



0

**Estrategias para una adecuada gestión de inventario de cubetas plásticas en la cadena
de suministro en Alpina**

Proyecto de Integración

Edwin Andrés López Franco

Ingeniero: José Divitt Velosa Garcia

Facultad de Ingeniería
Pregrado ingeniería de Producción.
Bogotá, Septiembre 2022

Tabla De Contenido

Resumen.....	6
Introducción.....	6
Objetivos.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Planteamiento Del Problema.....	9
Justificación.....	10
Analisis De Requerimientos.....	11
Intención Del Producto.....	11
Verificación Parámetros Del Diseño.....	11
Estimación De Características Del Producto.....	12
Marco De Referencia.....	12
Tipos De Inventarios.....	13
Inventario en tránsito:.....	13
Inventario de reserva:.....	13
Inventario de previsión:.....	13
Inventario de desacoplamiento:.....	13
Sistemas De Almacenamiento.....	13
Almacenamiento convencional:.....	13
Sistema de almacenamiento compacto:.....	14
Almacenamiento dinámico:.....	14
Almacenamiento móvil:.....	15
Sistema de almacenamiento semiautomático – automático:.....	15
Almacenamiento autoportante:.....	16
Gestión Visual En Sistemas De Almacenamiento.....	17
Estantería De Almacenamiento.....	18
Tipos De Estanterías Automatizadas.....	18
Estantería de simple profundidad:.....	18
Estantería de doble profundidad:.....	18
Estantería dinámica:.....	19
Estantería con Pallet Shuttle:.....	19

Esterantería Automatizada para cajas:	19
Análisis De Restricciones.	20
Ambientales	20
Socioculturales	20
Metodología Para La Selección Y Desarrollo De La Solución	20
Resultados De La Validación del Modelo.	25
Explicación Del Modelo.	27
Canastillas.	27
Perdida de las canastillas	28
Organización	28
Análisis De Costos	29
Relación Costo – Precio.....	30
Conclusiones.....	31
Referencias.	33

Tabla De ilustraciones

Ilustración 1. Tipos de canastillas manejadas por Alpina.....	10
Ilustración 2. Almacenamiento Convencional.....	13
Ilustración 3. Almacenamiento Compacto.	14
Ilustración 4. Almacenamiento Dinámico.....	14
Ilustración 5. Almacenamiento móvil.	15
Ilustración 6. Almacenamiento semiautomático - automático.	16
Ilustración 7. Almacenamiento Autoportante.....	16
Ilustración 8. Layout Bodegas de Alpina.	17
Ilustración 9. Estantería Alpina	18
Ilustración 10. Cubeta plástica Alpina.	19
Ilustración 11. AS/RS.....	22
Ilustración 12. Código de barras	24
Ilustración 13. Formato Kardex.....	25
Ilustración 14. Proceso de clasificación de las cubetas.	28
Ilustración 15. Organización almacén Alpina.	29

Índice De Tablas.

Tabla 1. Costos del proyecto	29
---	----

Resumen.

Alpina es una multinacional colombiana productora de alimentos lácteos, con operación en algunos países del Sur, Centro y Norte América, a nivel nacional cuenta con 10 Centros de distribución, (CEDIS), quienes son los encargados de repartir a nivel nacional las diferentes variedades de productos, para esta logística utiliza cubetas plásticas reutilizables, las cuales hacen parte de los activos de la empresa, estas cubetas empiezan su ciclo desde las planta de producción, llega a los CEDIS de ahí a los clientes retornando nuevamente a la planta; pero es ahí en ese proceso de retorno de las cubetas a planta, donde se presenta inconvenientes, no retornan en su totalidad y/o llegan en mal estado, afectando los inventarios de disponibilidad de cubetas para el inicio de un nuevo ciclo.

La metodología utilizada es de carácter descriptivo, y el tipo de investigación es mixto, indagando el mercado y la demanda que ello conlleva las cubetas plásticas, con lo cual se estipula un tentativo de visibilidad posibles de mejora, luego se realiza una investigación de costo-beneficio.

Introducción.

Las cubetas plásticas son un elemento importante para la operación de Alpina, ya que permite de forma versátil transportar los diferentes productos dentro de su cadena de distribución. Alpina dentro de su logística tiene la tarea de distribuir sus productos a nivel nacional, necesitando así de la disponibilidad de inventario de las cubetas plásticas para lograr este cometido, ya que estas permiten transportar, despachar y almacenar sus productos de forma segura y práctica.

Estas cubetas se manejan en diferentes presentaciones, grandes, medianas y pequeñas con dimensiones de, largo 78 cm, ancho 48 cm y de alto 35 cm. En cada uno van aproximadamente 20 unidades, estas cubetas se apilan de 3 de alto, haciendo así carradas. Cuando son pedidos numerosos, se hacen estibas utilizando doce canastas (Beltran, 2015).

Alpina como empresa multinacional productora de alimentos a base de lácteos, dentro de su operación logística, realiza el transporte de sus productos ya terminados desde las diferentes plantas a los centros de distribución, el transporte de los diferentes productos se realiza en cubetas las cuales son adquiridas directamente por Alpina.

La problemática a la cual se tratará de dar solución en este proyecto es plantear estrategias que permitan disminuir las pérdidas de las canastillas, clasificar a los clientes según las pérdidas que ocasionan en cuanto a las cubetas, definir los costos y beneficios de usar cubetas nuevas o recicladas y definir estrategias que permitan llevar un eficaz proceso de logística en cuanto a estas, todo esto con el fin de que en Alpina se implemente un control de inventarios que permita ver en tiempo real la cantidad de canastillas en inventario y el lugar en el que se encuentran estas.

Objetivos.

Objetivo General.

- Definir estrategias que permitan una adecuada gestión en el inventario de cubetas plásticas en la cadena de suministro de Alpina.

Objetivos Específicos.

- Verificar las estrategias implementadas actualmente para la gestión de las cubetas y evaluar opciones de mejora en el proceso implementado.
- Clasificar a los clientes teniendo en cuenta quienes aportan en mayor medida en cuanto a pérdidas de cubetas, así como al deterioro prematuro de estas.
- Evaluar el costo beneficios de usar cubetas nuevas y cubetas recicladas.
- Investigar estrategias tecnológicas que permitan mejorar la logística de gestión de las cubetas en el proceso de producción.

Planteamiento Del Problema.

“El inventario es uno de los activos más caros de muchas compañías, llega a representar hasta el 50% del capital total invertido” (Render & Heizer, 2014).

Alpina dentro de su cadena de suministro debe asegurar la disponibilidad de cubetas plásticas para poder garantizar la distribución oportuna de sus diferentes productos a los centros de distribución y finalmente a los clientes, finalizando el proceso con el retorno de estas cubetas de nuevo a las plantas de origen; Alpina mueve alrededor de 1.400.000 cubetas para llevar a cabo sus procesos y hacer llegar los productos a los 200 mil clientes (Bohorquez G. &., 2014)

Las cubetas que Alpina utiliza para distribuir sus productos, no retornan a las plantas, o presentan daños; “las cifras recogidas en 2011 hablan de una pérdida del 2,4% del inventario total” (Bohorquez G. &., 2014). El principal problema con estas cubetas es que los clientes no las devuelven en su totalidad, o las devuelven en mal estado, afectando directamente las diferentes líneas de producción de la empresa.

Es preciso identificar estrategias que permitan disminuir tanto las pérdidas de las cubetas en el proceso, así como el daño de esta; se plantean los siguientes interrogantes:

¿Cuál es el inventario actual de las cubetas en Alpina, nuevas y recicladas?

¿Cuál es el tiempo de vida media de las cubetas plásticas, nuevas y recicladas?

¿Cuál es el costo actual de fabricación para Alpina tanto de cubetas nuevas y recicladas?

¿Qué tanto representa en pérdidas económicas para Alpina la situación actual de las cubetas plásticas?

¿Qué porcentaje de cubetas se pierde y cuantas retornan en mal estado, nuevas y recicladas?

¿Cuál es el proceso de gestión actual para el control de cubetas en Alpina?

Justificación.

En los informes mensuales reportados por Alpina en 2012, se compraron aproximadamente 400 mil cubetas, para suplir las falencias en la distribución de los productos provocados por las pérdidas y daños en estas, el informe relata que se invirtió 3.202 millones de pesos, lo que ocasiono un aumento en los costos y a su vez en los tiempos de producción, transporte y reposición (Bohorquez G. &., 2014).

Se asume el reto Alpina sobre las cubetas plásticas con el fin de proponer las estrategias adecuadas que permitan disminuir las pérdidas de cubetas y daño de estas y mejorar la disponibilidad de inventario de cubetas en las plantas.

Esto implica el reconocimiento de la estrategia actual de gestión de las cubetas, entendimiento del proceso en la cadena de suministro, interacción con los diferentes clientes, impacto económico para Alpina relacionado a las pérdidas y/o daños en las cubetas, analizar estrategias tecnológicas para la gestión logística de las cubetas.

Se sabe que alpina maneja tres tamaños diferentes de canastillas para transportar y distribuir sus productos. *Ver ilustración No 1.*

Ilustración 1. *Tipos de canastillas manejadas por Alpina.*

Tipo Canast.	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Peso (kg)
Grande	60	40	24	2.25
Mediana	40	30	24	1.03
Pequeña	60	40	12.5	1.75

Fuente: Tomado de: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/12790/Gustavo%20Adolfo%20Boh%C3%B3rquez%20Jim%C3%A9nez%20%20%28tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Según (Díaz, 1999) “son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado”, y son necesarios e importantes para el correcto funcionamiento de las empresas permitiéndoles llevar un control, en este caso, de las

canastillas previniendo de esta manera el desabastecimiento o atrasos en los procesos productivos.

Tener un equilibrado control e inventario sobre estas canastillas permitirá mejorar los tiempos de entrega de los productos, disminuir los gastos en inventario y además garantizar la entrega de los productos en buen estado.

Analisis De Requerimientos

Intención Del Producto.

Se pretende definir estrategias que permitan llevar una mejor gestión de las cubetas, evitando así las pérdidas económicas en la empresa Alpina S.A.S. Estas estrategias buscaran automatizar el proceso manual del inventario de las cubetas.

Para esto es necesario implementar un software de gestión de almacenamiento (SGA) que se encarga de coordinar todo el almacén de inventario , desde el movimiento de la cubetas hasta las instrucciones a los empleados o el flujo de información relacionada con la recepción y salida de las cubetas. Esto es útil para eliminar los errores provocados gestión manual.

Verificación Parámetros Del Diseño.

A continuación se describirán los puntos en los cuales están basados la propuesta:

1. Realizar un estudio de viabilidad, esto para determinar las operaciones que se deben automatizar, es más viable realizar una automatización parcial en las áreas de logísticas para aumentar la productividad y reducir los errores.
2. Escoger un software de gestión de almacenes, que permita tener un control digital del almacén asegurando así la trazabilidad en las cubetas, monitorizando efectivamente la entrada y salida de las cubetas, facilitando el cumplimiento de los estándares de calidad de la empresa.
3. Llevar un formato de registro y control sistemático para llevar un control de la cantidad de canastillas que se le entregar a un punto para saber con exactitud cuantas canastillas ese lugar tiene que retornar a la empresa, y en caso de daños o perdidas de las cubetas reembolsarle a Alpina el costo por estas.

Estimación De Características Del Producto.

Las características o especificaciones del producto deben ser:

1. Debe permitir el seguimiento en tiempo real del inventario.
2. Permitir la gestión de pedidos y a su vez facilitarlos.
3. Facilitar elaboras informes y análisis.
4. Clasificar las canastillas según su estado.

Marco De Referencia.

Realizando un análisis sobre el estado del arte del tema de la investigación, hay muy poca información sobre en el tema, lo que refleja un inconveniente en la obtención de información pertinente para el proyecto.

En un proyecto realizado en 2014 por Bohórquez, G., proponiendo la optimización de la vida útil de las canastillas recicladas y el control de inventarios estas, el autor esperaba que con las estrategias de los planes planteados se redujera significativamente las pérdidas de las canastillas y que con esto se garantizara que la producción diaria en Alpina fuera optima.

En la UNAD en el 2021 se realizó una propuesta por Bohórquez, C; Murcia, J; Plazas, M; Bernal, N y Mendoza, O. con el fin proponer una mejor gestión en la cadena de suministro y logística en Alpina, donde se resalta la importancia de tener un sistema de recolección de canastillas eficiente para llevar un *supply chain management* para lograr el propósito esperado.

En un trabajo de grado presentado por (Londoño & Y., 2017) encontramos una recopilación de los métodos más utilizados para el control de inventario, entre ellos encontramos métodos como primeros en entrar primeros en salir (PEPS), ultimo entrar primero en salir (UEPS) y promedio ponderado.

Realizando una investigación profunda sobre inventarios, se analizaron diferentes tipos de inventarios utilizados en la actualidad según sus características y beneficios, entre los cuales describiremos aquellos que se puedan ajustar a nuestra propuesta.

Tipos De Inventarios.

Inventario en tránsito: Se encarga de cuantificar los productos que están en tránsito hacia el almacén o que ya han sido solicitado a los clientes.

Inventario de reserva: Es aquel que registra los productos para afrontar aquellos fallos que se puedan presentar en el proceso de producción, como retrasos, pedidos inesperados.

Inventario de previsión: Este reúne todas las referencias que se producen buscando satisfacer situaciones inesperadas.

Inventario de desacoplamiento: utilizado para diferenciar el stock en los procesos de producción.

Sistemas De Almacenamiento.

Los sistemas de almacenamiento se definen como un conjunto de estructuras físicas que se utilizan para almacenar distintos insumos de una forma eficiente optimizando el espacio, facilitando el acceso y mantener los insumos organizados.

Almacenamiento convencional: Es el más común y se encarga de almacenar de forma individual los insumos en pallets, facilitando el acceso, además se adapta a las cargas tanto en peso como en volumen.

Ilustración 2. Almacenamiento Convencional



Fuente: Tomado de: <https://www.noegasystems.com/blog/almacenaje/sistema-conventional-de-almacenaje>

Sistema de almacenamiento compacto: Está diseñado para aprovechar al tope el espacio disponible, tanto en altura como en superficie. Es utilizado para almacenar pallets por cantidad.

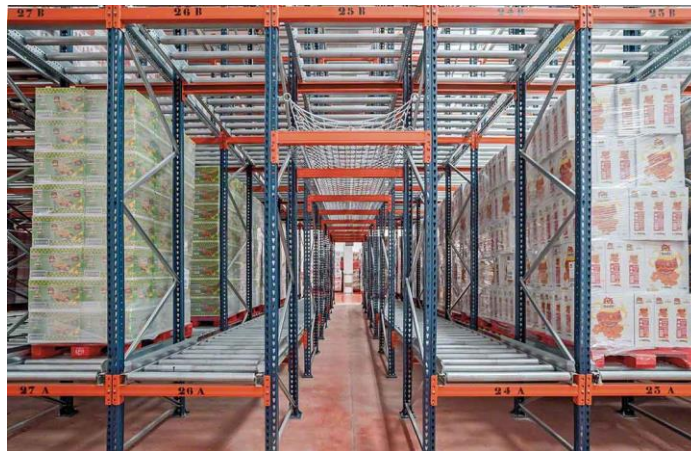
Ilustración 3. Almacenamiento Compacto.



Fuente: Tomado de: <https://www.ar-racking.com/co/actualidad/blog/soluciones-de-almacenaje-4/sistemas-de-almacenamiento-compactos-para-estibas>

Almacenamiento dinámico: Permite un sistema de rotación eficaz permitiendo una gestión de entrada y salida en la carga.

Ilustración 4. Almacenamiento Dinámico.



Fuente: Tomado de: <https://www.mecalux.com.co/blog/sistemas-almacenamiento-dinamico-tipos>

Almacenamiento móvil: Tiene características similares al sistema de almacenamiento convencional, pero se diferencian en que el móvil tiene una estructura con rieles permitiendo desplazarse.

Ilustración 5. Almacenamiento móvil.



Fuente: Tomado de: <https://www.noegasystems.com/blog/estanterias/el-almacenaje-movil-para-carga-manual-o-para-carga-paletizada>

Sistema de almacenamiento semiautomático – automático: Es muy útil para diferenciar los productos cuando hay un aumento en la productividad y permite reducir costos. Hace uso de transelevadores de pallets. Facilita el inventariado y disminuye los errores en el momento de la carga y su manipulación. Este sistema funciona a través de un software que lleva la gestión permitiendo llevar un control de los insumos.

Hay tres tipos de almacenamiento automático:

1. Uniload: Almacenar de forma automática insumos de forma individual.
2. Miniload: Almacena carga de poco peso y de poca rotación.
3. Autoportante: Utilizado para transportar y elevar insumos a grandes alturas.

Ilustración 6. Almacenamiento semiautomático - automático.



Fuente: Tomado de: <https://www.mecalux.com.co/blog/almacenamiento-automatico>

Almacenamiento autoportante: es un sistema automatizado y permite almacenar insumos de forma integral y mantenerlos en movimiento. Además una de sus características es que facilita que se aproveche mucho más el espacio disponible ya que accede a las alturas.

Ilustración 7. Almacenamiento Autoportante.



Fuente: Tomado de: <https://infoelect.net/sin-categoria/raks-autoportante/>

Alpina utiliza un sistema de almacenamiento convencional, el cual es el sistema universalmente más utilizado a nivel de industrias ya que les permite tener un acceso directo a cada insumo. Una de sus características es que facilita que se aproveche mucho más el espacio disponible ya que accede a las alturas.

Alpina cuenta con una bodega de almacenamiento dividida en diferentes áreas dos de ellas son donde las cubetas son recibidas, a una de esas áreas van las cubetas en mal estado que ya no podrán ser utilizadas en el proceso productivo y a la otra van las cubetas nuevas o recicladas donde estas serán lavadas y desinfectadas y posteriormente son transportadas al area de producción.

Gestión Visual En Sistemas De Almacenamiento.

En los sistemas de almacenamiento es importante el layout, el cual es el proceso que ordena los elementos que hacen parte de un proceso logístico facilitando el cumplimiento de las metas del proceso productivo.

El layout, también conocido como gestión visual de sistemas de almacenamiento, en la siguiente ilustración grafica el layout con el que cuenta Alpina actualmente, el cual permite la estandarización de los procesos mediante carteles visualmente atractivos y simples de ver y entender.

Ilustración 8. Layout Bodegas de Alpina.



Fuente: Tomado de: <https://puertosylogistica.com/alpina-abre-su-mayor-centro-de-distribucion-en-galapa/>

Estantería De Almacenamiento

Las estanterías son cajones dispuestos para almacenar insumos de diferentes tipos según sea la necesidad, están estanterías permiten tener libre acceso al insumo almacenado. Generalmente estas estanterías están fabricadas de acero de alta resistencia, una de las características de las estanterías es que permiten clasificar los insumos por tipo o tamaño sin desperdiciar el espacio disponible. Alpina actualmente organiza las canastillas plásticas como se muestra en la *ilustración 9*. En la cual se evidencia que no se maneja un sistema de estanterías, simplemente se apilan las canastillas unas sobre otras, las cuales son movilizadas en pequeños montacargas o son arrastradas por los operarios.

Ilustración 9. Estantería Alpina



Fuente: Tomado de: <https://empleoparacolombianos.com/ads/convocatorias-alpina-s-a-ofertas-laborales-en-colombia/>

Tipos De Estanterías Automatizadas

Estantería de simple profundidad: Permiten un acceso directo a los insumos por medio de un transelevador.

Estantería de doble profundidad: Por medio de un transelevador los pallets que se encuentran en la segunda profundidad son alcanzados y movilizados.

Estantería dinámica: La infraestructura posee un conjunto de canales que facilitan que los pallets se desplacen por gravedad.

Estantería con Pallet Shuttle: Es un carro a motor que recorre las estanterías ubicando y extrayendo los pallets.

Estantería Automatizada para cajas: Pueden ser simples o de doble profundidad, esto dependerá de que se prioriza si la capacidad o la velocidad.

La industria ECSI S.A.S es quien se encarga de fabricar y proveer a Alpina de canastillas plásticas y también es la empresa encargada de hacer el control de calidad de estas cuando llegan en mal estado, para este proceso las canastillas son divididas en dos estados, las canastillas que serán demolidas para reutilizarlas en la fabricación de canastillas recicladas y aquellas canastillas que por su mal estado no podrán ser recicladas.

Haciendo una revision de precios en el mercado colombiano, el precio de una canastilla plástica nueva

del tipo que utiliza Alpina en su proceso productivo y logístico, esta al alrededor de \$12.000 a \$15.000 pesos colombianos.

Ilustración 10. Cubeta plástica Alpina.



Fuente: Tomado de: <https://www.ecsi.com.co/productos-y-servicios/otros-sectores/>

En una catedra impartida por la UNESCO impartido por (Fullana, 2018) se determinó que la vida útil de una cubeta plástica es de 10 años y una estimación de

6.666.700 llenados. En el año 2014 Alpina invirtió \$1.282.044.826 para suplir el inventario de cubetas plásticas.

Análisis De Restricciones.

Ambientales

Alpina actualmente tiene como reto ser para este 2022 ser plástico neutro, por eso ha trabajado en recoger exactamente la misma cantidad de plástico que ingresa al mercado, para esto ha propuesto empaques alternativos que les garanticen mantener la calidad de sus productos por medio de materiales sostenibles.

Este reto se ve amenazado con las pérdidas y daños en las canastillas plásticas que utiliza alpina para la distribución de productos, ya que tiene que comprar más canastillas para mantener su inventario al día y poder continuar con una adecuada gestión de la cadena de suministro y producción.

Socioculturales

Los clientes de alpina tales como tiendas y pequeños almacenes tendrían que enfrentarse a nuevos cambios en el sistema de gestión de cubetas ya que este garantizara la devolución de canastas plásticas en su totalidad, lo que podría generar incomodidad en ellos.

Metodología Para La Selección Y Desarrollo De La Solución

Se realizo una búsqueda bibliográfica que nos permitiera encontrar soluciones de hechos conocidos, según (Canales Sectoriales Interempresas, 2021) relata que la empresa LYL Ingeniería Warehousing ofrece soluciones eficaces en cuanto a la gestión de cubetas utilizando tecnología robotizada e inteligencia artificial para movimiento de cargas, mapeado, estaciones de carga, estaciones de preparación de pedidos (picking) y plataforma propia de software iSGA.

Como se describió anteriormente, la empresa Alpina maneja un sistema de almacenamiento convencional, como se relató en la descripción de cada tipo de sistema de almacenamiento nos damos cuenta que es un sistema que no ofrece una gestión de inventario apropiada, enfocados y conectados con los propósitos y retos de Alpina lo ideal

sería implementar un sistema de almacenamiento semiautomático – automático eliminando así lo manual del proceso de almacenamiento de cubetas.

El sistema de almacenamiento semiautomático – automático es el sistema que va más acorde a las necesidades de la empresa ya que buscan optimizar y automatizar el proceso de gestión de canastillas. Para lograr implementar esto en Alpina es necesario:

1. Organizar todas las canastillas en anaqueles previamente identificados por un correcto y eficiente layout.
2. Adquirir un transelevador o más, esto dependerá de la cantidad de canastillas y del area total de la bodega de almacenamiento.
3. Adquirir un procesador que se encargue de ejecutar las órdenes recibidas, estos son conocidos como Sistemas de Almacenamiento y Recuperación Automatizada (AS/RS). (Romero, 2014).

En un artículo publicado en el 2010 por la revista *Australiana Management Magazine*, titulado “Automated systems: Storage solutions of the future” se describe el funcionamiento del sistema AS/RS, el cual se encarga de almacenar de forma eficaz los insumos. Este sistema está compuesto por dos carriles ubicados en el suelo y otro riel que se ubica en la parte superior del pasillo de almacenamiento. Véase *Ilustración 10*. AS/RS permite optimizar la carga ya que contiene un mapa del almacén comunicando las órdenes a los equipos por medio de unas coordenadas para así indicarles la posición en la cual va a situar la carga, facilitando así la operación la cual es controlada por el sistema por medio de rayos infrarrojos o técnicas similares.

Ilustración 11. AS/RS.



Fuente: Tomado de: <https://www.westfaliausa.com/es/productos/sistemas-de-recuperacion-y-almacenamiento-automatizado>

En Colombia hay varios proveedores de transelevadores, entre los más reconocidos a nivel nacional se encuentra; Dimetal Ltda., Mepal – Carvajal Espacios S.A.S. A nivel mundial entre los proveedores más reconocidos están: Systems Logistics Corporation (USA), TGW Group (Austria), SSI Schafer (Alemania) y MECALUX (España).

El AS/RS es un innovador sistema automatizado que eliminaría lo manual de proceso de almacenamiento y gestión de las cubetas en la empresa Alpina, esto mediante un robot que ayuda a ubicar las canastillas de manera estratégica y las moviliza hacia el area de producción o el area de almacenamiento, obteniendo como beneficios la reducción en los tiempos de producción.

A continuación se describirán las ventajas y desventajas de implementar un sistema AS/RS:

Ventajas.

- Al ser un sistema de espacio vertical permite aprovechar el espacio en totalidad.
- Funcionamiento mecanizado y automatizado.

- Ahorro de personal humano y reduce el costo de la mano humana.
- Mejoramiento en la eficiencia de la operación.
- Evita el envejecimiento de los insumos evitando perdidas por falta de uso.
- Facilita el control y administración de los insumos mediante el uso del sistema electrónico.
- Almacenamiento de canastillas por medio de pallets.

Desventajas.

- Grande inversión en equipo.
- Limite en la variedad de insumos almacenados
- Dependencia de los proveedores para el mantenimiento de los equipos.
- Depende del sistema eléctrico.

Los beneficios anteriormente descritos son más considerables que las desventajas del sistema, ya que se obtendrá un mejor rendimiento en la gestión de las cubetas y en las actividades desempeñadas por los almacenistas, ya que se reducirán los tiempos de gestión, tiempo que los operarios pueden utilizar para llevar a cabo otras funciones. También se reducirá el desgaste físico de los almacenistas ya que todo el esfuerzo físico será realizado por los transelevadores. Esto también evitara la exposición a peligros por parte de los operarios ya que el los transelevadores robotizados se controlan desde la computadora.

Para la implementación de este sistema es necesario adquirir estantería automatizada para que los transelevadores funciones de forma eficaz, lo mas recomendable es utilizar estantería de doble profundidad ya que los robos serian capaces de alcanzar los pallets situados en la parte mas profunda de la estantería.

Estas estanterías permiten aprovechar mejor el espacio del almacén, ofrece una mayor capacidad de almacenamiento y permite un tiempo de producción de 24h/365 días.

La solución más practica seria implementar un control de inventario de canastillas por código de barras ya reduce el tiempo de control de inventario y evita el error humano, es una estrategia fácil de usar, es un sistema bajo en costos, además que es versátil.

En estas estanterías serán depositadas y ubicadas las canastillas las cuales contendrán un código de barras que aporten información valiosa sobre estas, información como, el estado de la canastilla, si es nueva o reciclada; el tamaño de la canastilla, como se informó anteriormente Alpina maneja 3 tipos de tamaño de canastilla.

Ilustración 12. Código de barras



Fuente: Tomado de: <https://www.colombiaproductiva.com/getattachment/bae38e70-55ad-4a84-bc1c-4424ec85c7ff/Que-es-el-codigo-de-barras.aspx>

Estos códigos de barras permiten que un scanner lea la información que estos contienen, estos códigos son de fácil acceso, su implementación requiere de un costo que rápidamente se podrá recuperar, además que permitirá ahorrar tiempo en el proceso productivo.

Los códigos de barras permiten controlar de forma eficiente los inventarios, ya que permiten detallar la información, como la ubicación, cantidad, salida e ingresos de cada canastilla, otros beneficios que ofrece es la automatización de un proceso de digitación manual evitando así los errores humanos y ahorrando dinero. Estos códigos de barras le permitirán a Alpina:

1. Clasificar y cuantificar a las canastillas por tamaño
2. Cuantificar a las canastillas nuevas que posee por cada tamaño
3. Cuantificar a las canastillas recicladas que posee por cada tamaño
4. Saber cuántas canastillas de que tipo y tamaño se le entrega a cada cliente
5. Saber cuántas canastillas entrega cada cliente, de que tipo y tamaño
6. Saber cuántas canastillas hay disponibles en el almacén.
7. Acceder a toda la información anterior en tiempo real.

Adicionalmente a esto se debe gestionar en cada entrega de los productos a los clientes un formato Kardex, el cual es un registro estructurado de la cantidad de un producto u objeto del cual se hace entrega o se tiene almacenado, en este caso este formato se le entregara al cliente una copia con la cantidad de canastillas que se le hace entrega y esta misma cantidad será la que deberá devolver a alpina, sino se le genera un cobro por cada canastilla que se entregue en estado de daño o en su defecto no se entregue.

Una estrategia eficaz para garantizar que las canastillas retornen en su totalidad a Alpina después de que los productos son entregados a los clientes, es con la elaboración de una reglamentación estricta y a través de esta se implementen contratos donde los clientes deberán firmar y comprometerse a devolver en su totalidad as canastillas que se le fueron entregadas y en el buen estado en el que las recibieron de lo contrario deberán pagar una sanción y la empresa estará en todo su derecho de reclamar las canastillas o en su defecto el pago por estas.

Ilustración 13. Formato Kardex

Kardex

<https://enciclopediacontable.com>

Producto	Referencia	Ubicación	Proveedor	Cantidad máxima	Cantidad mínima	Método

#	Fecha	Detalle		Entradas			Salidas			Saldos		
		Concepto	Doc.	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Cantidad	Precio unitario	Total
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Fuente: Tomado de: <https://enciclopediacontable.com/kardex/>

Resultados De La Validación del Modelo.

Para este proyecto se utilizó y se seleccionó una muestra no probabilística y no aleatoria, se utilizo un muestro por conveniencia, en este caso la muestra es la empresa Alpina.

Para llevar a cabo este proyecto se realizó una búsqueda para recolectar información que nos permitiera realizarlo, se recurrieron a fuentes de información primarias y secundarias, en cuanto a las primarias se tuvo la oportunidad de entrevistar a un representante de Alpina que aclaró algunos puntos importantes para asumir el reto. En cuanto a las secundarias se indagó en toda la información disponible en internet que nos permitiera crear un panorama general de la situación.

La técnica utilizada para recolectar la información y llevar a cabo el diseño de la propuesta anteriormente descrita, se recurrió al internet, se realizó una búsqueda en bases de datos de forma exhaustiva reuniendo toda la información posible sobre la gestión de canastillas en la empresa Alpina, como en otras empresas, que nos permitieran diseñar una propuesta que cumpliera con los requerimientos del reto Alpina y diera solución a la problemática que enfrenta la empresa en la actualidad. Se recolectó información de fuentes secundarias, datos de fuentes primarias y base de datos.

En cuanto a la obtención de la información es de tipo cualitativa ya que lo que realizamos en este proyecto es un análisis de documentos que nos permitieran crear un bosquejo de propuesta que permitiera llegar a una solución eficaz.

Para validar los resultados de este modelo recurrimos hacer una búsqueda en bases de datos digitales que avalaran que al implementar una propuesta como la nuestra se ha mejorado la gestión logística y por ende el funcionamiento de almacenamiento y reducido las pérdidas económicas.

Empresas como Renault han modernizado y dado solución a los sistemas obsoletos sistemas a través de RFID de códigos de barras permitiéndoles comenzar una transformación para convertirse en una industria inteligente. También Wendy's ha mejorado la gestión logística como empresa a través de códigos de barras ya que estos les permiten tomar ordenes de pedidos y tener un control absoluto en el inventario. La marca Whirlpool a aumentado su productividad en los centros de distribución gracias a los códigos de barras ya que les permiten tener una precisión en los datos y en la trazabilidad de los equipos dos beneficios que han obtenido y que han resultado problemas que antes resultaban costosos.

Explicación Del Modelo.

Implementación del modelo

1. Separar las canastillas plásticas nuevas de las recicladas
2. Separar las canastillas nuevas en los tres tipos de tamaño
3. Separar las canastillas recicladas en los tres tipos de tamaño
4. Implementar los códigos de barras en cada tipo y tamaño de canastillas
5. Implementar las estructuras que permiten la automatización del almacén como los anaqueles y transelevadores.
6. Armado de mapa del almacén.
7. Implementación del formato Kardex

Canastillas.

Las canastillas en su llegada a las fabricas alpina son recibidas en el almacén y son clasificadas o pasan un control como lo muestra la Ilustración 14. En la empresa alpina se deberá clasificar las cubetas nuevas de las reciclada, posteriormente se clasificarán por tamaños, se imprimirán los códigos de barras que han sido previamente elaborados y se pondrán en un lateral de la canastilla, estos códigos al escanearlos permitirán saber el estado de la canastillas, si es nueva o reciclada, y el tamaño. También se podría adicionar como información importante la fecha de fabricación de la canastilla para determinar el tiempo de vida útil de cada una de ellas.

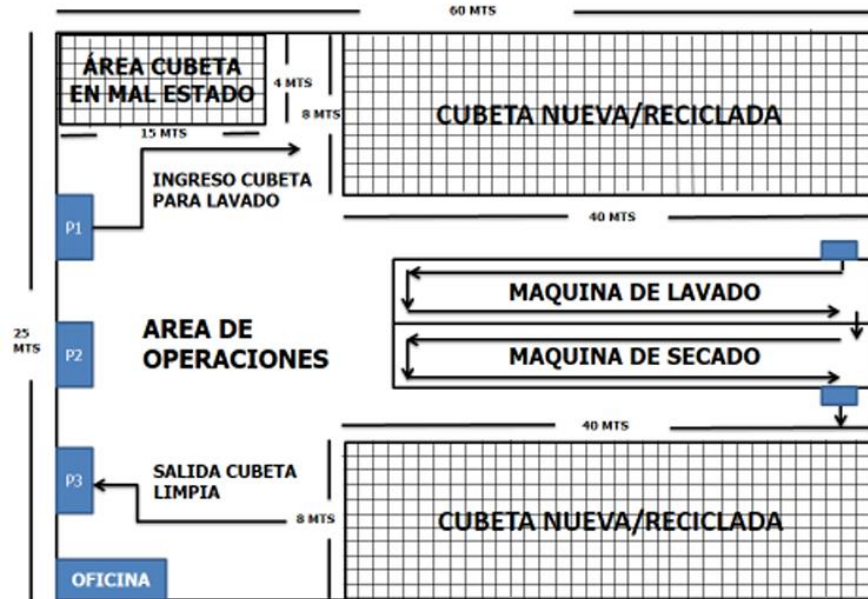
En la llegada de cada canastilla se deberá seguir el siguiente procedimiento de clasificación:

- Canastillas en mal estado: Son separadas a un area especifica donde posteriormente serán transportadas al proveedor que se encargara de reciclarlas con la característica que son menos resistentes que las nuevas.
- Canastillas nuevas
- Canastillas recicladas

Es importante tener las canastillas bien clasificadas ya que esto permitirá que Alpina transporte y almacena sus productos de menor peso en las canastillas recicladas ya que

estas al ser menos resistentes su vida útil se alargara mas al no contener productos más pesados que terminarían deteriorándolas mas rapido.

Ilustración 14. Proceso de clasificación de las cubetas.



Fuente: tomado de: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/12790/Gustavo%20Adolfo%20Boh%C3%B3rquez%20Jim%C3%A9nez%20%20%28tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Perdida de las canastillas

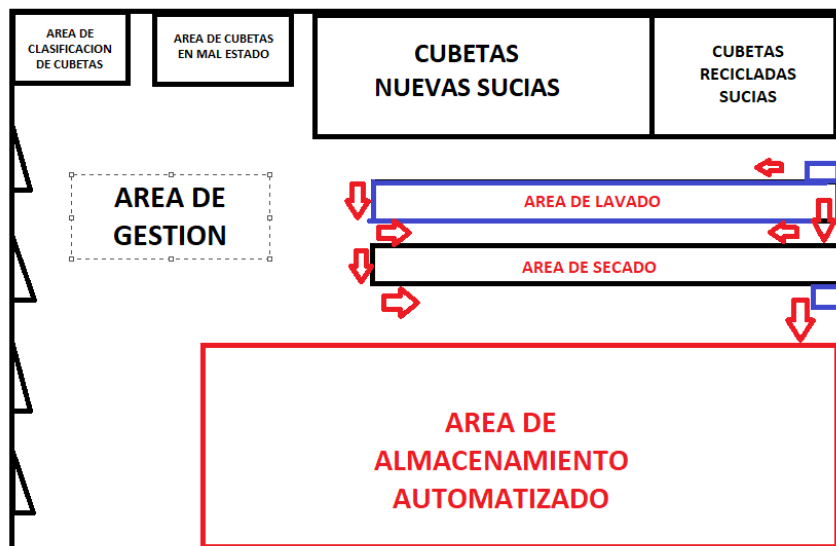
Se destinara o se contratara personal que se encargue de llevar un control por medio de un formato Kardex de las canastillas que se entregan y se reciben de un cliente o canal, se empezará a implementar desde un mes 0 y al final del mes 1 se hará un inventario para ver si el numero de canastillas entregadas a un cliente coincide con las canastillas que devolvió de lo contrario Alpina exigirá el pago por estas canastillas, para esto es importante que se comience a manejar un contrato de multa por no devolución de canastillas o por devolución de canastillas devueltas en mal estado.

Organización

Las canastillas ingresaran a las fabricas directo a un area donde serán clasificadas como anteriormente se ha mencionado, posteriormente las canastillas en mal estado y que

necesitan ser recicladas serán llevadas a un area especifica, luego las canastillas nuevas y recicladas que están en buen estado serán llevadas a otra area donde serán preparadas para pasar al area de lavado y secado una vez salgan de esta area serán llevadas al area de almacenamiento automatizado donde el transelevador robotizado se encargara de ubicarlas en los anaqueles de doble profundidad.

Ilustración 15. Organización almacén Alpina.



Fuente: Elaboración propia.

Con la implementación de esta propuesta se espera que el índice de pérdida de canastillas se reduzca.

Analisis De Costos

Para los costos se realizo la siguiente tabla donde se pueden observar a detalle los costos que implicarían implementar la propuesta.

Elemento	Tipo de recurso	Tipo de unidad	Unidad	Sueldo
Personal	Almacenista	Jornada semanal	1	1.109.269
Personal	Auxiliar almacén	Jornada semanal	1	999.350
Software	Código de barras	Sistema	1	167.400
Lector	Código de barras	Inalámbrico	1	1.111.000

Impresora	Código de barras	Etiquetas	1	760.000
Transelevador	Automático	Estantería	1	300.437.500
Estantería	Automatizada	Doble	1	237.465
Total				304.821.984

Tabla 1. Costos del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

Relación Costo – Precio

En base a lo investigado y plasmado anteriormente se sabe que Alpina tuvo que comprar mas de 400 mil cubetas nuevas ya que perdió el 2,4% del inventario total de cubetas provocando una inversión de 3.202 millones. El costo total de la implementación del proyecto seria de \$304.821.984, los detalles están descritos en la Tabla 1. Estos costos son realmente bajos comparados con los gastos sufridos al comprar cubetas nuevas para suplir las perdidas por llevar un inventario y almacenamiento deficiente.

$$Relacion\ costo - precio: \frac{3.202.000.000}{304.821.984} = 50.44\%$$

La relación costo/beneficio indica una inversión del 50.44% buscando disminuir las pérdidas económicas de la empresa ahorrando un 49.56% del total de las perdidas que ha sufrido Alpina.

Conclusiones

Como resultado de esta investigación para la definir estrategias que permitan una adecuada gestión en el inventario de cubetas plásticas en la cadena de suministro de Alpina., se puede concluir que lo más es viable por cuanto a demanda del producto y también a la gestión de cubetas se debería utilizar tecnología robotizada e inteligencia artificial para movimiento de cargas, mapeado, estaciones de carga, estaciones de preparación de pedidos (picking) y plataforma propia de software iSGA, como sería implementar un control de inventario de canastillas por código de barras ya reduce el tiempo de control de inventario y evita el error humano, es una estrategia fácil de usar, es un sistema bajo en costos.

A lo largo de este proyecto se definieron y plantearon diferentes estrategias para mejorar la gestión de cubetas en la empresa Alpina, las cuales fueron seleccionadas y estudiadas teniendo en cuenta las necesidades de la empresa y la situación actual en la que se encuentra, también se tuvo en cuenta los avances tecnológicos que le han permitido a otras empresas dar solución a este tipo de problemática.

Uno de los objetivos de este proyecto era clasificar a los clientes que más ocasionaban pérdidas económicas a la empresa por no devolución o daño de las canastillas, por falta de información que nos permitiera determinar y clasificar cuales eran estos clientes, a este objetivo no se le pudo dar cumplimiento, lo cual sería una recomendación y plan a futuro en otras investigaciones referentes a la gestión de cubetas en Alpina. En cuanto a esto solo se determinó que las grandes canales y supermercados son los responsables de las pérdidas y no devoluciones de las cubetas.

el costo beneficio de usar canastillas plásticas nuevas o usadas, como se describió en el cuerpo de proyecto las canastillas nuevas tienen una mayor resistencia que las canastillas recicladas, por ende las nuevas tendrán una vida útil mas larga que las recicladas, en temas de costos a corto plazo saldría más económico comprar canastillas recicladas, pero a largo plazo los beneficios de tener canastillas nuevas son mejores, ya que a largo plazo no se necesitaría comprar tantas canastillas nuevas que si se invirtiera en comprar canastillas recicladas.

Se realizó una exhaustiva investigación de las diferentes estrategias tecnológicas que se han implementado en los procesos logísticos y de gestión en los grandes almacenes y empresas con el fin de plantearlas como posibles soluciones que se plantearon en el reto alpina.

Referencias.

- Alpina. (2013). *Blog Sostenibilidad*. Obtenido de Noticias:
<https://alpina.com/contenidos/category/sostenibilidad>
- Alpina S.A.S. (Marzo de 2022). *Plastico neutro*. Obtenido de
<https://alpina.com/contenidos/post/plastico-neutro>
- Barrera, D. (2019). *DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA EL CONTROL DE CRUCES DEL ÁREA DE ABASTECIMIENTO EN GATEGOURMET S.A.S.* . Obtenido de Universidad Catolica de Colombia: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24474/1/Dise%C3%B1o%20de%20una%20propuesta%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20inventarios%20para%20el%20control%20de%20cruces%20del%20C3%A1rea%20de%20abasteci
- Barrios, N., Hernandez, D., Jimenez, C., Rojano, D., & Mercado, N. (2021). Implementación de una estrategia para aumentar la productividad de las empresas del sector industrial en el departamento del Atlántico. *Boletin de Innovacion, Logistica y Operaciones.* , 1-13.
- Beltran, O. (06 de Mayo de 2015). Despacho de leche alpina.
- Bohorquez, C., Murcia, J., Plazas, M., & Bernal, N. &. (Agosto de 2021). *Propuesta en Supply Chain Management y Logística en la Empresa Alpina S.A.S.* Obtenido de UNAD: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42233/jsmurciaa.pdf?sequence=1
- Bohorquez, G. &. (2014). *Universidad de la Sabana*. Obtenido de OPTIMIZACIÓN VIVA ÚTIL DE LA CANASTILLA RECICLADA Y CONTROL DE INVENTARIOS: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/12790/Gustavo%20Adolfo%20Boh%C3%B3rquez%20Jim%C3%A9nez%20%28tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Canales Sectoriales Interempresas. (05 de Noviembre de 2021). *Automatización y robotización inteligente de procesos para almacenes, centros de distribución y operadores logísticos*. Obtenido de Almacenaje y logistica:
<https://www.interempresas.net/Logistica/Articulos/371458-Automatizacion-robotizacion-inteligente-procesos-almacenes-centros-distribucion.html>
- CONTROL GROUP. (25 de Mayo de 2018). *Sistemas de almacenamiento: clasificación y definición*. Obtenido de <https://www.controlgroup.es/sistemas-de-almacenamiento-clasificacion/>
- Diaz. (1999). Administración del inventario:. *Vision General*, 55-78.

- ECSI S.A.S. (s.f.). *Otros sectores*. Obtenido de Empresa Colombiana de Soplado e Inyección. : <https://www.ecsi.com.co/productos-y-servicios/otros-sectores/>
- Enciclopedia Contable. (2022). *Kardex*. Obtenido de <https://enciclopediacontable.com/kardex/>
- Fullana, P. (13 de Junio de 2018). *Estudio de Ciclo de Vida: Las cajas de plástico reutilizables tienen menos impacto que las de cartón de un solo uso*. Obtenido de RETEMA: <https://www.retema.es/actualidad/estudio-ciclo-vida-cajas-plastico-reutilizables-tienen-menos-impacto-carton-un-solo-uso#:~:text=En%20el%20escenario%20conservador%2C%20las, podr%C3%A1n%20realizar%206.666.700%20llenados.>
- IBM. (s.f.). *¿Qué es la gestión de inventario?* Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/cos/topics/inventory-management>
- Londoño, L., & Y., M. (2017). *Rediseño del sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque en la empresa Comestibles Dan S. A*. Obtenido de Institución Universitaria Esumer: https://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/1190/2/Esumer_empaque.pdf
- MECALUX. (2020 de Junio de 2020). *Sistemas de almacenamiento: ¿cuál necesito para mi almacén?* Obtenido de <https://www.mecalux.com.co/blog/sistemas-de-almacenamiento#:~:text=Antes%20de%20nada%2C%20empecemos%20por, los%20productos%20seg%C3%BAAn%20ciertos%20criterios.>
- MECALUX. (16 de Septiembre de 2021). *Tipos de inventario en logística: clasificación y aplicaciones*. Obtenido de Blog sobre Logística y Supply Chain: <https://www.mecalux.com.co/blog/tipos-de-inventario>
- Mecalux Esmena. (17 de Septiembre de 2021). *Guía para automatizar un almacén (y pasos a seguir)*. Obtenido de Mecalux Esmena: <https://www.mecalux.es/blog/automatizar-almacen>
- Muñoz, D., & Gutierrez, L. &. (24 de Junio de 2021). *ALMACENAMIENTO ALPINA*. Obtenido de Genial.ly: <https://view.genial.ly/60d4b1b44cf7c90d6b241532/presentation-almacenamiento-alpina>
- NEWS. (11 de Julio de 2018). *Ventajas y desventajas de ASRS*. Obtenido de <http://www.jrpallettrack.com/news/advantages-and-disadvantages-of-asrs-19257211.html>
- Perez, P. (2016). *EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE PLANTAS INDUSTRIALES MEDIANTE UN ÍNDICE DE DESEMPEÑO*. *RAE: Revista de Administracion de Empresas*, 533-546.

Render, B., & Heizer, J. (2014). *Principios de Administracion de Operaciones* (Novena edición ed.). Mexico: Pearson.

Romero, P. (2014). AUTOMATIZACIÓN DE ALMACENES MEDIANTE EL USO DE TRANSELEVADORES EN EMPRESAS DE CONSUMO MASIVO EN COLOMBIA: REVISIÓN DE LA LITERATURA. *Especialización en Gerencia Logística Integral*, 1-35.

ZEBRA. (s.f.). *CASOS DE ÉXITO*. Obtenido de VEA LAS SOLUCIONES DE ZEBRA EN ACCIÓN: zebra.com/la/es/resource-library/success-stories.html