



UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

APLICACIÓN DEL MÉTODO ABC DE INVENTARIOS A UNA EMPRESA DE
TRANSPORTE FERROVIARIO INTERNACIONAL

Autor

JUDITH HERNÁNDEZ KIWI



INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PRESENTADO A LA
ESCUELA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO PARA OPTAR AL
GRADO DE LICENCIADO EN NEGOCIACIONES INTERNACIONALES
TÍTULO PROFESIONAL DE ADMINISTRADOR DE NEGOCIOS
INTERNACIONALES

PROFESOR GUÍA: JOHN REYNOLDS B.

Santiago, Abril de 2016

Agradecimientos.

En primera instancia quiero agradecer de manera especial a Dios quien me ha dado la fuerza para salir adelante cuando he estado a punto de caer, a la Carrera de Negocios Internacionales de la Universidad de Valparaíso quien cuando más lo necesite, me abrió sus puertas de la manera más amable y acogedora formándome como profesional, a mi profesor guía John Reynolds quien me tuvo una infinita paciencia y dedicación, a la empresa en donde hice mi practica que me ha dado la posibilidad de crecer día a día como profesional, a todo aquel angelito que apareció en mi camino, dándome el empujón para poder superar cada obstáculo que se me presento cuando más lo necesite, “a Ti” que has sido mi pilar y soporte para jamás rendirme en este camino.

De manera muy especial A mi abuela y madre por haberme forjado como la persona que soy hoy, muchos de mis logros se los debo a ustedes, principalmente este. Me formaron con reglas, valores y algunas libertades; pero siempre motivándome a salir adelante y luchas por lo que quería, sacar mi carrera y ser profesional.

“la vida se encuentra llena de retos, y uno de ellos es la universidad. Estando dentro de ella, me di cuenta que más allá de ser un reto es la base, no sólo para el entendimiento del campo que estudié, sino para todo lo que concierne en la vida y en mi futuro, gracias a mis maestros quienes demostraron interés en mi persona por verme salir adelante”

Tabla de contenido

GLOSARIO	6
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DE LA PRÁCTICA.	14
1.1 Descripción de la Empresa, naturaleza y objetivos.....	14
1.2 Misión y Visión de la Empresa	14
1.2.1 Misión	14
1.2.2 Visión	15
1.3 Antecedentes Históricos Train Chile	15
1.4 Train Chile.	16
1.4.1 Clientes directos	17
1.4.2 Tamaño de la Empresa	18
1.4.3 Organización de la Empresa.....	19
1.5 Rubros Productivos en Exportación y la Importación	20
1.6 Comercialización:	20
1.7 Estructura del departamento o sección.....	21

1.8 Forma de ventas y/o de compra de los productos y/o servicios:.....	22
1.9 Actividades realizadas durante la práctica	22
1.9.1 Puesto, ocupación y/o tareas principales desempeñadas.....	23
1.9.2 Principales funciones desempeñadas durante el desarrollo de la Práctica profesional.....	25
1.9.3 Análisis específico de la práctica profesional	26
1.9.3.1 Aspecto general de los dos meses.	27
1.9.4 Aspectos con los cuales se relacionaron las funciones desempeñadas durante la Práctica Profesional.....	32
1.9.4.1 Conocimientos, habilidades o destrezas empleadas para la realización de las tareas desempeñadas.	33
CAPÍTULO 2: APLICACIÓN DEL MÉTODO ABC DE INVENTARIO A UNA EMPRESA DE TRANSPORTE FERROVIARIO INTERNACIONAL.....	35
2.1 Objetivo del informe.	35
2.1.1 Objetivo General.....	35
2.1.2 Objetivos específicos.	36
2.2 Marco Teórico	37

2.2.1 Stocks e Inventario	39
2.2.2 Definición de costos logísticos asociados a los inventarios.....	41
2.2.3 Tipos de stock (inventarios).....	43
2.2.4 Indicadores de gestión de inventarios.	54
2.3 Elementos de un almacén.....	57
3 CLASIFICACIÓN ABC DE MATERIALES.	94
3.1 Políticas de gestión de inventario asociadas al ABC.	96
3.1.1 Materiales con clasificación A:.....	96
3.1.2 Materiales con clasificación B:.....	97
3.1.3 Materiales con clasificación C:.....	97
3.2 Método para realizar la clasificación ABC.	99
3.2.1 Otros tipos de análisis derivados del análisis ABC.....	100
3.3 Análisis ABC/FSN.....	102
3.3.1 Aplicación práctica de los conceptos desarrollados.....	103
4 CONCLUSIÓN.....	115
5 BIBLIOGRAFÍA:	119

GLOSARIO

Just in time o JIT: Es la política de mantenimiento de inventarios al mínimo nivel posible donde los suministradores entregan justo lo necesario en el momento necesario para completar el proceso productivo.

Administración de Costos: Enfoques y actividades de gerentes para utilizar los recursos con miras a incremento el logro de los objetivos organizacionales

Agente de Aduana: Es la persona natural o jurídica, debidamente autorizada por las respectivas autoridades aduaneras, que actúa ante los organismos competentes (aduanas, ministerios, y demás entes privados o públicos) en nombre y por cuenta de un tercero que contrata sus servicios y le otorga un poder autenticado y permanente, en los trámites de una operación de importación, exportación o tránsito.

BL: Conocimiento de embarque o B/L (por sus iniciales en inglés, Bill of lading) es un documento propio del transporte marítimo que se utiliza como contrato de transporte de las mercancías en buque.

Cadena de Valor: Modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final, descrito y

popularizado por Michael Porter en su obra *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (1985).

Certificado de Origen: Documento que acredita que los bienes que serán exportados son totalmente obtenidos, producidos, manufacturados o procesados en un país signatario de un acuerdo o tratado comercial (país de origen).

Control óptimo: Describe la aplicación de fuerzas a un sistema para el propósito de maximizar alguna medida de rendimiento o minimizar una función de coste.

Courier: Persona o compañía que lleva mensajes, paquetes, y cartas. Los couriers se distinguen de los servicios de correos tradicionales, por la velocidad, la seguridad, el seguimiento, las firmas de clientes y funcionarios, la especialización, y la logística.

Exportaciones: Salida legal de mercancías nacionales o nacionalizadas para su uso o consumo en el exterior.

Importaciones: cuando un país le compra productos a otro, o visto de otra manera ingreso legal de mercancías a territorio Nacional

Negocios Internacionales: Todas las transacciones comerciales (incluidas ventas, inversiones y transporte) que se llevan a cabo entre dos o más países.

QCDT: Quality cost and delivery time

KPI: key performance indicators, indican de manera clave las gestiones realizadas y su desempeño en cada área.

INCOTERMS: términos internacionales de comercio.

EUR1: Documento emitido por Unión Europea para que una determinada mercancía pueda acogerse al trato preferencial establecido en los Acuerdos Comerciales que tiene firmados la UE con gran número de países,

SAP: Sistemas, Aplicaciones y Procesos". Lo que es en realidad: "Systems, Applications, Products in Data Processing"

OCS: Órdenes de compra creadas en Sistema SAP.

Invoice: factura previa a la factura real en transacciones comerciales internacionales

Sourcing: Posee estrategias de aprovisionamiento o suministro

Forwarder: Es el intermediario que presta proporciona las disposiciones necesarias en el transporte internacional

TLC: tratado de libre comercio

ACE: Acuerdo complementación económica.

Kanban: Técnica creada en Toyota, y se utiliza en empresa efectuada la práctica profesional, para controlar el avance del trabajo, en el contexto de una línea de producción tiene un significado similar a tarjeta visual.

Truck docks: muelle o dique para camiones.

Shelves: Estantería.

Pedestrian, forklifts and trucks aisles: Espacio peatonal, montacargas y pasillo para camiones.

WH: sigla nacida de Warehouse, significa almacén.

Almacén: lugar físico en el cual se depositan o guardan ciertas cantidades de productos o materiales para su posterior venta, uso o distribución.

EHS: Medio ambiente, salud y seguridad que derivan de sus siglas en inglés “Environment, Health and Security”.

Nivel de servicio: tiene referencia entre el contrato de un proveedor u oferente del servicio y su cliente con el objetivo de fijar un nivel al servicio acordado para dar calidad al servicio ofrecido.

Inventario operacional promedio: Se considera como inventario operacional promedio a la suma del stock de seguridad (SS), más la mitad del lote económico de

compras (LEC/2), lo cual nos da visión de lo que por período de análisis (comúnmente 12 meses) se tiene en inventario y sirviendo también como medida de comparación.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad debido a la relación que existe entre el comercio internacional y lo que ello conlleva como costos y beneficios para cada país nos demuestra el considerable aumento de las transacciones internacionales, puesto que esto conlleva a una simple aceptación de una compra o venta más allá de cualquier frontera. Ante esto, nace la interrogante ¿Se justifica cumplir un objetivo de comercio internacional a cualquier costo? ¿Cómo afecta esto a una empresa internacional en su gestión de inventarios?

Utilizando un proceso de investigación en las compras efectuadas en la empresa que curse mi práctica, me ha sido posible visualizar la relevancia que llegaría a tener una herramienta adecuada de gestión que pudiese facilitar un control y a la vez reducción de costo en los inventarios de una empresa multinacional como Train Chile S.A, además de la obtención de datos que mediante un adecuado análisis pueden entregar información a esta organización.

En este documento daré a conocer lo que fue mi Práctica Profesional realizada en el Train Chile S.A., empresa que cuenta con prestigio tanto a nivel nacional como internacional en áreas de energía y transporte.

La práctica en Train se llevó a cabo en el área de logística, específicamente en la de compras y transporte. Ante haber mencionado esto, daré a conocer todo los pasos y responsabilidades que tuve durante mi periodo como practicante en estas áreas.

El propósito de la práctica está dirigida a la aplicación directa de los conocimientos adquiridos en la carrera, los conceptos que se relacionan con esto fueron para desempeñarme y demostrarlo en la empresa elegida, tanto para complementar la formación académica del estudiante como lo que he aprendido en la empresa lo que me servirá para el desarrollo en el campo profesional futuro.

La Escuela, en la base de lo que me enseñó estableció que podría ejercer y formar vínculos laborales con entidades privadas, públicas o del Estado, y poder efectuar trabajos directamente en las instalaciones de dichas entidades, bajo los valores y criterios tanto otorgados como aprendidos, diversificar e integrar las áreas del conocimiento para proporcionarme como estudiante una formación universal y pertinente que incorpore constantemente nuevas técnicas, sin desconocer la tradición científico-cultural” y “participar en la construcción y transformación de la sociedad mediante la interacción con los sectores productivo, gubernamental y comunitario como tal”.

En la actualidad, el comercio exterior es una herramienta fundamental en las empresas, puesto que no hay empresas que no posean contacto directo o indirecto con otros países

del mundo, todos los países comercializan entre ellos, los países autárquicos no logran ser autosuficientes para sobrevivir, es por ello que nuestra área es muy importante para ser un vínculo o puente en la comercialización entre países, sea este de cualquier rubro dentro del área, Transporte, aduana, finanza. etc.

El área que elegí para efectuar mi práctica es la de transporte, lo cual influye en el costo total de un producto en alrededor del 70%. Es un área muy importante porque se juega con la entrega a tiempo justo "Just in time", debido a que si un producto no llega a tiempo, es decir, no cumple con los plazos establecidos, se pueden perder muchos negocios y dinero. También en ello influyen varios factores para que se cumplan esos tiempos, ejemplo claro de ello es la Aduana tanto en el exterior como en nuestro país.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DE LA PRÁCTICA.

1.1 Descripción de la Empresa, naturaleza y objetivos

Nombre de fantasía: Train

Razón social: Train Chile S.A.

Domicilio: Mariano Fontecilla # 111 oficina 10, Providencia

Rubro o giro de actividades: Representaciones extranjeras

Train es una corporación de origen francesa centrada en el negocio de la generación de electricidad y la fabricación de trenes (como el TGV, Eurostar o tranvías) y barcos (como el Queen Mary 2). En el ejercicio 2013/2014 tuvo ventas de más de 13.700 millones de euros, dando empleo a 69.000 personas en unos 70 países.

1.2 Misión y Visión de la Empresa

1.2.1 Misión

Train, es un líder mundial en equipos y servicios de generación de energía y de transporte ferroviario, y una referencia en tecnologías innovadoras y respetuosas con el medio ambiente. El Grupo Train suministra centrales eléctricas llave en mano y una amplia gama de servicios diseñados a la medida de la mayoría de fuentes de energía,

como la hidroeléctrica, gas, carbón, nuclear y eólica. Train construye los trenes más rápidos y los metros automatizados con mayor capacidad del mundo.

Train es líder mundial en servicios de operación, mantenimiento, rehabilitación y mejoramiento de las plantas de generación de electricidad, equipos de control ambiental para transporte de esta y maquinaria de transporte ferroviario.

Además, la empresa posee una base regional de especialistas que, sumado al respaldo de nuestros técnicos internacionales, permiten responder en forma permanente a los requerimientos de clientes chilenos.

1.2.2 Visión

La visión de Train, es tener soluciones energéticas no contaminantes, el crecimiento continuo, tanto en Chile como a nivel mundial, seguir manteniendo el respeto por el medio ambiente continuando con los sistemas que tiene y mejorándolos cada día más así optimizar todos nuestros productos.

1.3 Antecedentes Históricos Train Chile

Train es una corporación francesa, con sede en Levallois-Perret, en las afueras de París. Es el primer constructor mundial de sistemas de generación de electricidad, y el segundo constructor ferroviario, tras Bombardier Transportation.

Train nació de una fusión, en 1928, de dos grandes industrias francesas, la industria ferroviaria de la SACM (Société Alsacienne de Constructions Mecaniques), y, la Compagnie Française de Thomsom-Houson, compañía franco-americana especializada en sistemas de propulsión eléctricos.

1.4 Train Chile.

Train en el ámbito de la producción, en el área de transportes se destaca por fabricar trenes de ensamblaje metálico, ensamblaje de goma y de vía eléctrica por ejemplo el metro, trenes de EFE y tranvías, en Chile se encuentran pronto a inaugurar. En el área de Power, fábrica maquinarias para generar energía como por ejemplo: máquinas de hidroturbinas que son usadas en las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas, así logran generar energía con la fuerza del agua. En el área de Grid se destaca en las torres de alta tensión para lograr la transmisión de energía y realizan el proceso de baja de voltaje.

Train en el ámbito de los servicios, posee tres áreas de negocios: Transporte, Power (generación de energías limpias) y Grid (Generación, distribución y venta de energía eléctrica). Lo anterior, puesto que aparte de vender sus productos también venden sus servicios de mantención y repuestos de máquinas y ferrocarriles que comercializan.

Train diseña y produce sistemas de Metro, proporciona a Metro de Santiago su material rodante (trenes), desde el primer modelo denominado NS-74 (Neumáticos Santiago del año 1974), luego con los NS-93 (conocidos en Santiago como trenes boa) y actualmente con los AS-2002 (acero Santiago año 2002) de rodadura férrea y los NS-2004 (también con rodadura neumática). Estos sistemas son diseñados en Francia y producidos en Brasil; a excepción del NS-74 y el NS-93, los cuales fueron diseñados y producidos en Francia y el NS-88 fabricado por Concarril en México. En el año 2005, también en Chile, comenzó a funcionar en la V Región de Valparaíso, el Proyecto IV Etapa de Merval, con 27 Equipos XTrápolis, fabricados y diseñados en Francia.

1.4.1 Clientes directos

En Transporte tiene como principales clientes a:

- Metro de Santiago
- Merval
- E.F.E.

Power tiene como principales clientes a:

- Gas Atacama
- Celulosa Arauco S.A.
- Endesa S.A.
- Codelco S.A.

- Colbun S.A.
- Nor gener S.A.

Grid tiene como principales clientes a:

- Endesa S.A.
- *Chilquinta*
- Minera Escondida
- CGE
- Chilectra S.A.

A lo largo de Chile Train se encuentra en los siguientes puntos:

- Tocopilla - Ciclo Combinado (O&M)
- Limache – MERVAL
- Santiago – Oficina central
- Santiago – Metro de Santiago
- Puente Alto / Neptuno – Metro (Taller TLS)
- Concepción – Bocamina (Sistema control ambiental)
- Concepción – Palmucho (Central Hidroeléctrica)

1.4.2 Tamaño de la Empresa

Train es una empresa multinacional, está presente en más de 70 países del mundo con 65 mil empleados aproximadamente.

En Chile constituye más de 350 empleados de los cuales, se encuentran distribuidos en el sector de energía un número de 41 personas y 309 en el sector de transporte

1.4.3 Organización de la Empresa

Train está a nivel mundial. Es por eso que iremos del nivel mundial llegando al sector de transporte en Chile.

1.4.3.1 Departamento de Logística y Transporte (TLS)

Área Comercio Exterior.

El departamento de transporte está presente en 3 áreas de los Talleres del metro de Santiago y 1 en Valparaíso:

- Unidad PUENTE ALTO, Ubicada en Avda. la Balanza 1234.
- Unidad NEPTUNO, ubicada en Av. Dorsal 6169, Lo Prado
- Unidad Casa Central, ubicada en Av. Mariano Fontecilla 111, of 10, Providencia
- Unidad MERVAL, Ubicada en Av. Miraflores 1000, V región, Valparaíso.

Realicé mi práctica establecida en puesto fijo en talleres de Metro Puente Alto, pero 2 veces a la semana debía asistir a algún otro taller a reuniones y requerimientos de los diferentes proyectos.

El tiempo de la práctica fueron 288 horas, equivalentes a 2 meses completos abarcando Enero y Febrero del 2015 desde las 9:00 a 18:00 hrs.

1.5 Rubros Productivos en Exportación y la Importación

- Exportación normal y temporal de material rodante al extranjero para su reparación como:

Tarjetas electrónicas, Cajas de cambios, Pantógrafos, Máquinas de cambios, Etc.

- La Importación de material rodante para la mantención de los carros del metros y otros materiales para presentaciones de nuevos proyectos como.

Carros del metro, Ventanas, Tarjetas electrónicas, Ruedas de acero, Pantógrafos, Manillas, Puertas, Repuestos en general, entre otros materiales para armar un Carro del Metro.

El costo utilizado mensual para el costo de transporte y aduana de los materiales exportados e importados para la mantención de los carros del metro de Santiago y el metro de Valparaíso son de 250 millones de pesos mensuales aproximadamente.

1.6 Comercialización:

Los principales Mercados de comercialización son:

EE.UU., Lejano Oriente (China, Corea, Japón, Taiwán, Vietnam, Tailandia, Indonesia, Singapur, entre otros.), Medio Oriente (Emiratos Árabes, Omán, Arabia Saudita, Qatar, Kuwait, entre otros.), Europa (Inglaterra, Alemania, Holanda, España, Suiza, Suecia,

Noruega, Bélgica, Francia, Italia, entre otros.), América Latina (Ecuador, Colombia, Venezuela, México, Guatemala, Perú, Brasil, entre otros.)

1.7 Estructura del departamento o sección.

El departamento de compras y comercio exterior es parte de la logística de la empresa, está a cargo del logistic and Sourcing Manager Train TLS. A continuación se hace referencia a un diagrama que refleja el área.

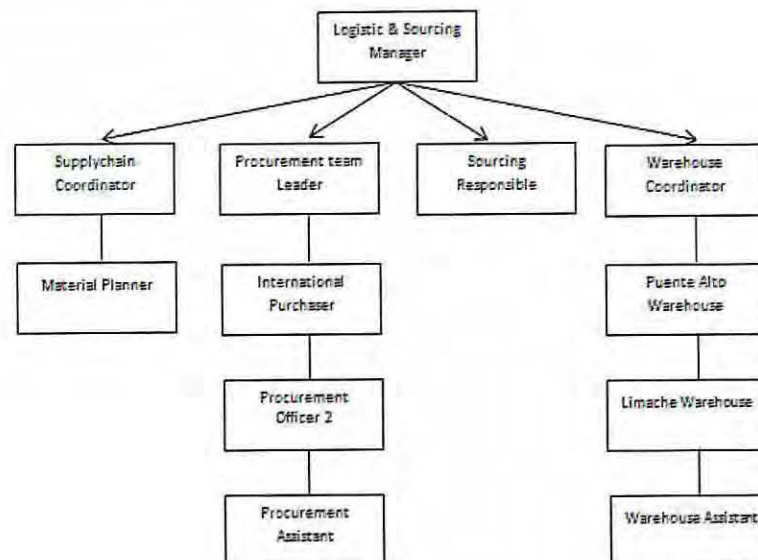


Ilustración 1: Organigrama Departamento TLS Logística, Fuente: Elaboración Propia.

1.8 Forma de ventas y/o de compra de los productos y/o servicios:

La forma de venta principalmente es a través de agentes comerciales internacionales, los cuales hacen de intermediario entre CMPC y el Cliente Final, por lo que estos perciben una comisión por concepto de ventas, en algunos casos la venta es directa al cliente. Así la comunicación con los clientes tiene un filtro y sus pedidos y requerimientos son a través de estos agentes.

1.8.1 Planificación de corto y mediano plazo

La planificación para Train, es fundamental tanto en el corto como a mediano plazo.

A corto plazo debido principalmente a la realización de mantenimiento de los trenes y materiales que se deben incorporar a menos de 1 año.

Se entenderá como a mediano plazo, los nuevos proyectos que están en carpeta dentro de los cuales se están postulando en licitaciones dentro de, Chile ejemplo de ello es el metro tren que irá de Santiago a Rancagua.

1.9 Actividades realizadas durante la práctica

En este punto, se entrega una relación pormenorizada de los distintos aspectos que configuran la realización de la Práctica Profesional.

1.9.1 Puesto, ocupación y/o tareas principales desempeñadas.

Si bien, empecé prestando asistencia en el área de compras y logística, la persona a cargo de mí, me estaba involucrando inmediatamente a las labores del cargo, pues él quería que me relacionara directamente con proveedores nacionales e internacionales.

Nombre del cargo que desarrolle: Procurement And Logistic Assistant.

Propósito del cargo: Gestionar, coordinar y controlar los servicios complementarios requeridos por la gestión de Sourcing, incluyendo el tránsito de materiales desde el extranjero, tales como reparaciones, transporte de cargas local entre otros, con el propósito de asegurar la continuidad operativa y funcional de los diferentes proyectos de la organización, garantizando la oportuna atención de los requerimientos, contribuyendo al cumplimiento de los estándares de calidad, costo y tiempo establecidos (QCDT).

1.9.1.1 Naturaleza y Ubicación del puesto, ocupación y/o tareas principales desempeñadas dentro de la estructura general de funcionamiento de la Empresa.

Reporte dentro de la organización:

- Jerárquicamente reporta al Sourcing & Supply Chain Manager.

Funcionalmente reporta al TLS Chile Sourcing Coordinator.

1.9.1.2 Red de trabajo y vínculos:

Vínculos internos: Áreas de Sourcing & Supply Chain, Operaciones TLS, Laboratorio de Electrónica, Parts, Contabilidad, Tesorería, etc.

Vínculos externos: Agencias aduaneras, transportistas, proveedores Internacionales, Aseguradoras, Clientes.

1.9.1.3 Tareas principales:

Gestionar, negociar, coordinar y controlar los servicios complementarios a las compras y embarques de materiales y equipos de los diferentes proyectos de la organización, de modo de asegurar una atención oportuna y eficiente de los requerimientos, garantizando el cumplimiento de los estándares y procedimientos inherentes a la función, contribuyendo a mantener la continuidad operativa y funcional de la organización y sus proyectos.

Mantener un registro y respaldo de la información y documentación generada en el proceso, de modo de garantizar la autorización y validación de los servicios y movimientos asociados, bajo la normativa legal vigente.

Asegurar la evaluación y el control, garantizando el cumplimiento de los procedimientos corporativos inherentes.

1.9.1.4 Compromiso:

Asegurar la atención eficiente de los requerimientos de la totalidad de servicios requerido tales como transporte y gestión de aduanas, fletes, seguros, etc. de los diferentes embarques solicitados desde compras y las operaciones de la organización.

1.9.1.5 Medición de desempeño:

- Nivel de satisfacción de los clientes.
- Cumplir con los estándares QCDT, asociados a las necesidades de las actividades de Mantenimiento, Venta de Componentes y Servicios.
- Evaluación del rendimiento de contratistas, proveedores actividades de estos.

1.9.2 Principales funciones desempeñadas durante el desarrollo de la Práctica profesional.

Las principales Funciones fueron:

Contacto con distintas Áreas dentro de la compañía gestionando acciones de reporte, información, estatus de compras y llegadas de estas.

- Gestión de transporte e Incoterms para importaciones y exportaciones del área.

-Emisión de reportes por costos de transporte y compras en general y KPIs del área hacia la Gerencia.

Coordinación logística y expedición de órdenes de compras internacionales.

Revisar Órdenes de compra en el sistema SAP.

Tener contacto con Forwarder, Aduana y Proveedores extranjeros.

1.9.2.1 Tiempo destinado al cumplimiento de las funciones desempeñadas durante el desarrollo de la Práctica Profesional.

El tiempo destinado para cumplimiento se efectuó de manera paralela, todos los días se importaba y se exportaba, por ende siempre se hacía seguimiento de los materiales, a la vez; realizar informes semanales sobre el estado de solicitudes de pedido de los proyectos y estados de compras tanto a nivel nacional como internacional

1.9.3 Análisis específico de la práctica profesional

Objetivos de cada una de las funciones desempeñadas durante el desarrollo de la Práctica Profesional.

La metodología empleada para cumplir mis objetivos, era netamente bajo la supervisión de un líder de departamento, este líder me asignaba tareas específicas a realizar, de esta forma me enseñaba paso a paso cómo se realizaba la operación, durante el periodo de

una semana de inducción y a la espera de mis herramientas de trabajo (computador, y elementos de seguridad como casco, zapatos de seguridad, chaleco reflectante y antiparras para el uso en terreno) estuve bajo supervisión durante toda mi pasantía en la empresa, posteriormente me fueron asignados distintos mercados realizando mis labores sin la supervisión ni revisión de cada supervisor, sin embargo; si existía alguna duda se me hacía saber, aclarándola y trabajando esta, en conjunto con mi encargado y supervisor

1.9.3.1 Aspecto general de los dos meses.

Durante el primer mes, específicamente una u dos semanas estuve en el proceso de inducción, en donde se me explicaba todo lo relacionado a los trenes y la empresa como tal, entre estas explicaciones se encontraba la seguridad, es decir, por donde caminar, los peligros inherentes en los talleres, etc. Mi supervisor me presento a la mayoría de las personas en la empresa; donde me relacioné desde el primer día con las autoridades, técnicos que trabajan en Train, etc. Quienes me entregaron los reglamentos internos, y dieron a conocer con quien debía relacionarme en el proceso de la logística. Lo primero que hice relacionado a mi práctica fue el cómo reconocer las órdenes de compra de los materiales que llegan a Chile, los cuales comparaba en el Sistema SAP para poder corroborar si estas OCs están bien y seguir con el proceso de internación posterior para cumplir con fechas inicialmente estipuladas por cada proyecto en cuestión.

Luego de estas dos semanas, como ya conocía el proceso de logística se me empezó a otorgar mayores responsabilidades, ejemplo de esto sería el tomar la decisión con qué proveedor trabajar.

El segundo mes ya con la responsabilidad casi absoluta del cargo (tomando en cuenta que seguiría trabajando) tenía que empezar a tomar más decisiones que involucraban mayores responsabilidades, tales como reportes de solicitudes de compra pendientes y por tratar, informes a los project manager, reporte de costo de compras nacionales e internacionales, etc.

1.9.3.1.1 Funciones específicas:

Importación de Material

Conocer los procedimientos de la logística, para seguir la cadena de suministro, entre ellos reconocer las ordenes de compras relacionadas a cada material y cómo revisar e ingresar estas en el sistema SAP. Todo material tiene asociada una Orden de Compra que inicialmente se distingue por una solicitud de pedido numérica, lo cual acredita la compra nacional e internacional según el proveedor que nos abastecerá con dicho material, a la vez todos los datos relacionados a la compra como el Incoterm a utilizar, precios, cantidades mínimas, máximas, etc.

Acceder a una planilla de todos los embarques en curso. Esta planilla nos ayuda a ver todos y cada uno de los materiales que llegaran a nuestras bodegas para que los jefes de estas estén al tanto de la llegada del material. En esta planilla se nota la descripción, fecha de llegada, invoice, a qué centro corresponderá, etc.

Revisión de documento. Cuando el proveedor extranjero nos da el aviso que está listo el embarque, se envían documentos tales como las facturas, teniendo estas en mano o de manera tangible se revisa si se encuentra todo acorde con el precio Pre-establecido. También, se ve que cumplan con acuerdo de TLC o ACE vigentes para no pagar de manera extra el derecho de internación.

Al momento de revisar la documentación se procedía a dar las instrucciones de embarque, lo cual consiste en pedir que arreglen las facturas para el tratado de TLC. Ejemplo, se pide escribir una Letanía (menor a 6.000 euros facturados, consiste en una leyenda en la factura acreditando que el material es manufacturado en la Unión Europea) en la factura o bien que envíe un certificado de origen (mayor a 6.000 euros facturados, en este caso se llama EUR 1). Luego, según el peso del material, se procede a instruir al proveedor que envíe el material mediante un forwarder o un courier.

Teniendo materiales mayores a 80 kilos se cotiza con forwarder, negociando y seleccionando la mejor opción por precio y vía de transporte a utilizar, sea esta aérea o

marítima, teniendo en cuenta la urgencia del material, para los proyectos; a la vez si el material es menor a 80 kilos se trae por courier TNT.

El material se incluye en la planilla u informe semanal para dar conocimiento de la llegada a los jefes de bodegas.

Antes de haber definido el tipo de carga y medio de transporte, se da aviso a la agencia seleccionada de la llegada de este material, y se envía la documentación para que proceda con el despacho.

La agencia de aduana envía provisión para que esta sea pagada.

Envío dicha provisión a las personas de Finanzas para dar aviso de pago (la diferencia de la provisión y el gasto total se consolidación cada 2 meses).

El material se interna y se envía a las bodegas,

Debiendo dar personalmente aviso a las personas solicitantes de la llegada de o los materiales.

Jefe de bodega hace recepción del material y da ingreso al sistema SAP.

Exportación de material.

Los jefes de bodegas dan aviso de envío de material con un documento llamado “solicitud de embarque”, en donde da a conocer el tipo de material, la cantidad, el número de serie, a donde se dirige, entre otros aspecto relevantes, el propósito de la exportación son reparaciones, garantía y revisión en el extranjero.

Teniendo el documento de “Solicitud de Embarque”, procedo a generar la documentación (factura, packing list, aviso de embarque, carta de poder, etc.)

Al generar la documentación se procede a ver el peso del material, si es menor a 50 kilos, se envía por Courier TNT, si es mayor a 50 kilos, se cotiza con una terna con Forwarder.

Al tomar la decisión del medio de transporte, se da aviso de salida a los jefes de bodega y aviso de llegada al proveedor en el extranjero.

Relación con Finanzas.

La principal relación que tengo con las personas de Finanzas, es para los pagos de proveedores (dar a conocer a qué proyecto corresponde los gastos de compras, etc),

Pagos a proveedores internacionales: este dato se obtiene del programa SAP, en donde saco todos los materiales que llegaran, el costo total.

1.9.4 Aspectos con los cuales se relacionaron las funciones desempeñadas durante la Práctica Profesional.

Tuve relación directa con datos y personas, con los datos me relacioné con lo que me daban los proveedores, a través de las facturas y packing list que me remitían, los datos que me indicaban mis superiores con los números de Ordenes de compras y estos antecedentes los verificaba en el sistema SAP, en donde veía los precios, cantidades, características, entre otros datos relevantes. Respecto a las facturas que me enviaban los proveedores, utilizaba el Outlook con el computador, y el sistema SAP con conexión interna de la empresa.

- 1) Importación de Material: Sistema SAP y planilla Excel
- 2) Exportación de material: Sistema SAP
- 3) Exportación Temporal: Sistema SAP
- 4) Relación con Finanzas: Sistema SAP y planilla Excel
- 5) Relación con la gerencia. Sistema SAP y planilla Excel

1.9.4.1 Conocimientos, habilidades o destrezas empleadas para la realización de las tareas desempeñadas.

En cuanto a los conocimientos, demostré dominar todo el proceso logístico, y temas relacionados a las finanzas y formas de pago, de los cuales he ido aprendiendo a lo largo de estos años, notoriamente en el proceso de práctica se fue adquiriendo los conocimientos necesarios y específicos de cada una de las tareas a realizar.

La práctica me ayudó de manera fundamental en la adopción de todas las etapas que desconocía, así como también manejar ciertas cosas bajo reserva ya que mucha información de la cual tuve en mi poder es confidencial por eso la ética estaba puesta a prueba constantemente.

1.9.4.1.1 Deficiencias personales corregidas a través de la Práctica Profesional

Una de las principales carencias que corregí fueron los idiomas, si bien es cierto en la universidad la malla poseía mucho inglés, el tener que hablarlo periódicamente es diferente, lo mismo con el portugués y francés, idiomas que obtuve conocimiento por cursos fuera de la universidad, en donde muchas veces se pierde el contacto con el idioma, al llegar a hacer la práctica fui corrigiendo esos déficit y perfeccionando mis idiomas.

Otro aspecto que corregí fueron los conocimientos activos sobre los tratados de libre comercio, teniendo en mano documentación real, adquiriendo de manera tangible en la práctica documentos tales como los asociados al MERCOSUR, u otros certificados de origen que en Europa se denominan EUR 1, esto entre otras cosas relacionadas a la Aduana.

CAPÍTULO 2: APLICACIÓN DEL MÉTODO ABC DE INVENTARIO A UNA EMPRESA DE TRANSPORTE FERROVIARIO INTERNACIONAL

Este informe, pretende demostrar mediante la aplicación del método ABC de la gestión de inventarios, si es posible una mejor eficiencia en los costos totales de la gestión de estos. En función de los objetos de estudio, se ha realizado un análisis del método ABC enfocado en la rotación de materiales en la empresa en donde efectué mi práctica profesional otorgando una solución a la problemática de rotación en el stock y sus puntos de abastecimiento, quiebre, etc. Lo anterior para tener poder de negociación con proveedores al momento de comprar o generar una orden de compra para abastecerse de un determinado material.

2.1 Objetivo del informe.

Se han definido los siguientes objetivos para desarrollar el presente.

2.1.1 Objetivo General.

Aplicar el Método ABC de inventarios a una empresa de transporte ferroviario Internacional llamada Train para enfocarlo a la correcta gestión de este, tomando en cuenta los movimientos de materiales durante el período de práctica cursado en esta empresa.

2.1.2 Objetivos específicos.

- a) Describir el método ABC de Inventarios usado por la empresa Train Chile S.A, para darle otra aplicación en las negociaciones.
- b) Analizar el método de inventario usado por la empresa Train
- c) Revisar algunos conceptos y definiciones generales de gestión de inventarios, tales como la naturaleza de los stocks y sus costes asociados, la clasificación de la demanda, el método de clasificación ABC, mecanismos para medir el nivel de existencias y el servicio al cliente.
- d) Aplicar el método ABC en la empresa Train de tal manera que facilite la negociación con proveedores.

2.2 Marco Teórico

La gestión de inventarios es un área básica en cualquier empresa industrial, comercial o de servicio. Esta área busca generar un equilibrio entre la disponibilidad del material y las necesidades de uso (o venta) de los clientes, ya sean internos o externos. Además; se debe considerar que una correcta gestión de inventario optimiza las necesidades de espacio y adecua los flujos de entrada y salida de materiales a las necesidades de las empresas.

Dado esto, el presente informe se enfocará en aplicar el método ABC a dos aspectos: el primero, está relacionado con el problema básico de la gestión de inventarios, que consiste en decidir ¿Cuándo, cuánto y cómo pedir?, y derivado de estas preguntas el ¿Dónde se deben poner los mayores esfuerzos?, ya que no todos los artículos son igualmente importantes. En la práctica; por desgracia esta es una gestión que no se realiza muy a menudo, provocando muchas veces problemas tanto de sobre stocks, quiebre de inventario o estrés por parte de los departamentos involucrados. Lo anterior, por lo general sucede puesto que hay desacoples en la información que poseen las distintas áreas de una empresa (mantenimiento, ventas, planificación de materiales, compras, etc.); este desajuste puede estar asociado a la demanda de los productos, sus tiempos de aprovisionamiento, los costes, condiciones de almacenamiento y la gestión de los inventarios.

El segundo aspecto a ver, está muy de la mano con la gestión de inventarios, y es cómo puede influir este en el almacenamiento de materiales o gestión de bodegas, ya que una gestión eficiente de inventarios ayuda a minimizar los espacios de almacenamiento y a optimizar los flujos de entrega de materiales en bodega, R. Ballou (1991).

La estructura que se tiene planteada para desarrollar este informe, es:

Revisar algunos conceptos y definiciones generales de gestión de inventarios, tales como la naturaleza de los stocks y sus costes asociados, la clasificación de la demanda, el método de clasificación ABC que se ha querido usar en Train y la correcta manera de llevarlo a cabo propuesta, mecanismos para medir el nivel de existencias y el servicio al cliente.

Posteriormente se plantearán políticas básicas de gestión de almacenes, distribución de stocks, etc.

Para finalizar, y debido a la interdependencia que existe entre estas dos áreas se aplicará el método ABC, tanto a gestión de inventarios como a bodega. Dado que los materiales que TRAIN tiene en bodega poseen una demanda independiente nos centraremos principalmente en este modelo, lo cual no quita que mencione los otros modelos que existen.

2.2.1 Stocks e Inventario

Se designa como stock o inventario a cualquier material que la empresa posea para darle un uso posterior, ya sea a través de su uso interno (insumos de escritorio), venta directa (empresas comerciales), transformación (fábricas) o a través de la prestación de servicios de mantenimiento (en el caso del rubro ferroviario como lo es el caso del presente informe).

Quiero detenerme un poco, y aclarar la diferencia entre lo que se denomina surtido y stock, surtido es la variedad de artículos de la misma clase, modelo, color, etc. que una empresa posee a disposición de sus clientes, y stock es el conjunto de artículos que la empresa almacena para suministrar a sus clientes. El problema que se deriva de esto y que la empresa debe manejar es tener un amplio surtido, pero con poco stock, buscando así satisfacer las preferencias del cliente o viceversa Ballou, R. (1991) y Coyle, J. E., Bardi y Langley, J. (1992), tener surtidos pequeños pero con grandes stock, privilegiando el abastecimiento. Hacer un mix entre ambas opciones, buscando el punto de equilibrio es lo que se debe solucionar, por ejemplo, aplicando un sistema ABC para gestionar el stock, puesto que tener un amplio surtido y un amplio stock no es económicamente viable.

Centrándome en lo que es la definición de inventario, este básicamente es como un regulador (Ilustración 2) entre los ritmos de entrada y salida (input-output), esto con el

objeto de minimizar las desviaciones que existen en todo el proceso, esto en la demanda con aprovisionamiento. Estas desviaciones pueden deberse a razones tan diversas como el sobre consumo, escasez de materiales, descontrol administrativo en bodega (en el rebaje o ingreso de materiales), mermas, etc. o también; se puede deber a motivos de *eficiencia de costos, por ser economía de escala aprovecha descuentos por cantidad*. El inventario también se puede considerar como un facilitador de la secuencia de los procesos (productivo, de mantenimiento, etc.) para el cumplimiento de los niveles de servicio y /o satisfacción del cliente.

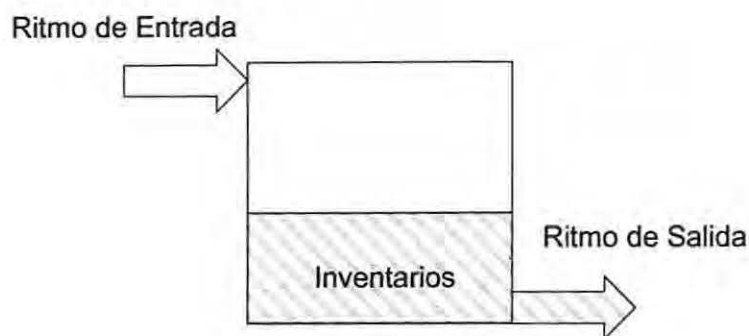


Ilustración 2: Modelo de Input y Output. Fuente: Elaboración propia.

Financieramente hablando, el inventario es capital inmovilizado que no proporciona ningún regreso económico a la empresa hasta que avanza en su cadena de valor y que deja de ser stock, convirtiéndose así en producto vendido (o consumido). El inventario, habitualmente reúnen una buena parte del circulante de la empresa y por ello, es muy importante gestionarlo de forma eficiente. Probablemente es el mal más necesario de las

empresas, puesto que proporciona un ingrediente imprescindible en el proceso de producción, permitiendo que los inputs fluyan suavemente transformándose en outputs, implantando así valor (en el caso de la empresa en donde efectué la practica en inputs son los materiales o materia prima como tal, y el outputs vendría siendo la transformación que sufren estos materiales para armar un carro de tren y su efectivo mantenimiento).

La gran parte de las compañías, habitualmente cometen el error de mantener demasiado stock, ya que el gerente o encargado (según sea el caso) de ventas necesita gozar en el almacén de productos terminados para ser capaz de satisfacer las necesidades del cliente sin demoras. También, el encargado de compras se siente tranquilo teniendo stocks elevados, al ser capaz de negociar con los proveedores en cantidades mayores sin preocupación por quedarse sin stock de un material. De forma afín; el director o gerente de producción puede programar las máquinas para trabajar de una manera más eficiente, dejando así, de estar preocupado en satisfacer pedidos urgentes.

2.2.2 Definición de costos logísticos asociados a los inventarios.

El manejo de inventarios, trae consigo diversos costos que se pasan a describir a continuación:

2.2.2.1 Costos de Adquisición.

El precio de compra más otras variables de manera directa, tales como aranceles y otros impuestos (en el caso de importaciones), transporte, almacenamiento, seguros, etc.

2.2.2.2 Costos de lanzamiento o de emisión de pedidos.

Contiene todos los costes en que se incurren cuando es lanzada una OC (coste de pedido) o se realiza un cambio en la producción (costo de preparación). Este costo es mayor en cuanto mayor sea el número de pedidos a realizar, y a la inversa: si se hacen menos pedidos, este costo disminuirá, debido al empleo de menos costos administrativos, también menos gastos en transporte, seguros, entre otros. Algunos ejemplos son los administrativos, de inspección, teléfono, informática, etc.

2.2.2.3 Costos de almacenamiento.

Aquí, se relaciona lo que cuesta monetariamente hablando tener los artículos en un almacén, es decir los gastos de arriendo o de amortización de la inversión en infraestructura efectuada, el sueldo de los operarios de bodega, el costo de los equipos de movimiento de carga, gastos de mantenimiento de las instalaciones, seguros por mermas, incendios, robos, etc.

2.2.2.4 Costos de Rotura

Los costos de rotura, a diferencia de los otros costos indicados previamente no se producen cuando hay stock en almacén, sino que todo lo contrario, se originan cuando el pedido de un cliente (interno o externo) no puede ser atendido debido a falta de stock.

Esta falta de un determinado artículo puede producir dos efectos distintos:

Servicio atrasado: Los pedidos no satisfechos se registran, y los artículos se entregan cuando están disponibles. Esto puede llevar consigo algunas penalizaciones o multas por contrato, pérdida de imagen, y posibles pérdidas de ventas futuras, ejemplo de esto es cuando un material “X” no está disponible en bodega de Train para entregar a su cliente Metro a la venta; por ende el tren no podrá salir en el horario inicial indicado y cae en multas por parte del cliente a Train.

Pérdida de ventas: Costes no ligados directamente a decisiones individuales de stock, pero afectados en gran medida por la política general de stocks de la empresa, que son mucho más dificultosos de cuantificar por ser los costos por términos de imagen.

2.2.3 Tipos de stock (inventarios).

Al hablar de stock, es importante hacer una diferenciación entre qué tipos de stocks se hablan, ya que hay distintas maneras de clasificarlos; según su forma o función.

2.2.3.1 Clasificación de inventarios según su forma:

Materias primas: Artículos que se aprovechan para una transformación física, este tipo de materiales se usan en empresas dedicadas a la fabricación.

Productos semi terminados o semi elaborados: Estos son los productos en curso, es decir; los que se encuentran a la espera de ser completados en una siguiente fase de fabricación.

Productos terminados: Son los artículos que se encuentran listos para ser vendidos a un cliente final.

2.2.3.2 Clasificación de inventarios por su función.

Inventario de seguridad. Esto es, para impedir riesgos de paradas no planificadas, quiebres de stock de los proveedores o aumentos en las tasas de demanda.

Inventario de desacoplamiento. Se requiere para que dos procesos, con tasas de producción distintas puedan encajar.

Inventario en tránsito. Esta por ser entregado a bodega o almacenes.

Inventario de ciclo. Se posee en forma extra a las necesidades planificadas, con el fin de obtener eficiencias de escala en su compra.

Inventario de previsión. Es el inventario de productos terminados o de productos semi elaborados que se acumula en periodos de baja demanda para hacer frente a los requerimientos en periodos de alta demanda.

2.2.3.3 Clasificación de inventarios por la naturaleza de su demanda.

Según la naturaleza de su demanda los inventarios se pueden clasificar en:

Inventarios con demanda dependiente. Aquí se ubican los artículos que su demanda depende de la demanda de otros productos. Ejemplo, Para armar un carro de un tren, se necesitan 4 Boguies, la cantidad a insertar de estos boguies en total dependerá de la cantidad de carros que deseo armar, en base a esto se puede calcular el stock a comprar mirando el programa de stock o producción a futuro.

Inventarios con demanda independiente.

Productos que su demanda no está asociada a ningún otro artículo. Por lo general su demanda se estima efectuando cálculos que se basen en demandas pasadas (12 meses por lo general). Ejemplo, la cantidad de guantes de alta resistencia o las antiparras que se necesitaran para trabajar y armar los carros de tren, este ejemplo respecto del punto anterior no está asociado a la cantidad de carros de tren que se fabricaran, sino que su demanda es completamente independiente a esta pero se relaciona.

En la siguiente parte de mi informe, me enfocaré en dos tipos de demandas y explicaré qué variables las componen.

Ambos tipos de inventarios cuentan con estrategias distintas para calcular las cantidades a reponer y cuándo hacerlo.

2.2.3.3.1 Gestión de inventario de artículos con demanda independiente.

En los sistemas que poseen artículos con demanda independiente para calcular sus parámetros se da lo siguientes:

RoP: Punto de Pedido

SS: Stock de seguridad

Nds: Nivel de servicio.

LEC (EOQ): Lote económico de compra o modelo de Wilson.

Estas tres variables se pasaran a explicar a continuación:

2.2.3.4 Nivel de servicio:

Es la probabilidad de no llegar a un quiebre de stock en situaciones donde la demanda futura es incierta (en situaciones donde hay certeza de la demanda solo implica tener una buena programación, por ejemplo MRP), y se considera como la compensación

entre el valor del inventario y el costo de la falta de existencias, Wilson, R. H. (1934), la cual puede sobrellevar a la pérdida de ventas, detención de maquinarias por no poder concebir un mantenimiento, etc. En la teoría tener un nivel de servicio de 100%, quizás sería la fórmula ideal, pero en la práctica no lo es; ya que tomando como ejemplo la empresa en donde hice mi práctica “Train”, significaría tener un tren completo más insumos en almacén, lo cual es demasiado costoso. La literatura por lo general menciona 3 valores principales de niveles de servicio. A continuación en el siguiente cuadro se muestran los 3 tipos de niveles de servicios mencionados.

%	Valor de equivalente de la distribución normal
90	1,28
95	1,65
99	2,33

Tabla 1: Niveles de servicio

2.2.3.4.1 Stock de seguridad.

Dado que los valores tomados para calcular el punto de reorden son valores promedio, puede que muchas veces estos no se cumplan, lo cual no genera ningún problema si el consumo o el tiempo de aprovisionamiento es menor a lo estimado, pero si es todo lo contrario pueden formarse problemas con el abastecimiento a los clientes. Esto, debido a que se usa un valor denominado stock de seguridad, el cual permite hacer frente a estas oscilaciones. Este valor se calcula de la siguiente forma:

$$SS = Nds * \sigma_d$$

Dónde:

Nds: Nivel de servicio, el cual se explicó en detalle en el párrafo anterior.

σ_d : Desviación estándar de la demanda del período tomado (generalmente 12 meses).

2.2.3.4.2 Punto de reorden.

Es el nivel de inventario, en el cual se debe lanzar una nueva orden de re aprovisionamiento. Considerando las definiciones ya expuestas, este nivel se calcula de la siguiente forma:

$$RoP = SS + R \times L$$

Dónde:

SS: Stock de seguridad

R: Demanda promedio, es la demanda promedio del artículo en cuestión y generalmente está dado por el consumo promedio en 12 meses.

L: Tiempo de reaprovisionamiento promedio, este tiempo incluye el tiempo de generación de la orden, el tiempo de fabricación o envío por parte del proveedor, en el caso de que el artículo lo tenga en stock, el transporte y el tiempo que se demora en recepcionarse en bodega.

2.2.3.4.3 Lote económico de compra¹:

Este modelo, como se planteó arriba tiene varios supuestos, de los cuales la gran parte de las veces no se cumplen, aun así; es el modelo usado para determinar la cantidad a comprar:

- La demanda debe ser regular y constante durante el año.
- El tiempo de entrega es constante y conocido.
- El modelo no admite quiebres de stock.
- El precio es siempre el mismo, independiente de la cantidad que se compre (no admite economías de escala).
- El costo de pedido es fijo y conocido.
- El costo de almacenamiento es proporcional a la cantidad a almacenar.
- El stock a comprar siempre será el mismo.

La fórmula para calcular el LEC es la siguiente:

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times CP \times d}{h \times P}}$$

En donde:

CP: Costo de pedido o de emitir la orden de compra.

D: Demanda anual.

¹ Este es un modelo planteado en 1920 por el consultor R.H. Wilson y es universalmente usado para determinar la cantidad óptima a comprar para un período X dado, haciendo mínima la curva del costo de pedir (comprar) y los costos de mantener el inventario en un período, en 12 meses.

H: Costo de mantener en inventario o de almacenamiento (generalmente se toma este valor como un porcentaje).

P: Precio del producto

Para que quede claro el uso de los parámetros mencionados más arriba, procederé con un ejemplo práctico de la aplicación de los conceptos antes mencionados basado en uno de los materiales que se mantienen en stock en la empresa TRAIN.

Se necesita mejorar la gestión de compra y de gestión de inventario de los **KIT FLITRO DELLNER L4**, ya que ha habido varios quiebres de stock durante el último año. Para esto se dispone de la siguiente información.

D: 229 unidades

P: \$38.832.-

H: Se asume un 18%

CP: \$75.000

LT: 30 días (corridos en calendario)

Tiempo de ingreso a almacén + procesamiento pedido: 10 días.

NdS= 99% $\sigma_d = 6,9$

Entonces con estos datos procederá a calcular el SS, el RoP y el LEC.

$$SS = NdS * \sigma_d$$

$$SS = 2,33 \times 6,9 = 16$$

$$RoP = SS + R \times L$$

$$RoP = 16 + ((229/365) \times (30+10)) = 41$$

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times CP \times d}{h \times P}}$$

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times 75000 \times 229}{0,18 \times 38832}} = 70$$

Es decir, al llegar a 41 unidades (RoP), se deberán comprar 70 y en caso de atraso de parte del proveedor o sobre consumo, se tienen 16 unidades como stock de seguridad para enfrentar estas situaciones.

Esto implica que anualmente se harán 3 pedidos a fábrica, esto dado por

$$N^{\circ} \text{ órdenes} = \frac{\text{Demanda anual}}{LEC}$$

$$N^{\circ} \text{ órdenes} = \frac{229}{70} = 3$$

2.2.3.4.4 Gestión de inventario de artículos con demanda dependiente.

Para los artículos que tienen demanda dependiente, las necesidades de un componente se fijan a partir de la demanda del producto siguiente en la cadena de producción, esto es lo que se denomina “Explosión de necesidades” o también conocido como “Bill Of Materials” (BOM), para poder trabajar con los distintos materiales que componen una cadena de producción se hace necesario programarlos, tanto en tiempo como en cantidad, para esto se usan distintos sistemas de MRP, que van desde planilla Excel, hasta sofisticados sistemas informáticos, tales como SAP.

La implementación de un sistema MRP se traduce para las empresas en las siguientes ventajas:

- Mejora de servicio al cliente: Ya que disminuyen los plazos de entrega.
- Disminución de los niveles de inventario: porque cada material se recibe cuando se requiere utilizar, y así se logra la disminución de los niveles de inventario.
- Mejora en la eficiencia: Puesto que, disminuyen los quiebres de stock de materiales y se evitan los retrasos en las entregas de los productos finales.

Para poder implementar un sistema MRP se necesitan conocer las siguientes variables:

Programa Maestro de Producción (PMP). Indica la cantidad de artículos a fabricar y cuándo se deben fabricar.

BOM. Como se mencionó antes es el listado de materiales a ocupar en cada intervención o proceso.

Si se diagrama esto quedaría de la siguiente forma:

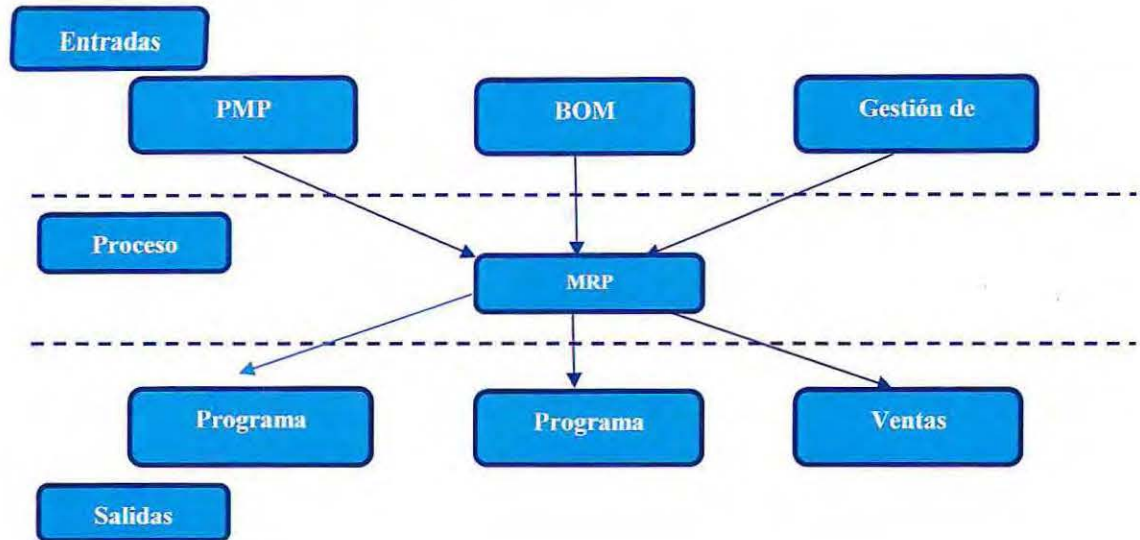


Ilustración 3: Implementación de un sistema MRP

2.2.4 Indicadores de gestión de inventarios.

Los stocks se pueden medir en unidades físicas (número de tornillos, kilos de acero, etc.) o en unidades monetarias (euros, dólares, pesos, etc.). Evaluando los stocks por su valor monetario, se pueden emplear muchas convenciones. Las materias primas pueden ser valoradas a su coste de compra o coste de compra más gastos generales imputados; los stocks en curso se pueden valorar ya sea por el valor de sus materiales, o por el valor de sus materiales más mano de obra añadida, o también, por el valor total (es decir, incluyendo imputaciones de gastos generales). Mientras que el último valor, es posiblemente más ajustado desde el punto de vista de los propósitos contables, puede crear distorsiones en el proceso, porque la imputación de gastos generales no es controlada por el jefe de producción, y el valor añadido en mano de obra se contabiliza al valor de stock, esto cuando el correspondiente informe de trabajo llega al departamento de control de inventario y se procesa. Lo antepuesto, puede ocasionar saltos incrementales en el valor del stock, no controlables por el jefe de producción. El valor de stock de un artículo puede ser 1000 pesos el día de hoy, y sin hacer nada en la fábrica, puede elevarse a 10.000 pesos a la mañana siguiente².

De forma similar, los productos terminados se pueden valorar por el coste de sus materiales, coste de sus materiales más el coste de su mano de obra, coste total o por su valor de mercado. Es importante mantener el valor de coste de los materiales de los productos terminados de forma *separada de otras medidas contables más realistas*.

² Esto quiere decir que independientemente de cómo el stock se valora en el balance, es importante tener la cifra correspondiente al valor de materiales, que es mucho más estable y refleja mejor la situación de materiales de la empresa.

Lo anterior mide el stock (físico o por valor) en medidas absolutas, pero también es importante medir los niveles de stock en relación al uso del producto. Para hacerlo así, se emplea la tasa de rotación. Se define como:

$$\text{Rotación} = \frac{\text{Utilización anual}}{\text{Niveles de stock}}$$

Para alcanzar una medida relevante, se debe tener en cuenta el uso de las mismas unidades en el numerador y en el denominador. Un error bastante frecuente es considerar las ventas a valor de mercado mientras se considera el stock a valor de coste.

Una medida relacionada con la anterior son los días de stock, corresponde al número de días que el inventario duraría sometido a un consumo promedio. Se calcula como:

$$\text{Días de stock} = \frac{\text{Nivel de stock} \times 365}{\text{Consumo promedio}}$$

Almacenamiento y bodegas

Directrices de disposición.

Para la creación de un almacén las cosas no son tan simples, primero deben responderse un par de preguntas dentro de las cuales las más importantes son: ¿Cuáles son la cantidad de metros cuadrados?, ¿Dónde y Cuándo se desea comprar?, ¿Cuánto es lo que se comprará? Lo anterior, evidentemente teniendo en cuenta el volumen de su actividad, las metodologías un tanto arcaicas empleadas en la actualidad (anotar a mano los stocks de cada material, planillas básicas y ubicación por llegada de material sin contabilizar la salida de este), WH y la inclusión de áreas específicas tales como:

Área de despacho de Aduana / Recepción / Área de calidad / Oficinas/ Etc.

Todas estas áreas deben estar con las rutas de conducción y caminata visibles, las áreas deben estar dispuestas para las distintas actividades segregadas tales como transporte, inspección de calidad, recepción, etc. En la imagen siguiente se expresa lo antes descrito y en su inicio de aplicación en el taller de Train y sus distintos departamentos.



Ilustración 4: Fotografía Bodega Taller puente alto. Fuente: Elaboración propia

Perspectivas de aplicación WH con estantes y bastidores filas, peatonal pasillos y áreas dedicadas para las operaciones comerciales.

Para lo anteriormente mencionado, sería ideal implementar un almacén que cumpliera con las actividades de mantenimientos y repuestos estando por lo tal todos los elementos en un área notoriamente definida.

2.3 Elementos de un almacén

Para poder aplicar los métodos deseados al inventario, manejo de stock y abastecimiento en general aplicado al ABC de materiales he creado las siguientes ilustraciones con lo que deberíamos poseer para indicar el manejo de las zonas del taller y qué labores se deben efectuar en ellas.

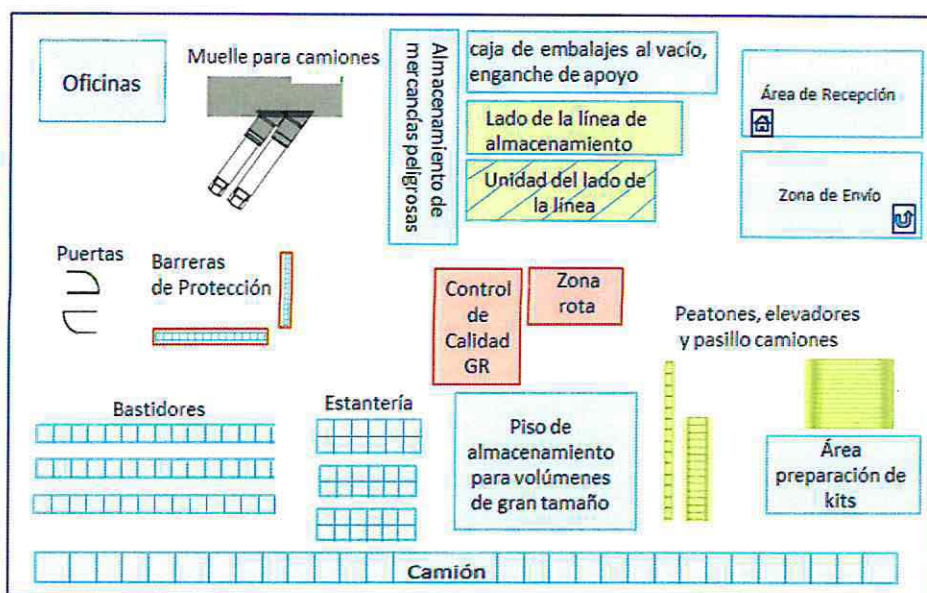


Ilustración 5: Materiales WH entrada / volúmenes de gran tamaño, Fuente: Elaboración Propia

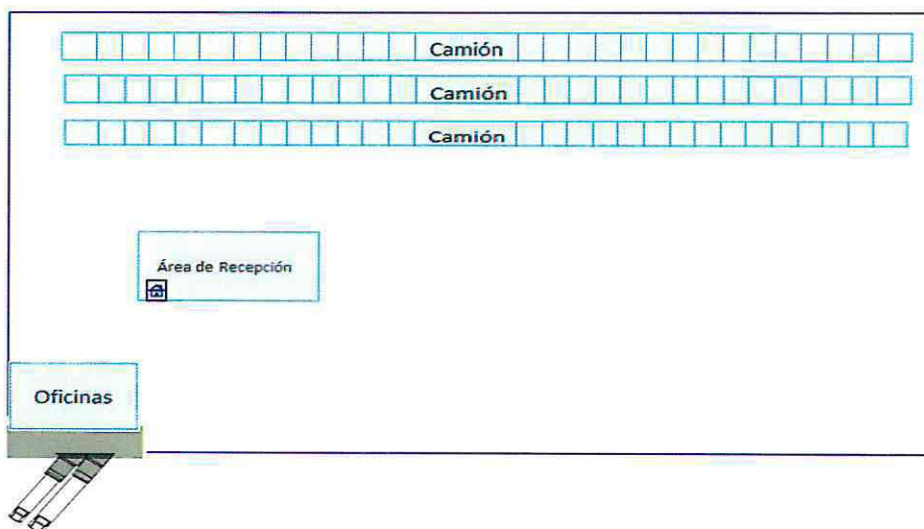


Ilustración 6: Herramientas de gestión de almacenes, Fuente: Elaboración propia

El proceso de recepción física se debe realizar en un área específica separada del resto del almacén, como lo muestra la siguiente imagen.



Ilustración 7: Foto tomada desde la parte superior de bodega, Fuente: elaboración propia

Organización

La zona de recepción debe estar ubicada cerca de los puntos o muelles de carga, esto como parte del método que se desea implementar y sirviendo como mejora continua. En ella, se debe cumplir con las siguientes condiciones:

Se debe Mostrar la hora de la recepción.

El almacén o depósito, debe encontrarse cerrado para personal no autorizado.

La Política para los requisitos de inspección, es que los bienes deben ser inspeccionados sabiendo cuál es el nivel requerido de inspección y quién es responsable de ello.

Instrucción de trabajo

No descargar un remolque en caso de que se estime o vea algún tipo de riesgo para la seguridad.

No hay recepción de materiales, sin un documento y un número de orden de compra asociado (OC) esto para poder poseer control en sistema SAP de materiales ingresados a bodega.

Si existe un producto inesperado o defectuoso, debe negarse por parte de la plataforma de recepción de TRAIN.

Comprobar instrucciones

Se debe generar una inspección visual del envase para comprobar daños.

Si el material o alguna parte de este, es indicado como una parte faltante, ya sea en espera y/o urgente se debe priorizar la recepción de este.

Buenas prácticas para el proceso de recepción de material.

Cuando el material llega a la tienda o almacén, las personas que trabajan en este último se deben asegurar de que las siguientes revisiones se lleven a cabo:

Se debe Asegurar que la dirección indicada en el paquete, coincida con la dirección del almacén en donde se recibió el material.

El número de pieza TRAIN debe ser el mismo que el ordenado.

Las cantidades no deben ser mayor o menor (teniendo en cuenta los márgenes de tolerancia) de las cantidades ordenadas, a menos que, se compruebe que existe otro lote de entrega.

La descripción del material debe ser la misma que la ordenada.

Se debe comprobar que la nota de recibo (o papel o electrónico) contiene toda la información mínima obligatoria requerida.

La documentación requerida para revisar el material debe haber sido proporcionada (es decir, certificado de conformidad de hoja de datos, seguridad, etc.)

Se debe Comprobar visualmente el paquete para detectar cualquier signo de daño. Para posteriormente fijar la entrada de mercancías tal y como se refleja en la siguiente figura en el cuadro rojo.

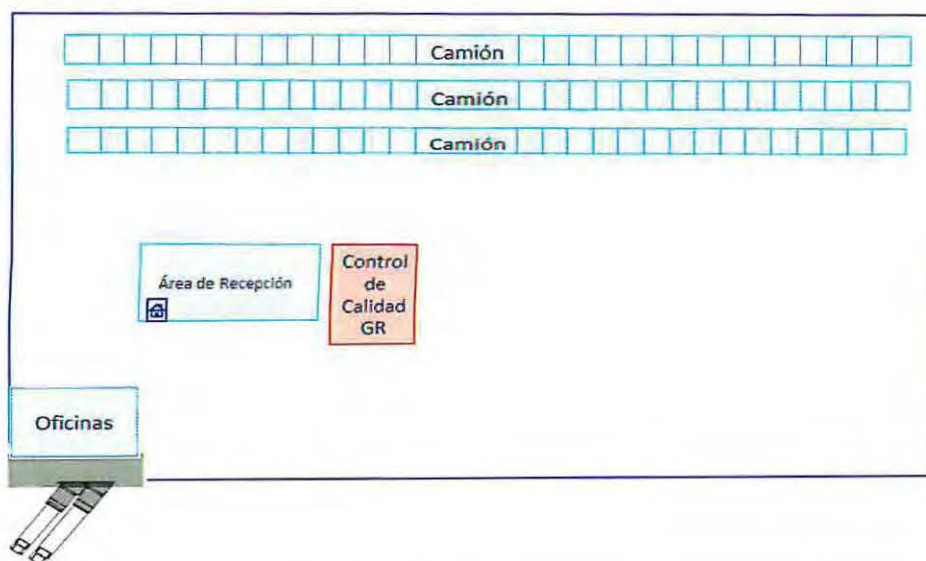


Ilustración 8: Gran revisión de mercancía y chequeo de calidad. Fuente: elaboración propia.

Proceso de Recepción de Calidad

En caso de detección de un problema de calidad, una planilla será emitida por el departamento de calidad y será enviada al proveedor por parte del departamento de compras y abastecimiento de Train.

Los bienes que posean un problema de calidad y sean declarados como no conforme, y etiquetados como tal, deben ser almacenados en un área separada antes de enviar de nuevo al proveedor, en la siguiente figura se muestra una planilla de no conformidad.

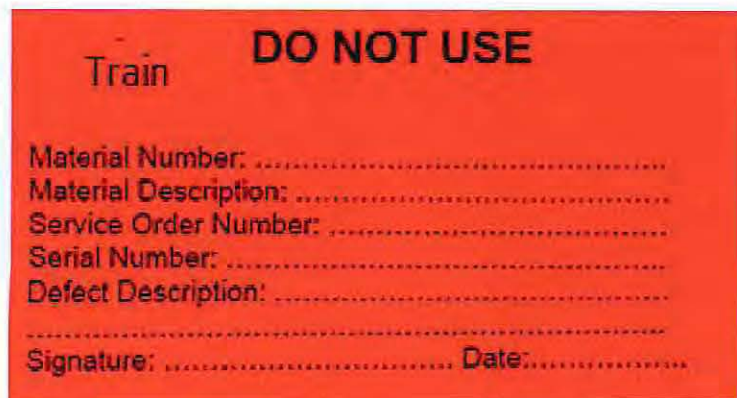


Ilustración 9: No uso por incumplimiento de calidad. Fuente: Train Chile S.A

Según lo acordado con el proveedor, el comprador debe resolver los conflictos ante las anomalías observadas, ya sea en la recepción de artículos o sobre su control de calidad. En caso de desacuerdo por parte del proveedor, el departamento de calidad de TRAIN será requerido ante la oposición del proveedor.

Proceso discrepante material de liberación (DMR)

Las mercancías se examinan para su posterior identificación visual y posteriormente se observan signos visibles de daños y si está dañado, el personal del almacén deberá tomar una decisión (con el asesoramiento del líder de logística o bodega), esto en caso que se crea que el material todavía se podría utilizar o en caso contrario deberá ser rechazado. En las siguientes imágenes se muestran ambos ejemplos anteriormente

expuesto de materiales conformes o con grado de discrepancia en su embalaje para posteriormente ser utilizados.



Ilustración 10: Cajas estándar que cumple con calidad.



Ilustración 11: No uso por incumplimiento de calidad. Fuente: Train Chile S.A

Proceso de carga

El área del envío o carga se dedica a preparar expediciones a los clientes, los proveedores (para el retorno y rechazo) y otros sitios TLS. Los siguientes puntos deben tenerse en cuenta:

Verificar que el material o equipo para ser enviado coincida con la descripción que figura en el formulario de solicitud de envío.

El material o equipo se empaquetan en conformidad con los requisitos especiales (requisitos internos o de clientes).

Los productos se completarán en una orden de envío.

Se deben Completar los formularios requeridos de la compañía de transporte para el envío.

El envío debe respetar los INCOTERMS, como se define en el contrato con los clientes y/o proveedores.

Los envíos agrupados se envían en conformidad con los proveedores o clientes según las instrucciones.

Una copia de la orden de embarque y otros documentos justificativos requeridos se adjuntará al material o equipo como una lista de embalaje.

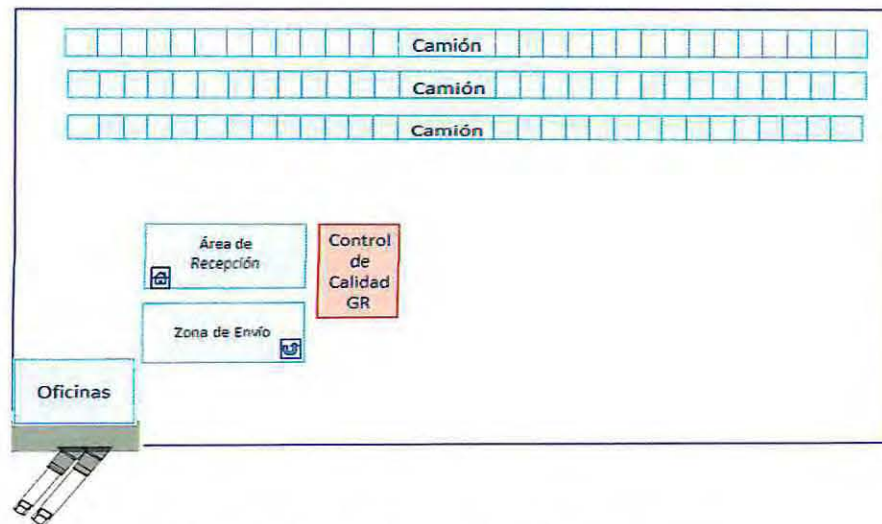


Ilustración 12: Área de carga, Fuente: Elaboración propia

El área del envío se podría organizar por fila de carga:

Ejemplos:

Día de salida: 1 día puede ser para el lunes y otro para el martes.

Principal cliente, ejemplo: 1 para el Pepito Dellner y 1 para Juan FT.

Nivel de emergencia: 1 de selecciones urgentes, 1 para el flujo normal.

Horario de remolque y envío

Antes de cualquier acción, el cliente tiene que estar informado y estar de acuerdo con esta forma de entrega.

Al cargar un remolque y/o contenedor, el montacargas tiene que estar cautelosamente:

Según instrucciones de EHS: una persona debe descargarlo al final.

Según Calidad: no apilar los más pesados en la parte superior, y no olvidarse de los albaranes y notas personalizadas.



Ilustración 13: Shipping Process, fuente: elaboración propia

Un registro de envío se debe mantener con toda la información puesta en el ejemplo debajo. Podría ser manejado manualmente o desde el sistema de negocios.

OUTBOUND MATERIAL LOG						
DATE	SHIPPING ORDER No	DESTINATION	DESCRIPTION	PART No	VIA	SHOP ORDER No

Ilustración 14: Registro de envío de materiales, Fuente: Train Chile S.A.

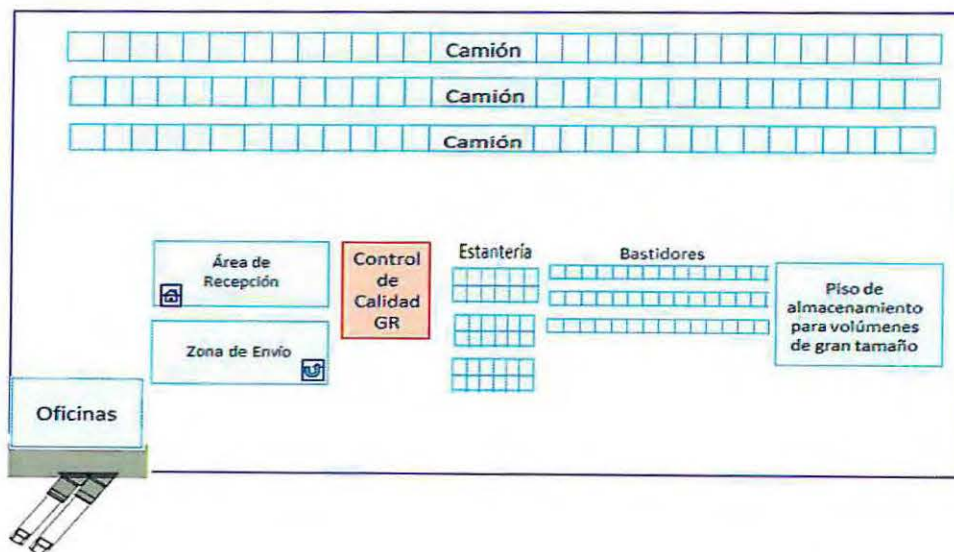


Ilustración 15: Proceso de carga o envío de materiales y ubicación en almacén, Fuente: Elaboración propia.

Almacenamiento

El almacenamiento es una de las actividades centrales del almacén, es muy importante y debe ser bien organizado para optimizar el flujo físico. Al definir su estrategia de almacenamiento, los siguientes elementos deben ser respetados:

Instrucciones de EHS.

Imágenes de piezas pesadas en el suelo o en el fondo.

Si se desea apilar las piezas, se debe verificar:

Que el embalaje es lo suficientemente firme

Que el embalaje no es retornable

Aceites, pinturas, disolventes se tiendan o coloquen:

Zona dedicada y ventilada

Equipado con medios de retención para el material

Si es una batería tiene que estar almacenada en un área que posea ventilación

Organización

Adaptar el modo de almacenamiento con sus partes características.

Evitar almacenar y gestionar físicamente una parte pequeña como una grande.

Calidad

Bogües (estructura que soporta el tren donde se ubican las ruedas de este) deben almacenarse en una pista protegida de la humedad.

Los componentes electrónicos tienen que ser protegidos del polvo en un antiestático.

El cemento y cauchos deben ser almacenados de manera tal de evitar cualquier deformación.

Piezas y ubicaciones de basura

Definición y normalización de etiquetado de los racks, estantes y partes (bin estática o dinámica influyen en su elección)

Escribir el número de partes en un lado visible para ser visto de inmediato.

Estrategia de almacenamiento.

De acuerdo con el volumen³ de los materiales, la estrategia de almacenamiento debe ser definida para optimizar los flujos de estos. Los materiales deben ser divididos en tres categorías que según lo mencionados en párrafos anteriores se denominan A, B y C.

Las partes "A" son piezas de gran valor, consumo y volumen, pero podría ser también una combinación de 2 de los elementos mencionados anteriormente al inicio de la profundización de este método.

Hay 3 opciones que se proponen para manejar este tipo de situación:

OPCIÓN 1: "A" Almacenamiento de las partes- sobre bastidores

Se debe definir el número de unidades que se necesitan.

Limitar los movimientos físicos efectuados para acceder a las partes si es que se almacenan en la misma zona.

Definir la estrategia de traslado que necesita.

³ Debido a la multiplicidad de factores que inciden en la decisión del tamaño, factores como volúmenes actuales y previstos en cuanto a referencias, ubicaciones necesarias, tipos de embalaje, tipos de artículos por sus condiciones de almacenamiento (peso, volumen, temperatura requerida, lotes y trazabilidad, etc.) lo anterior responde a cuál es la rotación dentro de estas tipologías, códigos de construcción local, requerimientos de espacio para pasillos; oficinas y zonas auxiliares.

OPCIÓN 2: "A" partes - Planta de almacenamiento

Definir la superficie total de suelo que es necesaria.

Esta estrategia consiste en la optimización de la superficie utilizada al tiempo que limita los movimientos físicos para acceder a las partes cuando se almacenan en la misma zona.

Se deben definir algunos tipos de profundidad de filas, máximo 3 tipos (ejemplo: 3 metros, 4 metros o 5 metros de profundidad)

Según el tamaño de los envases y la tasa de consumo, si una parte no se puede almacenar en un bastidor, se debe asignar en una fila.

OPCIÓN 3: partes "A" - lado de línea / almacenamiento de la estación de trabajo

Establecer un flujo de meneo entre la estación de trabajo y el proveedor/almacén.

Se debe definir una pista o camino específico para entregar el material.

Ejemplo: juegos de ruedas y boguees, motores de tracción, etc.

Puesta en marcha Directrices

Partes "B" son piezas que tienen un volumen menor que las piezas "A", pero con alta rotación de existencias, almacenados en bastidores o estantes:

OPCIÓN 1: "B" Almacenamiento de las partes sobre bastidores

La estrategia de implementación paleta debe permitir recoger material sin movimientos (la descarga y carga de la paleta desde y hacia el rack)

OPCIÓN 2: "B" Almacenamiento partes- en los estantes con contenedores

Definir contenedores y/o cajas de plástico según tamaño y el color(es). Con el fin de optimizar la superficie de almacenamiento, se recomienda la transferencia de paletas para cajas de plástico.



Ilustración 16: Almacenamiento de mercancía en cajas tipo contenedor (Bodega Puente Alto) Fuente: elaboración propia.

Partes "C" son pequeñas piezas generalmente administradas a granel, con valor bajo y alto volumen, tales como tornillos, pernos, arandelas, etc.

Para ello, se debe definir su respectivo contenedor, caja de plástico, tamaño y color.

Administrar el exceso de esta área (Kanban de bastidores a estantes)

Materiales Clase C, pueden ser manejados a través de una tercera parte, y no se llevan a cabo en stock para cajas de plástico.



Ilustración 17: Materiales clase C dispuestos en estantería, Fuente: Elaboración propia.

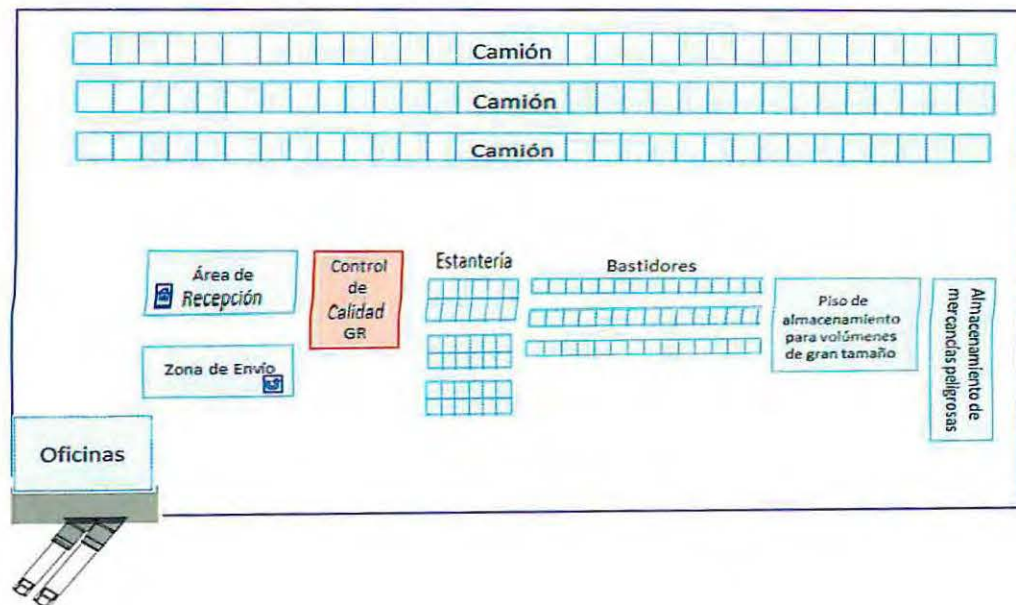


Ilustración 18: Distribución según clasificación método ABC

Almacenamiento de mercancías peligrosas

El Almacén debe contener un área dedicada para mercancías peligrosas, y debe ser administrado por de las siguientes recomendaciones:

Hacer un inventario de todas las mercancías peligrosas

Establecer reglas con los proveedores (solicitar una hoja de seguridad de embalaje, y en la cual se señala que la seguridad para todos los productos peligrosos almacenados está disponible).

Para el gas y los aerosoles debe haber una zona enjaulada, la cual es obligatoria, esto es con el fin de limitar los riesgos.

En cuanto a la gestión de la vida útil: el seguimiento se podría hacer a través del o la gestión de la vida útil de WMS con el inventario y físicamente con técnicas FIFO⁴ (first in first out) *primero en entrar primero en salir*. Según Meigs. (2006). "*Es la primera mercancía vendida y que el inventario final consiste en los bienes adquiridos más recientemente*" (p. 25).

Respecto a las manipulaciones de riesgos, Medidas preventivas, Manejo de residuos peligrosos, Actitudes que se tengan durante un accidente, tipo de soporte para la ayuda (botiquín de primeros auxilios) debe ser definido y operativo.

Incompatibilidades de almacenamiento entre los distintos bienes debe ser registrada en una matriz y también registrada en el WMS para la gestión de almacenamiento automático.

Matriz de Incompatibilidad de los productos químicos y almacenamiento, a continuación se muestra la simbología y su significado:

⁴ Redondo. (2005), se define como FIFO a las existencias que primero se van a utilizar y son aquellas que tienen más tiempo en el almacén, la primera que llegó es la más antigua y por lo tanto será lo que primero sale; por lo tanto, los que queden en el almacén han de ser llevados más recientes. En consecuencia, el inventario se valora en función del costo de los pedidos más antiguos que tenga saldo remanente dentro del ciclo de referencia. (p. 325).

“-” = No deben almacenarse juntos.

“0” = No deben almacenarse juntos, salvo bajo condiciones específicas.

“+” = Pueden ser almacenados juntos.

				
	+	-	-	+
	-	+	-	0
	-	-	+	+
	+	0	+	+

Ilustración 19: Simbología en Matriz de incompatibilidad mercancías peligrosas, fuente Train Chile S.A



Ilustración 20: Significado simbología enunciada matriz anterior, fuente: Train Chile S.A

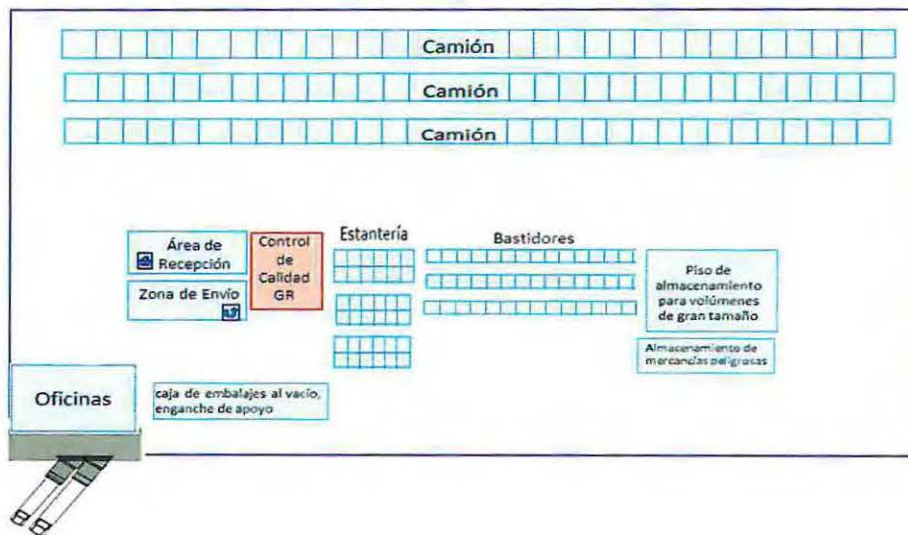


Ilustración21: Distribución y acomodación con mercancías peligrosas, Fuente: Elaboración Propia.

Embalaje

Esta zona debe estar dedicada a almacenar los envases vacíos y aquellas unidades de manipulación que aguardan a ser utilizadas para un embalaje posterior.

Para actividades con piezas:

Una caja de cartón estándar se define como se muestra en la imagen detallada más abajo.

Los diferentes tamaños de embalaje se definen de acuerdo a las necesidades.

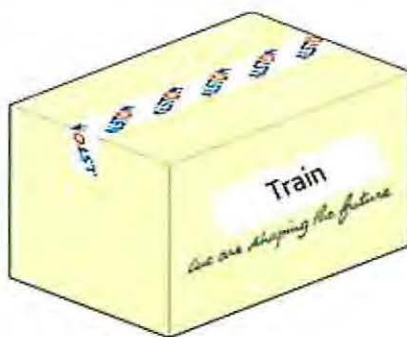


Ilustración 22: Caja de embalaje tipo estándar, Fuente: Train Chile S.A

Para Mantenimiento y Reposición

Se debe trabajar con los proveedores, con el fin de adaptar los envases a las necesidades de trabajos operacionales.

Desarrollar un Embalaje reutilizable (así retorna la inversión).

Se Utilizan especificaciones en el embalaje, con el fin de formular necesidades.

Para la reposición, el número de envases definido en el tirabuzón será de acuerdo al flujo del volumen.

Instrucciones de trabajo

Se debe Utilizar, en lo posible el Embalaje estándar de Train mencionado anteriormente.

Respetar las instrucciones de embalaje.

En caso de transporte marítimo, se deben adaptar los envases con una bolsa termo soldada.



Ilustración 23: Ejemplo de embalaje estándar de Train, Fuente: Train Chile S.A.

Para cada parte en la actividad, si aparece el nombre del proveedor en el envase, se debe volver a empaquetar.



Ilustración 24: Ejemplo de embalaje marítimo. Fuente: Elaboración Propia

Beneficio de Embalaje Retornable:

Seguridad

Calidad del producto

Reducción de costos en el embalaje y desembalaje en la gestión de desechos

Reducción de la superficie

Mayor eficiencia en los movimientos de los productos

Cuida el medio ambiente



Ilustración 25: Embalaje reutilizable. Fuente: Embalajes reutilizables en internet, www.embalajes.cl

Aislamiento y zona de material roto.

Esta área se utiliza para separar material roto y otorgarle aislamiento dentro del flujo físico: para ello, se utiliza una etiqueta de color rojo la cual indica que el material se rompe o es frágil, y con ello la razón por la cual debe aislarse. Los materiales no conformes, deben estar claramente marcados con una etiqueta roja que indica su no conformidad, su origen y la causa de la no conformidad: roto, o no conformidad encontrada, dañado, la calidad o el requisito no se encontraron. Esta regla se aplica tanto a material no conforme como material roto.

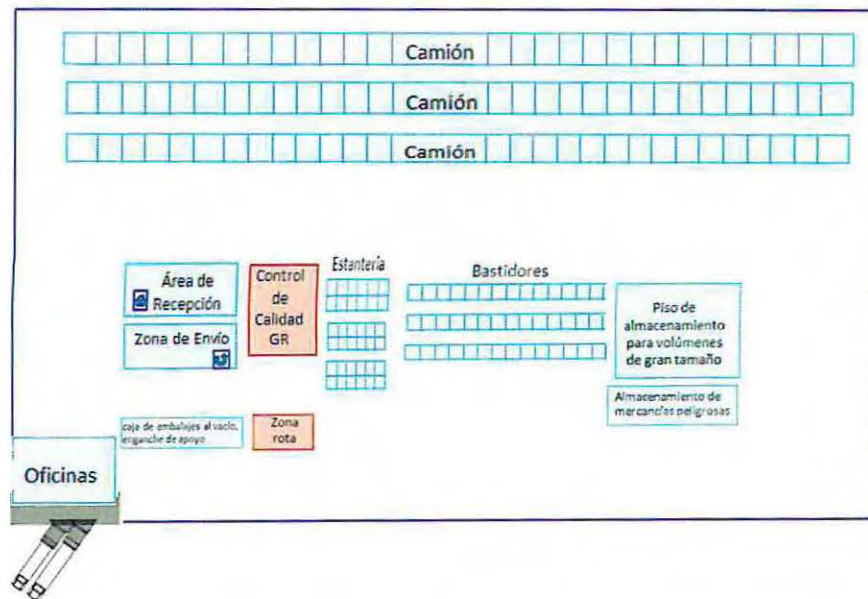


Ilustración 26: Distribución según tipo de aislamiento por no conformidad y materiales rotos. Fuente: Elaboración propia

La imagen muestra una etiqueta roja rectangular con el texto 'Train DO NOT USE' en la parte superior. Debajo de este encabezado, hay siete campos de texto con líneas punteadas para escribir: 'Material Number:', 'Material Description:', 'Service Order Number:', 'Serial Number:', 'Defect Description:', 'Signature:' y 'Date:'.

Ilustración 27: Etiqueta roja por no conformidad o ruptura de material, Fuente: Train Chile S.A

Todo el material roto se valora a 0.

Una vez que se repara el material, se debe seguir el proceso de bienes recibidos como "normales".

El material puede ser identificado como no conforme en cualquier punto durante el proceso en el que está implicado, por ejemplo un ingeniero al sustituir un material en una parte de un tren puede identificar el material como roto durante el proceso de recepción de este.

Kitting

Esta área está dedicada para la preparación de kits.

Un kit, es un conjunto de elementos que componen una referencia. Este conjunto, debe ser de una sola unidad de manipulación, que puede poseer un grupo o varios kits. Los Kits en el depósito, deben ser mantenidos por la gestión visual para su reposición.

El Kit se debe entregar con su lista de piezas y partes faltantes (materiales) de manera tal, que 1 kit = 1 posición

El Kit de embalaje tiene que ser de diseñado con el fin de reducir problemas ergonómicos.



Ilustración 28-29: Áreas de preparación de kits según sus conjuntos y ergometrías, Fuente: fotografía con Elaboración propia.

Líneas de alimentación.

La Línea de alimentación, consiste en la alimentación de las líneas de mantenimiento o producción de materiales de una manera más eficiente. Esta actividad se compone de varios elementos y métodos:

Organización

La logística, define el flujo de entrega de líneas según tipología.

Logística entrega según las necesidades (flujo pull)

Logística se encarga de desembalar

La logística es la encargada de diseñar los envases a fin de:

Poder mejorar su eficiencia y mejorar la ergonomía para los operarios.

Las líneas marcadas se definen para recibir las piezas

Instrucción de trabajo

Las partes que faltan deben ser enviadas a la línea.

Se debe Conocer regularmente al cliente interno y la producción u operación.

Matriz según tipo de mantenimiento y Tipología de Materiales.

Clasificación	Preventivo	Overhaul	Correctivo	Accidentes / Vandalismo
Clase A	No Aplica	Bogies, pozos Motores, pantógrafo, etc.		Ventanas, Asientos, Polyesters, etc.
Clase B	Pastillas de freno, Filtros, tiras de carbono	Subconjunto Electrónico, subsistemas de freno, Amortiguadores, algunos líquidos, etc.		Lámina de metal, Ventilador.
Clase C	Tornillos, guantes, algunos líquidos, etc.			

Tabla 2: Matriz según tipo de mantenimiento y Tipología de Materiales, Fuente: Elaboración propia.

Líneas de alimentación

Flujo 1: Entrega Única sobre Kanban

Flujo 2: Kit amortiguador = material programado con MRP, preparado y entregado en Kanban

Flujo 3: En los estantes = Material disponible en estantería de línea

Flujo 4: interno / externo con doble bandeja

El flujo 5: Listo para utilizar.

Clasificación	Preventivo	Overhaul	Correctivo		Accidentes/ Vandalismo
			Altos corredores	Bajos Corredores	
Clase A	No Aplica	Flujo 1 Entrega única sobre Kanban			Flujo 5 Listo para utilizar
Clase B	Flujo 2 Kit de amortiguador		Flujo 3 En los estantes	Flujo 5 Listo para utilizar	
Clase C	Flujo 4 o 6 Doble compartimiento o recipiente				

Tabla 3: Matriz de Flujo, Fuente: Elaboración propia

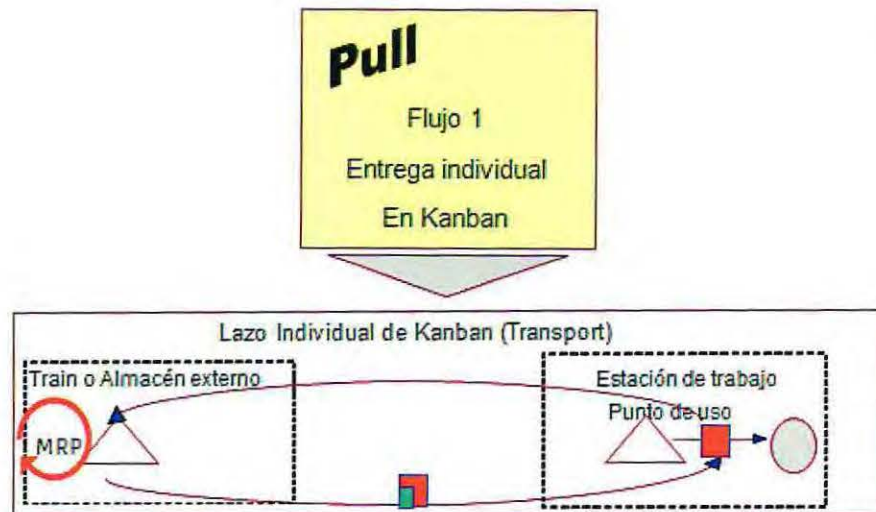


Ilustración 29: Entrega única sobre Kanban. Fuente: Train Chile S.A

Requisitos previos:

La lista de material se define por la Ingeniería (Bill Of material o conocida como lista de materiales) por tarea.

Fijar plazo de Entrega fiable a los Proveedores

Fijar plantilla Kanban para tarjetas y su respectiva información necesaria

Impresión del pie:

Suficiente Superficie cerca del punto de uso dedicada impresión

Para flujo neumático externo usado

Proveedor local

Proveedor acepte operar desde un Manejo local de Inventario (VMI).

Reglas de oro:

Dimensionamiento de entrega:

Cantidad por operación / por tren (como sea posible) / tiempo de recogida

Los datos sobre la tarjeta Kanban:

Proyecto / denominación del producto

Tarea

Descripción de Material y DTR

Lugar de entrega, lugar de uso

Clase mundial:

Modo de entrega Justo a tiempo del Proveedor o del VMI (transferencia de la propiedad citada de JIT).

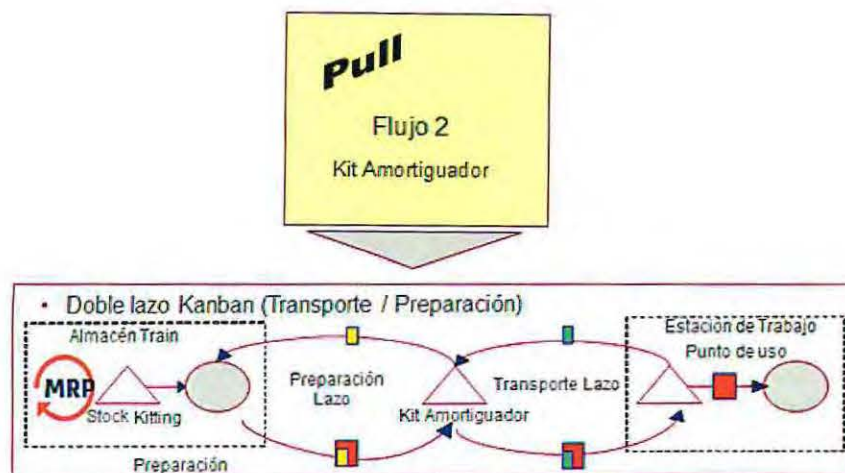


Ilustración 30: Kit de Amortiguador, Fuente: Train Chile S.A

Requisitos previos:

La lista de materiales se define por tarea de Ingeniería

Fiabilidad del plazo de Entrega se Define según las dimensiones de los kits

Se Fija Kanban en una plantilla de tarjetas y la respectiva información necesaria

Impresión del pie:

Suficiente superficie cerca del punto de uso

Suficiente superficie en zona de amortiguación

Huella de marcado.

Reglas de oro:

Tamaño de los Kits:

Cantidad por operación, por tren (en lo posible), y/o tiempo recogida

Los datos sobre la tarjeta Kanban:

Proyecto y denominación del producto

Descripciones de kits y DTR

Lugar de entrega, punto de uso

Con el kit:

Lista de DTR en el kit proporcionado

Lista de falta de acuerdo BOM añadido.



Ilustración 31: Ubicación especial de kits según dimensiones. Fuente: Elaboración propia.

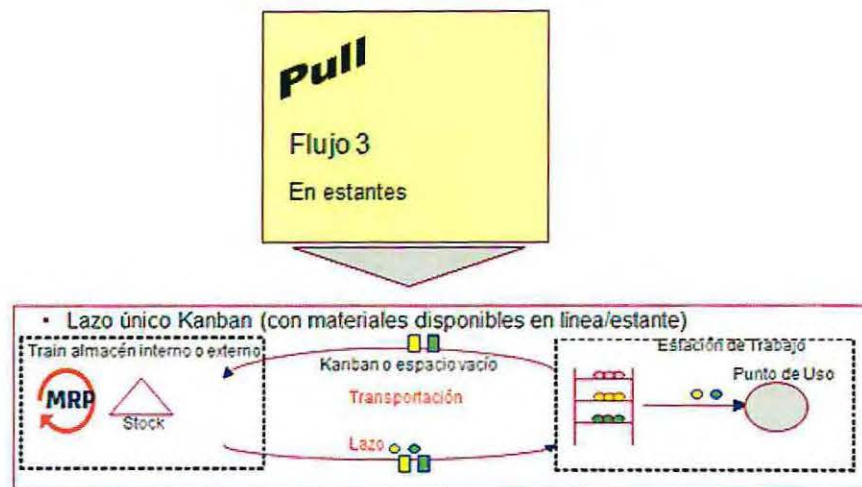


Ilustración 32: En Estantes. Fuente: Train Chile S.A

Requisitos previos:

En lo Correctivo altos Corredores son identificados.

Plazo de Entrega fiable para Proveedores

Definir el material disponible en los estantes

Fijar plantilla de las tarjetas Kanban y la información necesaria

Impresión de la marca:

Superficie lo suficiente en línea y estantes

Dedicación en la marca.

Reglas de oro:

Dejar de lado los tamaños.

Cubrir el tiempo de re-aprovisionamiento interno

Datos sobre la tarjeta Kanban (si se utiliza).

Proyecto y denominación del producto

Descripción Material y DTR

Lugar de entrega, lugar de uso

En la línea / estantes

Colocar la imagen del material

Si faltan piezas, colocar la información de esto en los estantes cuando la escasez se haya ido.

Se Utiliza un sistema llamado Poka-Yoke (anti-error), como se detalla en la siguiente foto:



Ilustración 33: Sistema usado Poka Yoke, Fuente: Elaboración propia

3 CLASIFICACIÓN ABC DE MATERIALES.

Según lo anteriormente expuesto en párrafos anteriores a grandes rasgos, esta vez se ahondara en la clasificación ABC de los materiales, esta clasificación es un medio simple que se utiliza para distinguir los materiales que demandan tratamiento o atención especial en términos de control respecto a otros artículos; lo anterior, se puede graficar

de manera tal que los artículos se expresan en el total de su inventario de forma porcentual, frente a el porcentaje de su valor monetario total en un período determinado mencionado más arriba que es de 12 meses.

Esta clasificación hace referencia, al modelo del economista italiano Wilfredo Pareto⁵. Teniendo como objetivo optimizar o en palabras más simples mejorar los recursos escasos de la empresa (haciendo referencia a recursos monetarios, humanos, de tiempo, etc.). Por ello, es necesario hacer una distinción entre artículos que requieran más seriedad en su control que otros, la clasificación ABC, según su definición y en el uso que se dará en el presente informe, es una metodología de segmentación de acuerdo a ciertos criterios, tales como, costo por unidad, ventas anuales, frecuencia de consumo, etc. Tal como señala Pareto, haré referencia a que los elementos de tipo "A" son exactamente el 80% de la valorización del inventario, y que el 20% restante se distribuye entre los elementos "B" y "C", con valores cercanos al 15% y el 5% del valor del stock respectivamente. Aunque en verdad el porcentaje correcto lo da cada empresa en base a cómo está quiera clasificar sus inventarios, no siendo estos porcentajes restrictivos a la hora de hacer un análisis.

⁵ Este economista planteó en 1897 que el 20% de las personas concentraban el 80% de la riqueza, mientras que el 80% de las personas sólo concentran el 20% de la riqueza. Este principio, llevado a la gestión de inventarios significa que unas pocas unidades almacenadas implican un gran porcentaje de la inversión en almacén.

3.1 Políticas de gestión de inventario asociadas al ABC.

Las políticas basadas en el análisis ABC, aprovechan el desequilibrio de las ventas o consumos proyectado por el principio de Pareto. Esto implica que cada artículo debería recibir un tratamiento ponderado que corresponda a su clase:

3.1.1 Materiales con clasificación A:

Los artículos con la letra "A" requieren del grado de vigilancia más alta, puesto que representan una parte importante del valor total del inventario, un ejemplo claro de esto es la empresa donde efectué mi práctica, la que según su rubro de transporte ferroviario y bajo esta modalidad posee grandes componentes, que si bien se mantienen pocos en stock su valor el altísimo, superando algunos de estos los \$30.000.000 por unidad. Otro uso que puede tener esta clasificación es que sirve de apoyo para los equipos de compras y/o negociaciones para llevar a cabo contratos con proveedores que aseguren un flujo de suministro constante y en cantidades que estén en relación directa con el uso que se les da, exigir y contar con mejores pronósticos de venta o consumos asociados al mantenimiento de parte de planificación. Por otro lado y visto desde el lado del almacenamiento, los materiales clasificados de esta forma pueden tener ventajas al almacenarse (por ejemplo estar en una bodega especial), tener áreas de almacenamiento mejor aseguradas, etc.

3.1.2 Materiales con clasificación B:

Los materiales bajo esta clasificación deben ser controlados a través de revisiones periódicas. Los lineamientos del modelo de inventario son debatidos con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A". Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de stock, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor. Estos artículos gozan del beneficio de una condición intermedia entre A y B y su comportamiento de consumo debe ser constantemente monitoreado por una potencial evolución hacia la clase A o, por el contrario, hacia la clase C.

3.1.3 Materiales con clasificación C:

Estos materiales son los que tienen mayor cantidad de unidades en inventario y menor costo unitario de almacenamiento, para su control se usan por lo general sistemas que en lo posible no requieran de control físico. Las reordenes de inventario de los artículos C se realizan con menos frecuencia. Una política típica para el inventario de los artículos C consiste en tener solo una unidad disponible, y realizar una re orden solo cuando se ha verificado el consumo o venta real. Este método puede llevar a una situación de falta de existencias después de cada compra, lo que podría ser una aceptable en algunos ítems, ya que los artículos C presentan tanto una baja demanda con un mayor riesgo de costes

de inventario excesivos. Para los artículos C, la pregunta es ¿cuántas unidades almacenamos?

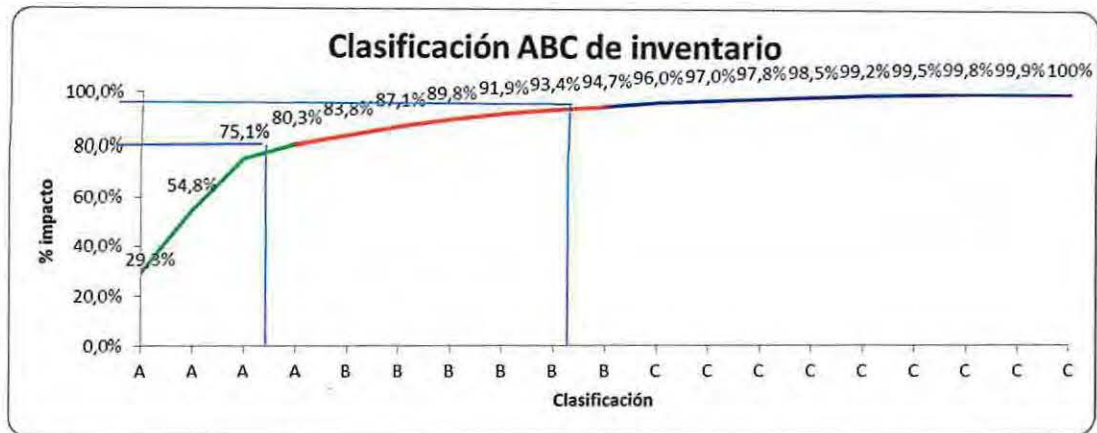


Ilustración 31: Esquema grafico de la clasificación ABC, Fuente: Elaboración propia.

Tomando un ejemplo de un paper cualquiera de internet, en el gráfico mostrado más arriba, se puede interpretar por ejemplo la distribución de las ventas anuales de un eCommerce de Estados Unidos en un año “X”, para todos los productos que fueron vendidos al menos una vez. Los productos se clasifican comenzando con los volúmenes de ventas más elevados. De 17.000 referencias:

Los primeros 2500 productos (15 % principal) representan el 70 % de las ventas.

Los siguientes 4000 productos (siguiente 25 %) representan el 20 % de las ventas.

Los últimos 10 500 productos (último 60 %) representan el 10 % de las ventas.

3.2 Método para realizar la clasificación ABC.

Como se mencionó en líneas anteriores, una de las formas de clasificar a través del método ABC puede ser en base a las ventas totales del producto y sus ventas (puede también ser por sus consumos valorizados) usándose para todo análisis por lo general un período de 12 meses, las variables a considerar son:

D= Demanda "anual" del ítem i (unidades/año)

V = Valor (costo) unitario del ítem i (unidades monetarias/unidad)

Valor Total = $D * v$ (unidades monetarias/año)

Se debe considerar y dejar en claro que previo a hacer el cálculo matemático se deben establecer los porcentajes para clasificar los artículos en A, B o C.

Luego de determinar la valorización de los artículos, se calcula el porcentaje de participación de cada uno de ellos, este ejercicio se efectúa dividiendo el consumo anual de cada ítem entre la suma total de la valorización del consumo de todos los ítems, luego se procede a organizar los artículos de mayor a menor según sus porcentajes, luego se acumulan estos porcentajes y por último, se agrupan teniendo en cuenta el criterio porcentual previamente determinado.

3.2.1 Otros tipos de análisis derivados del análisis ABC.

Hay diferentes criterios que se pueden considerar y mezclar a la hora de segmentar los distintos artículos en un inventario y que van más allá del análisis de Pareto tradicional y que se pueden usar para centrar mejor los conteos y mejorar la eficiencia.

3.2.1.1 Clasificación ABC:

En función del valor unitario en inventario de los artículos (a mayor valor, mayor nivel de control)

A: Artículos que representan el 80% del total del valor del inventario.

B: Artículos que representan el 15% del total del valor del inventario.

C: Artículos que representan el 5% del total del valor del inventario.

3.2.1.2 Clasificación FSN:

En función del número de movimientos o consumos de los artículos desde almacén (cuanto más se mueve un artículo, más se debería controlar)

F: Fast moving. Artículos que representan el 80% de los consumos (picking).

S: Slow moving. Artículos que representan el 20% de los consumos (picking).

N: Non moving. Artículos que no tienen salida o es despreciable

3.2.1.3 Clasificación XYZ:

En función del valor de las compras de (a mayor valor, mayor nivel de control)

X: Valor alto

Y: Valor medio

Z: Valor Bajo

Clasificación VED: en función de la importancia de los artículos (criticidad operacional). Es muy utilizado en piezas de recambio (mantenimientos) o en materias primas en cadenas de producción.

V: Vital

E: Esencial

D: Deseable

La verdad es que en la práctica se pueden hacer variadas combinaciones de estos sistemas en función a lo que cada empresa quiera controlar, pero nos centraremos en la combinación del análisis ABC y FSN.

3.3 Análisis ABC/FSN.

Una forma derivada de hacer este análisis, es el que se denomina ABC/FSN Jaya Subramanian (2008), este tipo de análisis clasifica los materiales no tan solo de una forma unidimensional, como lo hace el análisis ABC, sino que lo hace de manera bidimensional considerando también la frecuencia de salida de los artículos analizados (FSN) por lo que queda una matriz de 3x3 como resultado, tal como se muestra en la siguiente figura.

	Alto <- Movimientos -> Bajo			
Bajo -> Precio unitario -> Alto		F	S	N
	A	AF	AS	AN
	B	BF	BS	BN
	C	CF	CS	CN

Tabla 4: Análisis ABC/FSN, Fuente: Elaboración Propia

Donde sus parámetros y las características de cada uno se mencionan de la siguiente forma:

AF= Materiales con alta frecuencia de consumo y alto costo total.

AS= Materiales con frecuencia de consumo media y alto costo total.

AN= Materiales con frecuencia de consumo baja y alto costo total.

BF= Materiales con una frecuencia de consumo media y alto costo total.

BS= Materiales con frecuencia de consumo y costo total medio.

BN= Materiales con frecuencia de consumo media y bajo costo total.

CF= Materiales con frecuencia de consumo alta y bajo costo total.

CS= Materiales con frecuencia de consumo media y costo total bajo.

CN= Materiales con frecuencia de consumo baja y costo total bajo.

Con este tipo de matriz se pueden aplicar distintos tipos de estrategia, ya sea para el almacenamiento, como para la gestión del inventario entre otros.

3.3.1 Aplicación práctica de los conceptos desarrollados.

Como se mencionó en la introducción, la aplicación de este informe será efectuada en dos aspectos que para mí entender son básicos, la gestión de inventarios y el almacenamiento (bodega).

Para hacer el estudio se tomó una muestra de 20 unidades y se definieron seis pasos a seguir para poder definir cuál es el mejor modelo a aplicar según la demanda que presente cada material:

Paso 1: En este paso se comienza con el diagnóstico de la situación actual del ciclo logístico de la empresa, es decir, la forma en cómo realizan las actividades en el área de logística, estableciendo comparaciones con respecto a la teoría de inventario permitiendo determinar situaciones de posibles problemas dentro del ciclo logístico que se lleve a cabo actualmente en la empresa.

Paso 2: Se procederá a realizar una clasificación de los materiales existentes en la empresa (muestra seleccionada), todo esto con la finalidad de poder establecer mejor los modelos de inventario a aplicar a cada material dependiendo de sus características y su importancia dentro de la empresa. Para realizar dicha clasificación se utilizará la Clasificación ABC por valor unitario y FSN según su frecuencia de movimientos mensuales, estableciendo así un grado de importancia dependiendo costo unitario y la frecuencia mensual de uso que tenga cada material.

Paso 3: Luego de tener clasificados todos los materiales se procederá a analizar los artículos usados como muestra, para estudiar el comportamiento de la demanda de cada tipo de artículo dentro del inventario, en cuanto a si su demanda es dependiente o independiente. Determinando a la vez, las características que presentan cada uno de

estos tipos, lo cual servirá de base para la determinación del mejor modelo de gestión de inventario a cada tipo de material del paso siguiente.

Paso 4: Luego de tener toda la información necesaria para cada tipo de material se realizara una propuesta, según las características que presenten los diversos tipos de productos, cuál es el modelo que mejor se ajuste a las necesidades de la empresa para dichos productos. Todo esto a través del estudio analítico de los modelos existentes de inventario y las características propias de los productos en inventario determinadas en el paso anterior.

Paso 5: Definir la mejor forma de almacenamiento de los materiales en función a su clasificación ABC. Según esquema y fotografía detallado más arriba en disposición de materiales según su clasificación.

Paso 6: Luego de tener clasificados todos los productos del inventario y de indicar la forma de control de los mismos, a través de la propuesta de modelos de inventario que se ajusten a las necesidades de cada uno, se determinarán los planes de acción a seguir, Estos planes de acción, establecerán los pasos a seguir, las formas de control, el tiempo estipulado para la realización y las personas responsables de su ejecución, de manera de garantizar que se lleve a cabalidad el proceso de ajuste planteado.

Desarrollo de los seis pasos a seguir:

Paso 1: Estudio del Ciclo Logístico de la Empresa. En Train ha habido varios problemas desde el lado de gestión de inventarios, lo cual ha llevado al quiebre de stock en algunas oportunidades, compras excesivas, no conocimiento de algunos de los conceptos desarrollados en esta tesis y también un desorden en bodegas, lo cual ha provocado no atender a los clientes internos con la velocidad que se requiere. Esto se debe a que planificación de materiales no cuenta muchas veces con toda la información para realizar los cálculos para la gestión de inventarios, a veces la información no es fidedigna o los planes de mantenimiento no se cumplen, atrasándose o retrasándose.

Problemas hay también en bodega, donde a veces la guías de los materiales recibidos no se ingresan, no siempre se rebajan los materiales consumidos y no hay un orden específico para cada material, ni menos un orden en función a su salidas.

Paso 2: Clasificación de los Materiales Bajo Estudio. Se tomó una muestra de 20 unidades aleatorias, las cuales se procedieron a clasificar en A, B o C, según su costo unitario (y posterior $P*Q$) y en F, S o N⁶ según su frecuencia de consumos o de salidas. A estas 20 unidades se les hizo un seguimiento especial a que fuesen descontadas e

⁶ Muller (2005), expresó varias formas para deshacerse de estas llamadas existencias muertas: - "Vender a precio de costo - Elevar temporalmente las comisiones al personal de ventas - Rebajar el precio - Devolver al proveedor - Donarlas - Darlas de baja - Subastarlas".

ingresadas cuando corresponde y a orden según la clasificación ABC/FSN antes expuesta para evitar problemas con información poco fidedigna.

Estos materiales, si mayor orden ni clasificación, se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Clasificación original			
Artículo	Valor/unidad (P)	Demanda anual (Q)	Valor inventario (PQ)
KIT FLITRO DELLNER L4	48.834	229	11.183.072
ELEMENTO FILTRO SECO DE AIRE (GDE)	21.191	458	9.705.421
GRASA MOBILITH SHC 220	240.283	32	7.749.134
SCOTCH BRITE 7447	504	3.875	1.953.458
CONTACTOR DE PRECARGA K-CCC	332.345	4	1.329.381
JUEGO CONTACTOS FIJOS Y MOVIL	96.764	13	1.257.934
GRASA CONTACTAL HPG	95.560	11	1.051.164
BATERIA DE LITIO 3.6V 900MAH	9.367	83	777.502
MASCARILLA PARA PARTICULA N°8210 3M	287	2.097	602.758
GUANTE DE CABRITILLA LARGO 9	1.492	327	487.773
GRASA AISLANTE ANTICORROSIVA	120.460	4	481.842
ELECTROIMAN 1 POLO 110 V DC	130.040	3	390.120
LOCTITE 638 - 250 GRS	73.181	4	292.723
SELLADOR DE EMPAQUETADURA N°518	44.467	6	266.799
PRESOSTATO	86.147	3	258.441
CONTACTO AUXILIAR 1	17.908	7	125.354
CONTACTO AUXILIAR 2	17.374	7	121.621
GUANTE DE NITRILO N°9	502	85	42.683
ANILLO DE RESORTE	1.425	16	22.800
GUANTE DE NITRILO N°10	562	14	7.862
Total P*Q:			38.107.843

Tabla 5: Clasificación de materiales para Aplicación del método ABC. Fuente: Elaboración Propia

Aplicando los conceptos para hacer un ordenamiento por ABC, su clasificación queda dada de la siguiente forma:

Reclasificación según su valor total de inventario				
Artículo	Valor inventario (P*Q)	Peso individual	Porcentaje acumulado	Clasificación ABC
KIT FILTRO DELLNER L4	11.183.072	29,3%	29,3%	A
ELEMENTO FILTRO SECO DE AIRE (GDE)	9.705.421	25,5%	54,8%	A
GRASA MOBILITH SHC 220	7.749.134	20,3%	75,1%	A
SCOTCH BRITE 7447	1.953.458	5,1%	80,3%	A
CONTACTOR DE PRECARGA K-CCC	1.329.381	3,5%	83,8%	B
JUEGO CONTACTOS FIJOS Y MOVIL	1.257.934	3,3%	87,1%	B
GRASA CONTACTAL HPG	1.051.164	2,8%	89,8%	B
BATERIA DE LITIO 3.6V 900MAH	777.502	2,0%	91,9%	B
MASCARILLA PARA PARTICULA N°8210 3M	602.758	1,6%	93,4%	B
GUANTE DE CABRITILLA LARGO 9	487.773	1,3%	94,7%	B
GRASA AISLANTE ANTICORROSIVA	481.842	1,3%	96,0%	C
ELECTROIMAN 1 POLO 110 V DC	390.120	1,0%	97,0%	C
LOCTITE 638 - 250 GRS	292.723	0,8%	97,8%	C
SELLADOR DE EMPAQUETADURA N°518	266.799	0,7%	98,5%	C
PRESOSTATO	258.441	0,7%	99,2%	C
CONTACTO AUXILIAR 1	125.354	0,3%	99,5%	C
CONTACTO AUXILIAR 2	121.621	0,3%	99,8%	C
GUANTE DE NITRILO N°9	42.683	0,1%	99,9%	C
ANILLO DE RESORTE	22.800	0,1%	100,0%	C
GUANTE DE NITRILO N°10	7.862	0,0%	100,0%	C

Tabla 6: Aplicando los conceptos para hacer un ordenamiento por ABC, Fuente: Elaboración propia.

Y su clasificación FSN queda de la siguiente forma:

Artículo	Reclasificación según su valor							
	Valor inventario (PQ)	Peso individual	Porcentaje acumulado	Clasificación ABC por precio	Frecuencia de consumo anual	Peso relativo % frecuencia	Peso relativo acumulado	Clasificación por frecuencia
KIT FUTRO DELLNER L4	195.337	0,5%	0,5%	A	12	8%	8%	F
ELEMENTO FILTRO SECO DE AIRE (GDE)	683.406	1,8%	2,3%	A	12	8%	16%	F
GRASA MOBILITH SHC 220	961.133	2,5%	4,8%	A	12	8%	23%	F
SCOTCH BRITE 7447	5.545	0,0%	4,8%	A	12	8%	31%	F
CONTACTOR DE PRECARGA K-CCC	1.994.071	5,2%	10,1%	B	3	2%	33%	S
JUEGO CONTACTOS FIJOS Y MOVIL	22.158.996	58,2%	68,2%	B	4	3%	36%	S
GRASA CONTACTAL HPG	1.242.285	3,3%	71,5%	B	6	4%	40%	S
BATERIA DE LITIO 3.6V 900MAH	28.102	0,1%	71,6%	B	8	5%	45%	N
MASCARILLA PARA PARTICULA N°8210 3M	862	0,0%	71,6%	B	12	8%	53%	F
GUANTE DE CABRITILLA LARGO 9	5.967	0,0%	71,6%	B	12	8%	60%	S
GRASA AISLANTE ANTICORROSIVA	9.998.215	26,2%	97,8%	C	4	3%	63%	S
ELECTROIMAN 1 POLO 110 V DC	2.080.643	5,5%	103,3%	C	1	1%	64%	S
LOCTITE 638 - 250 GRS	512.266	1,3%	104,6%	C	6	4%	68%	S
SELLADOR DE EMPAQUETADURA N°518	311.266	0,8%	105,5%	C	5	3%	71%	S
PRESOSTATO	39.455.305	103,6%	209,0%	C	8	5%	76%	S
CONTACTO AUXILIAR 1	5.855.809	15,4%	224,4%	C	2	1%	77%	S
CONTACTO AUXILIAR 2	1.476.831	3,9%	228,3%	C	2	1%	79%	S
GUANTE DE NITRILLO N°9	7.030	0,0%	228,3%	C	12	8%	86%	F
ANILLO DE RESORTE	2.988.225	7,8%	236,1%	C	9	6%	92%	F
GUANTE DE NITRILLO N°10	2.176.165	5,7%	241,8%	C	12	8%	100%	F

Tabla 7: clasificación FSN "según su valor". Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Determinación del Comportamiento de la Demanda. Luego se procede a clasificar a qué tipo de demanda pertenece cada repuesto, esto significa clasificar a los materiales si estos tienen una demanda dependiente o independiente y que clase de almacenamiento otorga un mayor orden y facilita el flujo al interior de la bodega. En el caso expuesto y para facilitar el entendimiento de este ejemplo se toman exclusivamente repuestos con demanda independiente, por lo que no se requerirá mayor análisis.

Paso 4: Propuesta de Modelos de Inventario. A estos materiales también se les aplicó en forma particular las fórmulas clásicas de Stock de seguridad, punto de reorden y lote económico de compras (LEC o EOQ según sus siglas en inglés) y se comparó con la situación actual. Los valores se presentan a continuación en la tabla 8.

Bajo la situación actual se compra sobre una aproximación al promedio del consumo histórico, el stock de seguridad se considera como la mitad del punto de reorden y este último es el consumo promedio multiplicado por los días de reposición, lo cual se aproxima un poco al modelo tradicional.

Cálculo de RoP, SS y LEC - situación actual										
Artículo	Valor inventario (P)	Demanda anual	Desviación estándar demanda	LT interno	LT externo	SS	RoP	Compra	IO/2	IO/2\$
KIT FUTRO DELLNER L4	11.183.072	229	7	10	37	15	29	180	105	5.107.440
ELEMENTO FILTRO SECO DE AIRE (GDE)	9.705.421	458	14	10	122	83	166	300	233	4.939.929
GRASA MOBILITH SHC 220	7.749.134	32	1	10	46	2	5	32	18	4.435.311
SCOTCH BRITE 7447	1.953.458	3.875	85	10	34	231	463	400	431	217.407
CONTACTOR DE PRECARGA K-CCC	1.329.381	4	1	10	222	1	3	5	4	1.253.715
JUEGO CONTACTOS FIJOS Y MOVIL	1.257.934	13	2	10	67	1	3	10	6	616.507
GRASA CONTACTAL HPG	1.051.164	11	2	10	93	2	3	10	7	626.323
BATERIA DE LITIO 3.6V 900MAH	777.502	83	6	10	96	12	24	40	32	299.715
MASCARILLA PARA PARTICULA N°8210 3M	602.758	2.097	66	10	72	236	472	300	386	110.936
GUANTE DE CABRITILLA LARGO 9	487.773	327	8	10	30	18	36	500	268	399.536
GRASA AISLANTE ANTICORROSIVA	481.842	4	1	10	66	0	1	10	5	652.528
ELECTROIMAN 1 POLO 110 V DC	390.120	3	1	10	74	0	1	5	3	369.991
LOCTITE 638 - 250 GRS	292.723	4	1	10	23	0	0	10	5	379.328
SELLADOR DE EMPAQUETADURA N°518	266.799	6	0	10	39	0	1	10	5	240.150
PRESOSTATO	258.441	3	1	10	45	0	0	10	5	450.206
CONTACTO AUXILIAR 1	125.354	7	2	10	59	1	1	10	6	101.318
CONTACTO AUXILIAR 2	121.621	7	2	10	89	1	2	10	6	103.339
GUANTE DE NITRILO N°9	42.683	85	4	10	10	2	5	100	52	26.257
ANILLO DE RESORTE	22.800	16	4	10	30	1	2	50	26	36.874
GUANTE DE NITRILO N°10	7.862	14	2	10	10	0	1	100	50	28.291
Total IO/2\$									20.395.101	

Tabla 8: Situación actual de gestión de inventarios empresa TRAIN. Fuente: Elaboración propia.

Suma de IO/2 \$	Etiquetas de columna			Total general
Etiquetas de fila	F	N	S	
A	14.700.087	-	-	14.700.087
B	510.472	-	2.796.260	3.306.732
C	91.423	574.648	1.722.211	2.388.282
Total general	15.301.982	574.648	4.518.472	20.395.101

Tabla 9: Distribución según tipo de clasificación – situación original. Fuente: Elaboración propia.

Al hacer una simulación y aplicar correctamente el stock de seguridad, punto de reorden y el lote económico de compra, el resultado es el siguiente:

Cálculo de RoP, SS y LEC - simulación propuesta														
Artículo	Valor inventario/EA	Demanda anual	Desviación estándar demanda	LT interno	LT externo	Análisis ABC	Análisis FSN	NdS	SS	RoP	LEC	IO/2	IO/2\$	
KIT FILTRO DELLNER L4	48.834	229	7	10	37	A	F	99%	16	45	63	47	2.312.714	
ELEMENTO FILTRO SECO DE AIRE (GDE)	21.191	458	14	10	122	A	F	99%	32	198	134	99	2.090.003	
GRASA MOBILITH SHC 220	240.283	32	1	10	46	A	F	99%	3	8	11	8	2.011.502	
SCOTCH BRITE 7447	504	3.875	85	10	34	A	F	99%	199	661	2.531	1.464	738.054	
CONTACTOR DE PRECARGA K-CCC	332.345	4	1	10	222	B	S	95%	1	3	3	2	799.594	
JUEGO CONTACTOS FIJOS Y MOVIL	96.764	13	2	10	67	B	S	95%	4	6	11	9	874.438	
GRASA CONTACTAL HPG	95.560	11	2	10	93	B	S	95%	3	6	10	8	733.787	
BATERIA DE LITIO 3.6V 900MAH	9.367	83	6	10	96	B	S	95%	10	34	86	53	498.666	
MASCARILLA PARA PARTICULA N°8210 3M	287	2.097	66	10	72	B	F	99%	154	626	2.466	1.387	398.615	
GUANTE DE CABRITILLA LARGO 9	1.492	327	8	10	30	B	F	99%	18	54	427	232	345.437	
GRASA AISLANTE ANTICORROSIVA	120.460	4	1	10	66	C	S	95%	1	2	5	3	415.904	
ELECTROIMAN 1 POLO 110 V DC	130.040	3	1	10	74	C	N	90%	1	1	4	3	368.414	
LOCTITE 638 - 250 GRS	73.181	4	1	10	23	C	S	95%	1	1	7	4	307.135	
SELLADOR DE EMPAQUETADURA N°S18	44.467	6	0	10	39	C	S	95%	1	1	11	6	265.017	
PRESOSTATO	86.147	3	1	10	45	C	S	95%	1	1	5	4	302.888	
CONTACTO AUXILIAR 1	17.908	7	2	10	59	C	N	90%	2	3	18	11	196.027	
CONTACTO AUXILIAR 2	17.374	7	2	10	89	C	N	90%	2	4	18	11	192.578	
GUANTE DE NITRILO N°9	502	85	4	10	10	C	F	99%	10	15	376	198	99.311	
ANILLO DE RESORTE	1.425	16	4	10	30	C	F	99%	9	11	97	58	82.180	
GUANTE DE NITRILO N°10	562	14	2	10	10	C	F	99%	4	5	144	76	42.867	
Total IO/2\$													13.075.130	

Tabla 10: stock de seguridad, punto de reorden y el lote económico de compra, Situación propuesta de gestión de inventarios empresa TRAIN. Fuente: Elaboración propia.

Suma de IO/2 \$	Etiquetas de columna			Total general
Etiquetas de fila	F	N	S	
A	7.152.272	-	-	7.152.272
B	744.052	-	2.906.485	3.650.536
C	224.359	757.019	1.290.944	2.272.322
Total general	8.120.682	757.019	4.197.429	13.075.130

Tabla 11: Distribución según tipo de clasificación – situación propuesta. Fuente: elaboración propia.

Comparando los resultados de ambas tablas, se obtiene, en los 20 ítems tomados como ejemplo, se obtiene una optimización de recursos de aproximadamente \$7.319.971.-

Paso 5: Definir la mejor forma de almacenamiento de los materiales en función a su clasificación ABC.

Paso 6: Establecimiento de Planes de Acción. Una vez determinados los materiales a usar de muestra, calculados sus parámetros de inventario y hecho el orden correspondiente en bodega se procede a hacer un PDCA (Plan – Do – Check – Act por sus siglas en inglés) para poner en marcha este programa de mejora y si es factible como extrapolarlo a los otros materiales de la bodega.

Este PDCA quedaría de la siguiente forma.

SEGUIMIENTO PDCA

	Nb	%
I = actions identified	6	-
P = actions planned	6	100%
D= actions realised	3	50%
C = actions controled	2	33%
A = actions stabilized	2	33%

N°	Problem	N°	Cause	N°	Action	P	D	C	A
1	Se quiere demostrar que el modelo de planificación no es el adecuado	1	Inexperticia al momento de hacer la planificación	1	Seleccionar muestra de ítems en almacén para aplicar modelo propuesto	1	1	1	1
				2	Aplicar modelo de RoP, SS y LEC según teoría para cada categoría de ABC/FSN	1	1	1	1
				3	Comparar a través del inventario promedio valorizado si el plan propuesto es aplicable.	1	1		
				4	Si el modelo propuesto es aplicable, continuar con el resto de los ítems almacenados.	1			
				5	Instruir al personal sobre la aplicación de este modelo	1			
				6	Chequear si el personal comenzó a aplicar el nuevo método	1			

Tabla 12: Seguimiento PDCA. Fuente: Elaboración propia.

		Alto <- Movimientos -> Bajo		
		F	S	N
Estrategia de gestión de inventarios	A	Se generaría una OC con el total del consumo, pero con estrategias de entregas parciales.	Se generaría una OC con el total del consumo, pero con estrategias de entregas parciales.	No es necesario negociación con proveedor Comprar solo puntualmente
Estrategia de abastecimiento		Aumento de stock de seguridad en caso de no cumplimiento de la planificación.	Aumento de stock de seguridad en caso de no cumplimiento de la planificación.	Se generaría un OC cada vez que el material sea requerido.
Estrategia de gestión de inventarios	B	Consignación	Consignación	Compras de manera puntual
Estrategia de abastecimiento		Debido a que el proveedor dispone de material en sus almacenes y se le cancela el valor a medida que el material es consumido	Debido a que el proveedor dispone de material en sus almacenes y se le cancela el valor a medida que el material es consumido	En el período que se consuma con planificación de la OC
Estrategia de gestión de inventarios	C	VMI, Para SS usar NdS =99%. Con compra basada en RoP y LEC.	VMI Para SS usar NdS =95%. Con compra basada en RoP y LEC.	VMI o comprar solo puntualmente.
Estrategia de abastecimiento				Una compra según requerimiento

Tabla 13: Matriz con estrategia según su clasificación ABC/FSN. Fuente: Elaboración propia.

4 CONCLUSIÓN.

Dentro de las categorías del ABC se pudo observar que no tan solo se deben considerar estrategias de aprovisionamiento, sino también de localización, empaque y embalaje para su posterior uso, lugar físico a situar y o apilar para no dañarlos y o colocarlos con otros materiales peligrosos o frágiles.

La empresa en donde realice mi practica presento falencias en el modelo de inventario utilizado y la forma de abastecerse o ubicar sus productos o mercancías dentro de sus almacenes, por ello iniciando una investigación y lectura exhaustiva, se pudo ver que la aplicación del modelo de Pareto o ABC, permite ordenar en función de la importancia de los materiales y rotación de estos en bodega o almacenes y de esta manera poder segmentar el foco de atención en donde estos elementos o productos deben situarse físicamente, es decir separar los pocos vitales de los muchos triviales y priorizar a la hora de tener que efectuar una determinada acción de compra, retomando el tema y siguiendo el análisis de Pareto, los vitales tal y como se mencionó en el presente informe en párrafos anteriores representan el 80% de los ítems con mayor costo monetario y el resto solo el 20% de dicho costo (dividiéndose además en dos sub categorías B y C) dicho de otra manera en los primeros es en donde se debe poner atención y esta el foco principal de la inversión de tiempo y dinero de la empresa, y en

los segundos, por otra parte si bien es cierto no es necesario darle prioridad y un foco de negociación tan alto como lo es en el primero, no deja de ser importante al momento de requerir abastecimiento de ítems menores para la empresa.

También, se pudo ver que a cada uno de los ítems segmentados se les puede aplicar una estrategia distinta y de esta manera no poseer una estrategia estandarizada y única para todo el universo de ítems almacenados.

Importante fue ver, que usando una técnica derivada de este modelo, podemos enfocarnos aún más en nuestros esfuerzos en ítems o acciones más complejas, debido a que se le dio una visión bidimensional la cual no tan solo permite actuar sobre los pocos vitales, sino que también sobre los muchos triviales y que tienen mayor frecuencia, o sea los tops de tops, por decirlo de una forma.

Podría decirse, que la Logística interviene en casi todas las etapas del ciclo de vida de los productos, y también en las grandes orientaciones de la Empresa: tales como dirección de Compras, de Producción, y comercial. La tarea del encargado de logística está enfocada a tomar las mejores decisiones en relación a los medios que son utilizados en un universo de exigencias muy complejas, que abarcan las exigencias humanas, físicas, geográficas y medioambientales de una empresa del rubro que sea.

En la presente se quiso simplificar y mejorar permanentemente los procesos de aprovisionamiento, de producción y de distribución de materiales con el fin de reducir los costes o el plazo de entrega para el cliente y la empresa como tal, La bibliografía revisada contiene de una forma u otra el objetivo esencial de la administración de los inventarios, que puede resumirse en: proporcionar el nivel de inventario necesario para mantener las operaciones de la empresa al más bajo costo posible. Esto significa hacer frente a la demanda, propiciar las funciones de la empresa tratando de no incurrir en costos elevados al momento de efectuar las compras a través del análisis de ABC aplicado, indicando así qué productos comprar, de qué manera o cuándo y el cómo hacerlo.

El uso del sistema SAP para el manejo de los inventarios dado su acceso a nuevos métodos, es de gran apoyo para realizar un inventario cíclico con el modelo ABC aquí propuesto, es por ello que se pudo efectuar de manera más simple la incorporación de este modelo en la empresa donde se efectuó la práctica profesional ya que a través de las compras de materiales para la industria de trenes se hizo más simple incorporar el ABC en sistema para su posterior uso y comprensión.

Tener un control de inventario al día, permite que en cualquier momento se pueda obtener información para cuando sea requerido tomar decisiones, lo anterior se da sin tener que esperar lo que provoca retraso en la planificación. Al detectar las carencias

con anticipación se minimizan costos, esto porque se evita la pérdida de los productos que se encuentren acumulados durante un período de tiempo muy grande y con ello, la realización de órdenes de compra de forma muy precipitada. Asimismo se ahorra tiempo y dinero en la ejecución del trabajo, y se satisface la demanda de una manera más eficiente.

5 BIBLIOGRAFÍA:

Pau, J., Navascues R. (2003). Manual de Logística Industrial, Editorial Diaz de Santos

Domínguez, J.A., Álvarez, M.J., Domínguez, M.A., García, S., Ruiz, A., (1995.: Dirección de Operaciones: Aspectos Tácticos y Operativos en la Producción y los Servicios (Madrid: McGraw-Hill).

Heizer, J., Render, B., (2001). Dirección de la Producción. Decisiones Tácticas (Madrid: Prentice Hall).

Cuatrecasas, L., (1998). Gestión Competitiva de Stock y Procesos de producción. Gestión 2000 (Recuperado el 17de Enero 2016)

Diagrama de Pareto - Qué es el diagrama de Pareto, www.quees.info. Recuperado el 13 de junio de 2015.

José Ramón Vilana Arto. (2011). Gestión de Stocks. (Recuperado el 9 Diciembre 2015), de Escuela de Organización Industrial Sitio web: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:75256/componente75254.pdf

Prida R., Casas, G. (1996). Logística y Aprovisionamiento. McGraw-Hill

Bryan Salazar López. (2012) .Clasificación de inventarios. (Recuperado el 05/03/2013), creado por E-Resources, Training and Technology. De ingenieriaindustrialonline.com

Domínguez, J.A., Álvarez, M.J., Domínguez, M.A., García, S., Ruiz, A., (1995.: Dirección de Operaciones: Aspectos Tácticos y Operativos en la Producción y los Servicios (*Madrid: McGraw-Hill*).

Krajewski, L.J., Ritzman, L.P., (2000). Administración de Operaciones (Pearson Educación).

Wilson, R. H. (1934) "A Scientific Routine for Stock Control" Harvard Business Review, 13, 116-128.

Yuselis Díaz Corredera. (2012). La logística empresarial y la administración de inventario. (Recuperado Enero 2016), de Centro Universitario Vladimir Ilich Lenin, artículo N°168.

Pau, J., Navascues R. (2003). Manual de Logística Industrial, Editorial Díaz de Santos

LRM Consultoría Logística. (Lunes 31 de mayo de 2010). Inventarios continuos y Clasificación de artículos: ABC, FSN, HML, XYZ, VED. (Recuperado el 12 Octubre 2015), de LRM Consultoría Logística, Sitio web: <http://www.lrmconsultorialogistica.es/blog/feed/9-articulos/148-clasificacion-abc-fsn-hml-xyz-ved.html>

Bryan Salazar López. (2012). Dimensionamiento de almacenes. (Recuperado el 2 Marzo 2016), de E-Resources, Training and Technology. Sitio web: 120

<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroindustrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/dimensionamiento-de-almacenes>.

Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza. (2010). El origen de las mercancías. (Recuperado el 31 Julio 2015), de Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza, Sitio web: <http://www.camarazaragoza.com/exterior/BoletinNET/Contenido.asp?id=1440>

Gestión de Stocks de Demanda Independiente José Pedro García Sabater. Editorial Universidad Politécnica. Valencia, 2004. Página 26.

Orlando Espinoza. (2011). La administración eficiente de los inventarios. (Recuperado en Marzo, 2016), Editorial: la ensenada, 1ra Edición Madrid.

SidV. (2014). Qué es SAP y para qué sirve. (Recuperado el 26 Octubre 2015), de CSAP1, Education Sitio web: <http://www.consultoria-sap.com/2014/03/que-es-sap-y-para-que-sirve.html>

Joffrey Collignon, Joannes Vermorel. (2012). Análisis ABC inventario. (Recuperado el 24 Marzo, 2016), de Lokad Sitio web: [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc(inventario)).