>Ancho</b>	53 cm
<b>Capacidad de carga</b>	2300 kg
<b>Sistema elevador</b>	Manual
<b>Sistema propulsor</b>	Manual
<b>Largo</b>	1.55 m
<b>Horquillas</b>	1.55 mt x 53 cm
<b>Rueda de timón</b>	Goma Elástica
<b>Rodillos</b>	Doble Poliuretano
<b>Bomba</b>	Lenta
<b>Color</b>	RAL 2002
<b>Peso</b>	63 kg
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cojinete axial muy robusto como standard, para una conducción suave y gran durabilidad.</li> <li>• La válvula ELC (BT Lowering Control), permite un descenso controlado y suave.</li> <li>• Conexión fuerte y robusta entre la bomba y el timón.</li> <li>• Configuraciones especiales disponibles bajo petición especial.</li> <li>• Una gran variedad de tipos de rueda: nylon, poliuretano, acero, powerthane y caucho.</li> <li>• Engrasadores para asegurar una gran duración.</li> </ul>	

Anexo 9: Ficha técnica carretilla retráctil

FICHA TÉCNICA CARRETILLA RETRACTIL		
<b>Fabricante</b>	BT	
<b>Modelo</b>	RRE160	
<b>Impulsor</b>	Eléctrico	
<b>Tipo de operar</b>	Sentado	
<b>Capacidad de carga</b>	1600	
<b>Altura construcción</b>	2.91 m	
<b>Altura de elevación</b>	4.8 m	
<b>Ancho</b>	1.12 m	
<b>Largo</b>	2.2 m	
<b>Motor Electrico</b>	Voltaje	48 kw
	Peso de la Bate propulsión	724 kg
	Elevación	7.5 kw
		11 kw
<b>Velocidad con/sin carga</b>	10 / 11.2 km/h	
<b>Elevar con/sin carga</b>	0.25/0.42 m/s	
<b>Bajar con carga</b>	0.5/0.44 m/s	

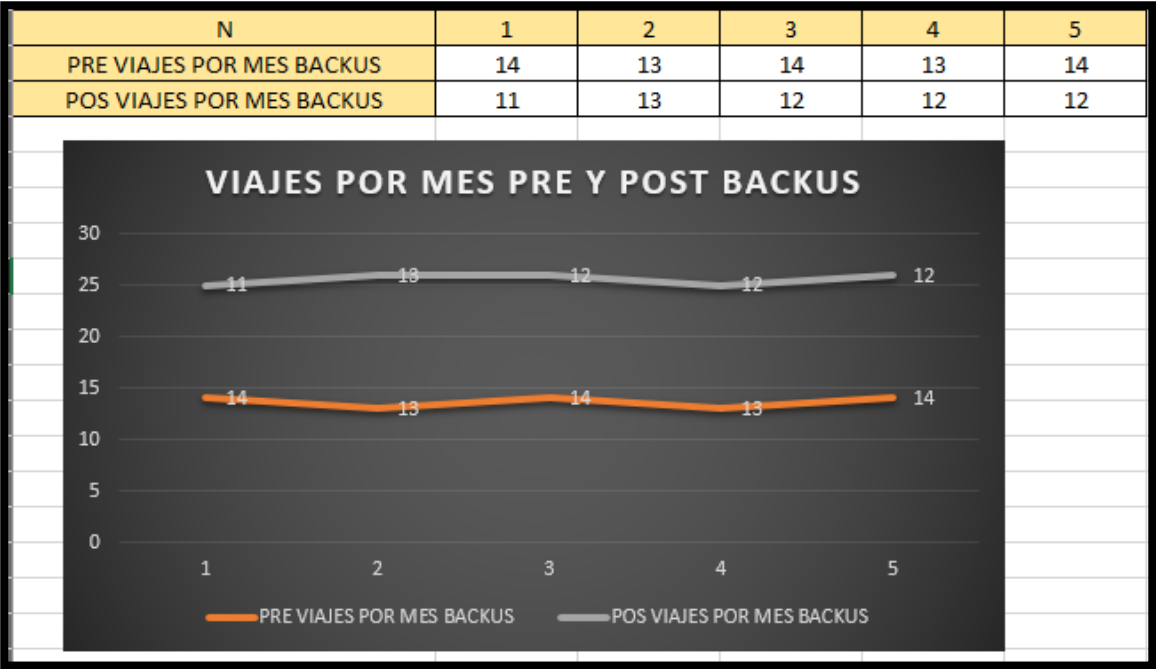
  

The technical drawing illustrates the retractor truck from a side profile. It shows the mast, the retractor mechanism, the counterweight, and the operator's seat. Key dimensions are labeled as follows:

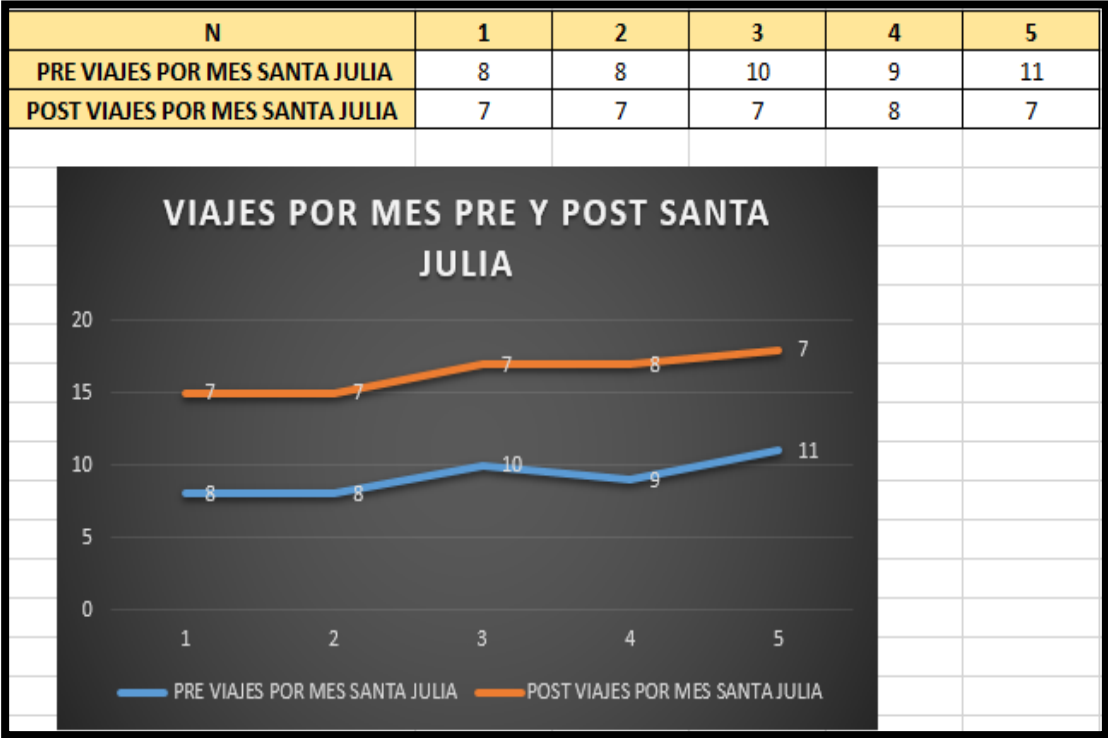
- $h_4$ : Total height of the mast.
- $h_{23}$ : Height from the base to the top of the retractor mechanism.
- $h_1$ : Height from the base to the top of the counterweight.
- $h_2$ : Height from the base to the top of the counterweight.
- $h_3$ : Height from the base to the top of the counterweight.
- $h_6$ : Height of the operator's seat.
- $h_7$ : Height of the counterweight.
- $h_8$ : Height of the counterweight.
- $h_9$ : Height of the counterweight.
- $h_{13}$ : Height of the counterweight.
- $l$ : Length of the counterweight.
- $l_1$ : Total length of the truck.
- $l_2$ : Length of the counterweight.
- $l_3$ : Length of the counterweight.
- $l_4$ : Length of the counterweight.
- $l_5$ : Length of the counterweight.
- $l_6$ : Length of the counterweight.
- $l_7$ : Length of the counterweight.
- $l_8$ : Length of the counterweight.
- $l_9$ : Length of the counterweight.
- $l_{10}$ : Length of the counterweight.
- $l_{11}$ : Length of the counterweight.
- $l_{12}$ : Length of the counterweight.
- $l_{13}$ : Length of the counterweight.
- $l_{14}$ : Length of the counterweight.
- $l_{15}$ : Length of the counterweight.
- $l_{16}$ : Length of the counterweight.
- $l_{17}$ : Length of the counterweight.
- $l_{18}$ : Length of the counterweight.
- $l_{19}$ : Length of the counterweight.
- $l_{20}$ : Length of the counterweight.
- $l_{21}$ : Length of the counterweight.
- $l_{22}$ : Length of the counterweight.
- $l_{23}$ : Length of the counterweight.
- $l_{24}$ : Length of the counterweight.
- $l_{25}$ : Length of the counterweight.
- $l_{26}$ : Length of the counterweight.
- $l_{27}$ : Length of the counterweight.
- $l_{28}$ : Length of the counterweight.
- $l_{29}$ : Length of the counterweight.
- $l_{30}$ : Length of the counterweight.
- $l_{31}$ : Length of the counterweight.
- $l_{32}$ : Length of the counterweight.
- $l_{33}$ : Length of the counterweight.
- $l_{34}$ : Length of the counterweight.
- $l_{35}$ : Length of the counterweight.
- $l_{36}$ : Length of the counterweight.
- $l_{37}$ : Length of the counterweight.
- $l_{38}$ : Length of the counterweight.
- $l_{39}$ : Length of the counterweight.
- $l_{40}$ : Length of the counterweight.
- $l_{41}$ : Length of the counterweight.
- $l_{42}$ : Length of the counterweight.
- $l_{43}$ : Length of the counterweight.
- $l_{44}$ : Length of the counterweight.
- $l_{45}$ : Length of the counterweight.
- $l_{46}$ : Length of the counterweight.
- $l_{47}$ : Length of the counterweight.
- $l_{48}$ : Length of the counterweight.
- $l_{49}$ : Length of the counterweight.
- $l_{50}$ : Length of the counterweight.



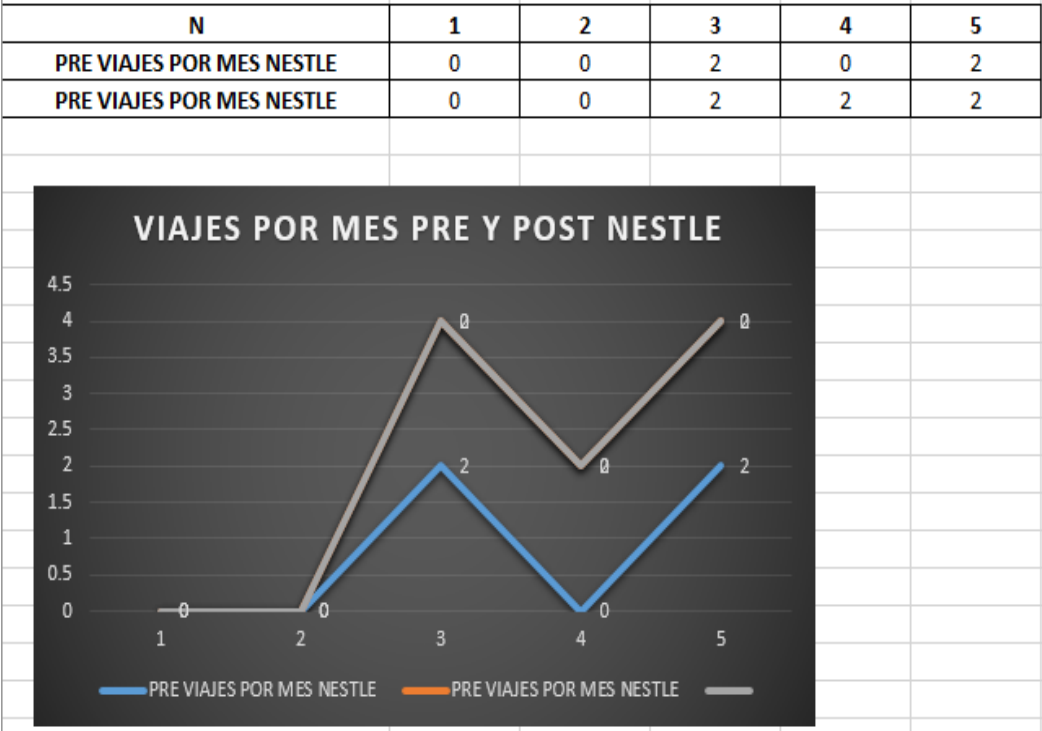
**Anexo 11: Visita de proveedores para descarga de mercadería – Backus**



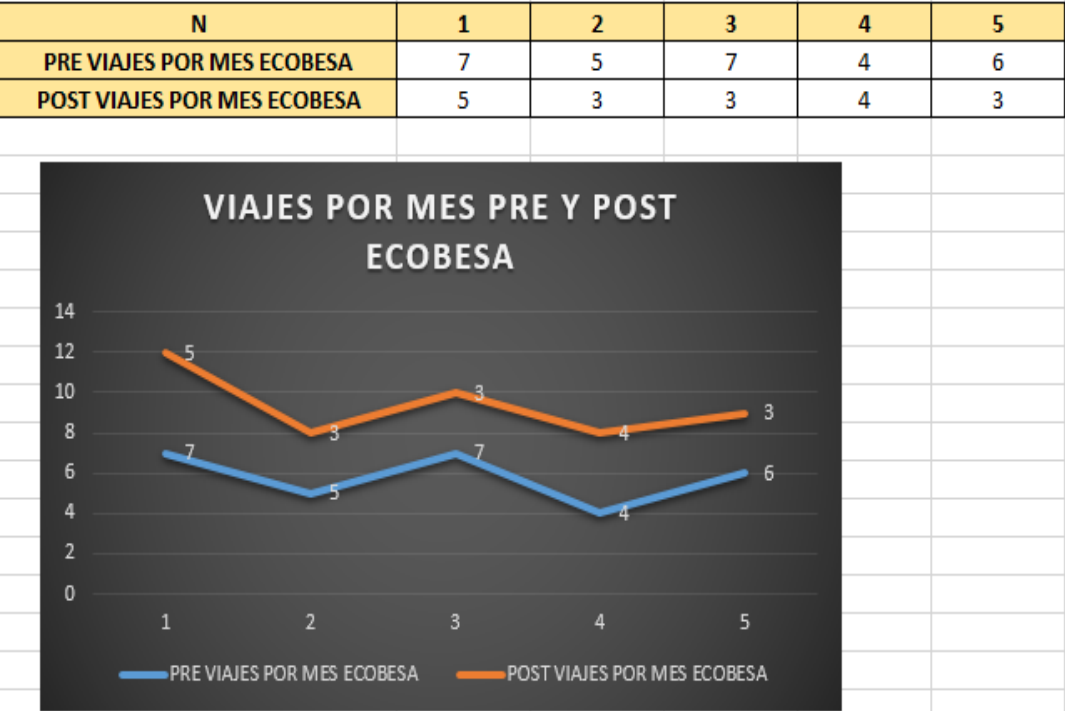
**Anexo 12: Visita de proveedores para descarga de mercadería – Santa Julia**



**Anexo 13: Visita de proveedores para descarga de mercadería - Nestlé**



**Anexo 14: Visita de proveedores para descarga de mercadería - ECOBESA**



### Anexo 15: Personal y herramientas para hallar costo de manipulación


Costo de Manipulación (PRE)									
Personal	cargo	honorarios	Diario	Pör Hora	Total honorarios x	% de trabajo			
						0.5	0.25	0.15	0.1
JAVIER TRUJILLO	JEFE DE LOGISTICA	S/5,000.00	S/166.67	S/20.83	S/22,000.00	S/11,000.00	S/5,500.00	S/3,300.00	S/2,200.00
JONNER BOLIVAR	SUPERVISOR DE RM	S/2,000.00	S/66.67	S/8.33	S/8,800.00	S/4,400.00	S/2,200.00	S/1,320.00	S/880.00
ANGELICA MERINO	SUPERVISOR DE ALC	S/2,200.00	S/73.33	S/9.17	S/9,680.00	S/4,840.00	S/2,420.00	S/1,452.00	S/968.00
MILAGROS RODRIGUEZ	AUXILIAR DE ALC	S/1,000.00	S/33.33	S/4.17	S/4,400.00	S/2,200.00	S/1,100.00	S/660.00	S/440.00
MARCO SALOMA	OPERADOR DE SISTEMAS	S/1,000.00	S/33.33	S/4.17	S/4,400.00	S/2,200.00	S/1,100.00	S/660.00	S/440.00
LUIS PAZ	AUXILIAR DE ALC	S/1,000.00	S/33.33	S/4.17	S/4,400.00	S/2,200.00	S/1,100.00	S/660.00	S/440.00
LUIS ATALAYA	OPERADOR GACK CHECK	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
JOSE DJEDA	OPERADOR DE SISTEMAS	S/1,000.00	S/33.33	S/4.17	S/4,400.00	S/2,200.00	S/1,100.00	S/660.00	S/440.00
ANGEL MOYA	OPERADOR PRICE CHECK	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
ROXANA ALVA	AUXILIAR ADM DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
CARLOS CAMPO	AUXILIAR ADM DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
ALEJANDRA MAUTINI	AUXILIAR DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
JUAN QUINTANA	AUXILIAR DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
DAVID MAMANI	AUXILIAR DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
JHON ROMAN	AUXILIAR DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
RAUL REYES	AUXILIAR DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
CRISTIAN SEPULVEDA	AUXILIAR DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
ANTONY RAMOS	AUXILIAR DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
GILVER CATIMARI	AUXILIAR DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
PAUL GOMES	AUXILIAR DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
DIEGO PARCO	AUXILIAR DE RM	S/930.00	S/31.00	S/3.88	S/4,092.00	S/2,046.00	S/1,023.00	S/613.80	S/409.20
JESUS VILLAR	OPERADOR DE MONTACARGA	S/1,500.00	S/50.00	S/6.25	S/6,600.00	S/3,300.00	S/1,650.00	S/990.00	S/660.00
Cantidad	Equipo	Valor unitario en \$	Tipo de Cambio		S/121,968.00	S/60,984.00	S/30,492.00	S/18,295.20	S/12,196.80
4	traspaleta manual	\$ 250.00	3.2		S/3,200.00	S/1,600.00	S/800.00	S/480.00	S/320.00
3	traspaleta electrico	\$ 2,500.00	3.2		S/24,000.00	S/12,000.00	S/6,000.00	S/3,600.00	S/2,400.00
1	montacarga retracil	\$ 18,000.00	3.2		S/57,600.00	S/28,800.00	S/14,400.00	S/8,640.00	S/5,760.00
				Total	S/206,768.00	S/103,384.00	S/51,692.00	S/31,015.20	S/20,676.80


### Anexo 16: Calculo de Costo de Manipulación

	Horas totales	horas de trabajo	semanas		
	1056	48	22		
productos	% de trabajo	Gasto de manipulación	Gasto total de manipulación	Total Horas Trabajadas	Costo de Manipulación
cerveza	1.5	S/206,768.00	S/310,152.00	528	587.41
arroz	1.25	S/206,768.00	S/258,460.00	264	979.02
inca kola	1.15	S/206,768.00	S/237,783.20	158	1501.16
paneton	1.1	S/206,768.00	S/227,444.80	106	2153.83



## Anexo 17: Propuesta económica de la instalación de rack

 <b>3. PROPUESTA ECONOMICA</b>				
ITEM	NOMBRE	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUB TOTAL
A	<b>RACK SELECTIVO 8 CUERPOS APLADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ALTURA: 6.00MTS</li><li>• LARGO: 19.92MTS</li><li>• FONDO: 1.05</li><li>• NIVELES: 4(viga de 2.40mt de 2" X 3" x 2.0mm) máximo de <b>1000 kg / nivel.</b></li></ul>	01	S/12 085.00	S/12 085.00
C	<b>TRASLADO + INSTALADO LIMA METROPOLITANA</b>	01	S/700.00	S/700.00
			<b>TOTAL</b>	<b>S/12 785.00</b>

 <b>4. CONDICIONES ECONÓMICAS</b>	
<b>— Propuesta Negociable</b>	
— Precios IGV	: Incluido (no sujeto a detracción)
— Tiempo de Ejecución	: 05 a 10 días útiles
— Condiciones de pago	: adelanto 50% saldo CONTRA ENTREGA
— Tiempo de garantía	: 02 Años
<b>5. TERMINOS Y CONDICIONES</b>	
- Precio sujeto a variación de materia prima – validez de oferta 08 días hábiles.	
- Tener despejada la zona destinada para la correcta instalación de rack.	

## Anexo 18: Autorización de empresa

Lima, 27 de noviembre del 2019

Señor

Dr. Robert Julio Contreras Rivera

Director De Nacional de la Escuela Profesional De Ingeniería Industrial de la  
Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Este

### ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TESIS DE INVESTIGACIÓN

Yo Juán Abusro, identificado con DNI 1026759, en mi calidad de representante legal de la empresa Makro Perú S.A. autorizo al estudiante Roxana Alva Pelomino, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Este, a utilizar información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado

“Aplicación de la Redistribución de planta para optimizar la Gestión de Almacén en la empresa Makro Supermayorista S.A. Santa Anita, 2019”. 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,



Nombre del Representante legal.

CC

## Anexo 19: Juicio de expertos



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

APLICACIÓN DE LA REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA OPTIMIZAR LOS COSTOS DE ALMACÉN EN LA EMPRESA MAKRO SUPERMAYORISTA S.A, SANTA ANITA, 2019

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
1	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Redistribución de planta</b>							
1.1	<b>DIMENSIÓN 1: Método Guerchet</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$St = n(Ss + Sg + Se)$ Muther, 2014	/		/		/		
1.2	<b>DIMENSIÓN 1: Capacidad de Almacenaje</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Ca = (Sa - Zn) \times h_{max}$ Sanchez, 2017	/		/		/		
2	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Costos de almacén</b>							
2.1	<b>DIMENSIÓN 1: Costo del espacio</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Costo\ del\ espacio = \frac{Cm^2 \times S \times R}{52}$ Diaz, Jarufe, Noriega, 2016	/		/		/		
2.2	<b>DIMENSIÓN 2: Costo de instalación</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Coste\ de\ Instalaciones = \frac{1 \times C \times R}{52}$ Diaz, Jarufe, Noriega, 2016	/		/		/		
2.3	<b>DIMENSIÓN 3: Costo de Manipulación</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Coste\ de\ Manipulación = \frac{GAM}{TH}$ Diaz, Jarufe, Noriega, 2016	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  | Aplicable después de corregir  | No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Pante Sotayan Sarrin Francisco DNI. 02636381

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Lima, 30 de Noviembre del 2019

<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

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:**

APLICACIÓN DE LA REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA OPTIMIZAR LOS COSTOS DE ALMACÉN EN LA EMPRESA MAKRO SUPERMAYORISTA S.A, SANTA ANITA, 2019

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
1	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Redistribución de planta</b>							
1.1	<b>DIMENSIÓN 1: Método Guerchet</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$St = n(Ss + Sg + Se)$ Muther, 2014	✓		✓		✓		
1.2	<b>DIMENSIÓN 1: Capacidad de Almacenaie</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Ca = (Sa - Zn) \times h_{max}$ Sanchez, 2017	✓		✓	✓	✓		
2	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Costos de almacén</b>							
2.1	<b>DIMENSIÓN 1: Costo del espacio</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Costo del espacio} = \frac{Cm^2 \times S \times R}{52}$ Diaz, Jarufe, Noriega, 2016	✓		✓		✓		
2.2	<b>DIMENSIÓN 2: Costo de instalación</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Coste de Instalaciones} = \frac{I \times C \times R}{52}$ Diaz, Jarufe, Noriega, 2016	✓		✓		✓		
2.3	<b>DIMENSIÓN 3: Costo de Manipulación</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Coste de Manipulación} = \frac{GAM}{TH}$ Diaz, Jarufe, Noriega, 2016	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable |  Aplicable después de corregir |  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg. Pedro Antonio Espinoza Vargas DNI. 06522605

Especialidad del validador: Ing. Industrial

Lima 30 de 11 del 2019

<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 correcto, exacto y preciso.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:**
**APLICACIÓN DE LA REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA OPTIMIZAR LOS COSTOS DE ALMACÉN EN LA EMPRESA MAKRO SUPERMAYORISTA S.A, SANTA ANITA, 2019**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
1	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Redistribución de planta</b>							
1.1	<b>DIMENSIÓN 1: Método Guerchet</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$St = n (Ss + Sg + Se)$ Muther, 2014	/		/		/		
1.2	<b>DIMENSIÓN 1: Capacidad de almacenamiento</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Ca = (Sa - Zn) \times hmax$ Sanchez, 2017	/		/		/		
2	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Costos de almacén</b>							
2.1	<b>DIMENSIÓN 1: Costo del espacio</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Costo\ del\ espacio = \frac{Cm^2 \times S \times R}{52}$ Diaz, Jarufe, Noriega, 2016	/		/		/		
2.2	<b>DIMENSIÓN 2: Costo de instalación</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Coste\ de\ Instalaciones = \frac{I \times C \times R}{52}$ Diaz, Jarufe, Noriega, 2016	/		/		/		
2.3	<b>DIMENSIÓN 3: Costo de Manipulación</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Coste\ de\ Manipulación = \frac{GAM}{TH}$ Diaz, Jarufe, Noriega, 2016	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

 Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg: QUIROS RODRIGUEZ, WALTER

 DNI: 05579063

 Especialidad del validador..... Ingeniero Industrial

 Lima, 28 de 11 del 2019

<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 específicos 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.