

PROYECTO DE TITULACIÓN

*SISTEMATIZACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN EN LA
MOVILIDAD DE EQUIPOS VACÍOS Y MEJORA DE LAYOUT
EN ALMACÉN*

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:

ALEJANDRO ROSALES CONTRERAS

ASESOR:

JAIME RODARTE MARTINEZ

NOVIEMBRE

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

A Dios:

Gracias por tu amor y tu bondad, hoy me permites sonreír ante este logro que es el resultado de tu ayuda, gracias por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento.

A mi Familia:

En especial a mi mamá, por estar conmigo en cada etapa de mi vida personal como laboral brindándome su apoyo incondicionalmente, a mis abuelos que fueron el pilar de enseñanza, a mis tías, que me trataron como un hijo más, a mis hermanos, por estar en los buenos y malos momentos.

A los docentes:

Gracias por su paciencia, por compartir su conocimiento de una manera profesional, por su dedicación, y su perseverancia, gracias por dedicar tiempo no solo a mi formación sino también por ayudarme a superar esos límites que se presentaron y por sus palabras de aliento.

A mis asesores:

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Ing. Wilebaldo Andrade, al Ing. Jaime Rodarte, por su guía y apoyo en mi proyecto, siempre estuvieron dispuestos a escuchar y brindar consejos, gracias al impulso que me dieron para lograr mi objetivo por su dedicación y compromiso con mi educación.

3. Resumen.

Este proyecto fue elaborado en base a la necesidad existente basada en la mejora de la eficiencia, seguridad y distribución de layout en la cadena de abastecimiento de empaque vacío, enfocado en los procesos que involucran el almacenamiento y despacho de empaque vacío en el almacén del Canopy E.

Para esto fue necesario realizar varias visitas a sus instalaciones y analizar de primera mano todos los procesos concernientes, que van desde la elaboración, traslado, almacenamiento y despacho respectivo de empaque vacío.

Se realizó un levantamiento de información mediante el método de clasificación ABC, basado en el principio de Pareto, y testimonio de los expertos de cada área involucrada en la cadena de abastecimiento; posteriormente, se llevó a cabo un análisis detallado de la forma en la que funcionan los procesos actuales; después se estudió el diseño del layout actual del almacén del Canopy E, determinando las causas del congestionamiento en el almacén, por medio y/o a través del Diagrama Causa-Efecto de Ishikawa, para de esta forma poder determinar y analizar las posibles soluciones para la redistribución y optimización de empaque vacío del almacén Canopy E.

Una vez seleccionada la o las alternativas, se procede a simular los procesos actuales y la propuesta, para lo cual se diseñó un plan de acción que consistió en rediseñar la distribución del almacén y poder disminuir incidentes, tiempos, etc. en el almacén Canopy E.

Índice

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES	1
2. Agradecimientos.	1
3. Resumen.	2
Lista de Tablas	3
Lista de Figuras	4
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	6
5.- Introducción.....	6
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.....	7
7. Problemas a resolver, priorizándolos.	9
8. Justificación.....	10
9. Objetivos (General y Específicos)	11
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	12
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).	12
CAPÍTULO 4: DESARROLLO	35
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.	35
Cronograma de actividades	35
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	40
12. Resultados	40
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	59
13. Conclusiones del Proyecto.....	59
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS	60
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.	60
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	61
15. Fuentes de información	61
CAPÍTULO 9: ANEXOS	62
17. Anexos	62

Lista de Tablas

Tabla 4. 1 Cronograma de Actividades. Fuente: Elaboración Propia. 2024	35
Tabla 5. 1 Ayuda visual. Fuente: COMPAS. 2024	45
Tabla 5. 2 Ayuda visual. Fuente: COMPAS. 2024	57

Lista de Figuras

Ilustración 2. 1 Organigrama de la empresa. Fuente: COMPAS. 2024.....	8
Ilustración 3. 1 Principio de Pareto. Fuente: Recuperado de: https://asana.com/es/resources/pareto-principle-80-20-rule.s/f	18
Ilustración 3. 2 PDCA. Fuente: https://blog.toyota-forklifts.es/ciclo-pdca-herramienta-lean-basica-para-mejorar.s/f . s.f.	25
Ilustración 5. 1 Entrevista. Fuente: Compas. 2024.....	40
Ilustración 5. 2 Capacitación. Fuente: Compas. 2024.....	41
Ilustración 5. 3 Layout. Fuente: COMPAS. 2024.....	42
Ilustración 5. 4 Almacén Dock E. Fuente: COMPAS. 2024	43
Ilustración 5. 5 Reuniones matutinas (participación del personal de diferentes almacenes). Fuente: Compas. 2024	44
Ilustración 5. 6 Causa efecto. Fuente: Propia. 2024	45
Ilustración 5. 7 Bahía almacenamiento Dock E. Fuente: COMPAS. 2024	46
Ilustración 5. 8 Bahía almacenamiento Dock E. Fuente: COMPAS. 2024	46
Ilustración 5. 9 Layout. Fuente: COMPAS. 2024.....	47
Ilustración 5. 10 Almacén Dock E. Fuente: COMPAS. 2024.....	48
Ilustración 5. 11 Layout opción 1. Fuente: COMPAS. 2024	50
Ilustración 5. 12 Layout opción 2. Fuente: COMPAS. 2024	51
Ilustración 5. 13 Layout opción 3. Fuente: COMPAS. 2024	52
Ilustración 5. 14 Seguridad. Fuente: Compas. 2024	53
Ilustración 5. 15 Tiempo. Fuente: https://platzi.com/clases/2314-terminos-marketing-digital/38582-que-es-kpi/s/f . s/f	54
Ilustración 5. 16 Costo (simulación). Fuente: Propia. 2024	54
Ilustración 5. 17 Clasificar. Fuente: COMPAS. 2024.....	55
Ilustración 5. 18 Clasificar 1. Fuente: COMPAS. 2024.....	55
Ilustración 5. 19 Organizar. Fuente: COMPAS. 2024.....	55
Ilustración 5. 20 Limpiar. Fuente: COMPAS. 2024.....	56
Ilustración 5. 21 Estandarizar. Fuente: COMPAS. 2024	57
Ilustración 5. 22 Mejora Continua. Fuente: COMPAS. 2024	58

Ilustración 9. 1 Carta de aceptación residencias profesionales. Fuente: COMPAS. 2024	
.....	62
Ilustración 9. 2 Carta de liberación residencias profesionales. Fuente: COMPAS. 2024	
.....	63

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

En la planta COMPAS es muy indispensable la seguridad de quienes forman parte de ella, así como de sus proveedores, clientes y público en general.

Por tal motivo la realización del presente proyecto se realiza con la finalidad de plantear una solución a problemas tales como falta de espacio por sobre stock de empaque vacío, incidentes entre equipos motrices, y los tiempos de entrega a proveedores.

Si bien es cierto que hay muchos métodos para llevar a cabo dicha tarea, se tuvo a bien tomar la decisión de implementar la metodología ABC, basado en el principio de Pareto, en base a lo anterior y luego de analizar y visitar el lugar (Canopy E) varias veces se identificó la problemática, a partir de ello se toman registros del problema, a su vez se toman opiniones de quienes interactúan de cierta forma en el almacén y su relación.

En toda unidad productiva es relevante abordar el tema de la Distribución de Planta con la finalidad de buscar la distribución que consiga el mejor funcionamiento de las instalaciones. La Distribución de Planta es un proceso de determinación de la mejor ordenación de los factores disponibles, de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible.

En este contexto, el análisis de diferentes factores que afectan a la distribución, en ocasiones se complejiza, debido al número excesivo de cálculos y posibilidades.

Este documento cuenta con varias secciones, la primera explica el tema de la investigación, la segunda contiene fundamentación metodológica para entender el proceso de creación y desarrollo, la tercera sección abarca el método de análisis, la cuarta parte muestra resultados trascendentales del punto anterior, el quinto expone las conclusiones y finalmente se detallan las bibliografías y anexos.

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

COMPAS es el más reciente de una serie de proyectos de colaboración que inició en 2010 entre la Alianza Nissan-Renault y Daimler ya que implica un sistema de producción flexible en el que el ensamble de vehículos de ambas marcas se dará en la misma línea de producción. Esto implica el compartir en su totalidad la instalación, equipamiento y mano de obra, al tiempo que se respetan los atributos exclusivos de cada marca.

Tras un año, el edificio de pintura sigue su proceso de equipamiento y estará recibiendo en las próximas semanas 43 robots de aplicación. Por su parte, el área de Trim & Chassis desde el pasado 15 de agosto comenzó la instalación de la línea principal de ensamble. Carrocerías y estampado iniciarán su equipamiento para los meses de octubre y noviembre próximos respectivamente.

La capacitación del personal continúa impartándose en las diferentes plantas de Nissan de acuerdo a los estándares globales de la Alianza Renault-Nissan y a los requerimientos específicos de entrenamiento de Mercedes-Benz, acumulando hasta el momento más de 1,500 horas de entrenamiento. A finales de agosto se han rebasado las 600 contrataciones, de las cuales el 50 por ciento representan nuevos ingresos, y se espera concluir este año con una plantilla de 1000 colaboradores.

COMPAS (Cooperation Manufacturing Plant Aguascalientes), es una empresa automotriz dedicada al ensamble y producción de vehículos de calidad Premium Infiniti y Mercedes-Benz. Actualmente los servicios prestados a la empresa están dirigidos al departamento de Manejo de Materiales, en el almacén D4, área de servicio encargada de la recolección, clasificación y almacenamiento de empaque vacío como racks, bulks, cajas vacías, colts, etc.

MISSION:

Nosotros manufacturamos Infiniti y Mercedes-Benz en México para el mundo.

VISION:

Nosotros somos la planta preferida para la producción de Infiniti y Mercedes-Benz.

¿Qué significa esto?

- Recibimos excelentes comentarios de nuestros clientes
- Somos top en JD Power
- No tenemos campañas
- Nuestros costos son los más competitivos
- Somos reconocidos como una planta de clase mundial

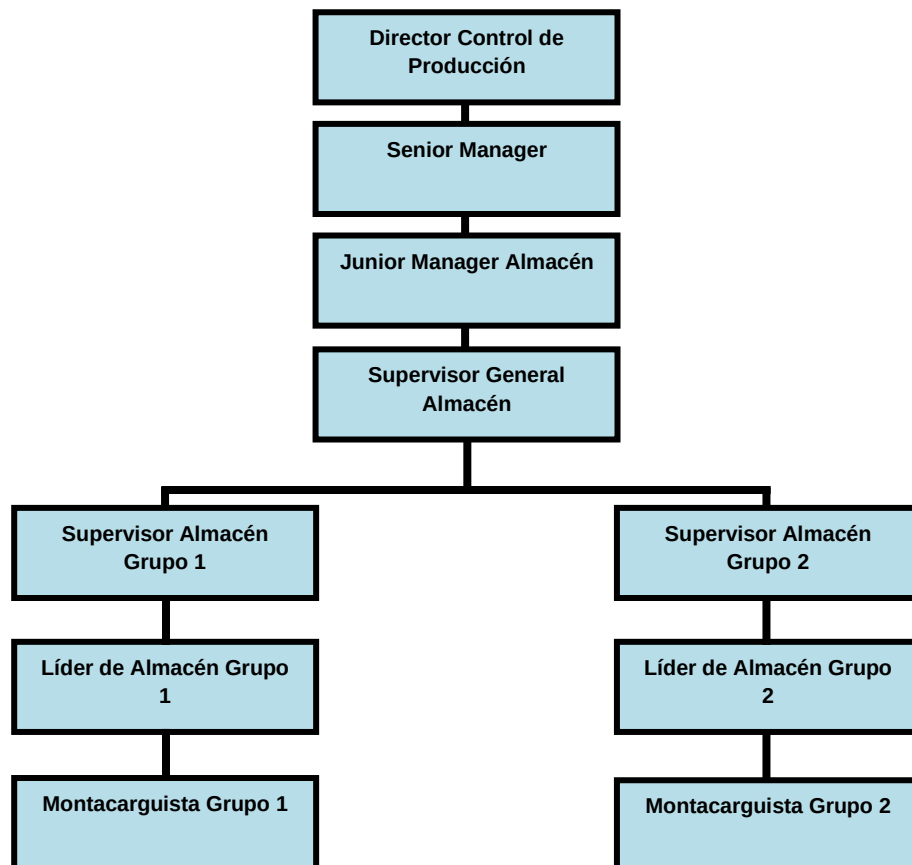


Ilustración 2. 1 Organigrama de la empresa. Fuente: COMPAS. 2024

7. Problemas a resolver, priorizándolos.

Debido a los incidentes relacionados en el almacén de retorno de empaque vacío que han aumentado de manera considerable, se ha tenido la necesidad de analizar las causas que generan los incidentes. Una de las áreas con mayor incidencia se ha detectado dentro del Dock E, por tal motivo se redistribuirá el layout del almacén de empaque vacío, esto con la finalidad de crear rutas de almacenamiento que permitan a los operadores tener una mejor visualización del área donde se encuentren, evitar choques por alcance, caída de empaque vacío por estibas incorrectas, y reducir el cruce de equipos motrices entre sí, es una tarea difícil, pero posible de realizar.

A fin de reducir los incidentes, aumentar el espacio en el Dock E, reducir tiempos de entrega, se tiene a bien...

- Optimizar el espacio para empaque vacío
- Disminuir los índices de incidentes y accidentes
- Eficientar el espacio para el empaque vacío
- Incrementar la eficiencia en equipos motrices
- La reducción de movimientos innecesarios

Cuando la distribución del equipo vacío no logra el fin propuesto implica no solo el perder oportunidad de desarrollar nuevos productos, sino también desorden en el almacén lo que pudiese ocasionar la contaminación entre equipos de distintos proveedores ya que no se tiene el suficiente espacio para estos.

Cuando no se logra el fin con el que ingresaron ocasiona pérdida de tiempo, mano de obra, y espacio para la empresa generando pérdida económica. La importancia de mejorar la gestión del almacén es para incrementar las oportunidades de desarrollo. Por lo tanto, rediseñar un modelo de gestión del almacén nos permitirá mejorar su almacenaje.

8. Justificación

El presente proyecto contribuye con el mejoramiento de la situación actual del almacén Dock E. Dentro de lo investigado a primera vista se dio por efectivo el mejorar el proceso para comprender la importancia que tiene el cumplir con el correcto orden, distribución y seguridad, en el almacén, desde que llega el empaque vacío hasta que se toma por el departamento de recibo. También para una correcta gestión en el almacén es importante la planificación, el saber en qué momento arribará el equipo vacío y que es lo que se despachará nos ayuda a tener una visión clara de las metas a alcanzar, lo que permite organizarse para cumplirlo de manera eficiente y eficaz. Es necesario el correcto control de los inventarios; el saber si lo físico se encuentra conforme con lo registrado, el no permitir que haya sobre stock al almacén, es importante para mejorar. Se observa la falta de procedimiento en cuanto al correcto almacenamiento y ubicación del equipo vacío, los espacios en el almacén no tienen una distribución (layout) que nos ayude a mantener en orden los almacenes y aporte en mejorar el despacho de equipo, ayudando a que no se causen retrasos en las entregas.

La preocupación que ha generado el elevando índice de incidentes es muy alarmante, motivo por el cual se ha tomado la decisión de mejorar la zona y distribución del almacén, rediseñando en un 100% el layout (dock E), con ello se esperan y/o se tendrán beneficios aplicados a la seguridad, y a la mejora de tiempos.

Una vez que se implementen las nuevas rutas de almacenamiento de empaque vacío, se atacará un segundo problema que son los tiempos y movimientos innecesarios, al hacer esto damos pie a una mejor distribución logística en el área y/o departamento, puesto que se dará prioridad a los proveedores con mayor cantidad y flujo de empaque vacío, reduciendo las distancias recorridas por montacarguistas y el tiempo de carga para el embarque hacia proveedor.

Otro de los beneficios que se podrán obtener al redistribuir el layout, es incrementar el espacio de almacenamiento, generando más espacio para nuevos proveedores, y aprovechar el área para nuevas actividades.

9. Objetivos (General y Específicos)

Objetivo General

Con motivo de bajar los incidentes registrados en el actual almacén, tomando en cuenta que se registran de 1 a 4 por mes, se pretende buscar una manera de controlar dichos incidentes y a su vez mejorar la distribución de zonas de almacenaje de equipo vacío mediante la redistribución del layout, buscando reducir tiempo de traslado y cargas de empaque, incrementando y/o mejorando el espacio para reducir movimientos innecesarios, buscando en todo momento la seguridad de quienes hacen uso de dicho almacén.

Objetivos Específicos

- Reducir el número de manipulaciones del material, eliminando, de esta forma, aquellas que no añaden valor al producto. Mediante la redistribución del layout en su totalidad (100%).
- Aprovechar el espacio disponible de forma eficiente para conseguir un recorrido mínimo (lo que abaratará los costes de suelo, inversión, mantenimiento a equipos motrices, eficiencia energética y mano de obra).
- Implementar dobles ubicaciones para empaques vacíos de modo tal que se reduzcan los cruces entre el área de almacenamiento y embarques.
- Aumentar la eficiencia de las rutas de almacenamiento.
- Incrementar la flexibilidad a la hora de ubicar o reubicar productos.
- Controlar los stocks de forma fácil, clasificación por consumo y proveedor.
- Trabajar mediante la metodología ABC, basado en el principio de Pareto.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

10.1 Método ABC de Inventarios en un almacén

El método de clasificación de inventarios ABC es un sistema para segmentar y organizar los productos de un almacén en base a su importancia, relevancia para la empresa, valor económico, beneficios aportados, rotación generada, etc.

Con la clasificación ABC se pretende priorizar las mercancías de un almacén más importantes para la empresa como pueden ser los productos con mayor impacto en los beneficios de la empresa y las que mayor rotación suponen, en lugar de tratar a todas las referencias por igual o de organizarlas por su tamaño, peso o cantidad.

Origen y explicación del análisis ABC del stock

El origen del método ABC de gestión del stock proviene de la conocida como regla del 80/20 o principio de Pareto, según el que una pequeña parte del total de las cosas es la que contribuye a la mayor parte de la consecución de los resultados. Aplicando la regla 80/20 a la realidad de la empresa, un **20% del total de referencias, son las que generarían el 80% de los beneficios.** (netlogistik, 2024)

Extrapolando el principio de Pareto a la logística, resultaría en que en un almacén en torno a un **20% de las referencias de productos son las que generan el 80% de los movimientos del almacén y también de los ingresos de la empresa.**

Utilizando este principio como base, se pueden seguir diversos criterios para organizar y priorizar esta parte más importante de la mercancía en función de las características de cada empresa.

El método de clasificación ABC utiliza este principio de Pareto para **segmentar las mercancías de un almacén en 3 categorías (A, B y C)** en base a su importancia según el criterio elegido, y de esta forma destinar más recursos a las referencias que son clave para la empresa, en este caso las elegidas en el grupo A. (SimpliRoute, 2023)

Categorías de productos en el sistema ABC

Cómo no todos los productos del almacén nos aportan la misma rentabilidad e ingresos, no debemos destinar la misma cantidad de recursos a todos por igual.

A continuación, presentamos que tipo de referencias de producto se deben incluir en cada categoría A, B y C.

Productos de Categoría A

Según el sistema ABC, las referencias de la categoría A son los más importantes para la empresa. Son solo en torno a un 20% del inventario, pero suponen la mayoría del movimiento habitual de almacén, con mayor rotación y también los que aportan en torno al 80% de los ingresos de la empresa.

Al ser la categoría de referencias prioritaria, la empresa deberá destinarle más recursos para llevar a cabo controles de stock más exhaustivos y complejos, y realizados de forma periódica y frecuente. Cualquier problema en el inventario de los productos de la Categoría A, como escasez o ruptura de stock, supondrá importantes pérdidas a la empresa. (SimpliRoute, 2023)

La ubicación de la mercancía categorizada como A en el modelo ABC deberá situarse en zonas de fácil acceso y cercanas a la zona de expedición, para agilizar el proceso de preparación de pedidos. Es muy importante tener claro esto para definir el layout del almacén y organizar correctamente todo nuestro stock.

Los productos de esta categoría se pueden almacenar en sistemas de almacenaje con acceso rápido y directo las unidades de carga, o en su caso en sistemas de almacenaje automatizados para optimizar los tiempos de carga y descarga de la mercancía. (Asana, 2024)

Productos de Categoría B

Las referencias de producto categorizadas como B en la clasificación ABC son las que tienen una importancia y rotación moderada para la empresa. Generalmente suponen en

torno al 30% del total de productos del almacén, y por norma, no suelen generar más del 20% de los ingresos de la empresa.

Al ser una categoría intermedia entre la A y la C se debe revisar periódicamente su estatus, valorando la posibilidad de que se convierta en una referencia de categoría A o C en el futuro.

El control de stock de esta categoría de productos también debe realizarse periódicamente, pero en menor frecuencia que los de categoría A que absorberán el grueso de la carga de trabajo en un almacén. (Asana, 2024)

Su localización en el almacén será en los lugares más accesibles y directos disponibles una vez hayamos organizado y reservado las mejores ubicaciones para las referencias A. Generalmente, los productos de categoría B se almacenan en niveles intermedios en los que el acceso es rápido, pero no siempre directo a todas las unidades de carga.

Productos de Categoría C

Según el principio de Pareto que sigue el modelo ABC, las referencias de la categoría C serán las más numerosas, pero también las que menos ingresos aportan a la empresa. Pueden suponer más del 50% de las referencias de productos, pero en términos de ingresos no alcanzar ni el 5% del total.

Su rotación en el almacén será muy baja, al ser referencias menos demandadas y por lo tanto son productos en los que se debe intentar reducir al máximo los recursos destinados a ellos. (mecalux, 2024)

El control de inventarios puede ser esporádico y con métodos simples, lo suficiente para evitar problemas de obsolescencia o caducidad, y su ubicación en el almacén será la de los puntos alejados de la zona de expedición, y en los niveles superiores o con peor accesibilidad.

Con las referencias de categoría C se debe realizar una valoración para estudiar si merece la pena destinar recursos de la empresa a su almacenaje y stock, ya que puede

darse la situación de que los costes derivados de su almacenaje sean superiores a la rentabilidad obtenida con su comercialización.

¿Cómo clasificar la mercancía en el método ABC?

Existen diversas formas de clasificar o definir la importancia de un producto para la empresa en función del sector, tipología de productos o necesidades concretas del almacén. No hay una clasificación idónea universal, si no que habrá que elegir la clasificación adecuada a las circunstancias de cada negocio. Las 4 principales formas de clasificar las referencias de productos en el sistema ABC son:

Clasificación de productos ABC por rotación

Con este método de clasificación se categorizan los productos en A, B y C en función de la rotación de estos productos en el almacén.

Los productos que sean más demandados y por tanto más movimientos generen en el almacén serán de categoría A, y los que apenas tengan rotación serán categoría C. (Asana, 2024)

Clasificación de productos ABC por coste unitario

En la clasificación por coste unitario se ordenan las referencias de productos por la inversión que se realiza en cada una de ellas. Si un producto tiene un coste muy elevado se categoriza como A, si su coste es reducido su categoría en el modelo ABC será la C. Es una clasificación interesante en empresas cuyo inventario cuenta con productos con costes muy diferentes entre sí.

Clasificación de mercancía ABC por valor total de inventario

En este caso, no se tiene en cuenta el valor unitario de cada producto, si no el valor del total de las unidades almacenadas de cada referencia, es decir, coste unitario multiplicado por el número de unidades.

Es un sistema que puede ser útil, pero que requiere un control continuo del stock para redefinir las categorías A, B y C cuando haya actualizaciones en las salidas y entradas de mercancía del almacén, por lo que es un método de clasificación complejo.

Clasificación de referencias ABC por utilización y valor

La clasificación por utilización y valor es el método más utilizado y también el más completo por tener en cuenta tanto el valor de los productos como su demanda.

Este método aúna las ventajas de las clasificaciones anteriores combinando valor y rotación de la mercancía. Para ser categorizado como A, un producto debe tener un alto valor para la empresa y además ser muy demandado y por tanto tener mucha rotación en el almacén. Para hacer este sistema más completo y complejo se pueden incluir en la ecuación variables como la rentabilidad del producto. (Racking, 2024)

Ventajas y beneficios del método ABC en un almacén

Teniendo en cuenta todas las características planteadas de este sistema parece claro que es un método de gestión de inventarios interesante y que implementado correctamente conllevará grandes beneficios para la empresa.

Las principales ventajas de aplicar el método ABC de clasificación del stock en un almacén son las siguientes:

Facilita la gestión y la operativa del almacén

Con el sistema ABC se da prioridad y mejor ubicación en el almacén a aquellos productos que más carga de trabajo suponen en el almacén, por lo que al agilizar los procesos operativos de estos productos principales la gestión diaria del almacén se vuelve más ágil y menos caótica.

Los operarios tienen claro en que tienen que productos deben centrar sus esfuerzos, y estos productos además están almacenados de forma más directa y accesible por lo que aumenta la productividad.

Mayor control del stock

Las exigencias de control de inventarios que implica la puesta en marcha del método ABC, favorece que haya un mejor control del stock del almacén o bodega.

Además, este control de stock será más exhaustivo en los productos de categoría A, que a su vez serán los que tengan un mayor peso en el inventario total.

Reducción de los costes

Con el método ABC se priorizan los productos más relevantes para la empresa, y por tanto se centran en ellos los esfuerzos y recursos de la compañía.

Por lo tanto, una vez se categoricen los productos A, B y C, se podrán optimizar los costes de los productos menos importantes. Por ejemplo, reduciendo el stock de seguridad de la mercancía B y C.

El desconocimiento de los costos trae como consecuencia un bajo nivel de competitividad, debido a que se pierde poder de negociación al no conocer cuánto es lo máximo que se puede gastar en ofrecer un servicio o el valor mínimo que puede pagar el usuario, de tal manera que no se generen pérdidas.

Servicio más eficiente

Esta reorganización de los recursos del almacén y la empresa, centrada en los productos prioritarios permite una mejora notable del servicio, posibilitando mejores plazos de entrega, más agilidad en la preparación de pedidos y reducción de incidencias.

Sistemas de almacenaje en el método ABC de inventarios

Las características del método ABC para la gestión del stock otorgan a los sistemas de almacenaje y a los racks industriales del almacén un papel importante ya que serán los responsables de gran parte de la correcta organización de la mercancía.

Como la clasificación ABC distribuye los productos en 3 categorías distintas, se recomienda contar en el almacén con sistemas de almacenaje diferentes que se puedan adaptar a las necesidades de esas 3 categorías. Como ya ha quedado claro, se priorizarán las existencias de la Categoría A y por tanto el almacén necesitar tener para estos productos un sistema de almacenaje que facilite la ágil carga y descarga de los productos y en el que el acceso a las unidades de carga sea sencillo.

Uno de los sistemas de almacenaje que se adapta bien a estas características es el sistema semiautomático AR Shuttle para paletas, que es un tipo de rack compacto de alta densidad que utiliza carros satélites para el transporte de las unidades de carga en el interior de los racks. De esta forma se agiliza la carga y descarga ya que el montacargas no debe introducirse en el interior del sistema de almacenaje.

También es recomendable que los sistemas de almacenaje instalados sean versátiles y adaptables ante diversas necesidades del almacén, ya que en el método ABC puede haber cambios entre las categorías de los productos que exijan reorganizar el almacén de forma periódica.

Como sistema de racks versátil podemos destacar los racks selectivos para tarimas que pueden ser adaptadas y ampliadas con facilidad y además pueden ser combinadas con sistemas de almacenaje dinámicos.

Sin embargo, al igual que en el caso de los tipos de clasificación de productos ABC, no existe un sistema de almacenaje perfecto para todos los almacenes por lo que es recomendable estudiar todas las necesidades del almacén caso a caso. (Racking, 2024)

10.2 Principio de Pareto o la regla 80/20

El principio de Pareto o ley de Pareto establece que, para muchos resultados, de forma general, el 80 % de las consecuencias provienen del 20 % de las causas. En otras palabras, un pequeño porcentaje de causas tiene un efecto descomunal. Es importante entender este concepto porque puede ayudarte a identificar qué iniciativas priorizar para lograr el mayor impacto.



Ilustración 3. 1 Principio de Pareto. Fuente: Recuperado de: <https://asana.com/es/resources/pareto-principle-80-20-rule.s/f>.

¿Dónde se origina el principio de Pareto o ley de Pareto?

El economista y filósofo italiano Vilfredo Federico Pareto lo enunció por primera vez en 1896, basándose en el denominado conocimiento empírico. Pareto observó que el 80 % de las tierras en Italia eran propiedad de solo el 20 % de la población. También notó que esto sucedía con las plantas de su jardín: el 20 % de sus plantas producían el 80 % de la fruta. Esta relación se explica mejor matemáticamente como una distribución de ley de potencia entre dos cantidades, donde un cambio en una da como resultado un cambio relevante en la otra.

Se usan muchos nombres para describir este fenómeno:

- Principio de Pareto
- Regla 80/20 (más común)
- Ley de los pocos vitales
- Principio de escasez de factores
- Ley de Pareto

La regla 80/20 o regla de Pareto no es una ecuación matemática formal, sino más bien un fenómeno generalizado que se puede observar en la economía, los negocios, la gestión del tiempo e incluso los deportes, en síntesis, en casi cualquier ámbito de la vida.

Ejemplos cotidianos del principio de Pareto:

- El 20 % de una planta contiene el 80 % de la fruta.
- El 80 % de las ganancias de una empresa provienen del 20 % de los clientes.
- El 20 % de los jugadores anotan el 80 % de los puntos.

Aplicación del principio de Pareto:

Productividad

Usa la regla 80/20 para priorizar tus tareas diarias y aumentar tu productividad.

El objetivo es que, de toda tu lista de tareas diarias, al finalizar el 20 % logres el 80 % del impacto que puedes generar ese día. Entonces, para alcanzar el mejor resultado, identifica qué tareas tienen el mayor impacto para el equipo y centra tu atención en ellas. Primero, haz una lista de todas las actividades que necesitas hacer ese día. Luego, determina cuáles tienen el mayor impacto. ¿Alguna de las tareas implica colaborar con tus compañeros de equipo? ¿Alguna impide que los proyectos avancen? Estas tareas

pueden ser fáciles de realizar, pero quizá tienen un gran impacto en el resto del equipo, ya que permiten que el proceso siga fluyendo.

Toma de decisiones

Con el principio de Pareto puedes tomar las mejores decisiones durante el proceso de solución de problemas. Cuando hay muchas causas diferentes para un mismo problema, aplicar el principio de Pareto te ayuda a priorizar las soluciones. Funciona de esta manera:

1. Identifica los problemas del equipo, es decir, aquellos que quieras resolver con este proceso de toma de decisiones.
2. Determina las causas de estos problemas. Usa una herramienta como el proceso de los 5 porqués a fin de encontrar todas las causas de los problemas que intentas resolver.
3. Clasifica los problemas en grupos afines. Si algunas de las causas pueden pertenecer a categorías similares, aprovecha esta oportunidad para agruparlas, así sabrás si una solución puede resolver varios problemas.
4. Asigna un valor a cada problema en función del impacto en el negocio. El valor puede ser tan simple como un número entre 1 y 10, o un valor monetario real para conocer su importancia.
5. Desarrolla un plan para centrarte en aquellos problemas de la empresa que están en el 20 % superior. La idea es que una solución te permita resolver varios problemas. Según los valores que asignaste a cada uno, calcula cuáles se encuentran en el 20 % superior. Ahora que sabes cuál es el problema principal, implementa estrategias de resolución de problemas para elaborar un plan y obtener una solución que tenga consecuencias en el 80 % de los resultados obtenidos. (Asana, 2024)

Control de calidad

El análisis y el diagrama de Pareto son herramientas clave de la metodología de control de calidad Six Sigma.

Con esta metodología, al usar un diagrama de Pareto puedes visualizar los datos e identificar cómo priorizar las tareas. El objetivo principal de Six Sigma es reducir la variación en un proceso a fin de aumentar la producción. Los gráficos de Pareto se suelen usar con la metodología Six Sigma porque permiten conocer rápidamente cuáles son la mayoría de las variaciones en un proceso. (Asana, 2024)

Ventajas del principio de Pareto o regla 80/20

La principal ventaja de utilizar el principio de Pareto es que te permite generar el mayor impacto con el menor esfuerzo. Así, tu equipo puede trabajar de manera más eficiente y mantenerse enfocado en iniciativas específicas.

La regla 80/20 también puede ayudarte a aumentar las métricas en menos tiempo al priorizar las iniciativas en el orden correcto.

Otros beneficios del principio de Pareto:

- Prioridades claras para ti y tu equipo
- Mayor productividad diaria
- Capacidad para dividir el trabajo en grupos de tareas más simples
- Estrategia más enfocada

Desventajas de la regla 80/20

Muchas personas suelen interpretar erróneamente el principio de Pareto y creen que con un 20 % de esfuerzo pueden lograr el 80 % de los resultados, pero no es exactamente así. Estos porcentajes no hacen referencia a la cantidad de esfuerzo, sino a las causas y consecuencias. El objetivo no es minimizar el esfuerzo, sino centrarlo en un aspecto específico del trabajo para lograr un impacto mayor. Aún tienes que poner el 100 % de esfuerzo en ese 20 % para lograr el 80 % de los resultados.

Otra desventaja de la regla 80/20 es que a veces los miembros del equipo pueden centrarse demasiado en una tarea y pasar por alto otras. Si solo te enfocas en las actividades clave y dejas de lado otras, como el email y los mensajes, puedes perderte cosas importantes. El desafío es encontrar el equilibrio óptimo entre aplicar la regla 80/20 y realizar el resto de las tareas, incluso si no obtienes el 80 % de los resultados. Para lograrlo, puedes implementar técnicas como el timeboxing o el método Getting Things Done (GTD). (Asana, 2024)

Glosario.

Almacén: son espacios físicos que integran la cadena logística de una operación comercial y se emplean para guardar distintos bienes. Forman parte de la infraestructura de una empresa y son imprescindibles para el funcionamiento de todo tipo de actividades económicas. Tanto las industrias agropecuarias, mineras e industriales, así como el comercio minorista requieren de un almacén para poder gestionar su inventario de productos.

Rack Drive in (LIFO): El sistema compacto Drive in es el más utilizado. Solo requiere de un pasillo de acceso para el montacarga y funciona por el método de gestión de stock LIFO (Last in, First out), por lo que el último palet en entrar es la primera en salir. Este tipo de rack compacto se recomienda en almacenes con productos homogéneos y que tienen una baja rotación de material.

Bulk: El término “bulk” se refiere a un tipo de carga que se transporta sin ser empaquetada, es decir, en grandes cantidades o volúmenes a granel, sin contenedores o unidades de carga individualizadas.

Montacargas: Un montacargas es una máquina eléctrica o de combustión diseñada para levantar y transportar cargas pesadas de un punto a otro. Puede ser en forma horizontal o vertical o combinado.

Tarimas: Las tarimas son los soportes más utilizados para la manipulación de los productos y su ubicación en los racks. Las más utilizadas son las tarimas de madera, aunque últimamente están cobrando fuerza las tarimas de plástico que, además, pueden fabricarse con materiales reciclados.

Caja y/o contenedor: Sirve para almacenar diversos materiales y gracias a la forma de su tapa, son apilables para así reducir el espacio de uso. Tienen una capacidad de carga de 70 libras y capacidad de apilamiento de 300 libras. Es ideal para almacenar materiales y piezas. Está fabricado con material a base de plástico y soporta temperaturas que van desde los cero a los 120 grados F.

Contenedor Plegable: El contenedor plegable tamaño grande (FLC) se basa en el desempeño comprobado de los contenedores de productos a granel existentes. Está diseñado específicamente para reducir los costos de relocalización de contenedores vacíos, al mismo tiempo que brinda máxima protección al producto y estabilidad a la carga.

Almacenamiento cubierto: Es el que ofrece la mayor protección al poder controlar ciertos factores o variables climáticas como la iluminación, humedad y temperatura, con el fin de conservar en buen estado y prolongar la vida útil de la mercancía resguardada. Estos almacenes son fabricados con materiales resistentes como puede ser el ladrillo, cemento, paneles metálicos e incluso lonas especializadas para preservar la temperatura.

Almacenamiento descubierto: Como su nombre lo describe, es el almacenamiento al aire libre y sin ningún tipo de control específico aparte del de su seguridad, siendo utilizado para todo material o producto que no se vea afectado por los factores ambientales. En su mayoría, estos espacios suelen estar delimitados por lonas, vallas, rejas y/o cintas reflectivas.

Almacenaje de materia prima: Este almacenamiento de preferencia debe estar ubicado en una zona cercana a la planta de producción, para así mantener el material a una distancia accesible, siendo este el punto de partida de la cadena logística. Dependiendo la materia prima y sus necesidades de preservación, se deberán considerar distintas condiciones y requisitos para el almacén.

Almacenaje de productos intermedios / con intervención: En este tipo de almacenamiento se guardan los elementos o materiales que han sido manipulados para posteriormente utilizarse en la fabricación del producto final, estando en una fase intermedia del proceso. Generalmente estos espacios están situados dentro de la fábrica para tener constantemente disponibles los materiales y poder utilizarlos con rapidez.

Almacenaje de productos terminados: Se trata del tipo de almacenamiento más común ya que resguarda la mercancía en su estado final, siendo la cantidad de stock que se relaciona directamente con las proyecciones, ventas y desarrollo económico de la empresa. Estos almacenes son la clave para asegurar la disponibilidad del producto, gestionar correctamente el inventario y así cumplir con la demanda.

Almacenaje de accesorios: En este almacén se encuentran todos los materiales auxiliares, accesorios o cualquier elemento que pueda ser requerido durante la fabricación del producto.

Almacenaje de refacciones: Este tipo de almacén conserva los repuestos que puedan requerirse para mantener el estado adecuado del producto, atendiendo así a las necesidades que puedan surgir después o durante la venta.

Almacenamiento de plataforma: Este cumple con las funciones de un almacén regional únicamente es de menor tamaño y su principal objetivo es disminuir su stock para priorizar y optimizar el servicio al cliente. Es importante identificar las herramientas, equipamiento y técnicas que utiliza el almacén, y que vayan acorde a las características de la mercancía.

10.3 Ciclo PDCA

¿Cómo usar el ciclo PDCA para optimizar la logística de un almacén?

El ciclo PDCA está fundamentado principalmente en el conocido ciclo de Deming. Edwards Deming, reconocido profesor, precursor del Total Quality Management, e involucrado directamente, tras la 2ª Guerra Mundial, en la asesoría y formación para el desarrollo de las organizaciones japonesas, formó a estas en el ciclo “Diseñar – Producir – Vender – Rediseñar”, que él mismo había redefinido partiendo del ciclo de Shewhart, padre del control estadístico de procesos.

El ciclo de Deming está enfocado en el desarrollo y la calidad de un producto, con un enfoque claro en la idea de mejorar dicho producto iteración tras iteración buscando aumentar las ventas a base de rediseños mejorados del mismo.

Finalmente, la reinterpretación japonesa, y su puesta en práctica, enfocada en la mejora de una forma transversal, tuvo especial éxito pues las organizaciones japonesas se encontraban entonces, en plena fase de desarrollo de sus procesos y métodos de gestión de la calidad.

Hoy en día, esta reinterpretación ha llegado al mundo occidental resumida como PDCA o, **“Plan – Do – Check – Act”** (en castellano “Planear – Ejecutar – Revisar – Actuar”). (Handling, 2024). Como se muestra en la ilustración 3.2



Ilustración 3. 2 PDCA. Fuente: <https://blog.toyota-forklifts.es/ciclo-pdca-herramienta-lean-basica-para-mejorar>. s.f.

¿Qué es el PDCA?

El ciclo PDCA, es una metodología que se repite de forma iterativa para la mejora continua de las operaciones los procesos y los productos. Este método consta de 4 grandes pasos o etapas que explicaremos a continuación. (Handling, 2024)

¿Cuáles son los pasos del ciclo PDCA?

1. El primer paso: Plan (“Planear” o “Planificar”)

Es el paso más importante de los 4 y, si el ciclo se ejecuta de forma correcta, a menudo es el que conlleva más tiempo.

Lo primero que debemos hacer dentro de este paso del PDCA es planificar aquello que queremos llevar a cabo. Tendremos que conocer entre otros:

- ¿Cuál es el alcance del caso a abordar?
- ¿Qué queremos lograr?
- ¿Cómo lo vamos a hacer?
- ¿Qué recursos necesitamos?
- ¿Qué tiempo emplearemos?

Y para ello tendremos que conocer la situación inicial de forma exhaustiva, utilizando herramientas analíticas, tomando muestras y medidas que nos permitan dirigir las siguientes fases del PDCA hacia el camino correcto.

A menudo, este análisis y entendimiento de la situación no es realizado, o no de forma detallada y en profundidad, lo que se transforma en una ejecución del Plan no encaminada al éxito y, en definitiva, supone reiniciar de nuevo el ciclo.

2. El segundo paso: Do (“Ejecutar” o “Hacer”)

Ejecute el “Plan”. Póngase en marcha, implemente las acciones que has definido de cara a lograr el cambio. Es la hora de ejecutar aquello que hemos planificado en el primer paso del PDCA para verificar posteriormente si con ello, hemos alcanzado el fin esperado u objetivo.

Seguramente encuentre desviaciones o problemas con los que no había contado en la fase anterior. No se preocupe, resuélvalos a medida que implementa esta fase.

3. El tercer paso: Check (“Verificar” o “Chequear”)

Ya hemos implementado las acciones o soluciones planeadas y es hora de comprobar qué resultado han tenido. ¿O no?

A menudo este paso es el gran olvidado del ciclo. No solemos comprobar el resultado de las acciones que hemos tomado. Confiamos en el éxito de las mismas, pues ya nos hemos convencido previamente de que serían exitosas, y, por lo tanto, de la necesidad de implementarlas. Comprobar, a posteriori, que no hemos logrado el objetivo por mucho que hayamos cumplido con nuestro “Plan” no es fácil de asumir, pues conlleva reiniciar de nuevo el proceso.

De hecho, es mucho más habitual no cumplir con el objetivo, al menos al 100%. Por eso, la tercera fase del PDCA “Check” es de vital importancia y nos permitirá iterar e iterar y con ello mejorar continuamente, algo en lo que Toyota basa su filosofía de trabajo.

Otro problema que enfrentamos en esta fase es la imposibilidad de verificar las acciones, pues necesitaremos un tiempo para comprobar que las mismas han tenido el éxito esperado.

En ocasiones será necesario esperar para poder verificar los KPIs pues no reflejarán el resultado de nuestras acciones de forma inmediata. De la misma forma puede ocurrir lo contrario, los KPIs reflejarán resultados positivos ipso facto, pero volverán a su estado natural pasado un tiempo, lo que evidenciaría que nuestras acciones no han surtido efecto, y que el éxito alcanzado es momentáneo, fruto de la atención puesta en el indicador.

Recordemos también la importancia de comprobar por nosotros mismos, y no únicamente a través de asunciones u opiniones de terceros.

4. El cuarto paso: Act (“Actuar”)

Y, ¿ahora?

Depende: ¿cuál ha sido el resultado de la fase “Check”? ¿Ha sido positiva o negativa?

Si en el proceso PDCA la comprobación ha resultado en el incumplimiento de los resultados esperados, entonces tendremos que comenzar el ciclo de nuevo, revisar,

analizar qué ha ocurrido, por qué motivos nuestras acciones no han tenido el éxito esperado, rehacer el “Plan” y definiendo nuevas acciones o soluciones que nos lleven a lograr realmente el objetivo.

En caso de que el resultado haya sido satisfactorio, ¡celebrelo! Felicite a los implicados, y muestre su agradecimiento.

No olvide estandarizar las acciones que han tenido un resultado satisfactorio. De lo contrario, estas acciones caerán en saco roto con el tiempo, y los indicadores volverán a su estado anterior.

A continuación, tocará retomar el ciclo, pero esta vez con un problema diferente. Establezca procesos para distinguir cuáles son los problemas más relevantes e inicie de nuevo el proceso a través del ciclo PDCA.

¿Cómo se usa el ciclo PDCA para optimizar la logística de un almacén?

Por lo tanto, el ciclo PDCA permite identificar soluciones a problemas y facilitar la implementación de la planificación estratégica. Su aplicación es común en la gestión de calidad, pero puede adaptarse fácilmente a cualquier área de una organización, como por ejemplo la logística de un almacén. (Handling, 2024).

5 fases para el diseño y la implementación de un layout para almacén.

1. Análisis de procesos

En esta primera fase se analiza el negocio y su funcionamiento actual, si ya está en marcha, y se fijan los objetivos de producción y los flujos logísticos siguiendo los siguientes pasos:

Entender el tipo de negocio:

Cada negocio tiene unas características y unas necesidades propias, y es imprescindible diseñar un layout que se adapte a ellas. Por ejemplo, en un negocio logístico la altura de la nave es más importante que la superficie, ya que permite almacenar en altura y aprovechar al máximo el espacio.

Analizar la capacidad productiva actual:

Es fundamental que tanto el almacén de entrada como el de expediciones tengan la capacidad suficiente como para satisfacer las necesidades logísticas de la planta. Con este análisis se busca aprovechar al máximo el espacio de fábrica y el de almacenaje para conseguir la máxima producción posible sin interrupciones de suministro. Y también evitar el colapso del almacén por falta de espacio para producto acabado o de capacidad de trabajo en expediciones.

Definir flujos logísticos internos y externos:

Para evitar interrupciones en la producción por falta de materia prima y problemas posteriores en almacén, también es importante contar con unos flujos logísticos bien definidos y planificados. Los flujos logísticos internos fijan los movimientos de materiales y componentes dentro de las instalaciones durante la fabricación y el almacenaje. Los flujos logísticos externos engloban el flujo de suministro de materia prima o consumibles desde las instalaciones de los proveedores hasta el almacén de entrada, y también el flujo de distribución desde el almacén de expediciones hasta el cliente.

Fijar objetivos de producción:

Antes de definir unos nuevos objetivos de producción hay que tener en cuenta factores como posibles cuellos de botella que obstaculizan los procesos, los recursos con los que cuenta la empresa y el tamaño de las instalaciones. Para aumentar la producción, por ejemplo, es posible que haya que ampliar la planta, y la superficie de las instalaciones limita hasta qué punto.

2. Diseño del layout

La planificación del espacio tiene un papel fundamental en la eficiencia de los procesos logísticos y productivos de la planta y hay que poner cuidado en estos 3 puntos:

Definición de las zonas de trabajo:

Para definir las zonas de trabajo de una fábrica es importante calcular cuánto espacio va a necesitar la fábrica para cada una de esas zonas. Para ello es necesario conocer la efectividad del proceso de fabricación (OEE, de sus siglas en inglés), que determinará los metros cuadrados de la nave que deben dedicarse a fabricación.

Diseño de los flujos de trabajo:

Un buen flujo de trabajo es aquel que no se cruza con otros procesos activos en la nave y reduce los desplazamientos del producto, los trabajadores y la maquinaria. Evitar que los flujos se crucen evita que los procesos se estorben entre ellos, se pierda tiempo y aumente el riesgo de accidentes. Al reducir los desplazamientos dentro de las instalaciones se ahorra tiempo, se ahorra energía de la maquinaria de transporte y aumenta la seguridad del personal.

Diseño de las instalaciones industriales y las zonas comunes:

Además de proyectar las áreas de trabajo, al diseñar el layout también es importante proyectar las zonas comunes, como vestuarios, aparcamiento o comedores. También espacio para oficinas o personal de administración. En ambos casos hay que tener en cuenta las normativas aplicables a cada tipo de negocio (como la normas BRC e IFS para empresas del sector alimentario o las normas VDA para el sector automovilístico, por ejemplo).

3. Ejecución de obra

Tras el diseño del layout llega el momento de proyectar y construir las nuevas instalaciones.

Para ello es necesario analizar todos los procesos de la fábrica y las necesidades que hay que cubrir con la nueva línea de producción, además de recopilar la información sobre la maquinaria aportada por los proveedores.

Para ello hay que tener en cuenta varios factores:

- Especificaciones: se debe revisar la documentación técnica de la maquinaria.
- Electricidad: analizar si las tensiones, armarios y esquemas eléctricos cumplen con los requisitos del proyecto.
- Estructuras: considerar la existencia de bancadas o pasillos transitables.
- Fluidos: evaluar la instalación de sistemas de refrigeración u otros sistemas relacionados.
- Seguridad: tener en cuenta los requisitos generales de prevención de riesgos laborales, así como factores como ruidos, humos, vallados, iluminación o señalización, por ejemplo.
- Utillajes, matrices y otros: considerar la disponibilidad de herramientas, matrices u otros elementos necesarios.

Es importante hacer comprobaciones periódicas durante el desarrollo de la obra para controlar que se está desarrollando correctamente.

4. Monitorización

Una vez esté en funcionamiento, es imprescindible analizar los procesos para conocer la eficiencia de la planta, cuáles de ellos podrían mejorarse y en qué medida.

Para ello es esencial digitalizar la producción utilizando tecnologías de la industria 4.0 como:

- Internet de las Cosas (IoT): equipar la maquinaria de planta con sensores conectados a internet para obtener información de los procesos de fabricación en tiempo real.
- IA y machine learning: para dotar a la maquinaria de capacidad de razonamiento y aprendizaje según los parámetros proporcionados.
- Big Data: interconectar todas las áreas de la empresa y almacenar y procesar grandes cantidades de datos de manera eficiente.
- Gemelos digitales: con los que optimizar la eficiencia de los procesos, línea de producción o cadena de suministros a través de una copia virtual.
- Robótica: para realizar acciones repetitivas en planta, obtener resultados más precisos y evitar riesgos para los trabajadores.

5. Mejora continua

Un plan de mejora continua es esencial para garantizar el máximo rendimiento de la fábrica.

Con un sistema PDCA (Plan, Do, Check, Act) puede analizarse si se cumplen o no los objetivos fijados y qué acciones hay que llevar a cabo para hacerlo, si no se están cumpliendo. (altertecnia, s.f.)

10.4 Metodología 5 s

5S es una herramienta de gestión visual fundamental dentro de Lean Manufacturing, y utilizada habitualmente como punto de partida para introducir la mejora continua en la empresa. Su misión es optimizar el estado del entorno de trabajo, facilitar la labor de los empleados y potenciar su capacidad para la detección de problemas. Con su implementación conseguimos mejorar la productividad del proceso y aumentar la calidad. La metodología “cinco eses” fue desarrollada en Japón y cada una de las “S” hace referencia a una acción a realizar para implantar este método: Clasificación, Organización, Limpieza, Estandarizar y Seguir Mejorando. (sistemasoe, s.f.)

1ª S – CLASIFICACIÓN (SEIRI)

Consiste en identificar y clasificar los materiales indispensables para la ejecución del proceso. El resto, se considerará material innecesario y por lo tanto se eliminará o separará. A partir de ese momento, se realizará un inventario estándar de cada puesto de trabajo.

De esta forma, el trabajador dispone de las herramientas que realmente necesita y ya no existirán otros elementos que puedan dificultar su trabajo.

2ª S – ORGANIZACIÓN (SEITON)

En segundo lugar, se procede a ordenar los materiales indispensables, facilitando las tareas de encontrar, usar y reponer estos útiles.

Con ello se consigue eliminar tiempos no productivos asociados a la búsqueda de materiales y desplazamientos innecesarios. Se debe marcar la ubicación de cada material, componente o herramienta, para ello nos servimos de etiquetas, moldes, dibujos, señales, etc. (sistemasoe, s.f.)

3ª S – LIMPIEZA (SEISO)

Es indispensable localizar y eliminar la suciedad del puesto de trabajo, así como su correcto mantenimiento.

Disponer de un estándar adecuado de limpieza y organización repercute directamente en la motivación del personal, además de reducir en gran medida los accidentes y lesiones. (sistemasoe, s.f.)

4ª S – ESTANDARIZAR (SEIKETSU)

El proceso de estandarizar trata de distinguir fácilmente una situación “normal” de una “anormal”, es decir, el personal debe ser capaz de discernir cuando las tres eses anteriores se están aplicando correctamente y cuando no.

Es imprescindible que todo el personal de planta disponga de la formación adecuada para identificar este tipo de situaciones. De esta forma, el personal se siente más valorado y aumenta su motivación. A su vez, los operarios son más polivalentes y son capaces de detectar pequeños fallos en su puesto, que a posteriori pudieran desencadenar problemas más graves.

5ª S – SEGUIR MEJORANDO (SHITSUKE)

Las 5S no tienen un fin definido. Es un ciclo que se repite continuamente y en el que se debe de disponer de una disciplina para mantener un puesto de trabajo ordenado y limpio.

El éxito en la implantación de las 5S, genera un espacio de trabajo mucho más agradable, se reducen stocks, accidentes y se aumenta la productividad y satisfacción del personal de la empresa. Por ello la prioridad es mantener esta disciplina de una forma rigurosa y constante. (sistemasoe, s.f.)

Evolución de las 5s a las 6s

La inclusión de la 6ªS de Seguridad en las 5S originales busca garantizar un entorno de trabajo seguro para los empleados. Esta nueva etapa se centra en identificar y eliminar posibles riesgos y peligros en el lugar de trabajo, así como en promover el uso adecuado de equipos de protección personal y la adopción de medidas de seguridad. (toyota-forklifts.es, s.f.)

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

Cronograma de actividades

De acuerdo con la información plasmada en la tabla 4.1 “Cronograma de Actividades”, se muestra la preparación que se llevó a cabo para la implementación del presente proyecto, tales como; proyecciones, acciones, y métodos que hicieron posible el desarrollo de este, así pues, teniendo una planificación definida, logrando obtener los resultados y metas esperados.

Tabla 4. 1 Cronograma de Actividades. Fuente: Elaboración Propia. 2024

 PLAN DE ACTIVIDADES		NOMBRE DEL PROYECTO: PRODUCTIVIDAD WH D4 FECHA INICIO: 19/ENERO/2024 FECHA DE FINAL: 28/JUNIO/2024											
Item	Actividad	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	Actividades por Quincena	1er Quincena	2da Quincena	1er Quincena	2da Quincena	1er Quincena	2da Quincena	1er Quincena	2da Quincena	1er Quincena	2da Quincena	1er Quincena	2da Quincena
1	Entrevista con montacarguistas para entender problemática	Done											
2	Análisis de factores que intervienen para los incidentes		Done										
3	Confirmación de medidas layout actual		Done	Done									
4	Definición de áreas involucradas en el almacenamiento de empaque vacío			Done									
5	Junta con áreas involucradas para definir propuestas				Done								
6	Lluvia de ideas para definición de propuestas				Done								
7	Definir formato para estandarización de ayudas visuales					Done							
8	Medición de normas de empaque para Layout					Done							
9	Idea de Lay out a implementar					Done							
10	Definición de espacio requerido por norma de empaque						Done						
11	Realizar propuestas de Layout						Done						
12	Junta con áreas involucradas para presentación de propuesta						Done						
13	Lluvia de ideas para definición de propuestas							Done					
14	Definir formato para estandarización de ayudas visuales							Done					
15	Medición de normas de empaque para Layout								Done				
16	Idea de Lay out a implementar								Done				
17	Definición de espacio requerido por norma de empaque									Done			
18	Realizar propuestas de Layout									Done	Done		
19	Junta con áreas involucradas para presentación de propuesta											Done	
20	Lluvia de ideas para definición de propuestas												Done
21	Definir formato para estandarización de ayudas visuales												Done

- Entrevista con montacarguistas para entender problemática

Es indispensable contar con un conjunto de destrezas, así como habilidades que ayuden a interactuar eficazmente en el lugar de trabajo. Habilidades como la comunicación, actitud positiva, resiliencia y trabajo en equipo, de esta forma los operadores expresaran sus ideas e inquietudes, para de esta forma implementar las medidas y acciones pertinentes para las acciones correctivas y/o de mejora Pareto.

Teniendo como partida lo mencionado en el párrafo anterior, se obtuvo información muy importante, como ideas para la mejora del almacén, puntos débiles de cada área, etc. logrando identificar los puntos críticos, además de ello surgieron ideas de mejora e innovación, se checaron y se analizaron con detenimiento, encontrando una solución factible mediante un Pareto, en conjunto con un diagrama de Ishikawa.

- Análisis de factores que intervienen para los incidentes

Se diseñó un procedimiento en el cual se analizó y explicó la accidentalidad laboral. Se consideró que la información obtenida del análisis de los resultados cuenta con gran valor, al permitirnos la identificación y análisis de incidentes en el Dock E, para comprender mejor las circunstancias que favorecen o no a los involucrados en dicho almacén.

Al realizar este análisis, se obtuvo una mejor perspectiva de la problemática y la manera en que, afectó al personal involucrado. Se desarrolló un Ishikawa que ayudó de manera muy practica para la detección oportuna de los puntos que afectaban de manera crítica y se corrigieron de forma en que se le dio prioridad a lo que en su momento tuvo más relevancia.

- Confirmación de medidas layout actual

Considerando la situación actual otro aspecto de interés, es la aplicación de técnicas de apoyo a la toma de decisiones multicriterio que permitirán seleccionar el mejor layout considerando los resultados actuales como los arrojados por la simulación y los intereses de los decisores. El diseño actual en el almacén provocó pérdidas de material y retrocesos que hacen excesivo el tiempo ciclo, por lo que se desea rediseñar el almacén con el objetivo de obtener mejores resultados en este sentido.

Una vez que se obtuvieron los resultados de los análisis realizados por el modelo y/o método de Ishikawa, se logró reorganizar y reestructurar el área del almacén en el dock E, obteniendo excelentes resultados pues se logró incrementar el espacio para almacenar equipo vacío, y la seguridad se reflejó de inmediato al bajar los incidentes en el almacén.

- Definición de áreas involucradas en el almacenamiento de empaque vacío

En esta área se diseñaron varios modelos de los cuales se tomó un modelo para aprovechar el máximo posible en el espacio y, a la vez, minimizar los costes, todo ello garantizando las condiciones de seguridad de los trabajadores. Estas labores suelen suponer uno de los mayores costes en el almacén, por lo que es conveniente escoger bien el método de preparación que mejor se adapte a la situación.

- Junta con áreas involucradas para definir propuestas

Organizar y comunicar los detalles con respecto al proyecto y las asignaciones al personal involucrado, dar seguimiento al avance del trabajo y a lo acordado en dicho proyecto, buscando eliminar cualquier elemento que obstaculice al equipo a cargo del proyecto.

Para esto, en las juntas matutinas que se realizaban día a día, se dio conocimiento a todo el personal de los procesos que se aplicaron y se mejoraron, creando conciencia en cada uno de los departamentos involucrados, esto ayudo mucho, permitiendo crear un lugar en donde, el flujo de equipo vacío, equipos motrices y personal, trabajasen de forma segura y desarrollando un mejor ambiente de trabajo.

- Lluvia de ideas para definición de propuestas

Se intercambiaron las ideas individuales de cada miembro del equipo con el objetivo de generar la solución más óptima entre todos, ya sea combinando algunas de las ideas que hayan ido surgiendo a lo largo del proceso o eligiendo la más aceptada por el grupo. Después de indagar e investigar, y ayudado por un mapa mental, se eligió la mejor solución factible y práctica, todo ello con la finalidad de dar pronta solución, buscando ante todo la seguridad e integridad del personal.

Se buscaron soluciones a diversas situaciones mediante la generación de ideas espontáneas, relajadas y horizontales. Se llevo a cabo en grupo, nos obligó a alejarnos de nuestros propios sesgos y a tener en cuenta otras perspectivas y aportaciones sin criticarlas abiertamente. Se busco que los ejercicios de lluvia de ideas fueran productivos y sean desarrolladas, lo cual hace que el resultado final sea todavía mejor.

- Definir formato para estandarización de ayudas visuales

Con la nueva implementación de ayudas visuales que se presentaron a el personal en general, específicamente a manejo de materiales, se reforzo la capacitación y ayudo a que los trabajadores realizaran sus actividades rápidamente y con mayor seguridad. Se hicieron preguntas para recopilar la información necesaria, después de esto, se realizaron las ayudas visuales necesarias con el objetivo de que los empleados faciliten su trabajo y tiempo, esperando que se cometan menos errores.

- Medición de normas de empaque para Layout

Trabajando de la mano de un PDCA resulto más sencillo trabajar en los pormenores que provocaba el no tener una buena distribución del espacio para almacenaje. Tomando en consideración todo el empaque vacío involucrado en el almacén, se analizó y se buscó la mejor manera en que se pueda organizar y reestructurar, de forma tal que se pudieran acortar los ciclos optimizando el tiempo y mejorando el diseño.

- Idea de Layout a implementar

Para obtener mejores resultados, se trabajó con la ayuda del PDCA, con dicha herramienta se pudo controlar mejor los procesos de distribución del nuevo layout, resulto de mucha ayuda, pues se mejoró el almacén y a su vez da pauta para continuar con la mejora continua.

En este punto la distribución del nuevo layout debe ser estudiada muy cuidadosamente, pues se busca aprovechar el espacio, la reducción mínima de manipulación del equipo, facilidad de acceso, flexibilidad para la colocación de empaque vacío y el control de inventario.

- Definición de espacio requerido por norma de empaque

Se observaron cambios muy favorables, prueba de ello es que, al implementar las acciones correctivas generadas previamente presentadas por un Ishikawa, se aprovechó y se está aprovechando, de forma muy eficiente el espacio disponible, teniendo una flexibilidad para la ubicación de empaques vacíos.

Se trabajo con la forma en que cada empaque vacío requiere, buscando la forma en que su volumen y/o tamaño no genere demasiado consumo de espacio, buscando optimizar el área al cual son asignados, como a el almacén en general.

- Realizar propuestas de Layout

En este punto, se tomaron en cuenta todas las ideas generadas tanto por personal administrativo como operario, derivado de ello y en beneficio de los departamentos involucrados, se seleccionó y se trabajó en la mejor idea de renovación de layout, considerando la reducción de tiempos, optimización de equipos motrices, reducción de costos, eliminación de actividades innecesarias o que no agregan valor, etc.

Se convocaron a los departamentos involucrados de la organización, como personal externo (Nuevos proyectos), en donde la organización expresa sus necesidades a los expertos para que de esta manera puedan comenzar con propuestas, fijación de objetivos, búsqueda de estrategias, como el seguimiento a cada una de las actividades definidas, las cuales fueron plasmadas en un programa de trabajo el cual permitió llevar un control para asignación de tareas a cada uno de los departamentos dando seguimiento mediante reuniones del respectivo proyecto.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

En el presente capítulo se presenta la solución que se derivó, después de la investigación obtenida mediante el procesamiento, análisis e interpretación de los datos obtenidos, mediante la utilización de herramientas de calidad, previamente seleccionadas para la planeación y ejecución en este proyecto.

➤ Entrevista con montacarguistas para entender problemática

En las entrevistas que se aplicaron se incluyeron a los principales departamentos, mismos que trabajan de la mano del almacén Dock E, haciendo hincapié en aquellos problemas que afectan la seguridad y funcionalidad del mismo, todo ello con la finalidad de recopilar información que ayudara a minimizar los incidentes y accidentes que se generan durante la jornada laboral, entre los almacenes involucrados tenemos, trim and chassis, embarques, D2, D3. Como prueba de ello se anexa un examen de evidencia, como se muestra en la ilustración 5.1

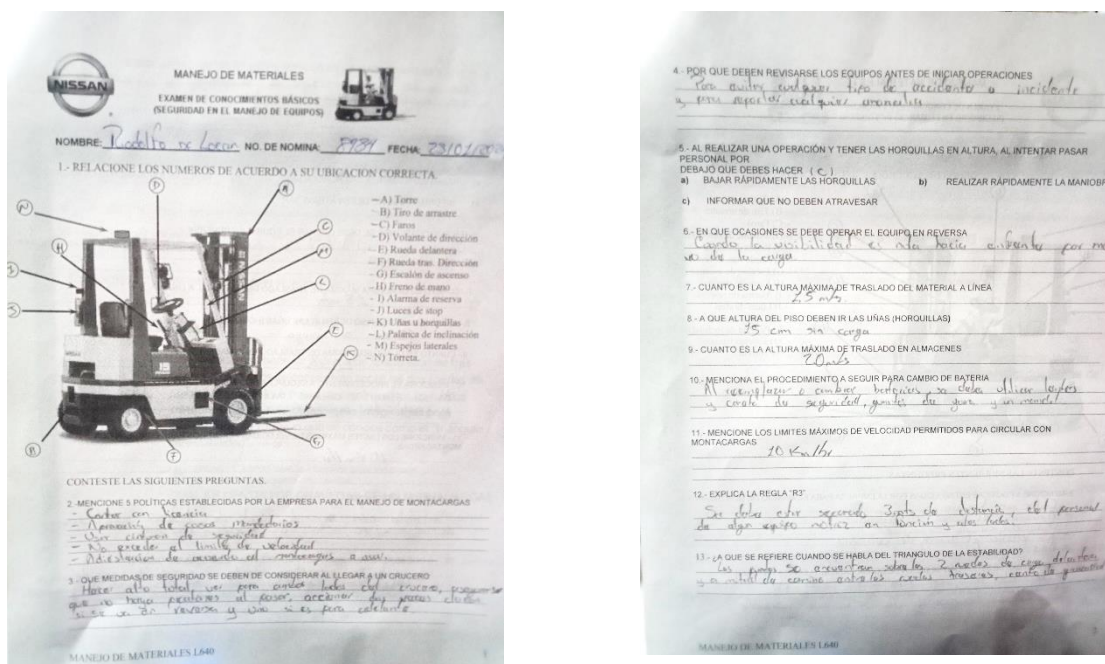


Ilustración 5. 1 Entrevista. Fuente: Compas. 2024

➤ Análisis de factores que intervienen para los incidentes

La formación del personal es un factor importante en el cual se debe poner especial atención, es por ello que en este punto se les brindó capacitación sobre la prevención de riesgos laborales, concientización sobre la responsabilidad en cuanto a términos de seguridad se refiere, un correcto uso de las instalaciones, así como del equipo y herramientas de trabajo. Como se muestra en la imagen 5.2



Ilustración 5. 2 Capacitación. Fuente: Compas. 2024

➤ Confirmación de medidas layout actual

Con motivo de mejorar el área del Dock E, se confirmaron nuevamente las medidas del almacén, teniendo como objetivo el optimizar al máximo el espacio disponible, todo ello con la finalidad de agilizar los procesos y métodos de trabajo establecidos en el área. Como se muestra en la ilustración 5.3

COMPAS

LAYOUT DOCK E D4

No. de revisión	2
Responsable:	Rolva Acosta
Fecha:	SEP-23

ROKI CPW11	Anaquel E1									
TENNECO CM07	VALEO WIPERS TF3015	VALEO WIPERS TF2015	Jatco CP041	TENNECO CP28	TENNECO CM02	Antolin Silao Bulks	Kautek BE234			

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

C

B

C44	TENNECO S207
C43	TENNECO S207
C42	TENNECO S207
C41	TENNECO S207
C40	PLASTIC LEON S2001
C39	PLASTIC LEON S2000
C38	GESTAM S1A06
C37	YOROZU S155
C36	YOROZU S151
C35	YOROZU los restantes de yorozu
C34	HOWA S136/ S428
C33	ANTOLIN S3025
C32	GRAMMER S2011
C31	GRAMMER S2011
C30	JTEKT S2018
C29	BENTELER S2045
C28	ZG GDL BF209
C27	Valeo sistemas electricos BF215 / BF218
C26	Plasticonium AGS BF3001
C25	Plasticonium AGS BF3003
C24	Antolin Coahuila BF3010
C23	Antolin Coahuila BF3009

A

C22	Jatco S140
C21	HANWHA BE234
C20	WEIDPLAS BF207
C19	Howa BE125 / BE150
C18	KATCON BR200
C17	CAJAS MINTH
C16	Plastic Ags BF3002
C15	ZF GDL BF210
C14	ARKAL BS202

C13	ROECHLING BE234 / BE225
C12	JOYSON ACUÑA CF217
C11	AKEBONO CM02
C10	KINUGAWA CAJAS
C9	ROKI BF106 / BF107
C8	RASSINI BF205
C7	Antolin Silao Bulks
C6	PLASTICONIUM AGS BF3002 / BE234
C5	BROSE MARQUES BF201
C4	ROECHLING BE234 / BE225
C3	ANTOLIN COAHUILA BF213
C2	HPP BE225
C1	TOYODA TF102 / 103 / 403 / 404 / 405

ANAQUEL E2

Ilustración 5. 3 Layout. Fuente: COMPAS. 2024

➤ Definición de áreas involucradas en el almacenamiento de empaque vacío

Una vez realizado el punto anterior, se analizó minuciosamente las áreas involucradas para el almacenamiento de empaque vacío en Dock E, las cuales son: embarques, almacén D4, D3 y Chasis, esto para considerar las necesidades de cada una de las áreas. Como se muestra en la ilustración 5.4



Ilustración 5. 4 Almacén Dock E. Fuente: COMPAS. 2024

➤ Junta con áreas involucradas para definir propuestas

Durante el proceso en el que se realizó la mejora del layout, y tomando en cuenta las necesidades propias del almacén y de los diferentes departamentos involucrados, se realizaron juntas matutinas, en las que se dieron a conocer todos aquellos hallazgos y por menores que, afectaban el control de manejo de equipo vacío, así como su distribución, ubicación, integridad y seguridad del personal.

Dando pauta a que surgieran ideas nuevas e innovadoras que, no solo harían mejorar el layout, si no que estarían a la par de tener un área segura y eficiente, generando agrado por todos y cada uno de los departamentos involucrados.



Ilustración 5. 5 Reuniones matutinas (participación del personal de diferentes almacenes). Fuente: Compas. 2024

➤ Lluvia de ideas para definición de propuestas

Una vez que se reunieron todos los factores posibles, se llegó a un acuerdo en el que cada departamento aportó sus ideas, de este modo se presentaron, se expusieron y se consideraron las mejores propuestas, una vez realizado lo anterior, se presentó un plan de trabajo, en el que se describen de forma clara y formal el mejor flujo posible.

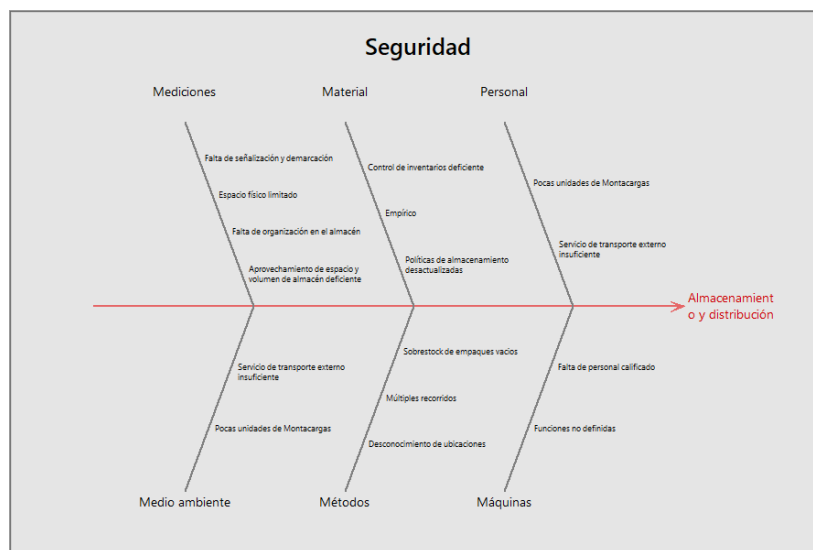


Ilustración 5. 6 Causa efecto. Fuente: Propia. 2024

➤ Definir formato para estandarización de ayudas visuales

En esta etapa se procedió a separar toda aquella información gráfica que no contaba con especificaciones concretas o que necesitaba ser actualizada. Derivado de ello y una vez implementado el nuevo diseño de layout, se crearon nuevas ayudas visuales aéreas, en las cuales se muestra información específica del empaque como: ubicación, código de empaque, nombre del proveedor y estiba máxima para facilitar la localización del empaque.

Tabla 5. 1 Ayuda visual. Fuente: COMPAS. 2024

Antes	Después
	
Solo se contaba con el nombre que se le asignaba a la huella de almacenamiento	Ahora se muestra nombre de proveedor, ubicación, total de estibas, modelo, etc.

➤ Medición de normas de empaque para Layout

Se realizó la medición de las normas de empaque para confirmar las medidas registradas en el sistema y tener el lado correcto para la maniobra del montacargas, esto para evitar modificaciones al implementar el layout en físico. En la primer ilustración se muestra una condición en la que el espacio es menor ilustración 5.7, mientras que en el después se ve ampliamente el espacio generado por la nueva mejora de implementación de layout, como se muestra en la ilustración 5.8.

Antes

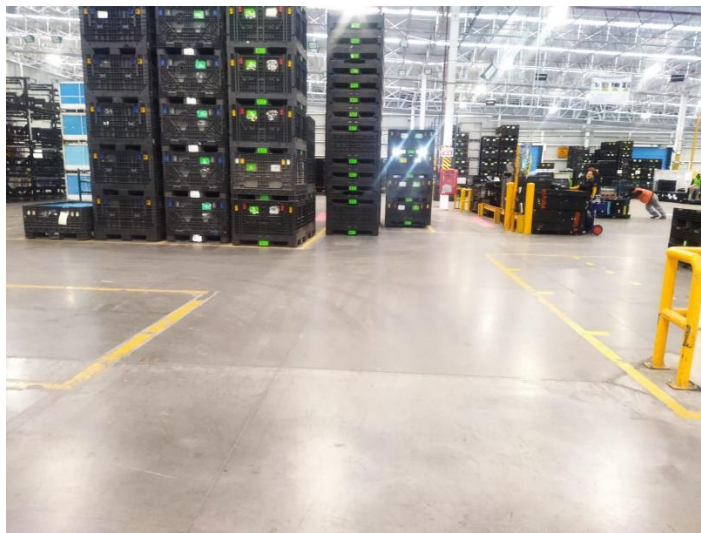


Ilustración 5. 7 Bahía almacenamiento Dock E. Fuente: COMPAS. 2024

Después



Ilustración 5. 8 Bahía almacenamiento Dock E. Fuente: COMPAS. 2024

➤ Idea de Layout a implementar

Una vez con las medidas de normas de empaque confirmadas y la lluvia de ideas se procedió a realizar una estratificación de las ideas para tener un panorama de la condición que se desea alcanzar. Como se muestra en la ilustración 5.9

COMPAS

LAYOUT DOCK E D4

No. De revision	2
Responsable	
Dulce Acosta	Fecha: SEP-23

C

B

	R001 CP611	Anaquel E1									
		TENNECO S207	VALEO WIPERS TF3010	VALEO WIPERS TF3011	Anten CP611	TENNECO S207	TENNECO S207	Anten silao caja	Karcher BE234		
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
C44		TENNECO S2027									
C43		TENNECO S2027									
C42		TENNECO S2027									
C41		TENNECO S2027									
C40		PLASTIC LEON S2001									
C39		PLASTIC LEON S2000									
C38		GESTAM S1A06									
C37		YOROZU S155									
C36		YOROZU S151									
C35		YOROZU los restantes de yorozu									
C34		HOWA S136/ S428									
C33		ANTOLIN S3025									
C32		GRAMMER S2011									
C31		GRAMMER S2011									
C30		JTEKT S2018									
C29		BENTELER S2045									
C28		ZG GDL BF209									
C27		Valeo sistemas electricos BF215 / BF218									
C26		Plasticonium AGS BF3001									
C25		Plasticonium AGS BF3003									
C24		Antolin Coahuila BF3010									
C23		Antolin Coahuila BF3009									

A

C22	Jatco S140
C21	HANWHA BE234
C20	WEIDPLAS BF207
C19	Howa BE125 / BE150
C18	KATCON BR200
C17	CAJAS MINTH
C16	Plastic Ags BF3002
C15	ZF GDL BF210
C14	ARKAL BS202

C13	ROECHLING BE234 / BE225
C12	JOYSON ACUÑA CF217
C11	AKEBONO CM02
C10	KINUGAWA CAJAS
C9	ROKI BF106 / BF107
C8	RASSINI BF205
C7	Antolin Silao Bulks
C6	PLASTICONIUM AGS BF3002 / BE234
C5	BROSE MARQUES BF201
C4	ROECHLING BE234 / BE225
C3	ANTOLIN COAHUILA BF213
C2	HPP BE225
C1	TOYODA TF102 / 103 / 403 / 404 / 405

ANAQUEL E2

Ilustración 5. 9 Layout. Fuente: COMPAS. 2024

➤ Definición de espacio requerido por norma de empaque

Para esta etapa se definió el espacio requerido para almacenamiento asignados a cada empaque vacío, teniendo en cuenta el volumen de producción, frecuencia de entrega a proveedor, desalojo de empaque y la medida de norma de empaque, estibas máximas, tipo de ruta de transporte hacia proveedor que se le da para pasar al siguiente proceso.



Ilustración 5. 10 Almacén Dock E. Fuente: COMPAS. 2024

➤ Realizar propuestas de Layout

Luego de realizar y ejecutar los puntos anteriores, resulto más practico proponer una idea que cumpliera con los estándares y especificaciones que eran necesarios para el nuevo layout, puesto que ya se conocían las necesidades y los puntos críticos. Una vez mencionado lo anterior se obtuvieron 3 ideas relevantes... Como se muestra en las ilustraciones 5.11, 5.12 y 5.13

- Se propone colocar una guarda de PTR, la cual delimitará el acceso haciendo que el flujo de empaque vacío solo tenga una entrada y una determinada salida, evitando la contaminación de mezcla de empaque vacío y los incidentes generados por el efecto domino. Como se muestra en la ilustración 5.11



✓ 2 Delimitación de dos proveedores con línea.

La idea de hacer esto es con el fin de colocar dos proveedores en una misma huella, colocando cantidades y espacios que se asemejen, generando una entrada y salida. Algunas huellas tendrán más accesos pues el volumen de empaque vacío supera la cantidad asignada en cada huella. Como se muestra en la ilustración 5.12

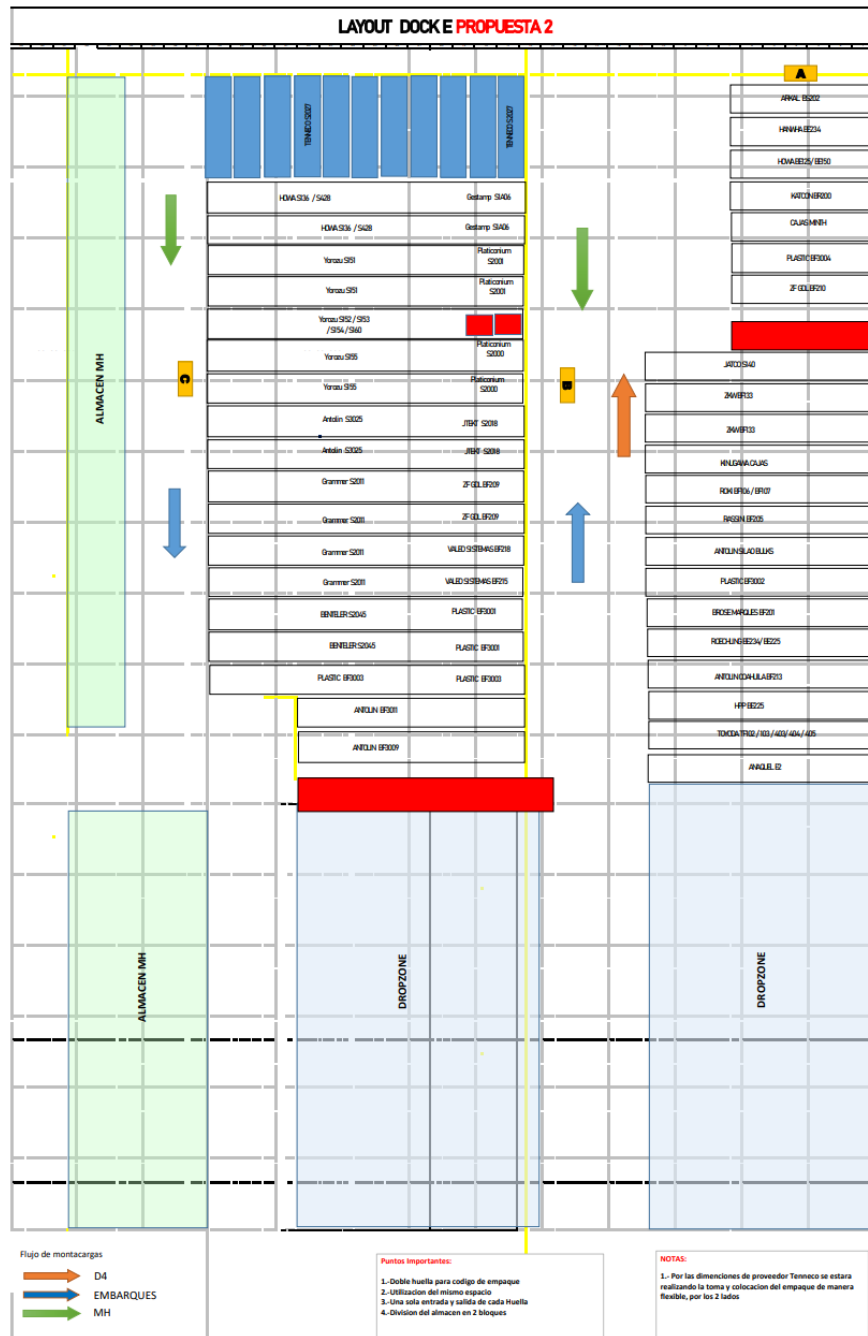


Ilustración 5. 12 Layout opción 2. Fuente: COMPAS. 2024

En esta propuesta se pretende trabajar creando rutas seguras de entrada y salida para equipos motrices, y, equipo vacío, para posteriormente ser llevado a, el siguiente proceso (embarques), además de ello, al aplicar este nuevo layout se obtendrá un espacio creando más metros cuadrados, mismos que se aprovecharan en nuevos proyectos. Como se muestra en la ilustración 5.13



El objetivo principal o KPI, es la Seguridad e Integridad del personal, esto quiere decir, que se pretende disminuir los incidentes y accidentes, generados en el almacén Dock E, por tal motivo se propusieron varias alternativas o soluciones al problema, entre las que destacaron las tres anteriores, una vez que se evaluaron y analizaron, se eligió como mejor alternativa la numero tres, pues esta alternativa tiene varias ventajas:

Indicadores o KPIs

- **Seguridad:** el implementar este layout, permite que la rentabilidad y productividad de los empleados se incremente, al tener mejor circulación, generada por los nuevos pasillos, pues permite que se desplacen con una mejor logística dentro del almacén, evitando choques por alcance, atropellamientos, o algún otro incidente o accidente. Como se muestra en la ilustración 5.14



Ilustración 5. 14 Seguridad. Fuente: Compas. 2024

- Tiempo: al tener un óptimo control del volumen requerido de empaque vacío, se cuantifica mejor el tiempo demandado de entrega y recepción, mismo que a su vez permite controlar la calidad de los productos y la satisfacción de los clientes y/o proveedores.



Ilustración 5. 15 Tiempo. Fuente: <https://platzi.com/clases/2314-terminos-marketing-digital/38582-que-es-kpi/>. s/f

- Costo: con esta nueva implementación, se optimizará el espacio utilizado y desperdiciado al mismo tiempo, pues nos permite referenciar con más claridad la zona designada utilizada en metros cuadrados, dicho de otra manera, con este nuevo layout se estará ahorrando un espacio de 127 m², mismos que se aprovecharan a favor del almacén, generando un ahorro significativo, (mismo que por motivos de seguridad confidencial no se redacta en este documento), para la empresa. Como se muestra en la ilustración 5.16

Objetivos						
Objetivos mensuales						
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Objetivo	\$ 3,200.00	\$ 1,500.00	\$ 1,900.00	\$ 1,500.00	\$ 2,000.00	\$ 2,500.00
Real	\$ 3,000.00	\$ 1,800.00	\$ 2,300.00	\$ 2,580.00	\$ 3,380.00	\$ 4,280.00
Faltante / Sobrante	\$ -200.00	\$ 300.00	\$ 400.00	\$ 1,080.00	\$ 1,380.00	\$ 1,780.00
	No cumplió	Cumplió	Cumplió	Cumplió	Cumplió	Cumplió
Ingresos y Egresos						
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Balance Inicial	\$ 3,200.00	-\$ 200.00	\$ 300.00	\$ 400.00	\$ 1,080.00	\$ 1,380.00
Sueldo	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00
Gastos varios	-\$ 2,000.00	-\$ 1,200.00	-\$ 1,200.00	-\$ 1,020.00	-\$ 900.00	-\$ 900.00
Alquiler	-\$ 5,000.00	-\$ 5,000.00	-\$ 5,000.00	-\$ 5,000.00	-\$ 5,000.00	-\$ 5,000.00

Ilustración 5. 16 Costo (simulación). Fuente: Propia. 2024

Con el nuevo layout y en conjunto con la metodología 5s se estableció un sistema organizado y eficiente para el manejo de empaque vacío.

1ª S – CLASIFICACIÓN (SEIRI)

Se logró identificar equipo obsoleto que ocupaba espacio innecesario. Como se muestra en la ilustración 5.17

Antes



Ilustración 5. 17 Clasificar. Fuente: COMPAS. 2024

Después



Ilustración 5. 18 Clasificar 1. Fuente: COMPAS. 2024

2ª S – ORGANIZACIÓN (SEITON)

Luego de haber aplicado la primera S en el almacén, se presentó un espacio más amplio y se colocaron las nuevas huellas de almacenamiento necesarias en su ubicación. Los empaques vacíos de mayor demanda se acomodaron de tal manera que, al momento de ser solicitados, sea más rápida la entrega del material. Como se muestra en la ilustración 5.19



Ilustración 5. 19 Organizar. Fuente: COMPAS. 2024

3ª S – LIMPIEZA (SEISO)

Luego de clasificar y ordenar el almacén, se comenzó a limpiar, suprimiendo la suciedad con removedor para la eliminación de grasa y polvo. Una vez ordenado el lugar, se colocaron las ayudas visuales correspondientes y se trazan las nuevas líneas de acuerdo al nuevo layout. Como se muestra en la ilustración 5.20



Ilustración 5. 20 Limpiar. Fuente: COMPAS. 2024

4ª S – ESTANDARIZAR (SEIKETSU)

Teniendo en cuenta que se realizaron las tres s anteriores, se procede a implementar el nuevo diseño de estandarización del nuevo layout, para que se pueda lograr una mejora continua en el área del almacén, por tal motivo se realizaron las ayudas visuales correspondientes, así como el nuevo diseño de layout. Como se muestra en la ilustración 5.21

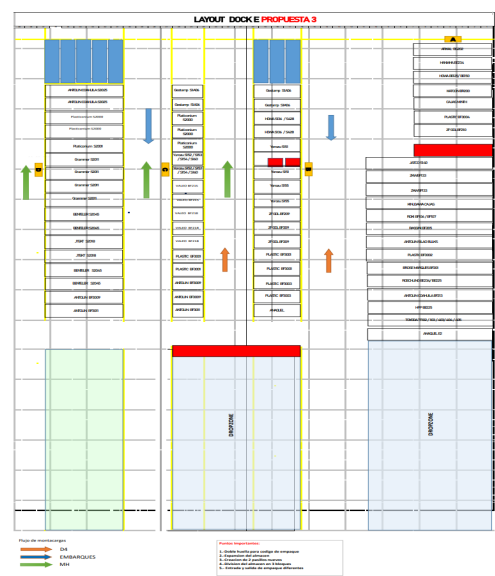


Ilustración 5. 21 Estandarizar. Fuente: COMPAS. 2024

Tabla 5. 2 Ayuda visual. Fuente: COMPAS. 2024

Antes		Después	
Solo se contaba con el nombre que se le asignaba a la huella de almacenamiento		Ahora se muestra nombre de proveedor, ubicación, total de estivas, modelo, etc.	

5ª S – SEGUIR MEJORANDO (SHITSUKE)

Disponiendo de todo lo anterior se pretende evitar que los procedimientos ya establecidos se ignoren y a la larga se olviden, ya que respetando cada uno de los parámetros establecidos para cada S, se obtendrán los beneficios encontrados de manera momentánea. Como se muestra en la ilustración 5.22

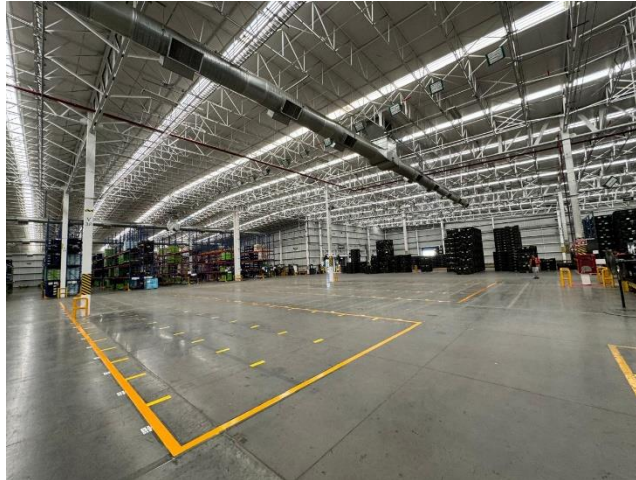


Ilustración 5. 22 Mejora Continua. Fuente: COMPAS. 2024

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

El poder tener un layout en el que se cuente con una correcta distribución, hace que el espacio físico sea más flexible y dinámico para los procesos posteriores, pues cumple con una función muy importante en la cadena de suministro, dicho esto, el proyecto se enfocó en el análisis del almacén Dock E, todo con la finalidad de mejorar los procesos y a su vez su eficacia operativa, poniendo en práctica los conocimientos teóricos previos.

Teniendo como resultado una distribución más precisa y eficiente, teniendo un sistema en orden y con una eficiencia superior al diseño anterior, a partir de ello se minimizaron costos de operación, espacio, logísticos, etc. Al establecer modificaciones tanto en el flujo de entrega, como en el de recepción de equipo vacío, las salidas y entradas de equipos matrices quedaron bien definidas y mitigando el riesgo de incidentes, cabe destacar que el costo empleado para este proyecto pudo ser bajo, y esto sin duda es de gran ayuda, pues trae beneficios tanto funcionales como organizacionales.

Observaciones:

- Se establecieron áreas para diferentes tipos de empaque vacío
- Se disminuyó el sobrestock
- El espacio de acopio se amplió, dando pie a tener nuevas huellas de almacenamiento
- Eficiencia de tiempos de entrega

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Desarrollé habilidades de comunicación, debido a las actividades implementadas, mismas que exigían una coordinación entre el personal involucrado y un servidor.
2. Trabajé como organizador en conjunto con personal de la empresa, para recolección de información, sobre incidentes y accidentes en el almacén.
3. Desarrollé habilidades para preparar y organizar, el material y equipo de trabajo necesario en el rediseño de layout.
4. Apliqué herramientas de calidad, para la toma e interpretación de datos estadísticos tales como entrevista, Pareto, diagrama de Ishikawa, PDCA, 5's.
5. Formulé propuestas de desarrollo para el desarrollo e innovación de actividades buscando la mejora continua y el desempeño operacional.
6. Implementé conocimientos otorgados en la institución, TECNM Campus Pabellón de Arteaga, durante mi desarrollo profesional.
7. Desarrollé y mejoré mi habilidad para la negociación, con el fin de obtener mejores resultados en cuanto a las actividades asignadas.
8. Apliqué trabajo en equipo, para realizar las distintas actividades que se me asignaron dentro de la empresa.
9. Adquirí el conocimiento para aplicar métodos, técnicas, y herramientas para la solución de inconvenientes surgidos de la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

Referencias de internet:

1. altertecnica. (s.f.). <https://altertecnica.com>. Obtenido de <https://altertecnica.com/como-disenar-un-layout-fabrica-almacen/>
2. Asana, I. (2024). <https://asana.com>. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/pareto-principle-80-20-rule>
3. Handling, T. M. (15 de febrero de 2024). <https://blog.toyota-forklifts.es>. Obtenido de <https://blog.toyota-forklifts.es/ciclo-pdca-herramienta-lean-basica-para-mejorar>
4. mecalux. (2024). [mecalux.com](https://www.mecalux.com.mx). Obtenido de <https://www.mecalux.com.mx/blog/metodo-abc-clasificacion-almacen>
5. netlogistik. (2024). [netlogistik.com](https://www.netlogistik.com). Obtenido de <https://www.netlogistik.com/es/blog/que-es-un-inventario-abc-ventajas-desventajas-y-ejemplos#:~:text=El%20inventario%20ABC%2C%20tambi%C3%A9n%20llamado,su%20importancia%20para%20la%20empresa>
6. OEE, S. (s.f.). <https://www.sistemasoe.com/>. Obtenido de <https://www.sistemasoe.com/implantar-5s/>
7. Racking, A. (2024). *AR Racking/Sistemas de Almacenamiento*. Obtenido de <https://www.ar-racking.com/mx/blog/metodo-abc-de-inventarios-almacen-origen-caracteristicas/>
8. SimpliRoute. (2023). [SimpliRoute.com](https://simpliroute.com). Obtenido de <https://simpliroute.com/es/blog/metodo-abc-de-inventarios>
9. sistemasoe. (s.f.). <https://www.sistemasoe.com>. Obtenido de <https://www.sistemasoe.com/implantar-5s/>
10. toyota-forklifts.es. (s.f.). <https://blog.toyota-forklifts.es/>. Obtenido de <https://blog.toyota-forklifts.es/el-verdadero-valor-5s>

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos

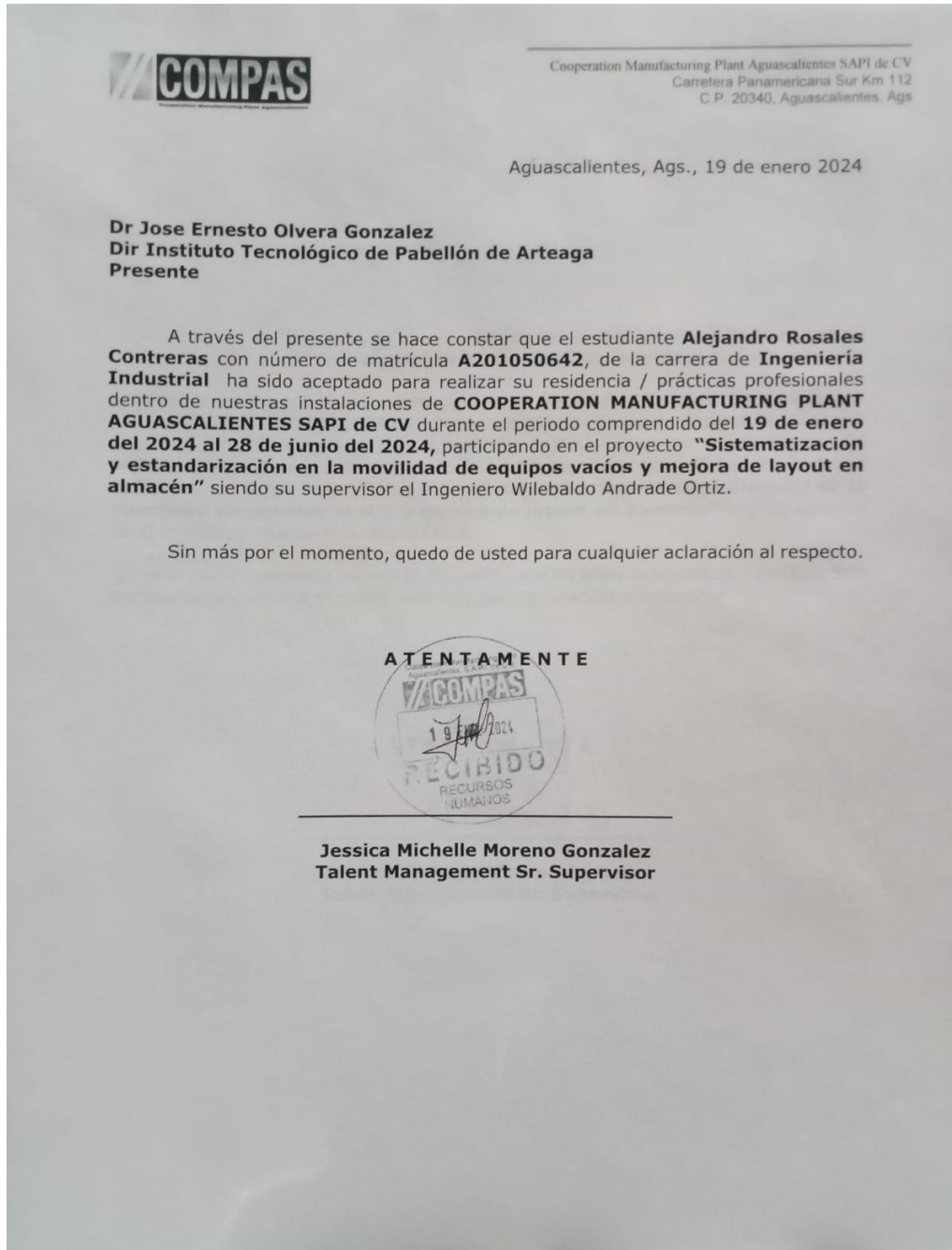


Ilustración 9. 1 Carta de aceptación residencias profesionales. Fuente: COMPAS. 2024

Aguascalientes, Ags., 28 de junio 2024

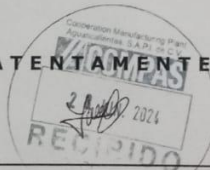
Dr Jose Ernesto Olvera Gonzalez
Dir Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Presente

At ´n: MC Angie Johanna Zamora Lopez
Jefa Del Dpto. De Gestión Tecnológica y Vinculación

A través del presente se hace constar que el **Alejandro Rosales Contreras** con número de matrícula **A201050642** de la carrera de **Ingeniería Industrial** cumplió satisfactoriamente sus actividades de estadías profesionales, cumpliendo con un total de **500 horas** de trabajo durante el periodo del **19 de enero del 2024 al 28 de junio del 2024**, participando en el proyecto **"Sistematización y estandarización en la movilidad de equipos vacíos y mejora de layout en almacén"** bajo la asesoría de el Ingeniero Wilebaldo Andrade Ortiz.

Sin más por el momento, expido la presente para los fines académicos y de titulación necesarios, quedando de usted para cualquier aclaración al respecto.

ATENTAMENTE



Jessica Michelle Moreno Gonzalez
Talent Management Sr. Supervisor

Ilustración 9. 2 Carta de liberación residencias profesionales. Fuente: COMPAS. 2024