

SEDE CONCEPCIÓN: “REY BALDUINO DE BÉLGICA”



**UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA**

Propuesta para un Sistema de Gestión de Inventarios para la optimización del almacenamiento de Cristales ópticos.

2024

Trabajo de titulación para optar al título de
**INGENIERIA DE EJECUCIÓN EN GESTIÓN
DE LA CALIDAD.**

Alumno: **María José León Reyes**

Profesor guía: **Víctor Lizama**

AGRADECIMIENTOS

A mi hija Monserratt Núñez León

Quiero agradecer profundamente a mi querida hija por su contención y apoyo incondicional durante este camino. Su amor, paciencia y motivación fueron fundamentales para que pudiera culminar esta etapa de estudio.

A mis Padres Marcial Leon y Marisol Reyes

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a dos personas realmente maravillosas, mis queridos padres, quienes con su esfuerzo, dedicación y perseverancia me han transmitido la mejor herencia que puede existir: el amor, la educación y el crecimiento personal.

Gracias a ustedes aprendí valores fundamentales como la honestidad, la responsabilidad, el respeto, la humildad y la perseverancia. valores únicos y escasos en la sociedad actual, pero que me han permitido superar grandes desafíos y vivir una vida plena y bella.

A mis Hermanas Claudia León y Marisol del Pilar

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis hermanas por su apoyo incondicional durante este proceso. Su compañía, amor y palabras de aliento fueron un pilar fundamental que me ayudó a mantenerme firme y a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

DEDICATORIA

Me dedico este logro a mí misma, porque he sido capaz de mantenerme firme en el camino, con esfuerzo constante y sin perder de vista mis objetivos. A pesar de los desafíos y obstáculos, nunca dejé de luchar por lo que quiero y por lo que creo.

Celebro mi perseverancia, mi valentía y mi compromiso inquebrantable para seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Este triunfo es el resultado de mi dedicación y amor propio, un recordatorio de que todo es posible cuando se trabaja con el corazón y con determinación.

A mí, por no rendirme y por seguir soñando, siempre.

RESUMEN

Este proyecto se enfocó en desarrollar una propuesta de mejora para la optimización de la gestión de cristales ópticos en el centro de distribución del área logística. La metodología utilizada se basó en el Ciclo de Deming como herramienta de calidad, complementada con técnicas de la filosofía Lean Manufacturing y análisis de causa raíz (RCA) para identificar problemas y proponer soluciones efectivas.

El trabajo se llevó a cabo entre los meses de septiembre y diciembre de 2024, iniciando con un levantamiento de información a través de entrevistas realizadas a áreas clave, como el centro de distribución, talleres internos, supervisores del área logística y responsables de productos. Estas entrevistas se desarrollaron durante las dos primeras semanas y proporcionaron los datos necesarios para analizar los procesos actuales.

Se empleó una tabla de frecuencias para identificar y clasificar las cantidades de cristales ópticos en stock, enfocados en tres productos específicos: Poli AP, 1.56 UV y Poly Crizal Prevencia. Este análisis se realizó considerando los datos de los siete talleres internos en el período comprendido entre el 23 de enero de 2023 y el 12 de julio de 2024.

Para identificar las causas del stock inmóvil, se realizó una lluvia de ideas y un análisis a través de un diagrama de Ishikawa, donde se agruparon las posibles causas que afectan la rotación de inventarios. Sin embargo, el alcance del proyecto se centró únicamente en las causas raíz con impacto directo en la propuesta de mejora.

El objetivo final fue identificar cuáles cristales ópticos tienen mayor y menor rotación en ventas, con el fin de optimizar la clasificación y gestión de los productos almacenados en bodega. Esta propuesta busca mejorar los procesos logísticos, reducir costos asociados a inventarios inmóviles y asegurar una mayor agilidad en la respuesta a las demandas del mercado.

ABSTRACT

This project focused on developing an improvement proposal for the optimization of the management of optical lenses in the distribution center of the logistics area. The methodology used was based on the Deming Cycle as a quality tool, complemented with Lean Manufacturing philosophy techniques and root cause analysis (RCA) to identify problems and propose effective solutions.

The work was carried out between September and December 2024, beginning with a survey of information through interviews with key areas, such as the distribution center, internal workshops, logistics supervisors and product managers. These interviews were conducted during the first two weeks and provided the necessary data to analyze the current processes.

A frequency table was used to identify and classify the quantities of optical lenses in stock, focusing on three specific products: Poly AP, 1.56 UV and Poly Crizal Prevencia. This analysis was performed considering the data from the seven internal workshops in the period from January 23, 2023, to July 12, 2024.

To identify the causes of immobile stock, a brainstorming and an analysis was performed through an Ishikawa diagram, where the possible causes affecting inventory turnover were grouped. However, the scope of the project focused only on the root causes with direct impact on the improvement proposal.

The final objective was to identify which optical lenses have higher and lower sales turnover, in order to optimize the classification and management of the products stored in the warehouse. This proposal seeks to improve logistics processes, reduce costs associated with immobile inventories and ensure greater agility in responding to market demands.

Translated with DeepL.com (free version)

INDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	
DEDICATORIA	
RESUMEN.....	
INDICE	
INDICE DE FIGURAS.....	
INDICE DE TABLAS	
INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO 1 ANTECEDENTES GENERALES	9
1.1.- JUSTIFICACION DEL TEMA.....	9
1.2.- ALCANCE	11
1.3.- OBJETIVO GENERAL.....	12
1.3.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	12
CAPITULO 2 ESTADO DEL ARTE	13
2.1- ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA.....	13-14-15
2.2- MARCO TEORICO	16
2.2.1 CICLO DE DEMING.....	16-17
2.2.2 DIAGRAMA DE PARETO.....	18-19
2.2.3. DIAGRAMA DE ISHIKAWA	20-21
2.2.5. MUDA	22
CAPITULO 3 METODOLOGÍA EMPLEADA.....	23-24
CAPITULO 4 DESARROLLO	25
4.1-ANALISIS DE RESULTADOS DE DATOS	25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35
4.2- PROPUESTA DE MEJORA A IMPLEMENTAR	36-37-38-39-40
4.3- PLANIFICACION	40-41
4.4- CONCLUSIONES.....	42
4.5- BIBLIOGRAFÍA	43

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Figura N°1 Cumplimiento 2024.....	11
Figura N°2 Figura N°1 Cumplimiento 2024.....	12
Figura N°3 Proceso adquisición de producto ópticos.....	14
Figura N°4 Organigrama.....	15
Figura N°5 Mapeo de procesos criticos	17
Figura N°6 Matriz Foda	18
Figura N°7 Ciclo de Deming	19
Figura N°8 Carta Gantt	20
Figura N°9 Grafico de Pareto	21
Figura N°10 Diagrama de Ishikawa.....	23
Figura N°11Tipos de Muda.....	24-25
Figura N°12 Gráfico Circular	25
Figura N°13 Diagrama de Isihawawa.....	25
Figura N° 14 Graficó de Barras agrupadas por tallere 8457.....	26
Figura N°15 Graficó Circular taller 8457.....	26
Figura N°16 Graficó de Barras agrupadas Taller 8458.....	27
Figura N°17 Graficó circular 8458.....	28
Figura N°18 Graficó de Barras agrupadas Taller 8461.....	28
Figura N°19 Graficó circular 8461.....	28-29
Figura N°20 Graficó de Barras agrupadas Taller 8464.....	29
Figura N°21Graficó circular 8464.....	29-30
Figura N°22 Graficó de Barras agrupadas Taller 8469.....	30
Figura N°23 Graficó circular 8469.....	30
Figura N° 24 Graficó de Barras agrupadas Taller 8473.....	30
Figura N°25 Graficó circular 8473.....	31
Figura N°26 Graficó de Barras agrupadas Taller 8459.....	31
Figura N°27 Graficó circular 8459.....	31
Figura N° 28 Grafico de tablas apiladas Cíclico & SAP.....	32

Figura N°29 Grafica Circular Cíclico & SAP.....	33
Figura N°30 Grafico de tablas apiladas Cíclico & SAP.....	34
Figura N°31 Grafica Circular Cíclico & SAP.....	34
Figura N°32 Grafico de Columnas Agrupadas año y costos 2022; 2023; 2024.....	35
Figura N°33 Técnica lean 5S.....	36
Figura N°34 Carta Gantt.....	40

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Dioptrias y tipo de cristales	16
Tabla N°2 Normatias Legales	16
Tabla N°3 Recogida de datos.....	24
Tabla N°4 Cruce de datos inventario	33
Tabla N°5 Cruce de datos inventario	35
Tabla N°6 Cruce de datos inventario	36-37
Tabla N°7 Clasificacion del Inventario.....	40
Tabla N°8. Caterorizaciòn de producto	40

INTRODUCCIÓN

La eficiente administración del inventario es uno de los desafíos más importantes para cualquier empresa que aspire a mantenerse competitiva en un mercado cambiante y exigente. Por ejemplo, en el caso de los productos ópticos, la correcta administración del stock en los centros de distribución es vital para asegurar la disponibilidad productos específicos, al tiempo de reducir los costos operativos. Sin embargo, la acumulación de inventarios es problemática por su propia naturaleza, porque implica la inmovilización de recursos, el riesgo del deterioro y la decadencia.

Este proyecto tiene como propósito proponer mejoras en la gestión de cristales ópticos almacenados en el área logística, específicamente en el centro de distribución. Basado en herramientas de calidad como el Ciclo de Deming, la filosofía Lean Manufacturing y el análisis de causa raíz (RCA), el trabajo busca identificar las causas del bajo movimiento de ciertos productos y establecer soluciones efectivas para optimizar el inventario.

A través de un análisis detallado, que incluyó entrevistas a las áreas involucradas, el uso de tablas de frecuencias y diagramas de Ishikawa, se clasificaron los cristales según su nivel de rotación y se evaluó su impacto en el stock. Esto permitió identificar los productos con mayor y menor salida en el mercado, sentando las bases para una mejora en la clasificación y gestión del inventario.

Esta iniciativa busca no solo resolver los problemas actuales relacionados con el inventario inmóvil, sino también establecer prácticas sostenibles que impulsen la eficiencia logística, reduzcan costos y aseguren un mejor posicionamiento competitivo en el sector de cristales ópticos.

La metodología ABC Lean Manufacturing, contribuye una alternativa consolidada centrada en la eliminación de desperdicios y la maximización del valor para el cliente, permite a las empresas optimizar sus procesos, reducir costos y mejorar la calidad, respondiendo de manera ágil a las demandas del mercado.

A través de la implementación de prácticas como la mejora continua (Kaizen), el control del flujo de producción (Just-in-Time) y la estandarización de procesos.

Centrada en la eliminación de desperdicios y la mejora continua. La optimización del inventario a través de herramientas como ERP y otros sistemas de información ayuda a reducir el sobre stock y mantener el flujo de productos ajustados a las necesidades reales del mercado.

Lean Manufacturing, es una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los siete tipos de "desperdicios" en productos manufacturados. Según Dinas, Franco & Rivera (2009) Toyota identificó "siete desperdicios" (Ohno, 1988) que no agregan valor al proceso de manufactura: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defecto.

CAPITULO 1 ANTECEDENTES GENERALES

1-1.- JUSTIFICACION DEL TEMA

En el área de logística de la compañía, la falta de una categorización adecuada de los productos de cristales ópticos según su demanda de stock genera una serie de desafíos operativos. Actualmente, los

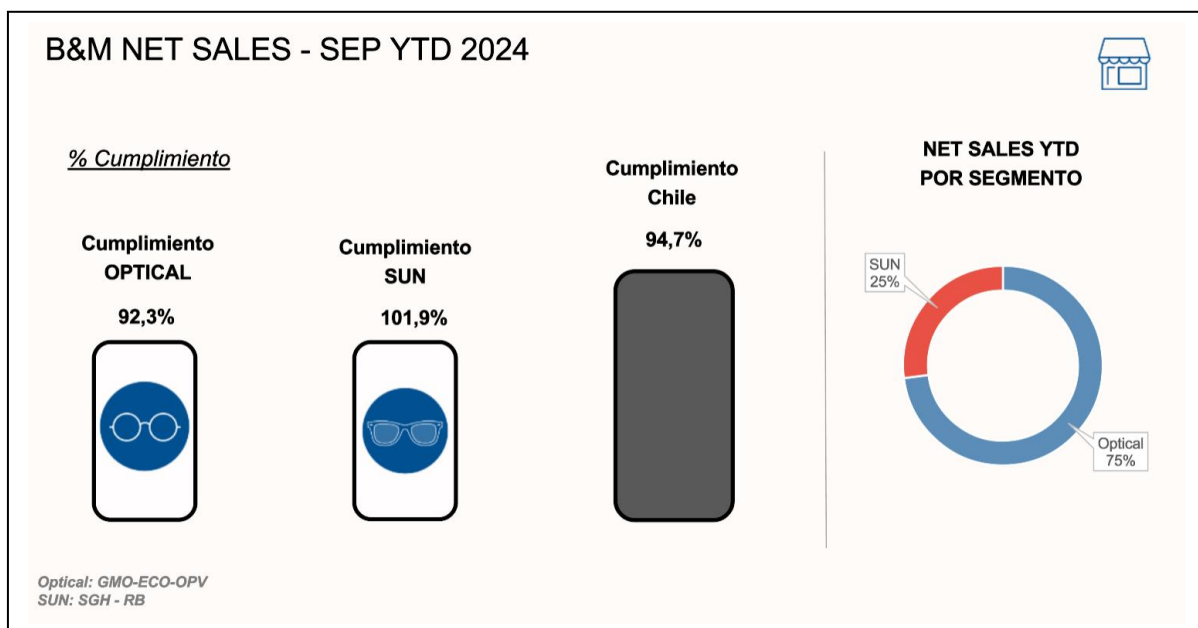
productos POLY AP, Poly Crizal Previncia y 1.56 UV++ AP tienen demandas significativamente diferentes, siendo POLY AP el de mayor rotación con 155.424 unidades, seguido por Poly Crizal Previncia con 84.378 unidades y 1.56 UV++ AP con 83.407 unidades.

Sin embargo, debido a la ausencia de un sistema efectivo que clasifique y priorice estos productos según su demanda, la empresa enfrenta varios problemas logísticos. Entre estos se incluyen el exceso de stock de productos con baja rotación, lo que incrementa los costos de almacenamiento, y la falta de disponibilidad de productos con mayor demanda, lo que puede ocasionar desabastecimientos y una menor satisfacción del cliente. Esta falta de categorización impacta negativamente en la eficiencia de los procesos logísticos, afectando la toma de decisiones y reduciendo la capacidad de la empresa para responder de manera ágil a las necesidades del mercado.

Actualmente el cumplimiento es de este KPI Óptica es un 92,3 %, la meta es un 98% de cumplimiento y Sol (SUN) 101,9%.

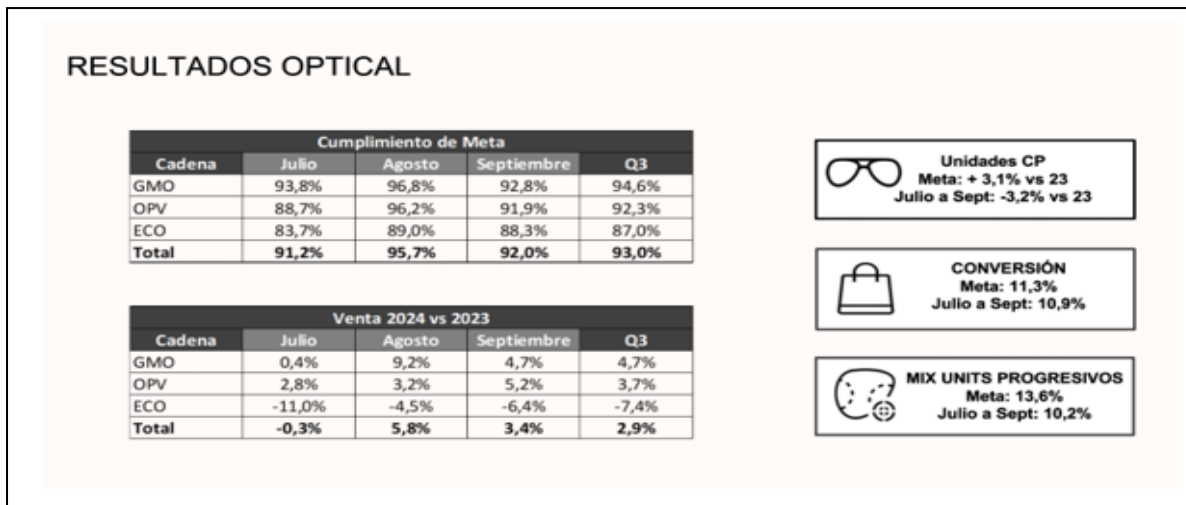
Debido a esta disminución de las ventas de lentes ópticos la compañía deja de percibir \$1.402.900.720 debido a la situación del País las personas están privilegiando insumos más necesarios que su salud visual.

Figura N°1 Cumplimiento 2024



Fuente Gmo.

Figura N°2 Cumplimiento de encargos por cadena.



Se puede observar que el cumplimiento de Óptica en el Q3 es de un 93% y se quiere llegar a un 98% de cumplimiento.

1.2.- ALCANCE

El alcance de este proyecto se centra en analizar y resolver las discrepancias identificadas entre los registros del sistema SAP y los resultados de los inventarios cíclicos en la gestión de cristales ópticos del centro de distribución del área logística. El trabajo abarca la identificación de las causas principales de las diferencias en las cantidades de productos, así como la evaluación de su impacto en la operación logística y financiera de la organización.

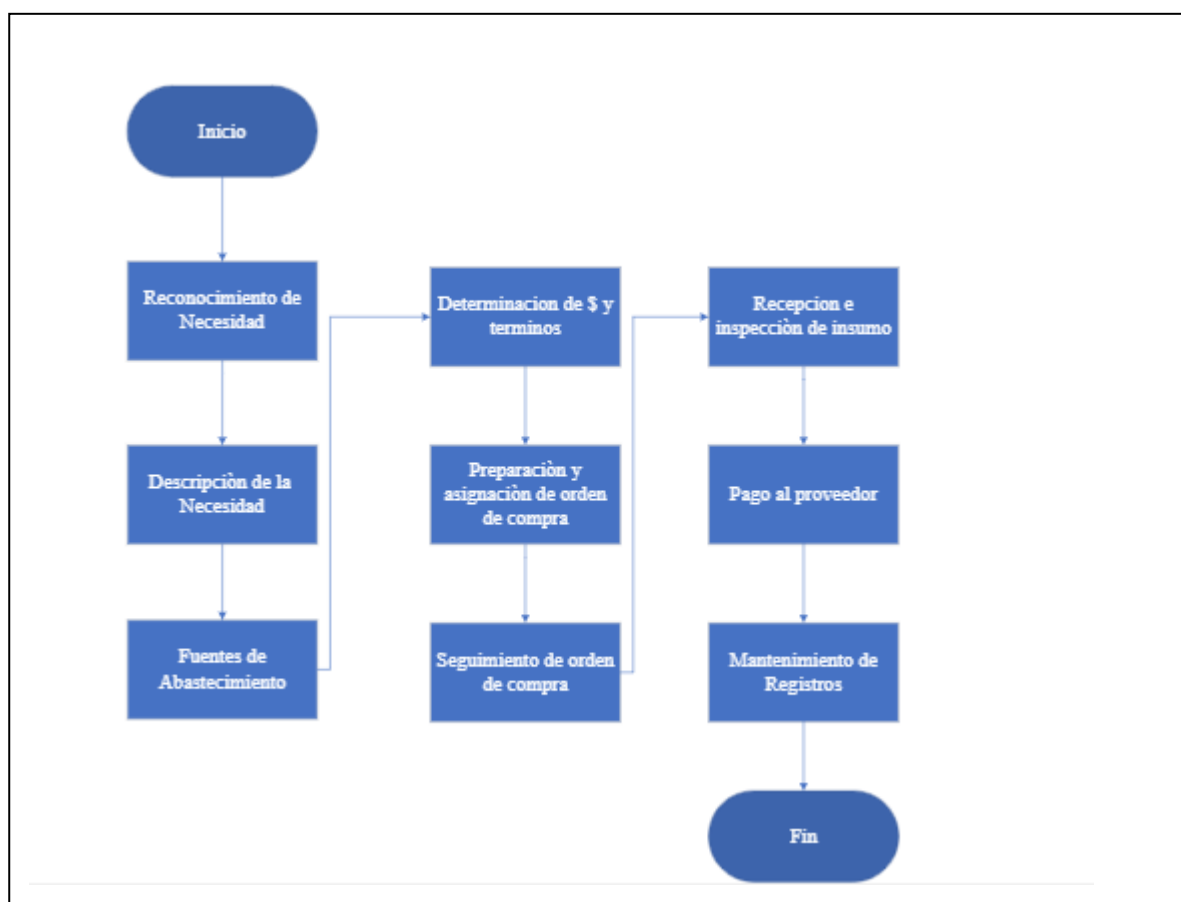
Como parte del proyecto, se realizarán actividades clave, tales como el análisis de los procesos actuales de registro y control de inventarios, la implementación de herramientas de mejora continua, y la optimización de los métodos de registro en el sistema SAP. Además, se propondrán acciones correctivas y preventivas que aseguren la sincronización entre los datos del sistema y el inventario físico, minimizando riesgos y reduciendo costos asociados a errores de gestión.

El enfoque estará orientado a garantizar la disponibilidad de productos, mejorar la precisión en la gestión del stock y fortalecer la confiabilidad de los datos del sistema, contribuyendo a la eficiencia operativa y a una mayor competitividad en el mercado.

Limitaciones.

Este análisis dependerá de la calidad y cantidad de información proporcionada por los sistemas de gestión actuales.

Figura N°3 Diagrama de proceso adquisición de producto ópticos.



Fuente: Elaboración propia con información aportada por áreas.

1.3.- OBJETIVO GENERAL

Elaborar un sistema de gestión de inventarios que permita la optimización del almacenamiento cristales ópticos en el centro de distribución de área logística.

. 1.3.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Analizar el estado actual del sistema de gestión de inventarios
2. Identificar las causas de las discrepancias en los registros de inventarios.
3. Clasificar los productos almacenados según su rotación.
4. Diseñar e implementar un sistema de mejora continua.

CAPITULO 2 ESTADO DEL ARTE

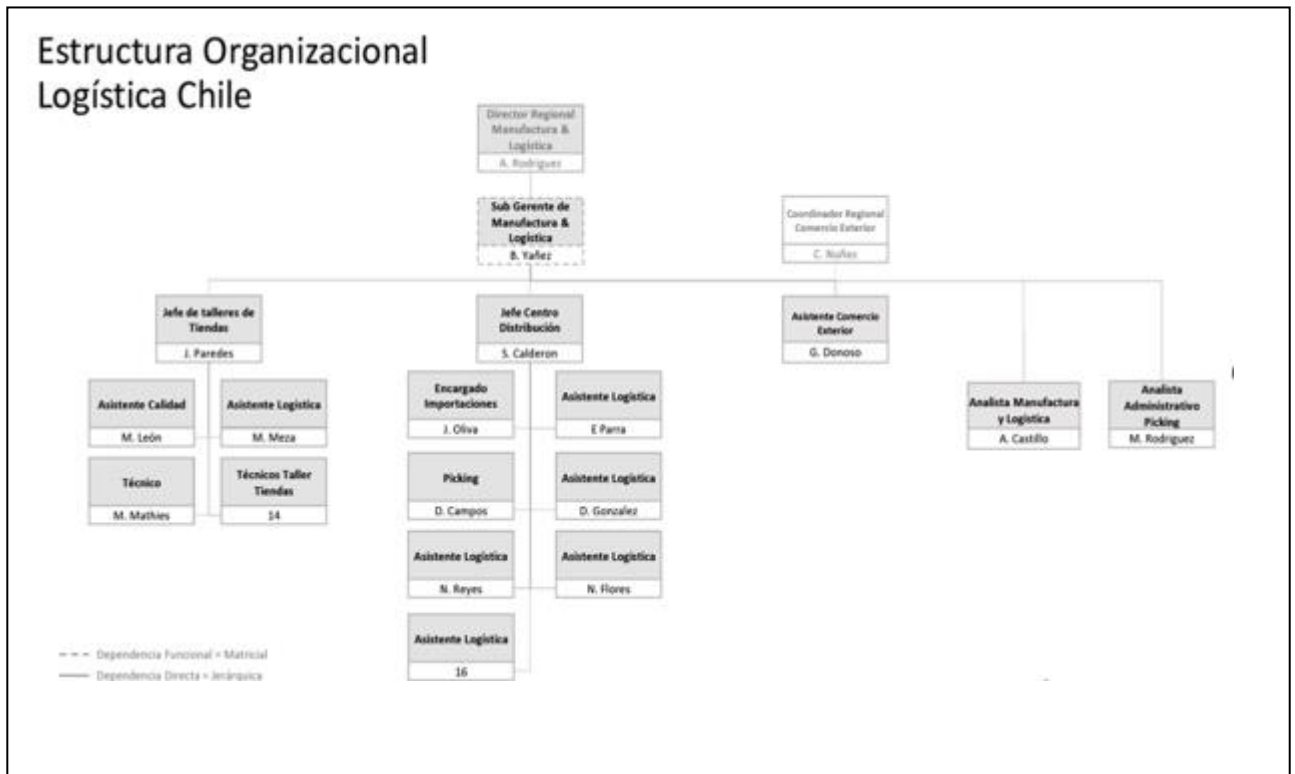
2.1.- ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

La Compañía fue fundada en 1961 por Leonardo Del Vecchio en Agordo, , líder en diseño, fabricación y distribución de anteojos de moda, deporte y lujo con altos estándares técnicos y estéticos, además de una amplia variedad de marcas. En Latinoamérica tenemos presencia en Chile, Perú, Colombia y Ecuador. Trabajamos para asegurar que las personas vean bien, se vean bien y se sientan bien. Buscamos ser la empresa referente y líder en el mercado óptico latinoamericano, entregando una experiencia de servicio única y confiable a nuestros clientes.

Ubicación referencial: Av. Santa Clara #249 Huechuraba Santiago de Chile.

La organización cuenta con un total 70.000 trabajadores entre ejecutivos y colaboradores. Con un total de venta proyectada para año 2024 que asciende \$ 250.520.355.720

Figura N°4 Organigrama



Fuente: Departamento de RRHH

Los productos que comercializan son; Lentes Ópticos, lentes de sol, lentes de contacto. Marcas propias Rayban una de las marcas más vendidas en el mundo, Oakley líder para deporte y marcas licenciadas Giorgio Armani, Emporio Armani, Armani Exchange, Bvlgari, Dolce & Gabbana, Michael Kors, Prada, Ralph Lauren, Ralph.

Propiedades y Potencias de los lentes Ópticos: Una lente no es más que un medio transparente de igual densidad en todos sus puntos limitados por dos superficies curvas. Las características ópticas de los lentes vienen determinadas tanto por la forma de dichas superficies.

Propiedades de un lente: Posee una potencia determinada, posee una curva y un diámetro determinados.

Valores Dióptricos:

- Dioptría es la unidad de medida en que expresa la potencia del lente.
- Como potencia entendemos la capacidad para modificar la trayectoria de los rayos luminosos.
- Los valores pueden ser (+) o negativos (-)
- Las dioptrías van en rangos de 0,25 en 0,25 dioptrías.
- El signo de la dioptría me indicará como será la lente físicamente y que dificultad visual corrige.
- Los valores fluctúan entre +/- 0.25 a +/- 30.00 dioptrías.

Tabla N° 1 Dioptrías

Tipo de dioptría	Mínimo	Máximo
Dioptría Baja	0.00	+/-2.00
Dioptría Media	+/- 2.25	+/-4.00
Dioptría Alta	+/-4.25	+/-30.00

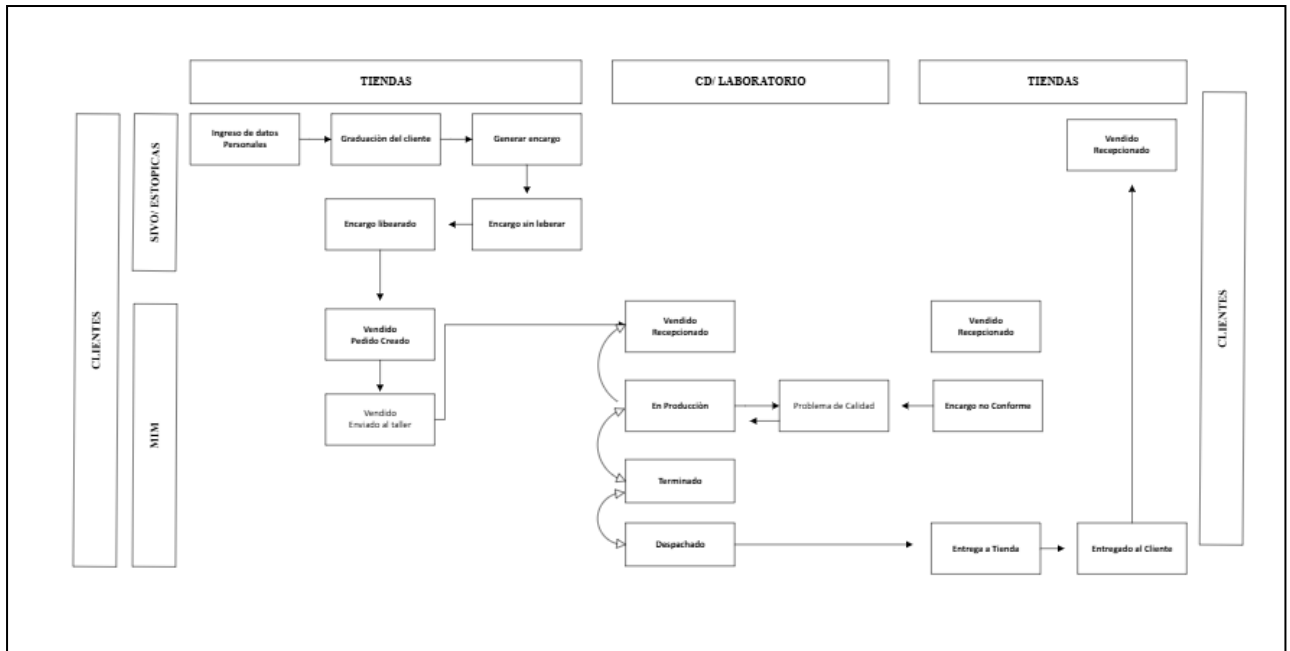
TIPO DE CRISTAL ÓPTICO		
POLY AP	1.56 UV++ AP	Poly Crizal Prevencia
Policarbonato resistente a rayas y no se empaña	Orgánico se raya con facilidad	Prácticamente irrompible
Pesado	Medianamente liviano	Muy liviano
Índice de refracción 1.56/1.7	Índice de Refracción 1.5/1.6/1.67	Índice de Refracción 1.6
Filtro UV	Filtro UV con capa azul	Filtro UV con capa azul
\$ 99.990	\$169.990	\$209.990

La línea de producción para montar los anteojos ópticos y sol se realiza en un taller externo que nos realiza el 80% de los trabajos (Empresa Megalux ubicada en Región Metropolitana).

El 20% de los trabajos restantes se realizan en los talleres internos de la compañía (taller Costanera, taller Alto los condes, taller Parque Arauco, taller Antofagasta, taller Eurocentro, taller Concepción.)

Según cifras, durante el primer semestre de 2024 las ventas de lentes ópticos han experimentado una baja 92,3 % con respecto a las gafas de sol 101,9%, con respecto al mismo período del año anterior. y un retorno de US\$ 250.520.355.720

Figura N°5 Mapeo de procesos críticos de la empresa.



Fuente: Elaboración propia (este es un mapa propuesto y servirá como herramienta de mejora y apoyo para del SGI de la Compañía)

Tabla N°2 Normativa aplicable para empresas Lentes Oftálmicas.

Ley Chile	Decreto 4 13 MAR-1995	Reglamento de Ministerio de salud – Certificación de dispositivos médicos.
-----------	-----------------------	---

Fuente: Elaboración propia

<p>FORTALEZA</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Posicionamiento de marca ➤ Multinacional ➤ Locales a lo largo de Chile ➤ Ambiente laboral grato ➤ Programa de instrucción y capacitación ➤ Canal de denuncia de acoso sexual 	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de comunicación entre las áreas. ➤ Falta de instructivos de trabajo para el área de logística cristales. ➤ Procedimientos no actualizados. ➤ No existe mapeo de procesos.
<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Innovación en tecnología ➤ Tendencias sociales y salud visual ➤ Productos y prácticas ecológicas ➤ Adaptándose a cada necesidad ➤ Crecimiento del mercado 	<p>AMENZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Riesgo laboral debido al crecimiento. ➤ Entradas de nuevos competidores ➤ Pérdida de fuerza del mercado

Figura N°6 Matriz FODA de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

2.2.- MARCO TEORICO

Actualmente las empresas se enfrentan al reto de estar buscando innovación en sus sistemas e implantar nuevas técnicas organizativas que les permitan competir en un mercado global.

2.2.1 El ciclo Deming se conforma de cuatro conceptos Planear, ejecutar o hacer, verificar o controlar y actuar que debe establecer la organización en cada uno de sus procesos comenzando por el más significativo y de ahí en adelante.

Este ciclo es un instrumento que se enfoca en la solución de problemas y el mejoramiento continuo, por medio de un diagnóstico inicial, se identifican las fallas para mejorar comparando los planes con los resultados, luego se analiza el resultado no deseado se replantea un nuevo diseño de medidas que anulen el problema y no vuelva a repetirse y conseguir un resultado aceptable. Lo cual permite crecer sistemáticamente basándose en la mejora continua y la innovación (UMNG, 2019, pág. 3.2).

El ciclo consta de cuatro etapas:

1. La organización lógica del trabajo
2. La correcta realización de tareas necesarias planificadas
3. La comprobación de logros obtenidos
4. La posibilidad de aprendizaje y experiencias adquiridas

Paso 1 Planificar: Se concretan los planes y la visión de la meta que tiene la empresa en donde quiere estar en un tiempo determinado. Una vez establecido el objetivo, se realiza un diagnóstico para saber la situación actual en que nos encontramos y las áreas en las que se hace necesario mejorar definiendo su problemática y el impacto que puedan tener en su vida. Después se desarrolla una teoría de posible solución para mejorar un punto. Se establece un plan de trabajo en el que se probará la teoría de solución.

Paso 2 Hacer (DO): Se desarrolla el plan de trabajo establecido en la fase “Planear” junto con algún control para vigilar que se esté llevando a cabo según lo señalado. Entre los métodos de control se destaca la gráfica de Gantt, en la que se pueden medir las tareas y el tiempo empleado.

Paso 3 Chequear (CHECK): En esta verificación se comparan los resultados planeados con los obtenidos realmente, de acuerdo con los indicadores de medición establecidos con anterioridad, ya que lo que no se puede medir no se puede mejorar en forma sistemática.

Paso 4 Actuar (ACTION): Con esta etapa se concluye el ciclo de la calidad porque si al verificar los resultados se logró lo que se tenía planeado, entonces se sistematizan y documentan los cambios que hubo; pero si al hacer una verificación se evidencia que no se ha logrado lo deseado, entonces hay que actuar rápidamente, corregir lo planteado y establecer un nuevo plan de trabajo, repitiendo el ciclo nuevamente

Figura N°7Ciclo de Deming



El objetivo de esta técnica que cada vez que encaramos un proyecto es importantes herramientas que merece tenerse presente si olvidar que su real eficacia radica en el orden de su ejecución y en la completa realización de sus 4 pasos (P, D, C, A).

Métodos tradicionales de seguimiento de control de proyectos:

- Diagrama Carta Gantt
- CPM -BETA PERT
- CPM -Crahing

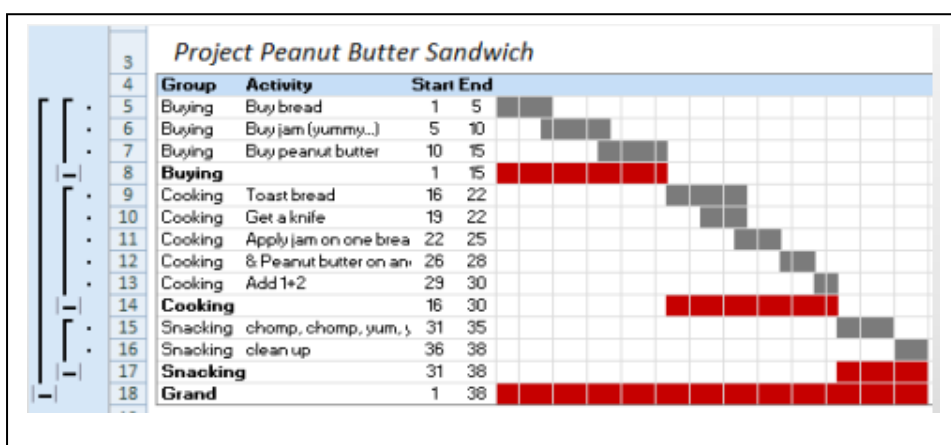


Figura N°8 Carta Gantt

Fuente: <https://www.researchgate.net/>

2.2.2. DIAGRAMA DE PARETO.

Es una técnica que permite clasificar gráficamente la información de mayor a menor relevancia, con el objetivo de reconocer los problemas más importantes en los que deberías enfocarte y solucionarlos. Esta técnica se basa en el principio de Pareto o regla 80/20, la cual establece una relación de correspondencia entre los grupos 80-20, donde **el 80 % de las consecuencias provienen del 20 % de las causas.** (Questionpro.com [en línea])

El diagrama de Pareto consiste en una gráfica que clasifica los aspectos relacionados con una problemática y los ordena de mayor a menor frecuencia, con lo que permite visualizar de forma clara cuáles son las causas principales de una consecuencia. [5]

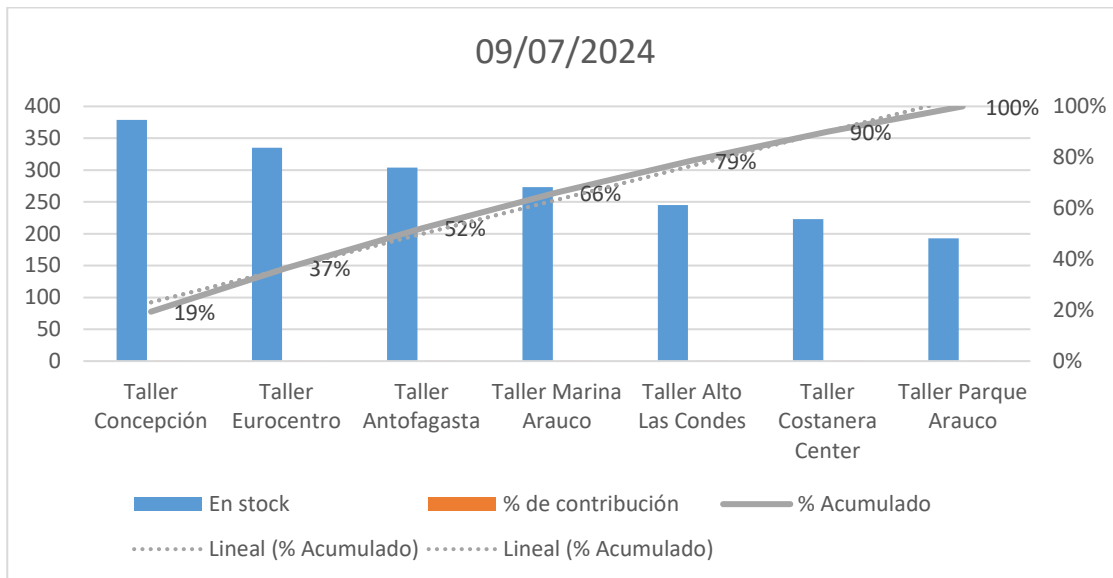
La función del diagrama de Pareto es que las empresas puedan reconocer cuáles son las necesidades más importantes a las que debería dirigir sus esfuerzos y no malgasten recursos en asuntos poco relevantes, de ahí la importancia de siempre hacer un análisis de datos. [5]

Ventajas del Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto permite definir las prioridades y enfocarse en conocer las causas raíz para llegar a la solución de problemas de forma efectiva. Al usar esta herramienta se pueden tomar decisiones objetivas que le traigan más beneficios a la organización. [5]

1. Identificación de los problemas principales: El diagrama de Pareto permite identificar rápidamente los problemas principales que afectan a un proceso, producto o servicio. De esta forma, se pueden centrar los esfuerzos de mejora en las áreas más críticas y obtener resultados significativos en un corto período de tiempo.
2. Priorización de los esfuerzos de mejora: Al identificar los problemas principales, el diagrama de Pareto ayuda a priorizar los esfuerzos de mejora. Se pueden enfocar los recursos en los problemas que tienen el mayor impacto en el desempeño del proceso o en la satisfacción del cliente.
3. Visualización de la importancia relativa: El diagrama de Pareto proporciona una representación visual de la importancia relativa de cada problema. Esto ayuda a comprender mejor la naturaleza del problema y su impacto en el desempeño general.
4. Comunicación efectiva: El diagrama de Pareto es una herramienta de comunicación efectiva que puede ayudar a involucrar a las partes interesadas y a fomentar la colaboración en el proceso de mejora continua.
5. Ahorro de tiempo y recursos: Al priorizar los esfuerzos de mejora y enfocar los recursos en las áreas más críticas, el diagrama de Pareto puede ayudar a ahorrar tiempo y recursos. (Questionpro.com [en línea])

Figura N°9 Grafico de Pareto



2.2.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA (ESPINA DE PESCADO)

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa y efecto, de espina de pescado o de las 6Ms, fue creado en 1943 y perfeccionado en la década de 1960 por Kaoru Ishikawa mientras trabajaba en la Universidad de Tokio. Ishikawa, pionero en los procesos de gestión de calidad en los astilleros de Kawasaki, se consolidó como uno de los fundadores de la gestión moderna de calidad.

Esta metodología se basa en el principio de causa y efecto, que establece que toda acción tiene una reacción. El diagrama de Ishikawa permite identificar las causas raíz de un problema (efecto) al analizar los factores involucrados en un proceso. Además, su uso se complementa eficazmente con el diagrama de Pareto, que facilita la priorización de las medidas de acción en aquellas causas que representan un mayor porcentaje de problemas, aunque usualmente en términos nominales son reducidas.

El diagrama de Ishikawa es una herramienta que ayuda a identificar las causas raíz de un problema(efecto) analizando todos los factores involucrados en la ejecución de un proceso

Al diagrama de Ishikawa se le conoce como diagrama de espina de pescado debido a su forma, similar a la vista lateral de un esqueleto de pez. (es.wikipedia.org [en línea])

¿Pero por qué Diagrama 6Ms? Este nombre está relacionado con los seis tipos de causas que Kaoru Ishikawa definió como las posibles razones de la existencia del problema que se busca resolver. Cada una de estas seis causas comienza con la letra M

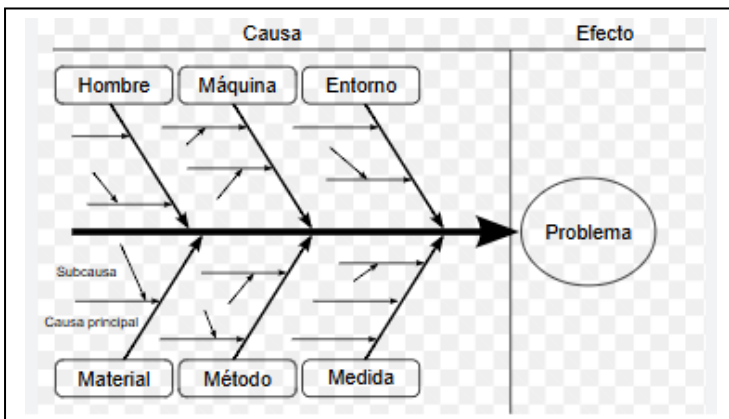
1. Método;

2. Maquinaria;
3. Medición;
4. Medio ambiente;
5. Materiales;
6. Mano de obra

El diagrama de Ishikawa trae varios beneficios para las organizaciones y puede hasta ser utilizado en conjunto a otras metodologías, entre estas ventajas están:

- Mejoras de los procesos;
- Identificación de causas;
- Jerarquización de las causas encontradas;
- Mayor visibilidad de los problemas;
- Registro visual, facilitando análisis futuros;
- Participación del equipo en la gerencia de calidad;
- Organización de ideas;
- Trabajo en equipo.

Figura N°10 Diagrama de Ishikawa



Fuente: <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>

2.2.4 MUDA.

En las gestiones enfocadas al Lean Manufacturing se utiliza con frecuencia el término MUDA, que proviene del japonés y cuyo significado literal es algo inútil o que genera algún tipo de desperdicio u obstáculo, aquello que no aporta valor añadido, que no está alineado con lo que el cliente está dispuesto a pagar.

Estos desperdicios, se generan por la ejecución de actividades o uso de recursos que no generan valor para el objetivo del proceso en una empresa.

Es decir, estos elementos inútiles pueden, y deben ser, eliminados para mejorar la rentabilidad, la productividad y la calidad del producto o servicio final. Por ello, pueden resultar necesarios, por más contradictorio que parezca, dentro de los procesos empresariales

Elementos muda: Desde la implementación del concepto de MUDA, a manos del ingeniero japonés Taiichi Ohno para depurar y mejorar el sistema de producción de Toyota, se han categorizado siete tipos básicos de desperdicios:

1) Sobreproducción

Se produce para inventario sin tener una orden de compra en firme por el cliente o se produce de acuerdo con una proyección de ventas con un producto terminado. La consecuencia es sobre inventarios, productos obsoletos, mermas y aumento de tiempo de flujo de acuerdo con ley de Little

2) Defectos, fallos o productos no conformes

Fabricación de piezas defectuosas que resultan en retrabajos, ventas por concesión a precios de costo o menores, y mermas de productos.

3) Sobre procesamiento y actividades que no agregan valor

Diseño de un producto con características que el cliente no paga por ellas, inspección de producto, contar productos, duplicar tareas o en resumen actividades en el proceso que realmente no son necesarios o no le agregan valor al cliente.

4) Desplazamientos innecesarios

Movimientos excesivos de los empleados en el transcurso de su trabajo (búsqueda de piezas, herramientas, documentos, ayuda, etcétera).

5) Transporte

Mover productos y materiales de un lugar a otro sin ningún propósito (por ejemplo, entre áreas de proceso o instalaciones).

6) Espera

Grupos de personas en una actividad proceso abajo, en espera, porque una actividad proceso arriba no se ha entregado a tiempo, o el recurso detenido en espera de la próxima fase de procesamiento o incluso materia prima esperando ser procesada.

7) Inventarios

Existencias de recursos superiores al mínimo necesario en materias primas, producto en proceso o producto terminado que reducen los tiempos de flujo de la cadena productiva.

Figura N°11 Tipos de MUDAS



Fuente: <https://www.istockphoto.com/es/fotos/lean-manufacturing>

Fuente: Elaboración propia

3.0 - METODOLOGÍA EMPLEADA

Para cumplir con los objetivos planteados y optimizar la gestión de inventarios de cristales ópticos en el centro de distribución del área logística, se diseñó una metodología estructurada en cinco etapas. Estas etapas integran herramientas de análisis logístico, principios de Lean Manufacturing y estrategias de mejora continua para garantizar la implementación efectiva del sistema propuesto.

3.1 Diagnóstico Inicial del Sistema de Inventarios

Evaluar el estado actual del sistema de gestión de inventarios en el centro de distribución.

Método: Recolección de datos históricos mediante el sistema SAP y registros de inventarios cíclicos.

- Entrevistas con el personal de logística, supervisores y responsables del área de inventarios.
- Mapeo del flujo de procesos logísticos para identificar ineficiencias y puntos críticos.

Resultado Esperado: Identificación de las principales brechas y oportunidades de mejora en la gestión actual.

3.2 Identificación de causas de las Discrepancias

Determinar los factores que generan diferencias entre el sistema SAP y el inventario físico.

Método: Análisis de causa raíz (RCA) utilizando herramientas como el diagrama de Ishikawa
Comparación de los datos registrados en el sistema SAP frente a los resultados de inventarios cíclicos.

- Resultado Esperado: Listado detallado de las causas principales que afectan la precisión del inventario.

3.3 Clasificación y Análisis del Inventario

Clasificar los productos almacenados según su rotación e impacto en el inventario.

Método: Aplicación del sistema ABC para segmentar los productos en tres categorías:

- Categoría A: Productos con alta rotación e impacto crítico.
- Categoría B: Productos con rotación moderada.
- Categoría C: Productos con baja rotación o inmovilizados.

Análisis de la frecuencia y demanda de cada producto utilizando herramientas de Excel o sistemas ERP.
Resultado Esperado: Identificación de los productos clave que requieren atención prioritaria para optimizar su almacenamiento.

3.4 Diseño del Sistema de Gestión de Inventarios

Actividad: Crear un sistema que permita mejorar la precisión, organización y control del inventario.

Método: Incorporación de prácticas de Lean Manufacturing, como Just-in-Time (JIT) para reducir niveles de sobrestock.

- Implementación de 5S para optimizar el espacio y mejorar la organización del almacén.
- Diseño de protocolos de registro y auditoría que aseguren la actualización continua del sistema SAP.

Resultado Esperado: Propuesta de un sistema integral que optimice los procesos de gestión y almacenamiento.

3.5 Capacitación y Monitoreo del Sistema

Capacitar al personal involucrado en el uso del nuevo sistema y evaluar su efectividad.

Método: Realización de talleres prácticos para entrenar a los colaboradores en las nuevas herramientas y procedimientos.

- Establecer de indicadores de desempeño (KPI) para medir precisión de inventarios, rotación de productos y costos logísticos.
- Seguimiento periódico y ajustes al sistema según los resultados obtenidos.

Resultado Esperado: Personal capacitado y un sistema en funcionamiento con resultados medibles y sostenibles.

Métrica empleada: Tiempo

CAPITULO 4 DESARROLLO DEL TRABAJO

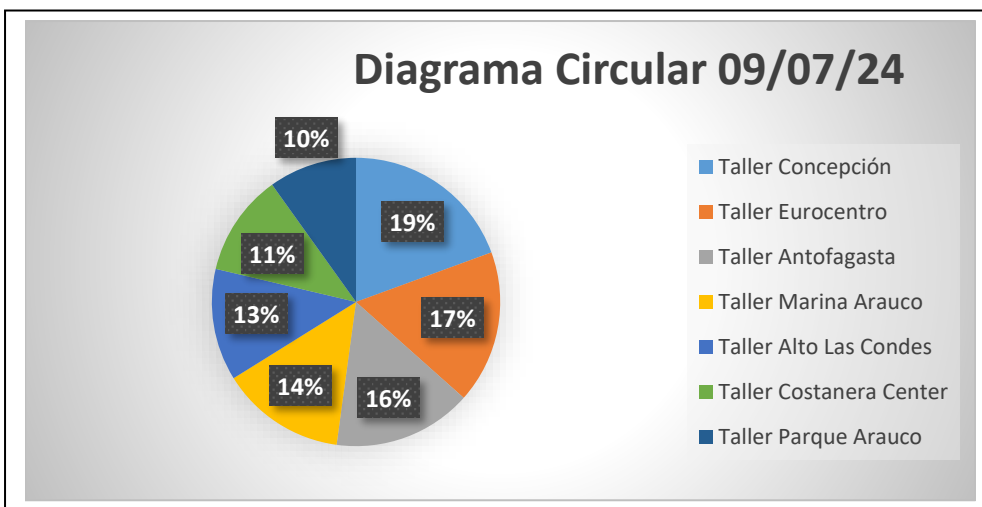
4.1 ANALISIS DE RESULTADOS DE DATOS OBTENIDOS

Tabla N°3 Datos recogidos desde 10/02/23 hasta 09/07/2024

Talleres	8457			8458			8461			8464			8469			8473			8459			\$
Fcehas	1.56 UV++	POLY AP	Poly Chz	1.56 UV++	POLY AP	Poly Chz	1.56 UV++	POLY AP	Poly Chz	1.56 UV++	POLY AP	Poly Chz	1.56 UV++	POLY AP	Poly Chz	1.56 UV++	POLY AP	Poly Chz	1.56 UV++	POLY AP	Poly Chz	
12/01/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 138.940.615
10/02/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 135.787.005
20/03/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 128.230.874
20/04/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 134.683.697
22/05/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 131.844.949
22/06/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 130.997.807
25/07/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 129.709.033
17/08/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 133.689.100
23/09/2023	1413	2592	1576	1536	2603	1682	1611	3017	1696	1214	2770	1574	1428	2892	1566	1399	2960	1569	1654	3618	1793	\$ 134.214.246
26/09/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 127.956.056
23/10/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 134.214.246
13/11/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ -
11/12/2023	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 131.165.713
09/01/2024	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 129.794.713
29/01/2024	1777	1944	1663	1883	2434	1755	2343	3436	3149	1571	1831	1516	0	0	0	1627	1913	1633	1647	3077	1795	\$ 131.485.981
02/02/2024	1777	1944	1663	1883	2434	1755	2343	3436	3149	1571	1831	1516	0	0	0	1627	1913	1633	1647	3077	1795	\$ 158.008.965
09/02/2024	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 135.399.028
05/03/2024	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 138.867.998
26/03/2024	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 140.393.247
24/04/2024	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 146.230.703
08/05/2024	1750	1843	1645	1657	2380	1725	1967	2206	1698	1462	1799	1503	1596	1714	1624	1478	1837	1581	1597	2930	1787	\$ 158.008.965
13/05/2024	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 151.982.022
18/06/2024	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 155.383.698
09/07/2024	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 157.786.203
12/07/2024	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	369	619	261	\$ 156.448.511
Total unida	14466	21322	12028	14708	22850	12398	16013	25094	15143	13567	21230	11590	10773	17605	8671	13880	21622	11897	14294	25701	12651	\$3.348.233.375

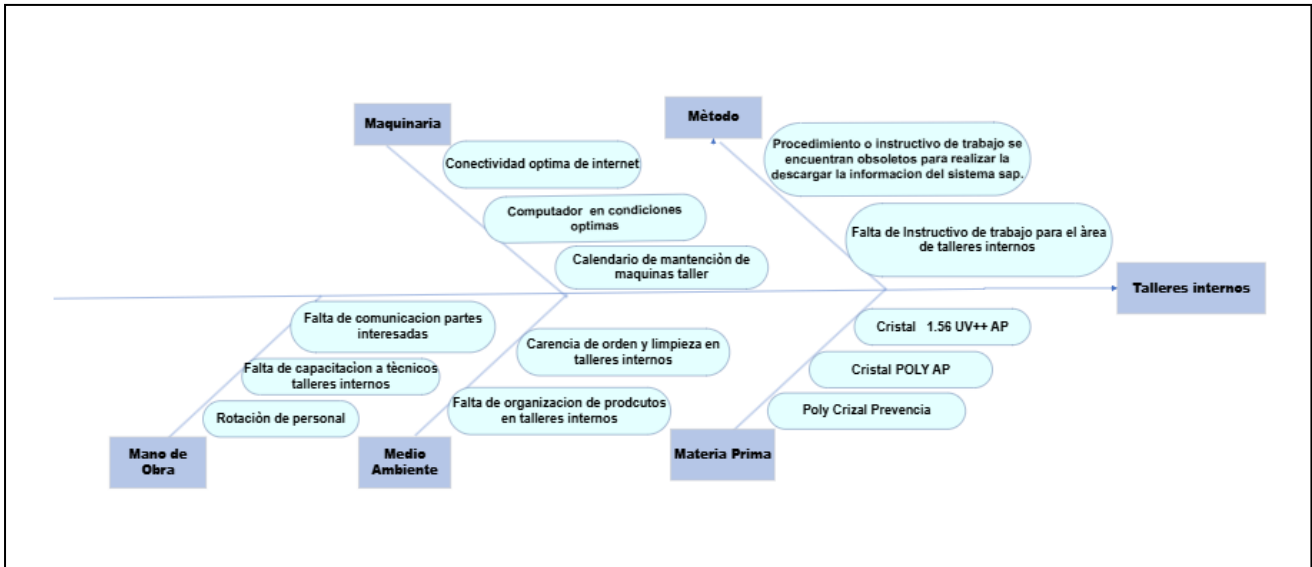
Según los datos presentados en la tabla N°3, se detalla el stock de los tres principales productos de cristales ópticos gestionados por la compañía, junto con las cantidades correspondientes distribuidas en los diferentes talleres internos. Este análisis permite visualizar de manera clara la disponibilidad de cada producto y su distribución en el inventario, proporcionando información clave para identificar patrones de almacenamiento y posibles oportunidades de optimización en la gestión logística.

Figura N°12 Grafico Circular



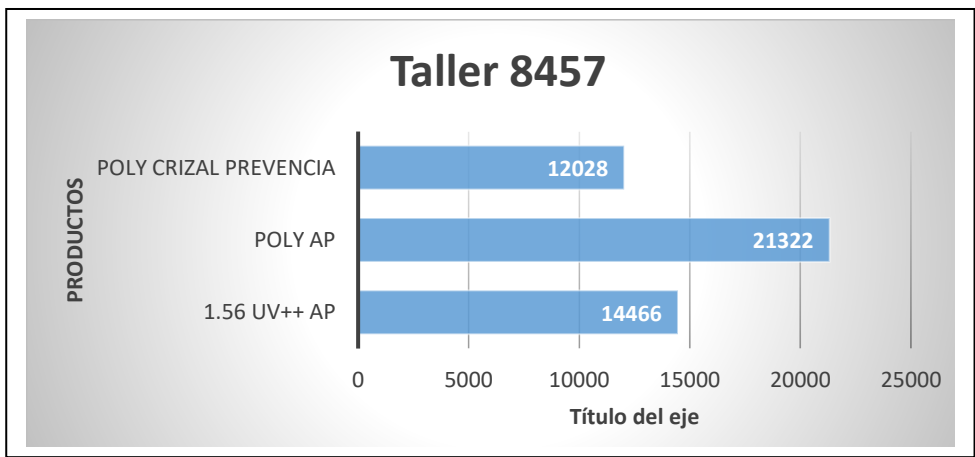
En la figura N°12 Es una representación circular de todos los talleres con sus porcentajes de stock. Taller concepción 19%, Taller Eurocentro 17%, Taller Antofagasta 16%, Taller Marina 16%, Taller Alto las Condes 13%, Taller Costanera 11% Taller Parque Arauco 10%

Figura N° 13 Diagrama de Ishiwawa



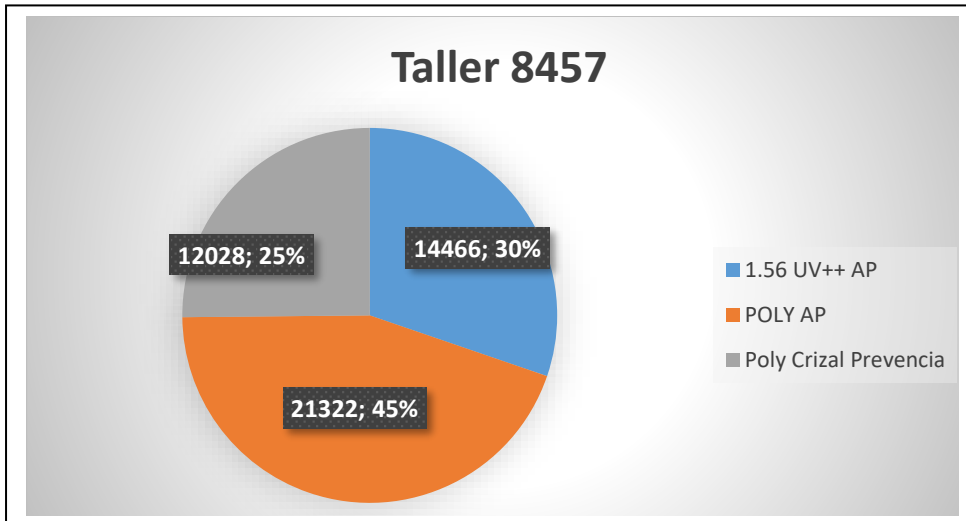
Este análisis destaca áreas clave para intervenir con acciones de mejora que reduzcan el exceso de stock y optimicen la gestión de inventarios en el centro de distribución.

Figura N° 14 Gráfico de Barras agrupadas por talleres



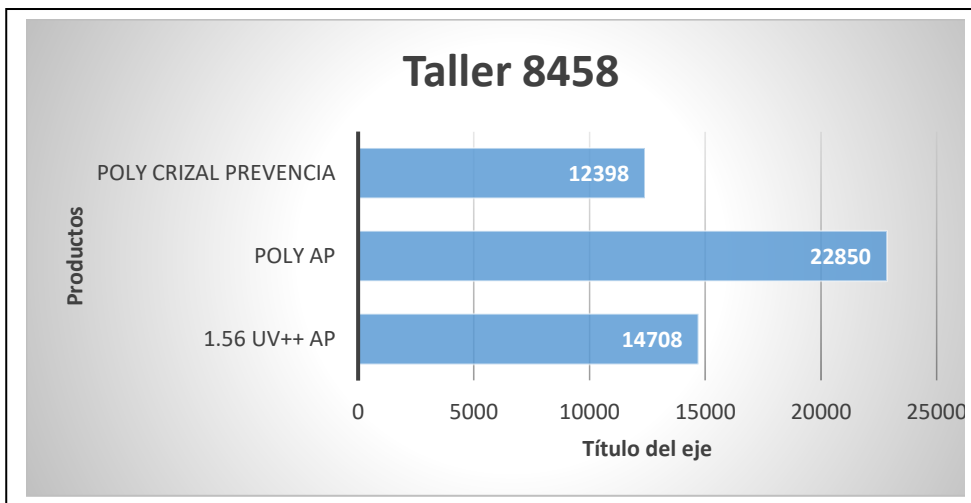
Según los datos presentados del taller 8457 se puede observar que la mayor cantidad de productos lo tiene el producto Poly Ap 21.322 unidades.

Figura N°15 Gráfico Circular



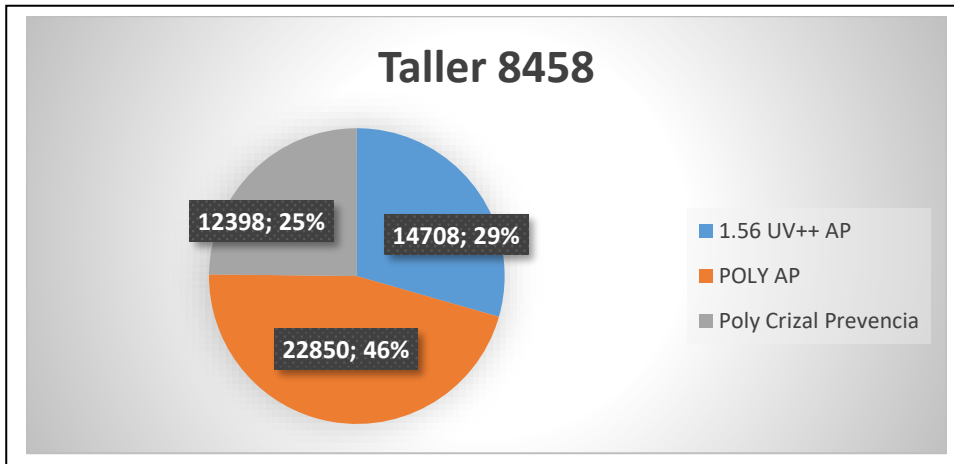
Según lo observado el mayor porcentaje lo representa el producto Poly Ap con un 45%.

Figura N°16 Gráfico de Barras agrupadas Taller 8458



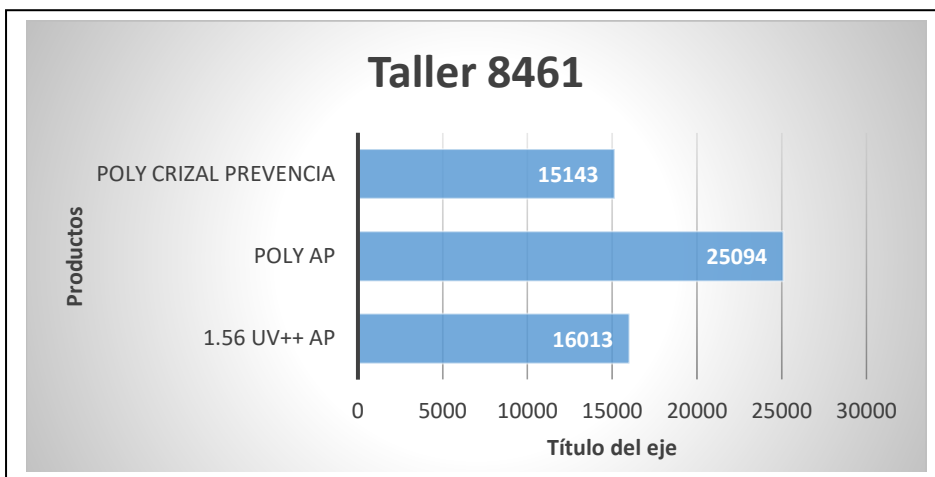
Según los datos presentados del taller 8458 se puede observar que la mayor cantidad de productos lo tiene el producto Poly Ap 22.850 unidades.

Figura N°17 Gráfico circular 8458



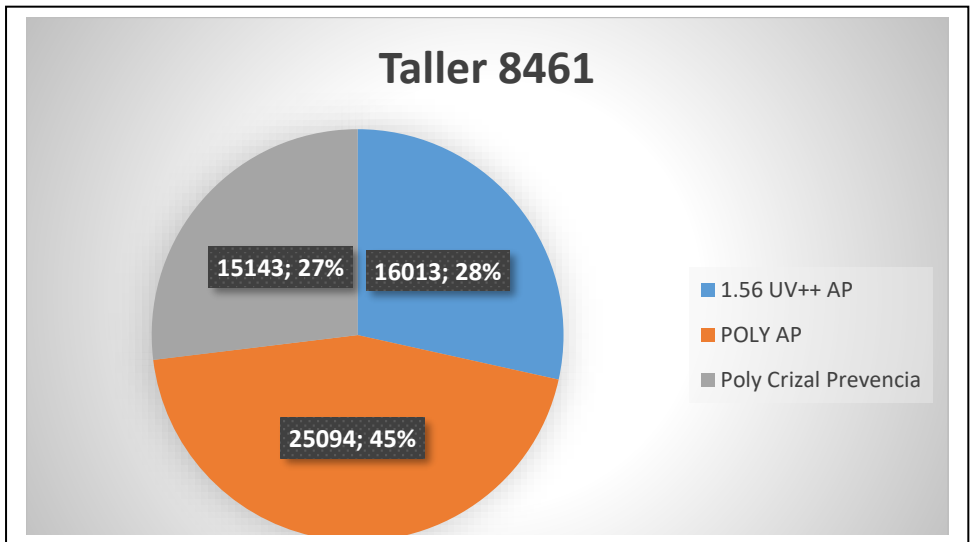
Según lo observado el mayor porcentaje lo representa el producto Poly Ap con un 46%.

Figura N°18 Gráfico de Barras agrupadas Taller 8461



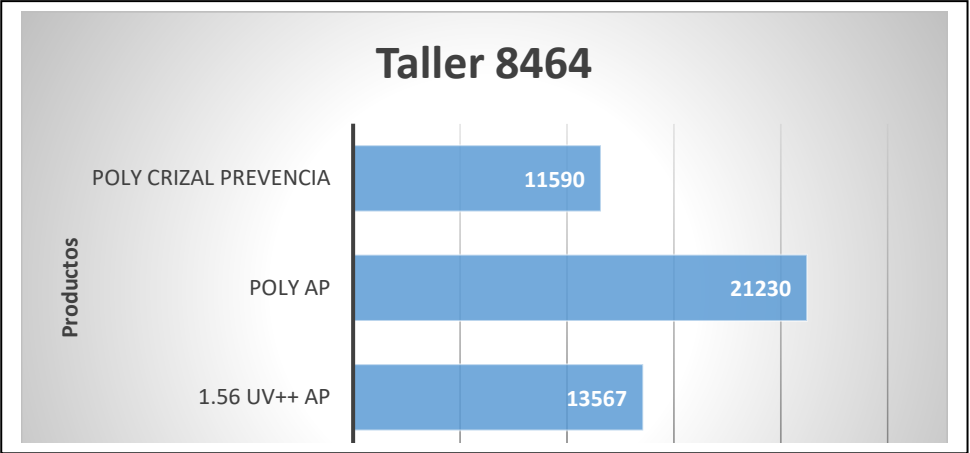
Según los datos presentados del taller 8461 se puede observar que la mayor cantidad de productos lo tiene el producto Poly Ap 25.094 unidades.

Figura N°19 Gráfico circular 8461



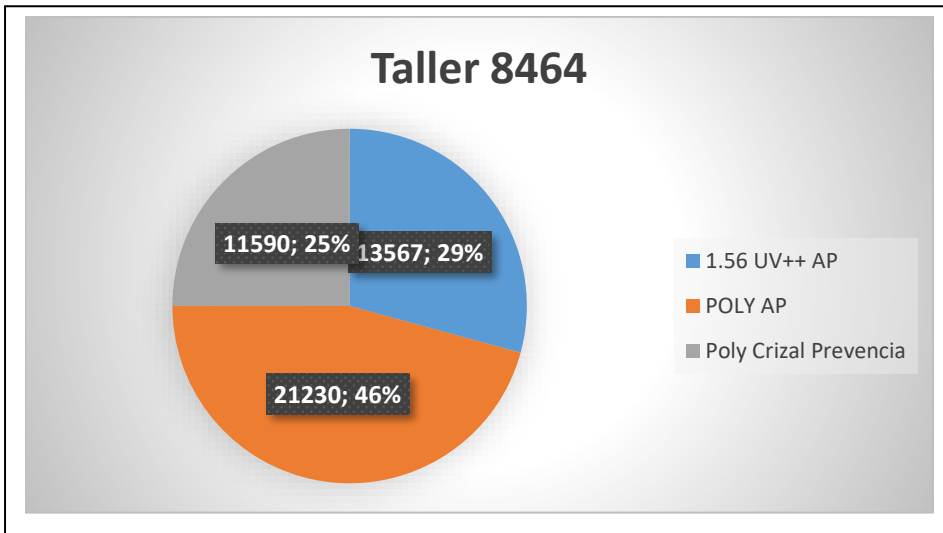
Según lo observado el mayor porcentaje lo representa el producto Poly Ap con un 45%.

Figura N°20 Gráfico de Barras agrupadas Taller 8464



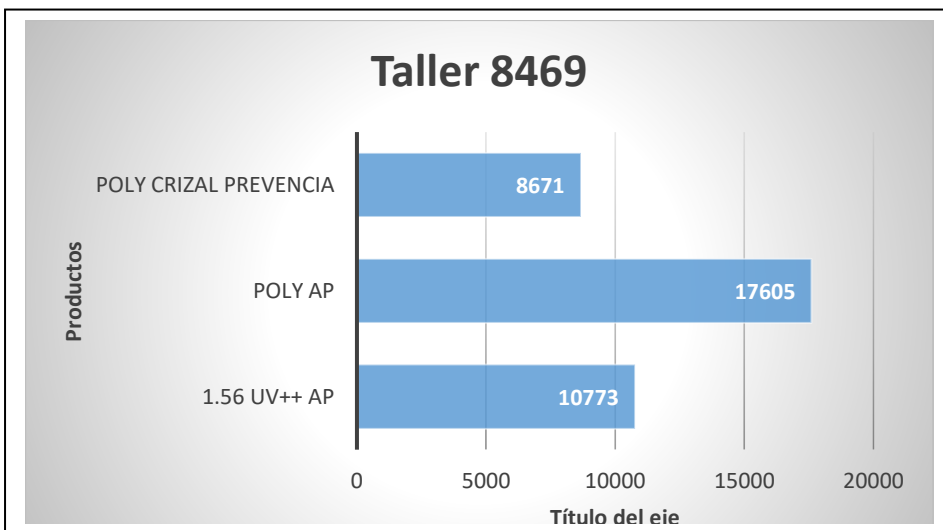
Según los datos presentados del taller 8464 se puede observar que la mayor cantidad de productos lo tiene el producto Poly Ap 21.230 unidades.

Figura N°21 Gráfico circular 8464



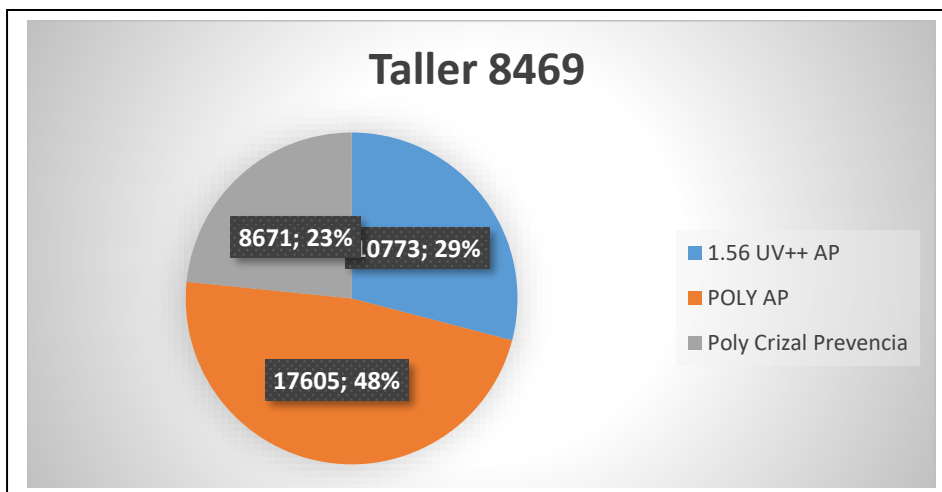
Según lo observado el mayor porcentaje lo representa el producto Poly Ap con un 46%.

Figura N°22 Gráfico de Barras agrupadas Taller 8469



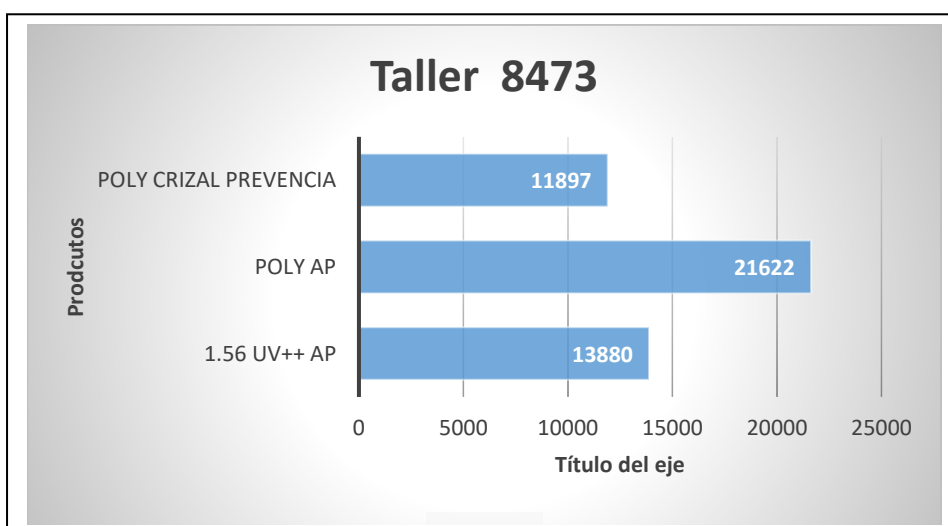
Según los datos presentados del taller 8469 se puede observar que la mayor cantidad de productos lo tiene el producto Poly Ap 17.605 unidades.

Figura N°23 Gráfico circular 8469



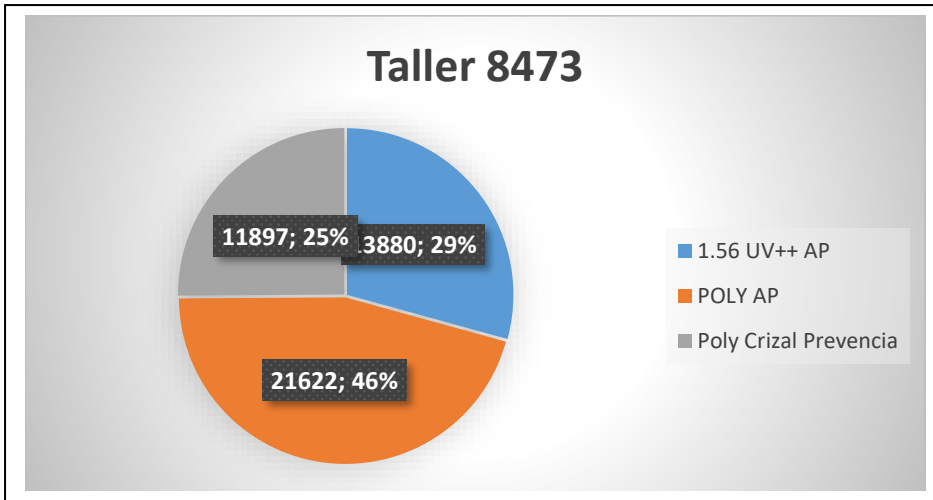
Según lo observado el mayor porcentaje lo representa el producto Poly Ap con un 48%.

Figura N° 24 Gráfico de Barras agrupadas Taller 8473



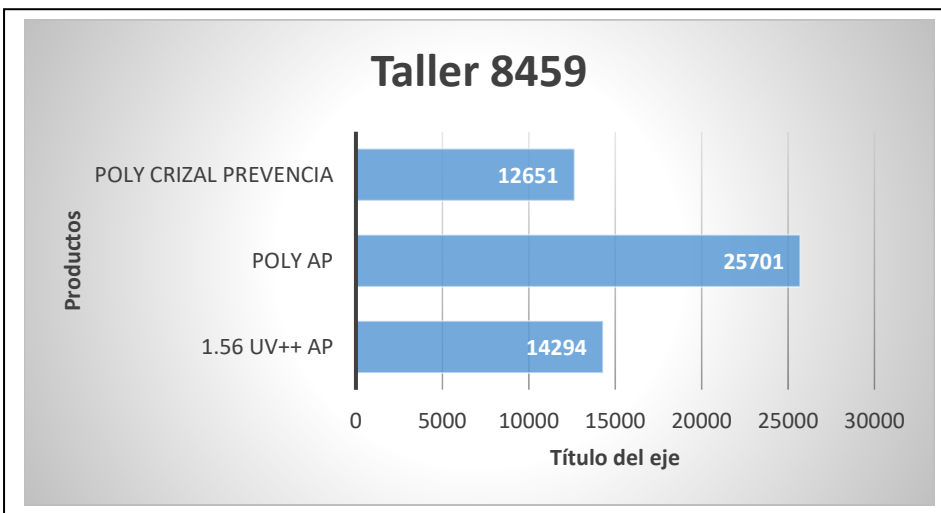
Según los datos presentados del taller 8473 se puede observar que la mayor cantidad de productos lo tiene el producto Poly Ap 21.622 unidades.

Figura N°25 Gráfico circular 8473



Según lo observado el mayor porcentaje lo representa el producto Poly Ap con un 46%.

Figura N°26 Gráfico de Barras agrupadas Taller 8459



Según los datos presentados del taller 8459 se puede observar que la mayor cantidad de productos lo tiene el producto Poly Ap 25.701 unidades.

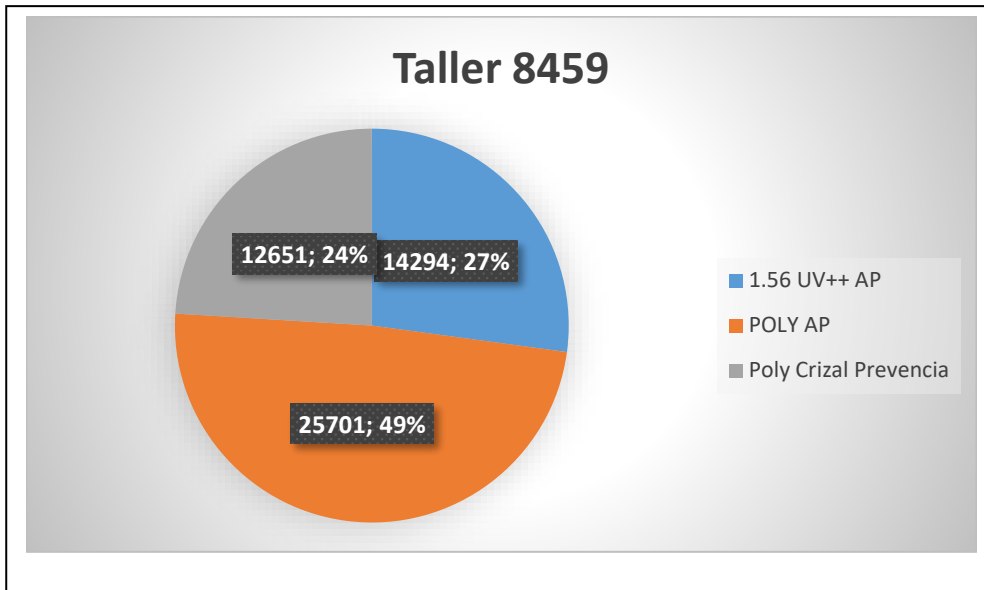


Figura N°27 Gráfico circular 8459

Según lo observado el mayor porcentaje lo representa el producto Poly Ap con un 49%.

Tabla N° 4 Cruce de inventarió ciclo / SAP

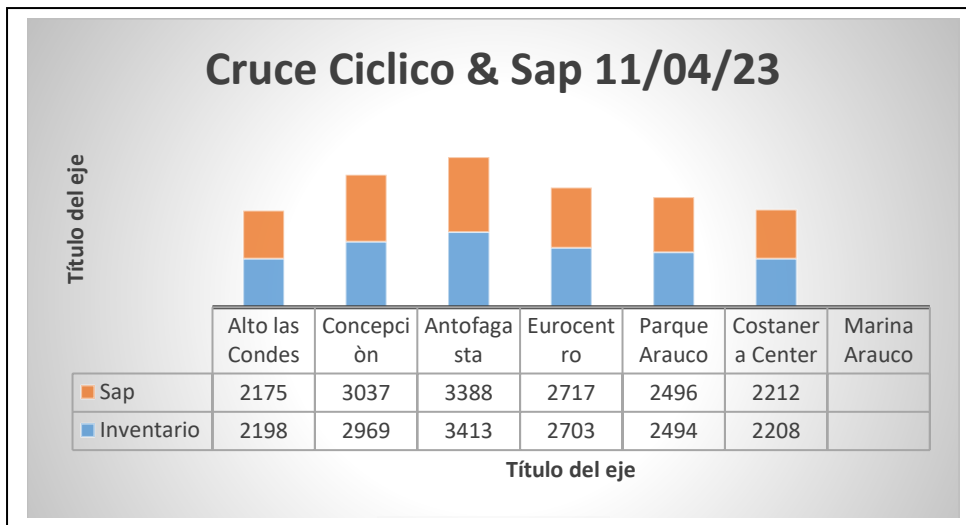
11/04/2023 Poly AP					
centro	Taller	Inventario	Sap	\$ SAP	\$ CÍCLICO
8457	Alto las Condes	2198	2175	\$ 2.608.091	\$ 2.545.260
8458	Concepción	2969	3037	\$ 3.733.031	\$ 3.600.337
8459	Antofagasta	3413	3388	\$ 3.859.029	\$ 3.737.773
8461	Eurocentro	2703	2717	\$ 3.185.575	\$ 3.077.346
8464	Parque Arauco	2494	2496	\$ 3.166.710	\$ 3.085.380
8469	Costanera Center	2208	2212	\$ 2.657.612	\$ 2.590.653
8473	Marina Arauco				
				\$ 19.210.048	\$ 18.636.749

Las diferencias encontradas entre los registros del sistema SAP y el inventario cíclico indican problemas en el control de inventarios, específicamente en la actualización y sincronización de datos.

Estas discrepancias, aunque moderadas en cada taller, suman un impacto significativo a nivel global, lo que genera ineficiencias tanto operativas como económicas.

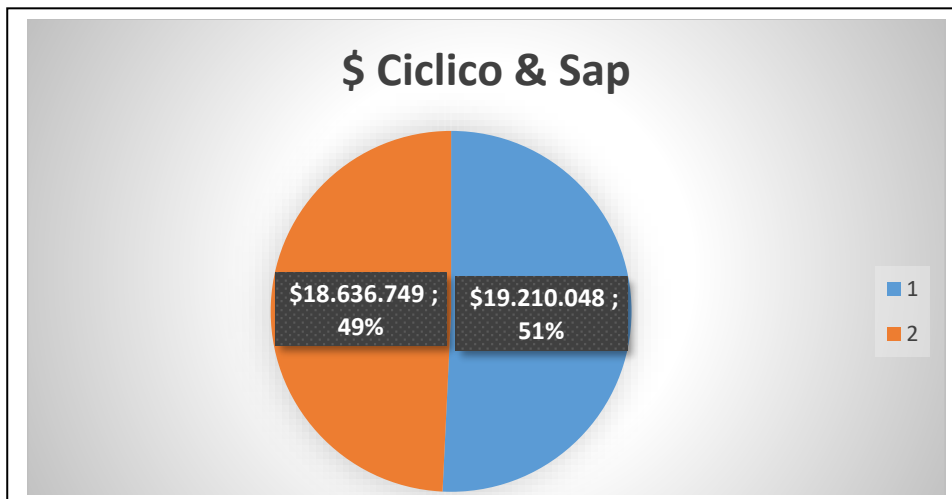
Las mayores diferencias en términos monetarios se encuentran en los talleres de Concepción y Antofagasta, los cuales requieren mayor atención y análisis de procesos internos.

Figura N° 28 Grafico de tablas apiladas Cíclico &SAP



Según lo observado en este gráfico podemos detallar las diferencias que existe entre el sistema SAP e inventario.

Figura N° 29 Grafica Circular Cíclico & SAP



Según lo observado en este gráfico circular podemos detallar las diferencias que existe entre el sistema SAP 51% e inventario 49% y la diferencia en \$ 573.299.-

Tabla N°5

08/05/2024	Taller	Inventario	SAP	\$ SAP	\$ CICLICO
8457	Alto las Condes	2219	2220	\$ 2.655.106	\$ 2.716.946
8458	concepción				
8459	Antofagasta	3323	3331	\$ 3.657.216	\$ 3.779.586
8461	Eurocentro	2656	2658	\$ 3.028.402	\$ 3.125.103
8464	Parque Arauco	2400	2402	\$ 2.974.024	\$ 3.055.632
8469	Costanera Center	2192	2193	\$ 2.587.242	\$ 2.651.138
8473	Marina Arauco	2407	2410	\$ 2.997.841	\$ 3.075.558
				\$ 17.899.831	\$ 18.403.963

Figura N°30 Grafico de tablas apiladas Cíclico & SAP

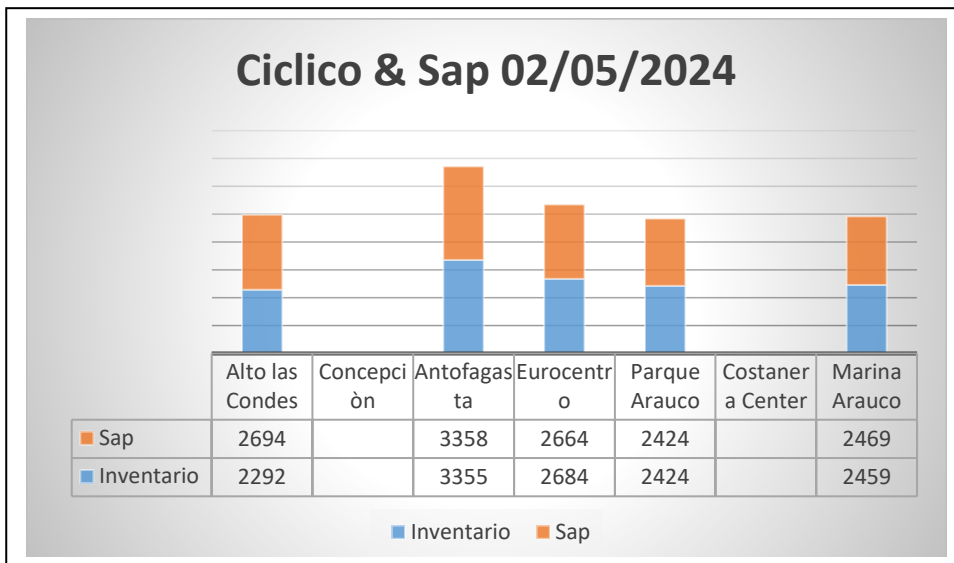
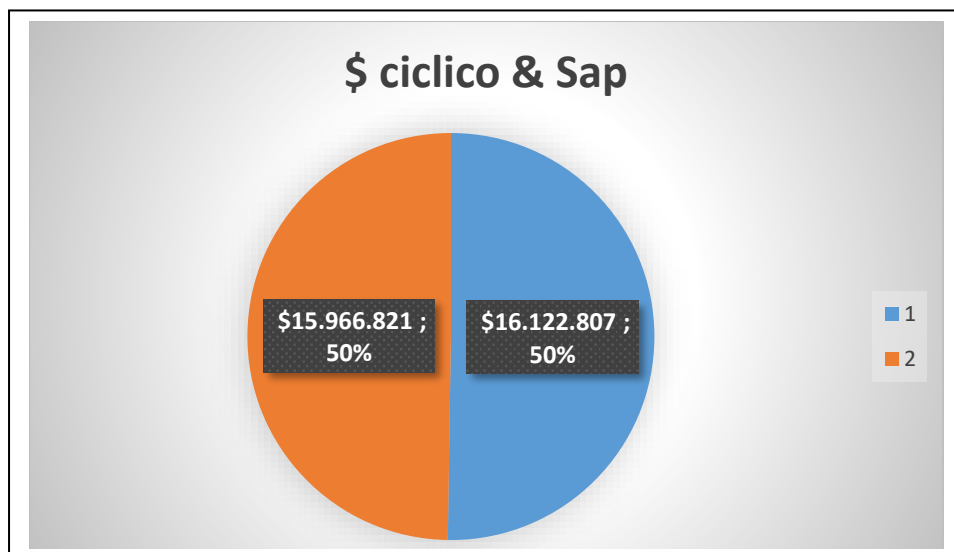


Figura N°31 Grafica Circular Cíclico & SAP



Según lo observado en este gráfico circular podemos detallar las diferencias que el sistema SAP 50% e inventario 50% y la diferencia en \$ 125.986-

Tabla N°6 Inventario cíclico

02/03/2023		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8464	18		-22
Sobrante	8464	29		36
Total general		47		14

		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8459	3		-4
Sobrante	8459	22		27
Total, general		25		23

13/04/2023		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8461	33		-51
Sobrante	8461	24		30
Total general		57		-21

17/07/2023		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8469	53		-73
Sobrante	8469	41		50
Total general		94		-23

19/06/2023		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8473	27		-33
Sobrante	8473	40		61
Total general		67		28

20/05/2023		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8458	27		-38
Sobrante	8458	18		22
Total general		45		-16

11/04/2023		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8458	30		-140
Sobrante	8458	36		73
Total general		66		-67

09/04/2024		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8457	203		-388
Sobrante	8457	217		332
Total general		420		-56

02/09/2024		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8457	30		-37
Sobrante	8457	14		15
Total general		44		-22

09/04/2024		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8457	262		-584
Sobrante	8457	204		384
Total general		466		-200

03/09/2024		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8458	12		-45
Sobrante	8458	16		21
Total general		28		-24

19/02/2024		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8459	26		-30
Sobrante	8459	8		8
Total, general		34		-22

02/07/2024		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8458	16		-53
Sobrante	8458	20		33
Total general		36		-20

19/04/2024		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8461	61		-102
Sobrante	8461	42		49
Total general		103		-53

09/01/2024		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8461	49		-127
Sobrante	8461	63		112
Total general		112		-15

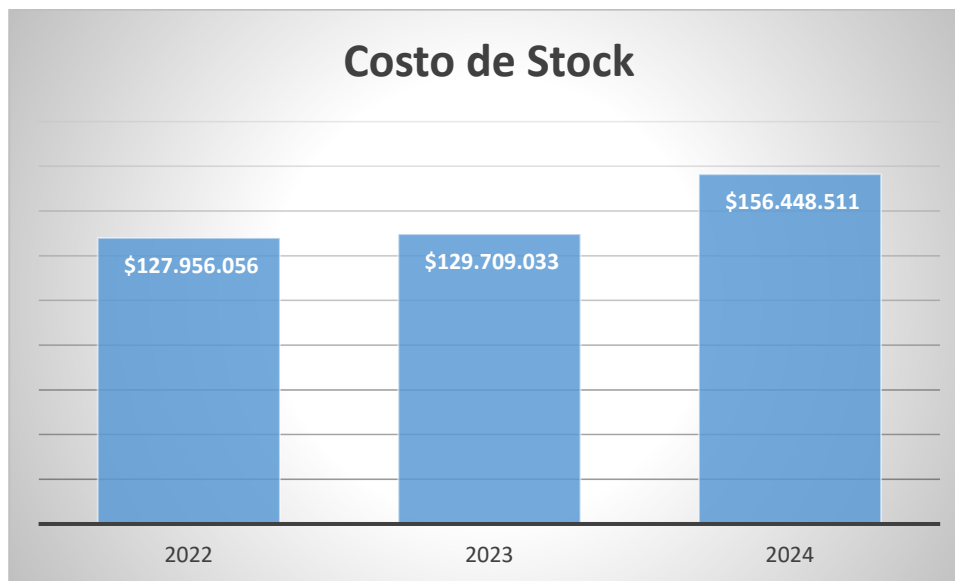
14/06/2024		Valores		
observación	Centro	Cuenta de Material		Suma de DIF
Faltante	8473	63		-72
Sobrante	8473	46		57
Total general		109		-15

14/10/2024		Valores		
------------	--	---------	--	--

observación	Centro	Cuenta de Material	Suma de DIF
Faltante	(en blanco)	42	-52
Sobrante	(en blanco)	37	41
Total general		79	-11

Según lo observado en la Tabla N°6 se pueden identificar las sumas de diferencias (DIF) negativas que representan faltantes o desequilibrios importantes. Aquí están los datos negativos destacados

Figura N°32 Grafico de Columnas Agrupadas año y costos 2022; 2023; 2024



2022	2023	2024
\$ 127.956.056	\$ 129.709.033	\$ 156.448.511

3.2.- PROPUESTA DE MEJORA A IMPLEMENTAR

La búsqueda del mejoramiento continuo para el almacenamiento de cristales ópticos y la rotación de inventario es vital con una organización clara, ordenada del área de trabajo y estandarización del proceso es el motivo principal de esta propuesta de mejora.

A continuación, se da a conocer una propuesta de mejora a modo de plan piloto dentro del área logística, esta propuesta tiene como objetivo la optimización del inventario y el sobre stock.

Esta Propuesta de mejora en una primera etapa se orienta a implementar solo acciones de técnicas Lean como 5S, SMED y MUDA (Movimiento-Tiempo), Sistema método ABC de gestión del stock proviene de la conocida como regla del 80/20 o principio de Pareto.

Las primeras acciones: Tienen relación directa con técnica lean Muda (Movimiento – Tiempo) Estandarización.

Identificación y Análisis de Causas (VSM y Análisis de Causa-Raíz) el objetivo es poder identificar los Estas acciones, correspondientes a metodología de la 5S se aplicarán en área de logística, para eso se realizarán capacitaciones internas a los técnicos involucrados en el proceso de montaje de cristales, con teoría y con ejercicios reales in situ. El plazo para esto es de 1 meses. Después de estas capacitaciones se realizará lo siguiente: Primer paso eliminar el desperdicio minimizando el inventario acumulado sin rotación, evitando costos de almacenamiento innecesarios.

- ✓ Segundo paso mejorar la precisión de inventarios garantizando que los registros en SAP reflejen con exactitud el movimiento de productos.
- ✓ Tercer paso optimizar el flujo de trabajo agilizando el proceso de ingreso, actualización y monitoreo de inventarios.
- ✓ Cuarto paso mejorar el flujo de información y comunicación entre áreas operativas y administrativas.

Propuestas de Solución (Aplicando Herramientas Lean)

Implementar un Sistema Pull de Inventarios el objetivo es ajustar el inventario de acuerdo con la demanda real.

Esta acción se realizar una revisión semanal de la demanda y ajustar la reposición de inventario en función de los niveles de venta.

Estandarización de Procesos el objetivo es formalizar un procedimiento de revisión y actualización en SAP.

Esta acción se realizará crear un protocolo que incluya revisión de productos sin movimiento y detección de errores en el registro. Aplicación de la Técnica Kaizen

El Objetivo es introducir mejoras continuas en el registro y revisión de inventario.

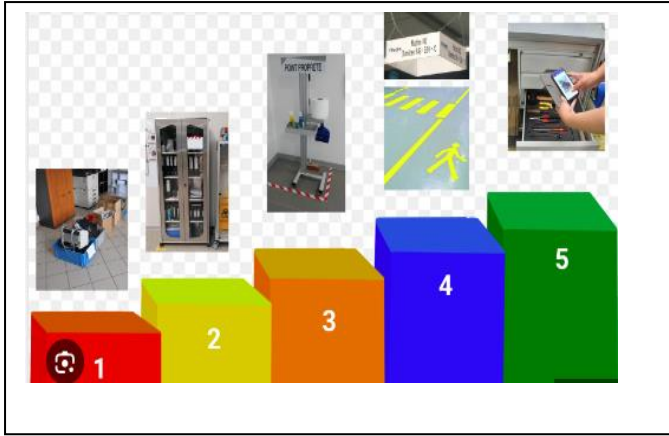
Esta acción será designar un equipo responsable de realizar revisiones periódicas y proponer mejoras en el proceso de registro de inventario. Que estará a cargo del departamento de calidad.

Sistema 5S para el Almacén

El objetivo es optimizar el espacio de almacenamiento y evitar acumulación de productos sin rotación.

Esta acción se realizará reorganizar el área de almacenaje y etiquetar productos en función de su rotación. Crear una “zona de revisión” para productos sin movimiento.

Figura N° 33 Técnica lean 5S



Implementación del Sistema ABC para Clasificación del Inventario

Acción 1: Clasificar los productos en tres categorías basadas en su valor y rotación:

Categoría A: Productos con mayor rotación y también los que aportan en torno al 80% de los ingresos

Categoría B: Productos de rotación y valor intermedios (15% del valor total del inventario, 30% de los productos).

Categoría C: Productos que aportan menores ingresos a la empresa que alcanzar el 5% del total.

Tabla N°7 Clasificación del inventario

Producto	Demanda	Precio Unitario	Inversión	Inversión Acumulada	Porcentaje de Inversión Acumulada	Zona	Porcentaje
POLY AP	155.424	\$ 99.990	\$ 15.540.845.760	\$ 15.540.845.760	32,76%	A	33%
1.56 UV++ AP	83.407	\$ 169.990	\$ 14.178.355.930	\$ 29.719.201.690	62,65%	B	30%
Poly Crizal Prevencia	84.378	\$ 209.990	\$ 17.718.536.220	\$ 47.437.737.910	100%	C	37%
Suma			\$47.437.737.910				100%

Tabla N°8 Categorización de productos ABC

	ZONA	Nº ELEMENTOS	% ARTICULOS	% ACTUAL	% INVWERTSON	% INV.A
0 - 80%	A	1	33%	33%	40,6%	40,6%
80% - 95%	B	1	33%	67%	35,0%	75,6%
95%- 100%	C	1	33%	100%	24%	100,0%
	Total	3	100%		100,0%	

Según se observa en la Tabla N° 7 se realizó la categorización de productos cristales ópticos, lo que indica:

La zona A es prioritaria ya que concentra el mayor porcentaje de inversión (40.6%) con un solo artículo. Esto indica que un manejo eficiente de este producto puede tener un gran impacto en el desempeño financiero.

La zona B Son productos importantes, pero no críticos su control debe ser moderado.

La zona C, Aunque representan un tercio de los artículos, su impacto financiero es bajo. Esto sugiere que deben ser monitoreados para evitar acumulación innecesaria, liberando recursos para productos de mayor valor.

Plan Estratégico de Gestión Inventario por categoría (ABC)

Productos A:

- ✓ Garantizar un stock óptimo para evitar rupturas.
- ✓ Implementar sistemas de revisión periódica para mantener niveles de inventario adecuados.
- ✓ Priorizar recursos logísticos y espacios de almacén para estos productos.

Productos B:

- ✓ Ajustar niveles de inventario con base en análisis de demanda.
- ✓ Optimizar costos logísticos para mantener la rentabilidad.

Productos C:

- ✓ Identificar productos obsoletos o de baja demanda.
- ✓ Reducir stock mediante promociones, liquidaciones o reubicación a almacenes de menor costo.

Metodología ABC/ABM en el Sistema SAP

Acción 1: Configurar el sistema SAP para que integre datos de clasificación ABC y genere reportes automáticos de rotación y valor.

Acción 2: Establecer alertas automáticas para productos sin movimiento, especialmente en las categorías B y C.

Acción 3: Implementar dashboards para el monitoreo en tiempo real del inventario, clasificando productos según su categoría ABC.

Resultado Esperado un sistema SAP que facilite la toma de decisiones y permita un monitoreo eficiente del inventario.

Indicadores de Desempeño (KPI)

Rotación de Inventarios: Incrementar la rotación de productos de la categoría C en un 30% en 6 meses.

Reducción de Costos Logísticos: Reducir costos asociados al manejo de productos de baja rotación en un 20%.

Optimización de Espacio: Liberar un 25% del espacio en almacén ocupado por productos de baja rotación.

Precisión del Sistema SAP: Lograr un 95% de precisión en el registro y clasificación del inventario.

Capacitación y Comunicación

Capacitar al personal en la metodología ABC/ABM y su aplicación en el sistema SAP.

Comunicar la importancia del plan a todos los niveles de la organización para fomentar el compromiso y la colaboración.

Evaluación y Seguimiento

- ✓ Revisión mensual el área de producto supervisara avances y ajustar estrategias según los resultados obtenidos.
- ✓ Auditorías internas trimestrales el área de calidad con Supervisor de talleres verificaran la implementación correcta de la metodología ABC/ABM y su impacto en la gestión del inventario.
- ✓ El control y seguimiento de esta mejora se realizará monitoreo semanalmente los productos, con respecto a sus Sku.
- ✓ Se elaborará reportes mensuales que indiquen como se encuentra el inventario con o sin rotación y los productos que se hayan liberado.
- ✓ También se realizarán reuniones trimestrales de ajuste de acuerdo con los resultados obtenidos

Presupuesto estimado

- Software y tecnología: **\$5,000 - \$10,000 (dependiendo de la herramienta seleccionada).**
- Capacitación: **\$2,000.**
- Consultoría y configuración: **\$3,000 - \$5,000.**
- Mantenimiento anual: **\$1,000 - \$2,000.**
- Total, estimado: **\$11,000 - \$19,000.**

3.3 PLANIFICACION

Figura N°34 Carta Gantt

Meses	1º Sep 2024				2º Octubre 2024				3º Noviembre 2024				4º Diciembre 2024			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Etapa 1: Diagnóstico Inicial del Sistema de Inventarios																
Entrevistas personal de logística, supervisores y responsables del área de inventarios.	■	■														
Evaluar el estado actual del sistema de gestión de inventarios	■	■														
Mapeo del flujo de procesos logísticos para identificar ineficiencias y puntos críticos.	■	■														
Etapa 2: Analizar información documentada.																
Determinar los factores que generan diferencias entre el sistema SAP y el inventario físico.			■	■												
Comparación de los datos registrados en el sistema SAP frente a los resultados de inventarios cíclicos.			■	■												
Etapa 3: Clasificación y Análisis del Inventario																
Clasificar los productos almacenados según su rotación e impacto en el inventario.					■	■										
Aplicación del sistema ABC para segmentar los productos en tres categorías					■	■										
Categoría A: Productos con alta rotación e impacto crítico.					■	■										
Categoría B: Productos con rotación moderada.					■	■										
Categoría C: Productos con baja rotación o inmovilizados.							■	■								
Etapa 4: Diseño del Sistema de Gestión de Inventarios																
Implementación de 5S para optimizar el espacio y mejorar la organización del almacén.											■	■				
Diseño de protocolos de registro y auditoría que aseguren la actualización continua del sistema SAP.											■	■	■			
Etapa 5: Capacitación y Monitoreo del Sistema																
Establecer de indicadores de desempeño (KPI) para medir precisión de inventarios, rotación de productos y costos logísticos.															■	
Seguimiento periódico y ajustes al sistema según los resultados obtenidos															■	■

3.4 CONCLUSIONES

El trabajo realizado presenta información que es clave para la compañía, abarcando desde la planeación del proyecto, pasando por el análisis de las causas que originan costo, hasta las propuestas de mejora.

La implementación del sistema ABC/ABM permitirá a la empresa optimizar la gestión de su inventario de cristales ópticos, enfocándose en productos estratégicos y reduciendo costos relacionados con productos de baja rotación. Este enfoque mejorará la eficiencia operativa, liberará recursos y fortalecerá la sostenibilidad del área logística a largo plazo.

Por lo tanto, todos estos requerimientos del mercado obligan a las empresas a implementar técnicas para mejorar eficiencia en las áreas de logística, lograr que los procesos tengan la capacidad de optimizar tiempo

su asignación de tareas incrementándose o disminuyéndose el número de actividades a realizar o, simplemente, modificándose el orden o el contenido de estas.

En muchas compañías ignoran qué elementos bloquean el alcance de sus metas. Si no detectamos qué aspectos son perjudiciales y seguimos repitiendo la forma de hacer las cosas, estaremos replicando los resultados negativos.

3.5 BIBLIOGRAFÍA

- 1.- HERNANDEZ Juan Carlos, VIZÁN Idolpe Antonio. Lean Manufacturing conceptos y técnicas de implementación: Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2013. 169 p. ISBN 978-84-15061-40-3
- 2.- CARRERA Carlos Fernando, ATAHUALPA Manobanda Cuito William Germán, CASTRO Looor Divar Sebastián, VALLEJO Herrera Henry Vladimir. Mejoramiento continuo de procesos de Calidad Ecuador Instituto Superior Tecnológico Corporativo 2019. 80 p ISBN: 978-9942-33-236-3
- 3.- ROJAS Rojas María Soledad, Propuesta de una metodología para la implementación de las 5S en una empresa productora de alimentos. Memoria Repositorio Digital (Ingeniero Civil Industrial) Valparaíso, Chile. UTFSM. Campus Valparaíso 2017, 113 h.
- 4.- OLIVARES Suazo, Lilianly Carolina, Propuesta de mejora para el cumplimiento en el itinerario en vuelos internacionales de LAN. Memoria Repositorio Digital (Ingeniero de Ejecución en Gestión de la Calidad) Santiago, Chile. UTFSM. Campus San Joaquín 2015, 122 h.
- 5.- ESCAIDA Villalobos Ismael, JARA Valdés Paloma, LETZKUS Palavecino Manuel. Mejora de procesos productivos mediante lean Manufacturing [en línea] <<https://www.trilogia.utem.cl/wp-content/uploads/sites/9/2019/10/trilogia-utem-facultad-administracion-economia-vol28-n39-2016>> [consulta: 16 noviembre 2023].

LEANKAIZENACADEMY [en línea] <https://www.leankaizen.es/smed/> [consulta: 16 noviembre 2023].

TCM Que es el método SMED [en línea] <https://www.tcmetrologia.com/blog/que-es-smed/> [consulta: 16 noviembre 2023].

PREZI SMED [en línea] https://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/SMED/ [consulta: 17 noviembre 2023].

CENTRO DE INGENIERIA DE LA CALIDAD [en línea] <https://cicalidad.blogspot.com/2016/07/que-es-smed-y-como-se-integra-just-in.html> [consulta: 17 noviembre 2023].

<https://exponavesyparquesindustriales.com/el-abc-del-lean-manufacturing/#:~:text=Lean%20Manufacturing%20es%20un%20proceso,b%C3%BAsqueda%2>

[file:///C:/Users/Maria%20Jose%20leon%20reys/Downloads/admin,+Activity-Based+Costing+\(ABC\)%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Maria%20Jose%20leon%20reys/Downloads/admin,+Activity-Based+Costing+(ABC)%20(2).pdf)

TUDASHBOARD [en línea] <https://tudashboard.com/diagrama-de-caja-bigote/> [consulta: 20 noviembre 2023].

HUBSPOT [en línea] <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa> [consulta: 20 noviembre 2023].

WIKIPEDIA [en línea] https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa/ [consulta: 20 noviembre 2023].

MIRO [en línea] <https://miro.com/es/plantillas/diagrama-de-espagueti/> [consulta: 20 noviembre 2023].