



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

**“LA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE VANGUARDIA Y FILOSOFÍAS DE
CALIDAD ACTUALES PARA EL MANEJO DE UN ALMACÉN”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A:

SERGIO TORRES BARBOSA

ASESOR: ING. MARCOS BELISARIO GONZÁLEZ LORIA

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria.

A mis padres

Sabiendo que jamás existirá una forma de agradecer toda una vida de lucha, sacrificio y superación constante, solo deseo que entiendan que mis ideales esfuerzos y logros han sido también suyos e inspirados en ustedes y que constituyen la herencia más valiosa que pudiera recibir.

A mis hermanos Rosy y Beny

Que a pesar de nuestras diferencias, siempre han estado conmigo en constante apoyo.

A mi hijo Sergio Damián.

Quien es mi mayor motivación para nunca rendirme y poder ser un gran ejemplo.

Con todo mi amor y agradecimiento quiero dedicar este logro a mi bebe (Damián) porque representa el amor que siempre me impulso para realizar este sueño; siendo él la inspiración para tomar nuevos retos, como padre y como profesionalista.

Te quiero con todo mi corazón.

Desde que naciste eres mi mayor ilusión, mi valentía, mi fuerza, mi alegría... la razón de mi vida.

Agradecimientos.

A mí querida Familia

Como una muestra de mi cariño y agradecimiento, por todo el amor y el apoyo brindado y porque hoy veo llegar a su fin una de las metas de mi vida, les agradezco la orientación que siempre me han otorgado. ¡Gracias!

A mí querida Universidad Nacional Autónoma de México.

Por abrirme sus puertas y haberme brindado la oportunidad de escalar en el campo del conocimiento. Al área de Ingeniería Industrial nido de muchos que como yo eligieron esta extraordinaria carrera y que con mucho orgullo, amor, pasión y respeto representaré.

A todos mis maestros de la carrera por haberme compartido sus conocimientos, consejos, confianza y formación.

En especial al Ing. Marcos Belisario González Loria quien me apoyo en mi formación, por su paciencia y confianza ya que es pieza clave en la realización de este trabajo.

A mis amigos.

Rod, Ivan, Pato, Doc. , Carlos, Miguel, Arturo, Eder.

Gracias por su compañía, consejos y buenos momentos colegas.

Contenido

Resumen.....	I
Introducción.....	III
Problemática.....	V
Justificación.....	VIII
Objetivos.....	IX

1.El vínculo de almacén con los departamentos de mercadotecnia, producción, calidad, compras, ventas, mantenimiento y planeación de la producción..... 10

1.1	Definición de almacén.....	10
1.2	Importancia del almacén.....	10
1.3	Relación del almacén con las áreas de la empresa.....	11
1.3.1	Mercadotecnia.....	12
1.3.2	Ventas.....	12
1.3.3	Compras.....	12
1.3.4	Mantenimiento.....	13
1.3.5	Calidad.....	13
1.3.6	Planeación.....	13
1.3.7	Producción.....	14

2. Planeación para la organización del almacén y dispositivos tecnológicos para el manejo de materiales..... 15

2.1	Ubicación del almacén.....	15
2.2	El diseño en planta.....	16
2.3	Almacén de materia prima.....	16

2.4	Almacén de producto terminado (PT).....	17
2.5	Flujo FIFO.....	18
2.6	Clasificación ABC.	189
2.7	Método de las 5´S.....	24
2.7.1	Objetivo de la aplicación de 5´S.	24
2.7.2	Beneficios de las 5´S.	25
2.7.3	Las 5´S.....	26
2.8	Sistema de materiales.....	27
2.9	Compras.	29
2.9.1	Análisis de la solicitud de compra.....	30
2.9.2	Investigación y selección de proveedores.	30
2.9.3	Negociación con el proveedor.	32
2.9.4	Acompañamiento de pedido.....	34
2.9.5	Recepción del material comprado.	34
2.10	Estrategia de compras y suministro.....	35
2.11	Inventarios.	37
2.11.1	Inventarios de Materias Primas.	38
2.11.2	Inventarios de Productos en Proceso.....	38
2.11.3	Inventario de Producto Terminado.	39
2.11.4	Inventario de Materiales y Suministros.	39
2.12	Logística.	40
2.13	Selección de transporte.	41
2.13.1	Criterios para la selección de transporte.....	44
2.14	Operaciones logísticas.....	46
2.15	Coordinación logística.....	47
2.16	Logística y dirección de materiales.	48

3.	Análisis para la selección de tecnologías utilizadas en el rastreo de códigos de clasificación de materiales o productos.	50
3.1	Tecnología y variables de control.	50
3.2	Radiofrecuencia.....	50
3.3	Códigos de barras.....	53
3.4	Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning).....	54
3.5	Beneficios que proporciona la utilización de un ERP.....	56
3.6	SAP R3.....	58
3.7	Módulos logísticos.....	59
3.8	Gestión de almacén con SAP.....	60
3.9	Rastreo vehicular mediante GPS.....	62
4.	Filosofías de calidad y algunas normas utilizadas en el manejo de almacenes.	64
4.1	Seguridad e higiene industrial.....	64
4.2	Factores de prevención de accidentes.....	64
4.3	Clasificación de accidentes según la OIT.....	66
4.3.1	Clasificación de los accidentes de trabajo según el material agente.	66
4.3.2	Clasificación de los accidentes de trabajo según la naturaleza de la lesión.	68
4.3.3	Clasificación de los accidentes de trabajo según la ubicación de la lesión.	68
4.4	Acto inseguro.....	69
4.5	Condiciones inseguras.....	70
4.6	Colores de seguridad.....	71
4.7	Señales de seguridad e higiene.....	73
4.7.1	Señales de prohibición.....	73
4.7.2	Señales de obligación.....	74
4.7.3	Señales de precaución.....	76
4.7.4	Señales para equipo a utilizar en caso de incendio.....	79
4.7.5	Señales que indican ubicación de salidas de emergencia e instalaciones de primeros auxilios.....	80

4.8	NOM-005-Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.....	82
4.8.1	Factores a considerar para el estudio.....	83
4.8.2	Programa Específico de Seguridad e Higiene.	84
4.8.3	Espacios confinados.	87
4.8.4	Sustancias químicas peligrosas.....	88
4.9	Círculos de calidad	91
4.9.1	Estructura y proceso.	92
4.9.2	Organización de los Círculos de Calidad.....	95
4.10	Operaciones justo a tiempo.	100
4.11	Pilares justo a tiempo.	102
4.11.1	Atacar los problemas fundamentales.	103
4.11.2	Eliminar despilfarros.....	104
4.11.3	Búsqueda de la simplicidad.....	104
4.11.4	Establecer sistemas para identificar los problemas	105
	Conclusiones.....	106
	Glosario de términos:.....	108
	Bibliografía.....	110

Resumen

En la presente tesis se desarrollan los procedimientos y problemáticas dentro de las áreas de almacenamiento y los procesos logísticos que abarca la cadena de suministro, así mismo la utilización de tecnologías de vanguardia para el manejo y control de las mismas, tal es caso de los sistemas de radio frecuencia y los sistemas ERP.

En el capítulo I se definió el término almacén, así como su importancia dentro de la empresa, se hace énfasis a la relación entre las áreas de la empresa con el almacén, ya sea de producto terminado o materia prima.

Dentro de la planeación para la organización del almacén y dispositivos tecnológicos para el manejo de materiales, se hace referencia a los tipos de almacenes utilizados actualmente, algunas filosofías para lograr mayor eficiencia y productividad como el método 5'S, método PEPS etc.

La implementación de procedimientos en el departamento de compras, debe tener una organización adecuada y acorde a las necesidades del proveedor o fuentes de abastecimiento.

En el capítulo II se describen los criterios para la selección de proveedores ya que para ello se deben considerar distintos criterios como precio, calidad del material, condiciones etc.

Se hace mención de la importancia y el tipo de inventarios, los cuales ayudan a disminuir la problemática de costos dentro del almacén.

Se consideró un tema importante, los criterios para la selección de transporte dentro de la logística, ya que este afectará la fijación de precio de productos, tiempo de entrega y las condiciones de los bienes en el momento de ser entregados. Esto incidirá en la satisfacción del consumidor.

En el capítulo III tiene el análisis para la selección de tecnologías utilizadas en el rastreo de códigos de clasificación de materiales o productos, se consideran distintos elementos tecnológicos para el manejo de almacenes y la gestión del trabajo, así como facilitar el mismo.

En el capítulo IV se hace mención de algunos factores importantes como las condiciones de seguridad e higiene dentro de las áreas de trabajo, factores para la prevención de accidentes, los círculos de calidad dentro de las organizaciones, así como conceptos básicos en la implementación de un sistema justo a tiempo.

Introducción.

La presente tesis es un trabajo de investigación y mejora del sistema de gestión de almacenes en la cadena de suministro.

Un almacén es el lugar o espacio físico en que se depositan las materias primas, el producto semiterminado o el producto terminado a la espera de ser transferido al siguiente eslabón de la cadena de suministro. Sirve como centro regulador del flujo de mercancías entre la disponibilidad y la necesidad de fabricantes, comerciantes y consumidores.

La necesidad de mejorar la productividad viene del mundo de la competencia entre las empresas. Cuando un mercado permanece estable, las empresas pueden sobrevivir sin manejar sus activos con eficiencia, es decir, pueden malgastar recursos utilizarlos, ya que hay pocos competidores que ofrezcan mejores productos a precios accesibles a los clientes.

En el mundo empresarial se está volviendo cada vez más común, el dejar a terceros algunos servicios y en muchos casos hasta áreas enteras, como por ejemplo el área de almacenaje y distribución. Las empresas productoras deben realizar para subsistir una gran cantidad de procesos de distintos tipos (todos los que conllevan la producción, el control de calidad, marketing, etc.) en su cadena de valor.

Es por eso que al dejar la tarea de almacenar y distribuir en manos de otra empresa en la cual pueden confiar les da cierta holgura en sus actividades, ya que se deslindan de la responsabilidad de mantener una supervisión constante sobre su mercadería o de llevar un control de ella en lo que a despachos se refiere.

Para esto se desarrollan varios aspectos básicos en el proceso de almacenamiento como son: las funciones, clasificaciones, principios, sistema de gestión de almacén, áreas involucradas, importancia, como también lo referente a inventario, compras y el manejo de materiales.

La utilización de tecnologías en el manejo de materiales ayudará a ser más eficientes en el trabajo diario de la empresa y obtener mejores resultados.

Es importante mencionar que dentro de toda actividad laboral hay que considerar las condiciones de seguridad para el factor humano es por ello que en el capítulo IV, se hace mención de algunas normas de seguridad e higiene en el trabajo, las cuales se encuentran comprendidas por un conjunto de procedimientos que están orientados a proteger la salud tanto física como mental de los trabajadores de una empresa, preservándolos de los riesgos de trabajo inherentes al desempeño de sus actividades.

Problemática

Procesos inadecuados y gestión de la información en el área logística.

La carencia de una visión global de los procesos logísticos genera ineficiencias en todo el proceso, ya que tanto la información como los materiales no fluyen correctamente y surge por las siguientes dos situaciones:

- Procesos diseñados de manera que no existe un flujo de información entre los distintos departamentos de la empresa.
- Ineficiencias debido al modelo de información empleado por el software de gestión (ERP) que no cubre las necesidades de información de las empresas provocando unos procesos excesivamente manuales y duplicidades de tareas entre departamentos.

Problemas en la gestión de aprovisionamientos.

La situación de este se enfoca al área de compras y abastecimientos, debido a la falta de información y procedimientos en las organizaciones. El departamento de compras no puede tomar decisiones basadas en la información, lo que conlleva a una situación caótica con almacenes sobredimensionados y al mismo tiempo con continuas roturas de stocks.

Todas las debilidades anteriormente comentadas provocan la imposibilidad de realizar análisis sobre la rotación de productos tanto para comprar las cantidades correctas como para su disposición física en el almacén.

Disposición física del almacén.

Los almacenes suelen tener un lay out típico de almacenes pequeños que al ir creciendo y al no haberlos replanteado nunca, muestran algunas ineficiencias muy habituales:

- Incorrecta distribución en planta (lay out) que provocaba ineficiencias en el manejo de los materiales de almacén.
- Plantilla sobredimensionada debido a las ineficiencias provocadas por el lay out, manejo de materiales y la falta de procedimientos.

- Inadecuado tipo de almacenaje para algunos productos, como es el caso de los que se encontraban confinados en cajas de cartón y más aun teniendo en cuenta que el almacén estaba a la intemperie.
- El sistema de almacenaje por el que se había optado (productos apilados sin estanterías), no permitía tener un almacén con una filosofía FIFO (First In First Out), provocando una rotación inadecuada de los productos y por tanto que hubieran artículos sin rotación durante largos periodos del almacén, aumentando considerablemente la presencia de artículos obsoletos y de mermas.

Disponibilidad y fiabilidad de la información.

La introducción manual de los datos, tanto para el caso del almacén de materias primas como para el de producto terminado, tiene dos consecuencias:

- La posibilidad de errores por la introducción manual de los datos.
- El desconocimiento en tiempo real de las existencias en los dos almacenes.

La falta de fiabilidad en el sistema afectaba gravemente tanto a Compras, que la solventaba aumentando los niveles de stock, como a Expediciones, dificultando la optimización de las mismas.

Justificación.

El trabajo de tesis que se presenta a continuación, trata de dar soluciones efectivas a las áreas de almacenamiento, producción, centros de distribución y áreas involucradas en el manejo de materiales.

Partiendo de la problemática actual en las áreas productiva a causa de una mala coordinación logística, surge necesidad de investigar y aplicar conceptos relacionados a la cadena de suministro, así como la implementación de los procesos logísticos, desde el aprovisionamiento hasta la expedición, eliminando todas las ineficiencias entre los departamentos de la empresa.

Con esto se busca mejorar y ser más eficientes en las áreas productivas de la empresa, garantizando el suministro continuo y oportuno de los materiales y medios de producción requeridos para asegurar los servicios de forma ininterrumpida y con un flujo continuo.

Objetivos.

- El objetivo es mejorar la logística interna de las empresas , aplicando herramientas, técnicas y metodologías, con las que cuenta la Ingeniería Industrial.
- Dar a conocer la importancia del manejo de materiales dentro de los almacenes en relación con algunas áreas de la empresa.
- Mejorar las condiciones de seguridad en el trabajo dentro de una empresa.
- Implementación de filosofías de calidad y algunas normas de seguridad dentro de una empresa.

1. El vínculo de almacén con los departamentos de mercadotecnia, producción, calidad, compras, ventas, mantenimiento y planeación de la producción.

1.1 Definición de almacén.

El almacén, que es aquel lugar donde se guardan los diferentes tipos de mercancías o materiales manejados a través de un sistema de inventarios, el cual controla la existencia y movimientos de dichos materiales (entradas y/o salidas).

En el almacén se pueden depositar tanto materias primas como producto terminado o semiterminado, en espera de ser transferido al siguiente proceso de la cadena de suministro.

1.2 Importancia del almacén.

El almacén tiene como propósito fundamental proveer a la empresa de materiales necesarios, para su continuo y regular desenvolvimiento, es decir, tiene un papel vital para el funcionamiento acorde y coherente dentro del proceso de producción y de esta forma afrontar la demanda de los clientes.

Hoy como nunca, los almacenes tienen una gran importancia ya que constituyen claves que definen en gran medida la estructura de los costos – servicios del sistema logístico de una empresa.

Si se pudiera definir con exactitud la demanda y lograr un suministro eficiente y efectivo no serían necesarias las áreas de almacenamiento.

Existen cuatro 4 razones básicas por las que una empresa realiza actividades de almacenamiento:

- 1) Reducción de los costos de producción – transporte.
- 2) Coordinación de la demanda y el suministro.
- 3) Apoyo al proceso de producción.
- 4) Apoyar el proceso de comercialización.

1.3 Relación del almacén con las áreas de la empresa.

Es importante hacer mención de la relación del almacén con algunas áreas de la empresa ya que los movimientos que aquí se realizan pueden vincularse con actividades de otros departamentos.

El servicio del almacén no es un área aislada operativamente del resto de las actividades de la empresa, sino un "servicio" de gran importancia para los fines

últimos de ésta, estrechamente relacionado, operativa y organizativamente, con ellas.

1.3.1 Mercadotecnia.

Una de las actividades compartidas con el departamento de mercadotecnia es la información sobre los artículos promocionales tales como souvenirs, material POP (punto de venta) ya que estos funcionan como publicidad para la empresa.

1.3.2 Ventas.

Es necesario tener comunicación con el departamento de ventas para tener un control de entradas y salidas, de lo que se va vendiendo y cuando ya esté limitado algún producto hacer un pedido.

1.3.3 Compras.

El Almacén es el responsable de guardar y cuidar de las materias primas y todo lo que se necesita para producir, el encargado del almacén debe registrar las entradas y salidas de materiales y de controlar las existencias. Generalmente se utiliza un registro conocido como Kardex. Existe mucha relación entre compras y almacén ya

que este último debe informar sobre el stock de materiales para poder realizar requerimientos en tiempo y forma.

1.3.4 Mantenimiento.

Para este departamento es importante contar con un almacén tanto de refacciones como de herramientas ya que esta se encarga de corregir los problemas técnicos mediante mantenimiento correctivo o preventivo.

1.3.5 Calidad.

Para el departamento de calidad es esencial, mantener el almacén limpio y ordenado para ayudar a que el producto no sufra ningún inconveniente.

1.3.6 Planeación.

Es importante que el departamento de planeación este informado de los movimientos realizados de materia prima para así establecer límites o niveles para la fabricación en el futuro, considerando los factores cuanto, cuando, donde y a que costo.

1.3.7 Producción.

El departamento de producción requiere de materia prima y los otros materiales para transformarlos en producto terminado.

Generalmente se prepara un programa de lo que se va a trabajar en las líneas de producción y por tanto se revisan las existencias de material y se establece si hay suficiente o no y en el caso de no haberlo, se comunican con almacén, para que agilice el ingreso.

2. Planeación para la organización del almacén y dispositivos tecnológicos para el manejo de materiales.

2.1 Ubicación del almacén

Se ha comentado que el almacén no es una entidad aislada, por ello el primer punto consiste en determinar en qué lugar se ubica el almacén de producto terminado (PT). En una red logística los almacenes de PT deben orientarse a dar un rápido servicio al cliente a un mínimo costo.

Es por tanto una decisión estratégica, no táctica. Afecta al futuro de la empresa de forma decisiva y permanente; no es fácil cambiar de almacén debido al nivel de inversión que se requiere salvo que se acuda al outsourcing contratando los servicios de un operador logístico.

Suelen considerarse principalmente dos factores:

- El volumen de la demanda.
- La distancia desde fábrica al almacén de este hasta los puntos de consumo.

Además de los puntos anteriores influyen otros factores tales como tarifas de transporte, precio de los terrenos, facilidades fiscales etc.¹

2.2 El diseño en planta.

En un almacén de PT debe conjugarse la operatividad y la capacidad de almacenamiento. El problema central consiste en:

- La correcta elección y distribución de estanterías.
- El dimensionamiento de los pasillos: anchura y longitud en función de las estanterías y medios de manipulación seleccionados.
- Ubicación y dimensión de las zonas de recepción y salida.
- Ubicación, número y tipos de muelle de carga y descarga.
- Cumplir con la normatividad.

2.3 Almacén de materia prima.

Es aquel lugar destinado para resguardar todas las materias primas y materiales destinadas al proceso de producción. Este almacén es de vital importancia dentro de un empresa, debido a que si fuere una empresa comercializadora sin almacén de materias primas no tendría que vender y si no venden no gana, al igual que en las empresas productivas por falta de un almacén de materias primas la producción podrá pararse debido a que no hay un flujo adecuado de materias y por motivos que estos dos departamentos vinculados la producción se verá afectados

¹Mikel Mauleón Torres “Sistemas de almacenaje y picking” ed. Díaz de Santos P.54.

2.4 Almacén de producto terminado (PT).

Es aquel que presta el servicio al departamento de ventas de la empresa guardando y controlando las existencias hasta el momento de realizar la entrega al cliente.

En el almacén de PT debe conjugarse la operatividad y la capacidad de almacenamiento.

Para la correcta distribución de planta (lay-out) pueden darse algunas normas generales pero siempre es necesario particularizar en cada caso concreto.

- Elección de estanterías según el material a almacenar: peso y volumen.
- Distribuir los pasillos en sentido longitudinal del edificio (para maximizar el espacio utilizado en las estanterías). Se muestra en la Fig. 2.1
- Considerar espacio para carga y descarga (embarques).



Fig. 2.1 Almacén de producto terminado

2.5 Flujo FIFO.

FIFO (First in-first out): primero en entrar primero en salir es decir primeramente se da salida a los productos que más tiempo llevan almacenados, con este sistema se evita que los productos se queden muertos en el almacén. Se utiliza para productos perecederos con fecha de caducidad: medicamentos, alimentación fresca, etcétera.²

² Mikel Mauleón Torres “Sistemas de almacenaje y picking” ed. Díaz de Santos P.57.

2.6 Clasificación ABC.

La clasificación ABC es una herramienta empleada para clasificar los artículos del stock, la cual se basa en que un porcentaje de los materiales representa un nivel del valor del inventario, de esta manera la empresa puede identificar aquellos artículos que son realmente importantes y concentrar una mayor atención, dedicación de tiempo y esfuerzo.

Los materiales se agrupan en las siguientes categorías:

- 1.** Los materiales A son aquellos que requieren mayor control por su costo de adquisición, por su aporte directo a las utilidades y por ser material importante dentro del trabajo fundamental, estos representan solo el 20% de los materiales en inventario pero contienen 80% de su valor dentro del mismo.
- 2.** Los materiales B representan el 30% de los materiales en inventario y 15% del valor del inventario, los cuales no son tan necesarios como los anteriores por costos por utilidad y por control que se ejerce sobre ellos, para la realización de pedidos debe calcularse la cantidad óptima.
- 3.** Los materiales C representan el 50% de los materiales en inventario y 5% de su valor dentro del mismo, dichos materiales requieren de poca inversión por ser de poca importancia en la elaboración de productos en los procesos

productivos cabe mencionar que serán suficientes para lo requerido finalmente, se procura no sobrepasar ni estar por debajo de los que debe mantener en existencia.

Ejemplo:

De acuerdo a los datos de la Fig.2.2, establecer clasificación ABC, calcular costo anual de utilización y asignar número para jerarquizar los materiales en orden. (Fig. 2.3)

Artículo	Consumo Anual	Costo Unitario
CD0011	40,000	0.07
CD0020	195,000	0.11
CD0031	4,000	0.1
LD0045	100,000	0.05
LD0051	2,000	0.14
LD0016	240,000	0.07
LD0017	16,000	0.08
ND0008	80,000	0.06
ND0091	10,000	0.07
ND0085	5,000	0.09

**Fig. 2. 2 Costo Anual de utilizacion =
(Consumo Anual) (Costo Unitario)**

Artículo	Consumo Anual	Costo Unitario	Costo Anual de utilización	Clasificación
CD0011	40,000	0.07	2,800	5
CD0020	195,000	0.11	21,450	1
CD0031	4,000	0.1	400	8
LD0045	100,000	0.05	5,000	3
LD0051	2,000	0.14	280	10
LD0016	240,000	0.07	16,800	2
LD0017	16,000	0.08	1,280	6
ND0008	80,000	0.06	4,800	4
ND0091	10,000	0.07	700	7
ND0085	5,000	0.09	450	9

Fig. 2.3 Jerarquización de materiales en orden.

Obtener el % de valor de utilización dónde:

$$\% \text{ del valor de utilización} = \frac{\text{Valor de utilización individual}}{\text{Valor de utilización total}} * 100$$

Determinar el % de artículos que le corresponde a cada uno de ellos, posteriormente acumula como se muestra en la Fig. 2.5:

Si son 10 Artículos = 100 %

X = 10 % Para cada uno de ellos.

Clasificar los artículos de acuerdo a los parámetros (Fig.2.4)

Artículos	% Valor	% Artículos
A	80	30
B	15	20
C	5	50

Fig. 2.4 Clasificación de parámetros ABC.

Artículo	Costo Anual de utilización (mayor a menor)	% de Valor de utilización	% de Valor Acumulado	% de Artículo	% artículo acumulado	Clasificación
CD0020	21,450	39.752	39.752	0.1	0.1	A
LD0016	16,800	31.134	70.886	0.1	0.2	A
LD0045	5,000	9.266	80.152	0.1	0.3	A
ND0008	4,800	8.895	89.048	0.1	0.4	B
CD0011	2,800	5.189	94.237	0.1	0.5	B
LD0017	1,280	2.372	96.609	0.1	0.6	C
ND0091	700	1.297	97.906	0.1	0.7	C
ND0085	450	0.834	98.740	0.1	0.8	C
CD0031	400	0.741	99.481	0.1	0.9	C
LD0051	280	0.519	100.000	0.1	100	C
TOTAL	53,960					

Fig. 2.5 Determinación de % de artículos.

Clasificación real (Fig. 2.6)

CLASIFICACION REAL	ARTICULOS	% DE VALOR	% DE ARTICULOS
A	CD0020, LD0016, LD0045	80.15	30
B	ND0008, CD0011	14.084	20
C	LD0017, ND0091, ND0085, CD0031, LD0051	5.761	50

Fig.2.6 Clasificación real de artículos ABC.

Graficar los parámetros ABC. (Fig. 2.7)

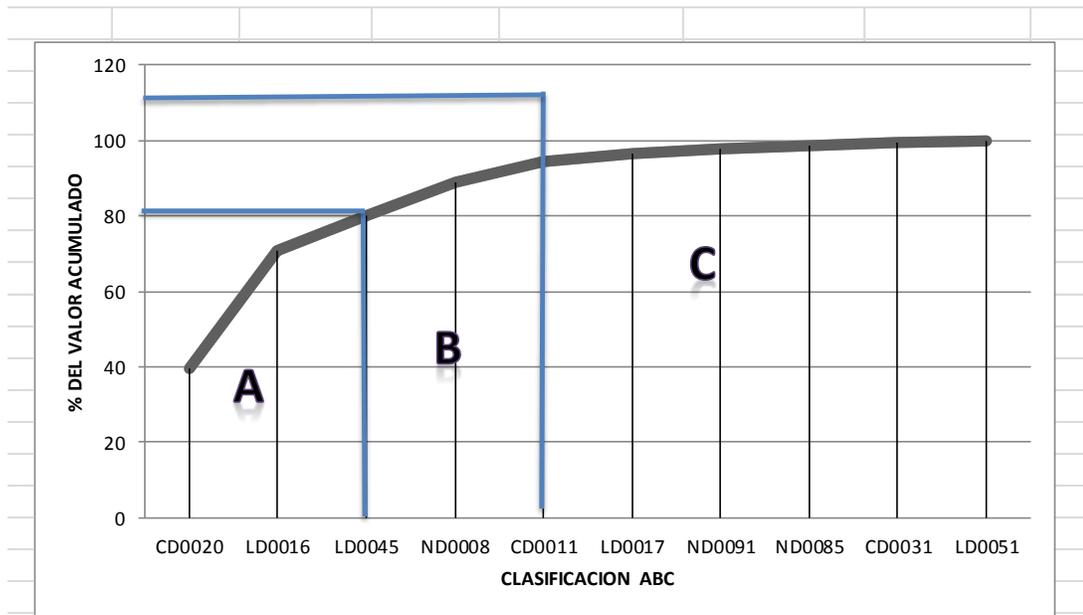


Fig. 2.7 Grafica de parámetros según clasificación ABC

Como se puede observar en la Fig. 2.7 la designación de materiales que deben de entrar en la categoría A B C, a veces resulta sencillo por la cantidad de artículos y los valores obtenidos, pero existen casos que no es tan fácil distinguir o separar los artículos en las categorías ABC, en esos casos uno debe de tomar una decisión pero teniendo en cuenta siempre el porcentaje acumulativo y el valor de utilización para poder realizar la clasificación.

2.7 Método de las 5´S.

El método de las 5´S es una técnica de gestión japonesa que constituye una disciplina para lograr las mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza.

Las 5 s corresponden a las siguientes etapas de este método

1. Seiri: Separar innecesarios. Organización.
2. Seiton: Situar correctamente los necesarios. Orden.
3. Seiso: Suprimir suciedad. Limpieza.
4. Seiketsu: Señalar anomalías. Estandarizar.
5. Shitsuke: Seguir con la mejora. Disciplina.

2.7.1 Objetivo de la aplicación de 5´S.

La aplicación del método 5´S satisface múltiples objetivos, cada una de ellas con un objetivo en particular

- Eliminar de las áreas de trabajo lo que no sea útil.
- Mejorar los niveles de limpieza en las diferentes áreas.
- Organizar el espacio de trabajo.

- Prevenir la suciedad y desorden
- Seguridad en el trabajo.
- Reducir riesgos y accidentes.
- Mejorar las condiciones de trabajo
- Mejorar la calidad de producción.

2.7.2 Beneficios de las 5´S.

La implementación del método de las 5´s tiene grandes beneficios en las diferentes áreas de la empresa ya que permiten eliminar despilfarros además de mejorar las condiciones de seguridad.

Algunos beneficios que genera la aplicación 5´s son las siguientes

- Mayores niveles de seguridad.
- Mayor control.
- Tiempos de respuesta cortos.
- Aumentar la vida útil de los equipos.
- Mejorar las labores de mantenimiento.
- Aumentar los niveles de crecimiento.

2.7.3 Las 5´S

- 1.** Seiri (organizar): retirar del lugar todos los artículos que no son necesarios así que en esta etapa de debe eliminar todo aquello que no se necesita o no se sabe si realmente se necesita.
- 2.** Seiton (ordenar): ordenar los artículos seleccionados como necesarios en las áreas trabajo estableciendo un lugar específico para cada cosa de manera que facilite su identificación, localización y disposición.
- 3.** Seiso (Limpieza): eliminar la suciedad tomando en cuenta que al hacer limpieza se realiza una inspección. Así se pueden descubrir los problemas potenciales antes de que se conviertan en críticos.
- 4.** Seiketsu (estandarizar): el objetivo de esta es lograr que los procedimientos prácticas y actividades de se ejecuten consistentemente y de manera regular para asegurar la selección la organización y la limpieza se mantengan en las áreas de trabajo.
- 5.** Shitsuke (disciplina): convertir en un hábito las actividades de las 5´s manteniendo correctamente los procesos generados a través del compromiso de todos.

2.8 Sistema de materiales.

Los requerimientos y necesidades de la empresa han encontrado en la administración de materiales un factor indispensable para la organización de la producción. El objetivo que persigue la gerencia de materiales es disponer de los materiales apropiados, en la cantidad conveniente, en el lugar apropiado y momento requerido.

El sistema de materiales es un concepto de organización que relaciona todas las funciones involucradas compras, inventario y manejo (como se muestra en la Fig. 2.8). La gerencia de materiales está a cargo de todas aquellas actividades que facilitan el flujo interrumpido de materiales, herramientas, piezas y servicios requeridos por el sistema de producción.³

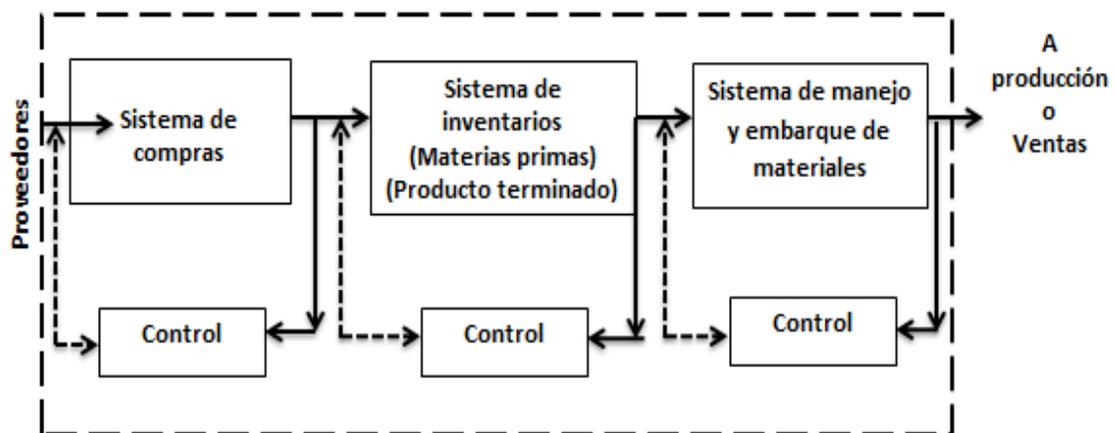


Fig. 2.8 Función del sistema de materiales

³ Gustavo Velázquez Mastretta, Administración de los sistemas de producción, Editorial Limusa, 2004, P 187

Secuencia del sistema:

- El sistema de compras recibe como insumos, los servicios proporcionados por los proveedores, controlando las órdenes de compra en lo que respecta a precios, servicio y calidad, estableciendo al mismo tiempo un control de pagos y las entregas de materias primas o materiales.
- En cuanto al sistema de inventarios recibe como insumos los materiales o materias primas que se almacenan para su disponibilidad controlando las entradas y salidas así como el producto terminado.
- En el sistema de manejo y embarque, las entradas y salidas son esenciales para el manejo y transporte de materiales considerando los espacios de almacenamiento, la recepción, área de embarques y áreas de trabajo.

2.9 Compras.

Las Empresas no son autosuficientes, éstas dependen de terceros o elementos externos.

Para abastecer sus operaciones y actividades, las empresas necesitan materias primas, materiales, máquinas, equipos, servicios, y un sin número de insumos que provienen del ambiente exterior. Para que las empresas inicien sus operaciones, es necesario que los materiales e insumos se encuentren disponibles y su abastecimiento garantizado.

La compra es aquella operación que involucra todo el proceso de ubicación a través de negociaciones de precio y condiciones de pago con el proveedor elegido y la recepción de las mercaderías correspondientes para controlar y garantizar el suministro de la adquisición.

En el proceso de compras se debe tener una organización adecuada y acorde a las necesidades de proveedor o fuentes de abastecimiento.

2.9.1 Análisis de la solicitud de compra.

El análisis de la solicitud de compra corresponde a una primera etapa del proceso de compras, ya que en esta fase el encargado o responsable de adquisiciones recibe la solicitud de compras, emitida por el área o sección que requiera un determinado producto.

El organismo de compra efectúa el análisis del pedido, para conocer los antecedentes del material requerido tales como: Especificaciones, cantidades requeridas, época adecuada para su recepción, etc.

En esta primera etapa, el organismo de compras debe planear sus actividades de tal modo que pueda atender las solicitudes recibidas, y proveer las compras. Como una forma de facilitar esta tarea, el departamento mantiene un catálogo de materiales necesarios para la empresa y a la vez un fichero de proveedores para cada tipo de material.

2.9.2 Investigación y selección de proveedores.

El siguiente paso en el ciclo de compras corresponde a la investigación y selección de proveedores.

En la investigación se analizan los posibles proveedores que pueden abastecer los requerimientos, algunos de ellos buscan a las empresas a través de ejecutivos

de ventas, actualmente mediante herramientas como internet y correo electrónico, los cuales buscan ser calificados para posibles consultas de los productos o servicios que ofrecen.

La selección consiste en comparar las propuestas recibidas por parte del proveedor para posteriormente elegir cuál es el que mejor atiende las conveniencias de la empresa. Para una buena selección del proveedor se deben considerar diversos criterios tales como: precio, calidad del material, condiciones de pago, descuentos, plazos de entrega, confiabilidad en el cumplimiento de plazos, etc.

Generalmente el "precio" es la referencia más importante en la selección de los proveedores. La investigación de los proveedores básicamente es una estadística del mercado que permite verificar cuales son las posibles fuentes de suministro de un material requerido. La tarea de selección y elección de proveedores la hace el organismo de compras y tiene como base la comparación entre los posibles proveedores. De acuerdo a lo anterior se puede concluir que la investigación permite una comparación de los diversos proveedores calificados, mientras que la selección es una decisión, sobre la cuál será escogido quien proveerá el material requerido.

2.9.3 Negociación con el proveedor.

Una vez que se ha escogido el proveedor más adecuado, el departamento de compras, comienza a negociar la adquisición del material requerido, dentro de las condiciones más adecuadas de precios y pago. La atención y cumplimiento de las especificaciones exigidas de material y el establecimiento de plazos de entrega deben ser asegurados en la negociación. La negociación es la tercera etapa del proceso y sirve para definir cómo se hará la emisión de la orden de compra al proveedor.

La Orden de Compra es un contrato formal entre la Empresa y el Proveedor (Fig. 2.9), en ella se detallan las condiciones en que se realizó la negociación, ya que tiene la fuerza de un contrato. Su aceptación implica cumplir con todas las condiciones estipuladas. El comprador por una parte es el responsable de las condiciones y especificaciones contenida en la orden de compra, mientras que el proveedor debe estar plenamente informado de todas las cláusulas, pre-requisitos y criterios exigidos por la Empresa, los procedimientos de recepción del material, los controles y especificaciones de calidad, etc., para que el pedido de la compra sea legalmente valido.

ORDEN DE COMPRA	FECHA DE ELABORACION
TEC-707	7-ago-13
	FECHA DE ENTREGA
	LO MAS PRONTO POSIBLE
PROVEEDOR	
ACEROS Y MAQUILAS DE TECNOLOGIA, S.A. DE C.V.	
NUMERO DE PROVEEDOR: TEC-PA124	
AMT101211L18	
ACUEDUCTO NO. 30 SOL. LECHERIA, TULTITLAN, ESTADO DE MEXICO, C.P. 54940	
CONTACTO	
LIC. ZEUZ VAZQUEZ	
acerosmaquilasdetecnologia@hotmail.com	
58707789 // 55629394	
FACTURAR A:	
TECLEC MEXICO S.A. DE C.V.	
RFC: TME 090520 RA2	
AVENIDA PASEO DE LA REFORMA 107, INTERIOR 601, COL. TABACALERA, DEL. CUAUHTEMOC, C.P. 06030 MEXICO D.F.	
NOMBRE DE QUIEN RECIBE, LUGAR Y HORARIO DE ENTREGA	
ENTREGA EN INSTALACIONES DE ACEROS Y MAQUILAS DE TECNOLOGIA, S.A. DE C.V.	
OFERTA NO.	
VIA MAIL	
PROYECTO NO.	
ZACATECAS	



OFICINAS COMERCIALES
TECLEC MEXICO S.A. DE C.V.
IGNACIO ZARAGOZA NO. 2B COL. SAN LUCAS TEPETLACALCO, TLALNEPANTLA EDO. MEX., C.P. 54055
CONDICIONES COMERCIALES
FORMA DE PAGO:
100% ANTICIPO
DATOS BANCARIOS DEL PROVEEDOR
ACEROS Y MAQUILAS DE TECNOLOGIA, S.A. DE C.V.
BANAMEX CUENTA PESOS CLABE: 0021 8044 0700 7984 17
HSBC CUENTA PESOS CLABE: 0214 5604 0532 7084 92
OTROS
LOS COSTOS DE TRANSPORTE Y EL RIESGO (CUALQUIERA) SOBRE LA MERCANCIA SERAN POR CUENTA DEL PROVEEDOR
VO. BO. Y FIRMA DE ACEPTACION DE LA PERSONA QUE RECIBE
ALEJANDRO FERNANDEZ ID 52*1023906*10
NOMBRE DEL CONTACTO EN TECLEC
SERGIO TORRES BARBOSA

POSICION	NO. PARTE	CANTIDAD	U / M	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	MONEDA	IMPORTE
1		1	SERVICIO	ROLADO LAMINA INOX T-304 CAL 10	\$ 450.00	MXP	\$ 450.00
TOTAL		1					
IMPORTE CON LETRA							
(QUINIENTOS VEINTI DOS PESOS 00/100 M.N.)							

SUBTOTAL	\$450.00
16% IVA	\$72.00
TOTAL	\$522.00

Nota importante para el proveedor:

Días de revisión: Lunes a Miércoles de 10:00 a 12:00 hrs en oficinas comerciales

Días de Pago: Jueves de acuerdo a las condiciones establecidas

Para evitar retrasos en su pago, entregar original directamente en oficinas comerciales previo al pago

El número de orden de compra deberá aparecer en todas las facturas, listas de embarque e información relacionada con esta orden.

ELABORO
SERGIO TORRES

SOLICITO
ING. ALEJANDRO FERNANDEZ

Fig. 2.9 Formato orden de compra.

(Utilizado bajo autorización de la empresa Teclec México).

2.9.4 Acompañamiento de pedido.

Realizada la orden de compra, el departamento de compras necesita asegurarse que la entrega del material se hará de acuerdo a los plazos establecidos, calidad y cantidad negociada y por lo cual debe haber un seguimiento del pedido, a través de constantes contactos personales o telefónicos con el proveedor.

La etapa de acompañamiento de pedido permite localizar en forma anticipada los problemas y éxitos, sorpresas desagradables; a través de él, el organismo de compras puede apurar el pedido, exigir la entrega en los plazos establecidos y/o intentar complementar el atraso con otros proveedores.

2.9.5 Recepción del material comprado.

La última etapa del proceso de compras es cuando el departamento recibe por parte del proveedor el material o servicio solicitado en la orden de compra.

El responsable de la recepción de material verifica que las cantidades estén correctas e inspecciona las condiciones de calidad determinadas al inicio del proceso.

Confirmada la cantidad y calidad del material, el Organismo de Compras autoriza a la bodega o almacén, recibir el material y encomienda al Organismo de

Tesorería o Cuentas por Pagar, la autorización para el pago de la factura al proveedor, dentro de las condiciones de precio y plazo de pago estipulado.

2.10 Estrategia de compras y suministro.

El análisis del poder de los proveedores es la aplicación a la inversa de los principios de selección del comprador que puede ayudar a la empresa a formular su estrategia de compras.

Los puntos clave desde el punto de vista estructural son los siguientes:

1. Estabilidad y competitividad del grupo de proveedores:

Es conveniente comprar a proveedores que mantengan o mejoren su posición competitiva en términos de sus productos y servicios.

Este factor asegurara insumos de calidad sobre costo adecuado, superior para asegurar su propia competitividad. En forma similar la selección de proveedores que siguen siendo capaces de satisfacer las necesidades de la empresa minimizara los costos de cambio de proveedores.

2. Grado óptimo de integración vertical.

La integración vertical examina las consideraciones estratégicas en las decisiones para integrar la verticalidad. Se puede suponer que la empresa ha determinado lo que va a comprar fuera y la decisión de como comprarlo, de manera que establezca la mejor posición estratégica de negociación.

3. Asignación entre las compras de proveedores calificados.

Las compras de un artículo pueden repetirse entre los proveedores alternativos de manera que se mejore la posición de negociación de la empresa. El volumen de compra dado a cada proveedor debe ser lo bastante grande para que el proveedor se preocupe de no perder. El atomizar las compras no aprovecha la posición estructural sin embargo el comprar todo con un proveedor puede hacer que este tenga mucha oportunidad de ejercer presión de generar cambios de costo.

4. Creación de una ventaja máxima con los proveedores elegidos.

En consecuencia en las compras el objetivo es hallar mecanismos para compensar o sobreponerse a estas fuentes de poder de los proveedores.

A continuación se mencionan algunos mecanismos para la estrategia de compras

- a) Evitar los cambios de costos de proveedores.
- b) Ayudar a calificar a fuentes alternativas estratégicas.
- c) Promover la estandarización.

2.11 Inventarios.

Como definición el inventario son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles del inventario y determinan aquellos a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y que tan grandes deben ser los pedidos.

En la gestión empresarial, el inventario registra el conjunto de todos los bienes propios y disponibles para la venta a los clientes, considerados como activo corriente. Los bienes de una entidad empresarial que son objeto de inventario son las existencias que se destinan a la venta directa o aquellas destinadas internamente al proceso productivo como materias primas, productos inacabados, materiales de embalaje o envasado y piezas de recambio para mantenimiento que se consuman en el ciclo de operaciones.

El stock es la cantidad de un material que está almacenado en una bodega para su posterior consumo o transformación. Equivalente al inventario del material.

2.11.1 Inventarios de Materias Primas.

En toda actividad industrial concurren una variedad de artículos (Materias Primas) y materiales, los que serán sometidos a un proceso para obtener al final un artículo terminado o acabado.

A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción se les considera "Materia Prima", ya que su uso se hace en cantidades lo suficientemente importantes del producto terminado.

2.11.2 Inventarios de Productos en Proceso.

El inventario de productos en proceso consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción. Es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplico la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento determinado.

Una de las características del Inventario de producción en proceso es que va aumentando el valor a medida que se va transformado la materia prima en el producto.

2.11.3 Inventario de Producto Terminado.

Comprenden estos, los artículos transferidos por el departamento de producción al almacén de productos terminados por haber alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de la toma física de inventario se encuentren aun en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventario de productos terminados va a depender directamente de las ventas, es decir, su nivel es en función de la demanda.

2.11.4 Inventario de Materiales y Suministros.

En el inventario de materiales y suministros se incluye: Materias primas secundarias, en las cuales sus especificaciones varían según el tipo de industria.

Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, (materiales auxiliares) dentro de estos artículos de consumo los más importantes son los destinados a las operaciones, y están formados por los combustibles y lubricantes, etc. Estos en la industria tienen gran significación.

Los Artículos y materiales de reparación y mantenimiento de las maquinarias y aparatos operativos, los artículos de reparación por su gran volumen necesitan ser controlados adecuadamente, la existencia de estos varían en relación a sus necesidades.

2.12 Logística.

La logística consiste en dos aspectos: clave de operaciones y coordinación.

La logística es el proceso de administrar el movimiento y almacenamiento de materiales, partes y productos terminados que vienen de los proveedores entre las instalaciones de una empresa y hacia los clientes.

Las operaciones logísticas son la administración del movimiento y almacenamiento de materiales y productos terminados de la empresa.

La coordinación logística es la administración del movimiento de productos terminados y materia prima.

Como definición, la logística es la coordinación del aprovisionamiento del transporte de los inventarios, de los almacenes, de las comunicaciones y del movimiento de producto desde la empresa hasta el cliente final.



Fig. 2.10 Logística.

2.13 Selección de transporte.

La elección del tipo de transporte afectará la fijación de precio de productos, tiempo de entrega y las condiciones de los bienes en el momento de ser entregados. Todo lo cual incidirá en la satisfacción del consumidor.

Al enviar la mercancía a los almacenes, a los distribuidores y a los clientes, la firma puede elegir entre varios medios de transporte.

Ferrocarril: este medio de transporte sigue siendo uno de los medios más importantes, además de ser un medio muy económico para transportar grandes cantidades de producto a grandes distancias. Los ferrocarriles han empezado a ampliar sus servicios centrales al cliente. Han diseñado nuevo equipo para manejar categorías especiales de mercancías con más eficiencia. (Fig. 2.11)



Fig. 2.11 transporte vía ferrocarril.

Marítimo: parte considerable de las mercancías se envía por barcos en aguas cercanas a la costa y ríos, este tipo de transporte cuesta poco cuando se trata de productos voluminosos, de poco valor y no perecederos por otra parte, es el más lento de todos y depende de las condiciones climatológicas. (Fig. 2.12)



Fig. 2.12 Transporte vía Marítimo.

Camión: los camiones han ido captando parte del transporte y actualmente representan cerca del 21 % total de kilómetros/toneladas de carga. Los camiones son sumamente flexibles en cuanto a sus rutas y plazos de entrega pueden llevar mercancía de puerta en puerta con lo cual las empresas se ahorran el gasto de llevar la mercancía del camión al ferrocarril y de nuevo al camión con el riesgo de perder tiempo y sufrir robos o daños.

El estado del tiempo puede repercutir en el servicio y existen limitaciones de tamaño y peso. Sin embargo el mínimo manejo y el cuidado de los conductores

hace que el transporte por camión o remolque sea deseable para productos terminados y artículos frágiles. (Fig. 2.13).



Fig. 2.13 Transporte Terrestre (camión).

Ductos: son un medio especializado de enviar petróleo, carbón o sustancias químicas desde su fuente hasta el mercado, la mayoría de los ductos son propiedad de la empresa los cuales son usados para enviar sus productos. (Fig. 2.14).



Fig. 2.14 Ductos.

Aéreo: los aviones transportan menos del 1% de las mercancías. Aunque las tarifas de flete son mucho más altas que las del ferrocarril o camión, el transporte aéreo constituye un medio eficaz por la rapidez con que llega a los mercados más distantes.

Gracias a este servicio disminuyen los niveles necesarios de inventario, el número de almacenes y los gastos de empaque. (Fig. 2.15)



Fig. 2.15 Embarque aéreo.

2.13.1 Criterios para la selección de transporte.

Criterios tomados en base a costos, el tiempo en tránsito, la rapidez, la confiabilidad, la capacidad, asequibilidad y la seguridad.

Costos: se evalúa si el medio de transporte en realidad equivale a lo que cuesta; en comparación con los demás medios.

Tiempos en tránsito: es el tiempo total en el cual las mercancías se encuentran en poder del transportista.

Confiabilidad: se refiere a la integridad tanto en la seriedad como en la consistencia del servicio que ofrezca el medio de transporte. El tiempo y la confiabilidad afectan los costos de exigencia del vendedor además de las posibles ventas que, por no tener disponible la mercancía no se puede realizar.

Capacidad: es el espacio que tiene el transporte para dar un servicio adecuado a cada tipo de mercancía, ya que existen productos diferentes y por tanto existirá un trato diferente. El medio de transporte debe estar en condiciones retransportar la mercadería.

Asequibilidad: es el conocimiento, por parte del transportista, de la ruta o red específica para llevar las mercancías.

Seguridad: la mercancía debe de llegar en óptimas condiciones al consumidor, generalmente él transpone se hace responsable de todas las pérdidas y daños en las pérdidas de la mercadería.

El problema de seguridad depende de las compañías transportistas y de las zonas geográficas.

2.14 Operaciones logísticas.

Las operaciones logísticas se pueden dividir en tres subáreas: distribución física, administración de materiales y traspaso interno de inventarios.

Las distribución física son todas las actividades de un negocio relacionadas con el transporte de los inventarios de productos terminados o de materias primas de modo que lleguen al sitio designado cuando se necesitan y buenas condiciones. Los administradores de la distribución física son los responsables de hacer llegar el producto terminado al consumidor o usuario.

El producto físico es inseparable del surtido correcto de los pedidos, facturación, entrega oportuna y llegada en buenas condiciones.

La administración de materiales se encarga de localizar fuentes de abastecimiento, adquirir materia prima para tener trabajando sin tropiezos las líneas de producción y obtenerlas a un costo razonable.

Los administradores o gerentes de distribución física se encargan de los bienes despachados, los gerentes de materiales son responsables de tener el surtido correcto de materia prima en lugar y momento que se necesitan.

El traspaso interno de inventarios: es el tercer componente de las operaciones. Es el control de bienes semiacabados conforme pasan por las diversas etapas de

fabricación, ya que es solo una función interna, no está sujeta a aleatorios externos, como las variaciones en la demanda y la confiabilidad de embarques del proveedor. Por lo tanto el traspaso interno de inventarios debe estar bien planeado y organizado.

2.15 Coordinación logística.

El esfuerzo de coordinación depende de los pronósticos a fin de desarrollar planes para los artículos de entrada, programación de producción (almacenamiento y movimiento de planta) y la vigilancia de los inventarios de materiales y productos terminados: las funciones específicas incluidas en la coordinación son pronósticos de productos y mercados, trámite de pedidos, planeación de operaciones y procuración.

El trámite de pedidos es la función mecánica de recibir, transmitir y surtir los artículos que se han vendido a un cliente. Para bienes industriales complejos, un pedido puede tener centenares de páginas. La planeación de operaciones se basa en los pronósticos de ventas. En una operación de manufactura, es la coordinación de los programas de producción y la programación general de materiales y suministros en un sistema integrado sin tropiezos.

La procuración es cuando compran un determinado producto para reventa.

2.16 Logística y dirección de materiales.

Es correcto definir las tareas de la logística como coordinación del movimiento de materiales, desde el stock del vendedor a través de las instalaciones de la empresa, hasta los clientes. Esto es lo que se entiende como dirección de materiales, es decir, la concentración en esa dirección de la responsabilidad sobre el flujo de materiales a través de la empresa.

La dirección logística se divide en dos partes:

- **Aprovisionamiento y dirección de materiales:** entrada de organización dispone de los materiales y servicios necesarios en el momento adecuado, con la calidad, cantidad y costo idóneos. Estas funciones, entendidas en un sentido muy amplio se ocuparan de mantener el flujo ininterrumpido de los materiales y los servicios requeridos para la marcha de la organización: nivel de inventarios, materias primas y producción en proceso, estándares de calidad de los materiales recibidos, búsqueda y selección de proveedores, costo de materiales, costo del servicio de aprovisionamiento, recepción, almacenaje y movimiento de materias primas y partes, planificación y control de la producción, decisiones sobre lo que ha de fabricarse o comprarse.
- **Logística de distribución:** es la salida de materiales o servicios cuya responsabilidad exige que el cliente reciba los materiales o los servicios en la cantidad, la calidad, la oportunidad y los costos requeridos. Dentro de sus

actividades se incluyen: el control de inventarios de producto terminado, la ubicación y el tipo de almacenes, el servicio al cliente (repuestos, reparaciones, instalaciones, garantías), los transportes y las comunicaciones.⁴

- Análisis para la selección de tecnologías utilizadas en el rastreo de códigos de clasificación de materiales o productos.

⁴ Salvador mercado H. "Canales de distribución y Logística", Ed. Macci, Pag. 139-142

3. Análisis para la selección de tecnologías utilizadas en el rastreo de códigos de clasificación de materiales o productos.

3.1 Tecnología y variables de control.

En este apartado se consideran cuatro factores importantes del manejo de almacenes para gestionar el trabajo y facilitar el mismo: radio frecuencia, códigos de barra, Sistemas ERP y rastreo de unidades mediante GPS.

No hay que olvidar que el almacén es algo vivo. No solo de medios materiales sino también de organización y gestión, personas y elementos físicos, todo ello en constante evolución: aparecen nuevos elementos de manipulación, es decir, nuevas tecnologías.

Para ello es necesario considerar la mejora continua, esto ayuda a la utilización de los medios más eficaces (relación costo/rendimiento), y las nuevas tecnologías tienen mucho que decir, así como el establecimiento de unas variables de gestión que permitan medir la efectividad del funcionamiento.

3.2 Radiofrecuencia

La necesidad actual que existe en el mercado de reducir costos, comienza por reducir a la mínima expresión los stocks, tanto de material semielaborado como de

producto terminado. Para ello, en la mayoría de los casos, se convierte en necesario la implantación de sistemas de radio frecuencia con el fin de conocer en todo momento el material reservado, pendiente de fabricación y en stock real, lo que permite minimizar lotes (cuando sea oportuno) y aumentar las rotaciones de fabricación.

Un costo importante del producto, lo conlleva su distribución. Por ello, un sistema de expediciones mediante radio frecuencia va a permitir asegurar la distribución, no creando mala imagen con errores de expedición, y optimizarla con la implantación de métodos caóticos.

Equipo Hand Held es utilizado para el registro de movimientos al momento, se controla mediante terminales portátiles radio frecuencia. (Fig. 3.1).



Fig. 3.1 Hand Held (computadora portátil que se puede llevar en una mano a cualquier parte mientras se utiliza.)

El software manejado en la actualidad, cubre las necesidades de automatización de todos los sectores de almacenaje, teniendo en cuenta tanto la distribución rápida como las necesidades del almacén.

Con este equipo se busca tener una conexión por radio con los elementos de manipulación (carretillas, montacargas, etc.) y tener un control automático el cual tiene las siguientes ventajas:

- Ahorrar tiempos de desplazamiento del operador a la oficina para tomar órdenes de carga etc.).
- Las ubicaciones y el stock se actualizan automáticamente.
- El número de errores reduce.
- Su utilización requiere unos volúmenes importantes pues el grado de inversión es alto.
- Básicamente consta de un ordenador central, un PC conectado al interior y que comanda el almacén mediante órdenes a terminales portátiles situados en la carretilla o bien que lleva el operario. Se muestra la Fig. 3.2.



Fig. 3.2 Esquema gráfico de radiofrecuencia.

3.3 Códigos de barras.

El sistema de codificación de productos de forma inequívoca identifica la mercancía. Existen diversos sistemas de codificación según se trate de distribución comercial, industrial, etc. Puede leerse mediante lectores especiales (un ejemplo cotidiano en los supermercados) y puede imprimirse mediante impresoras especiales para adherir la etiqueta al producto. (Fig. 3.3).

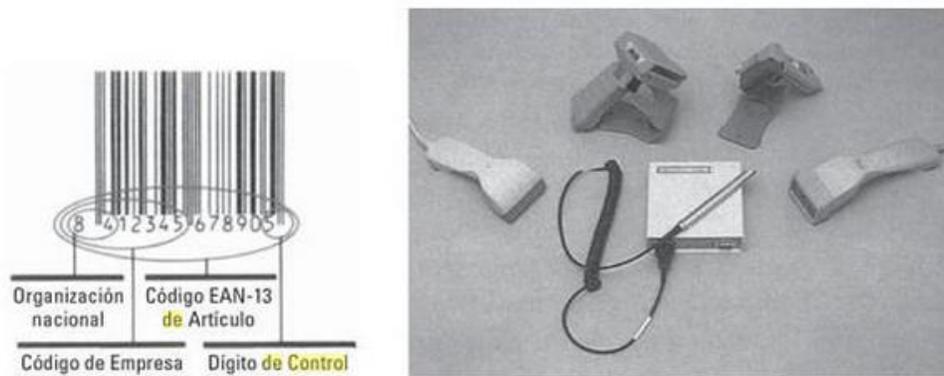


Fig. 3.3 Lectores de códigos de barra

La anchura de las barras y la separación de las mismas son la base de dicha codificación.

Este sistema que incorpora referencia y otros datos permite:

- Una rápida identificación de la mercancía.
- Ausencia de errores.

- Efectuar operaciones que de otra manera llevaría más tiempo como saber el precio del producto, ubicación, stock, etc.

3.4 Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning).

Se define el ERP como un sistema de Planificación de Recursos Empresariales o como un sistema de planificación y gestión de la información que de una forma estructurada satisface la demanda de necesidades de la gestión empresarial.

Se trata de un programa de software integrado que permite a las empresas evaluar, controlar y gestionar fácilmente su negocio en todos los ámbitos.

Los sistemas ERP se caracterizan por su gran capacidad de adaptación de integración de la información (introducir los datos una sola vez), estandarización e interfaces con otro tipo de programas.⁵ Son sistemas estructurados de gestión de la información, diseñados para satisfacer soluciones de gestión empresarial.

Los sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa, requieren la interrelación ordenada de todas las áreas de la empresa para contribuir a un objetivo común: agilizar, desburocratizar y contar con información

⁵ Luis Muñiz "ERP Guía práctica para la selección e implantación", ed. Gestión 2000, Pag. 27

actualizada sobre clientes, ventas, proveedores, producción, etc. Todo esto está contemplado en un software de Gestión de Recursos Empresariales, ERP.

Las organizaciones empresariales desean aumentar su competitividad, mejorar el control de sus operaciones e integrar sus procesos:

Competitividad. Las empresas requieren continuas optimizaciones de sus costos, ya sea de producción, comercialización o administración; por otro lado, deben incrementar constantemente su productividad.

Control. Las empresas suelen tener un manejo aislado de la información generada en los distintos departamentos y requieren de una solución global que integre y organice los datos para que en forma accesible apoye la toma de decisiones.

Integración. Es importante integrar la información en las áreas vitales de la empresa como finanzas, distribución y manufactura. En este sentido, las principales integraciones son aquellas aplicaciones que apoyan la fuerza de ventas, comercialización y servicio al cliente con las aplicaciones que permiten a las empresas comprar, monitorizar, administrar y distribuir productos.

El propósito fundamental de un ERP es otorgar apoyo a los clientes del negocio, reduciendo los tiempos de respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación. Satisfacen las diferentes necesidades de

información de la empresa, para conseguir que los gestores empresariales dispongan de un soporte para tomar decisiones y controlar el cumplimiento de objetivos.

Los objetivos principales de los sistemas ERP son:

- Optimización de los procesos empresariales.
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).
- La posibilidad de compartir información entre todos los participantes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería.
- Reducción de los tiempos y costos de los procesos.
- Capacidad de modelar y automatizar la mayoría de los procesos básicos de una organización, desde el pedido del cliente (u orden de venta), hasta la distribución del producto.

3.5 Beneficios que proporciona la utilización de un ERP.

- Integridad de los datos y de los procesos de información entre las diferentes áreas.
- Confiabilidad en la información del Sistema y Seguridad definida por el usuario.

- Tener una mayor visibilidad de las transacciones en todo el ámbito de la Organización.
- Tomar mejores decisiones empresariales, por disponer de una mejor información.
- Inmediatez de la Información disponible para la toma de decisiones.
- Definición de un solo flujo de trabajo.
- Definición de las reglas del negocio.
- Sistema basado en resultados.
- Sistema para manejo de diferentes tipos de Industria.
- Sistema con tecnología de punta.
- Suministrar el producto demandado en el tiempo adecuado.
- Cumplir los compromisos con los clientes.
- Mejoras en los servicios al cliente.
- Mejora en los tiempos de respuesta. Eficiencia.
- Reducción de costos.
- Reducción del costo de calidad.
- Reducción de Inventarios.
- Incorporar los métodos más adecuados de fabricación.
- Incremento en la productividad. Eficacia.
- Permite una rápida adaptación a los cambios.
- Escalabilidad del sistema.

3.6 SAP R3.

El Sistema SAP (logo Fig. 3.4) es un sistema de información que gestiona de manera integrada, en línea todas las áreas funcionales de una empresa. Las siglas SAP (System, Applications and Products) identifican a una compañía de sistemas informáticos con sede en Alemania, que se introdujo en el mercado de los sistemas de información con un producto denominado SAP R/2, antecesor al SAP R/3.



Fig. 3.4 Logo SAP

SAP ofrece diseño y estrategias de procesos, así como, servicios permanentes que ayudan a emigrar los sistemas empresariales.

SAP trabaja en el sector de software de planificación de recursos empresariales. El principal producto de la compañía es R/3, en el que la R significa procesamiento en tiempo real y el número 3 se refiere a las tres capas de la arquitectura de proceso: bases de datos, servidor de aplicaciones y cliente.

Las aplicaciones o módulos de SAP R/3 se dividen en tres grandes áreas: Financiera, logística y de recursos humanos. Estos tres grupos no son independientes unos de otros.

La figura 3.5 muestra la pantalla principal de la plataforma SAP en la cual se tiene acceso a las transacciones de dicho sistema.

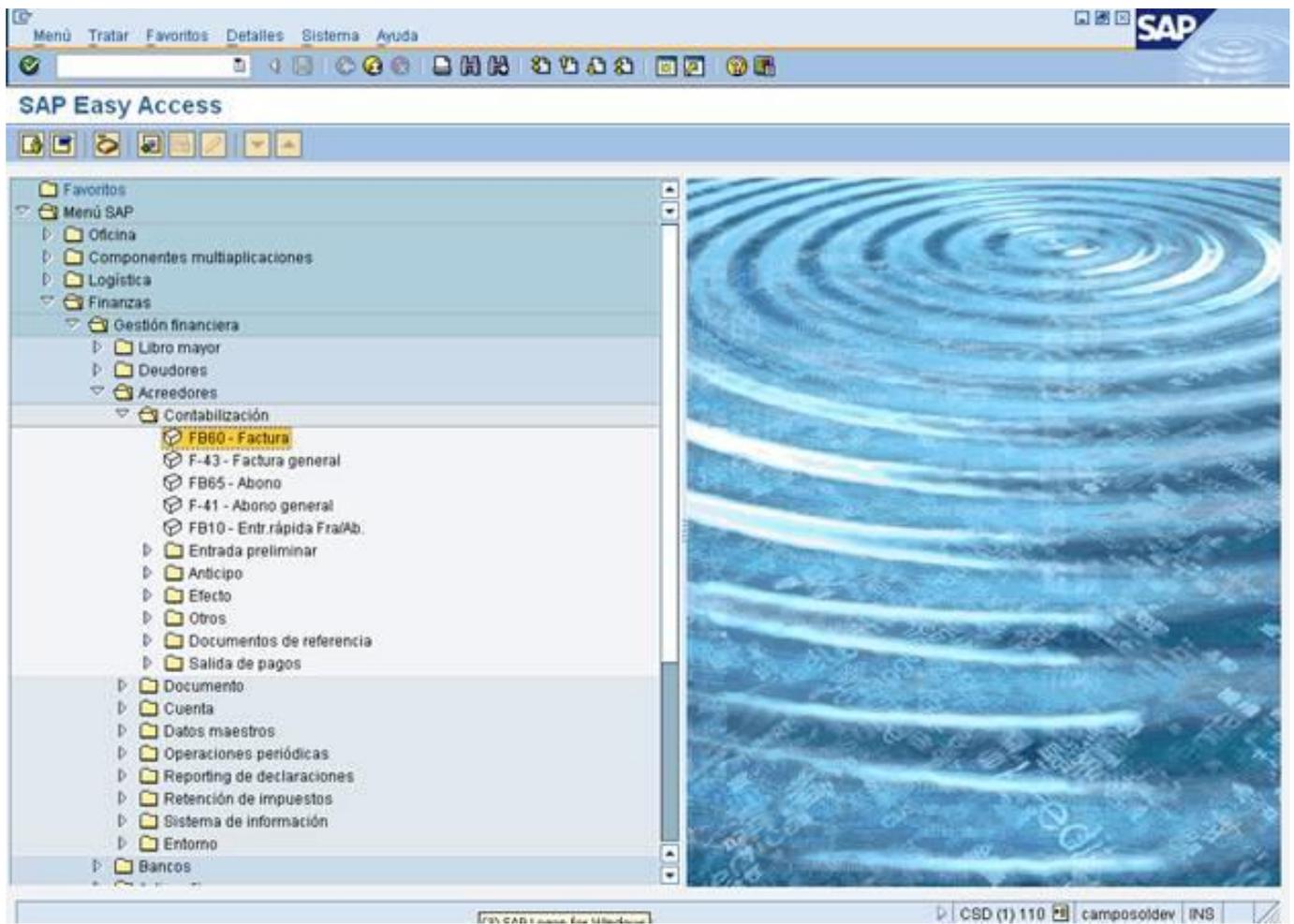


Fig. 3.5 Pantalla principal de SAP

3.7 Módulos logísticos.

MM: Materials Management: Trata la gestión de stocks y el aprovisionamiento, principalmente.

PP: Production Planning: Gestión de la producción.

SD: Sales & Distribution: Trata la gestión comercial y de expediciones.

LE: Logistics Execution: Trata la gestión de las operaciones a realizar tanto en los almacenes, el embarque de transporte de mercancías, y gestión de los recursos. En este módulo se encuentran las siguientes transacciones.

- WM Warehouse Management: Sistema de Gestión de almacenes.
- MOB Mobile Data entry: Soporte a la gestión de almacenes vía código de barras y Radio Frecuencia.

3.8 Gestión de almacén con SAP.

En la gestión de almacenes de SAP existen dos niveles:

WM: Warehouse management: sistema de gestión de almacén.

- La gestión de inventario se realiza a nivel de almacén y ubicación.
- Los movimientos o cambios de stock se realizan a través de órdenes de transporte.

Lean WM: Se trata de un WM reducido.

- La gestión de inventario se realiza a nivel de almacén únicamente.
- Los movimientos o cambios de stock se realizan a través de órdenes de transporte

Dentro de la gestión de almacenes se pueden realizar las siguientes tareas:

- Definición básica de almacén.
- Control de stock en ubicaciones
- Control y realización de los movimientos de material (E/S, picking, trasposos, ajustes y aplicación de flujos FIFO y LIFO).

Gestión de los movimientos de almacén y gestión de ubicación de materiales

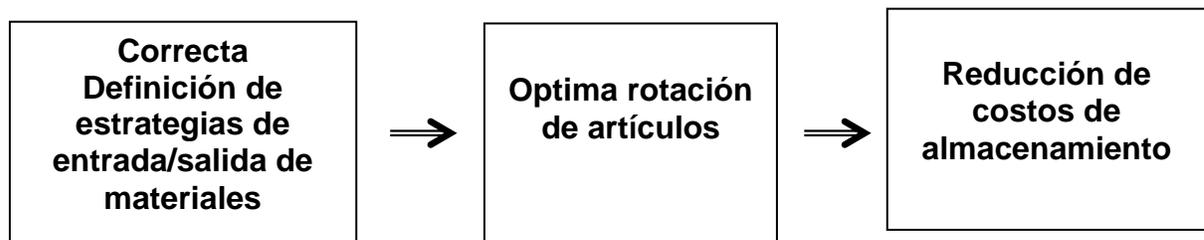


Fig. 3.6 Gestión de movimientos de almacén.

Enlaza perfectamente con las aplicaciones de compras, producción, ventas y distribución.

3.9 Rastreo vehicular mediante GPS.

El sistema de Posicionamiento Global (más conocido con las siglas GPS aunque su nombre correcto es NAVSTAR-GPS) es un Sistema Global de Navegación por Satélite, el cual permite determinar en todo el mundo, la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave, con una precisión del orden de metros. Aunque su invención se le atribuye a los gobiernos Francés y Belga, el sistema fue desarrollado e instalado, y actualmente es operado, por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

El GPS funciona mediante una red de 27 satélites (24 operativos y 3 de respaldo) en órbita sobre la tierra a 20.200 km, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra. Cuando se desea determinar la posición, el aparato que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales, es decir, la distancia al satélite.

Aplicando técnicas matemáticas, basado en intersecciones de esferas, calcula la posición en que éste se encuentra. Este proceso consiste en averiguar el ángulo respecto de puntos conocidos, se basa en determinar la distancia de cada satélite respecto al punto de medición. Conocidas las distancias, se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene

las posiciones absolutas o coordenadas reales del punto de medición. También se consigue una exactitud extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que llevan a bordo cada uno de los satélites.

La localización vehicular GPS es una solución de recuperación vehicular económica que ha sido diseñada para brindar una herramienta de localización de flotillas, unidades particulares, unidades de reparto de mercancía, traslado de personal, mensajería, entre otros.

Es ideal para quien tiene vehículos utilitarios o de supervisión en zonas urbanas en toda la República ya que puede proteger los vehículos y contar con un sistema de administración y logística que opera con la tecnología celular. (Fig. 3.7)



Fig. 3.7 Localización GPS

4. Filosofías de calidad y algunas normas utilizadas en el manejo de almacenes.

4.1 Seguridad e higiene industrial.

La seguridad industrial es una disciplina encargada del estudio de normas y métodos que tienden a garantizar una producción con el menor número riesgos, tanto en el factor humano como en los elementos (equipo, herramienta, edificios, etc.)

La higiene industrial es el conjunto de conocimientos y técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensionales, que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedades o deteriorar la salud.

4.2 Factores de prevención de accidentes

Un accidente puede definirse como un suceso no deseado que ocasiona pérdidas a las personas, a la propiedad o a los procesos laborales. El accidente es el resultado del contacto con una sustancia o fuente de energía (mecánica, eléctrica, química, ionizante, acústica, etc.) superior al umbral límite del cuerpo o estructura con el que se realiza contacto⁶

⁶ Ley del Seguro Social 2003. Correlacionada .Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México D. F.p.p.22-23.

Es necesario considerar los siguientes factores para la prevención de accidentes cuando se desarrollan actividades en el trabajo, campo, empresa etc.

- El orden y la limpieza son imprescindibles para mantener los estándares de seguridad, se debe gestionar y colaborar en conseguirlo.
- Corregir o dar aviso de las condiciones peligrosas e inseguras que impliquen riesgo de un accidente.
- No usar máquinas o vehículos sin estar autorizado para ello.
- Usar las herramientas apropiadas y cuidar su conservación. No improvisar en el uso de herramientas. Al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado.
- Utilizar en cada tarea los elementos de Protección Personal. Mantenerlos en buen estado.
- No quitar sin autorización ninguna protección o resguardo de seguridad o señal de peligro.
- Todas las heridas requieren atención, no minimizar la gravedad. Acudir al servicio médico o botiquín.
- No hacer bromas en el trabajo, ni distraer a otro personal.
- No improvisar, seguir las instrucciones y cumplir las normas.
- Prestar atención al trabajo que se está realizando, estar concentrados en lo que se hace.

4.3 Clasificación de accidentes según la OIT.

Clasificación de los accidentes de trabajo según la forma del accidente.

- Caída de personas.
- Caída de objetos
- Pisada de objetos, golpes contra objetos.
- Falsos movimientos.
- Exposición a temperaturas extremas.⁷

4.3.1 Clasificación de los accidentes de trabajo según el material agente.

a) Máquinas.

- Máquinas para el trabajo de metales.
- Máquinas para el trabajo de madera.
- Maquinaria agrícola.
- Máquina para el trabajo en minas.

⁷ Organización Internacional del trabajo. Introducción al estudio del trabajo. 3ra. Edición. p.p. 9-20. Editorial Limusa. México, 1991.

b) Medios de transporte.

- Medios de transporte por vía férrea.
- Medios de transporte por aire.
- Medios de transporte por agua.

c) Otros aparatos y equipos.

- Hornos.
- Plantas refrigeradoras.
- Herramienta eléctrica.
- Rampas móviles.

d) Materiales, sustancias y radiaciones.

- Explosivas.
- Fragmentos volátiles.
- Radiaciones.

e) Ambiente de trabajo.

- Interior.
- Exterior.

- Subterráneo.
- Otros agentes no clasificados.

4.3.2 Clasificación de los accidentes de trabajo según la naturaleza de la lesión.

- Fracturas.
- Luxaciones.
- Torceduras.
- Amputaciones.
- Quemaduras.
- Asfixias.

4.3.3 Clasificación de los accidentes de trabajo según la ubicación de la lesión.

- Cabeza.
- Cuello.
- Tronco.
- Miembro superior e inferior.

Para prevenir accidentes, se puede planificar la seguridad, por ejemplo, cuando se preparan los planos para construir una nueva fábrica o para modificar una existente

debería tomarse en cuenta muchos factores que influyen tanto en la seguridad como en la producción como el emplazamiento, instalaciones para la manipulación y almacenamiento de materiales y equipo, pisos, iluminación calefacción, ventilación, ascensores, calderas, etc.

También en estos casos se obtienen mejores resultados a menor costo cuando las medidas de seguridad se proyectan de antemano en vez de improvisarse después.

4.4 Acto inseguro

Es toda actividad voluntaria, por acción u omisión, que conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida tanto por el Estado como por el patrono o empleador, que puede producir un accidente de trabajo o una enfermedad ocupacional. Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hace el trabajador al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente.

Los actos inseguros ocasionan el 96 % de los accidentes, algunos de ellos son:

- No cumplir normas de trabajo.
- No utilizar Equipos de Protección Personal.
- Interferir dispositivos de Seguridad.
- Realizar operaciones sin autorización o con autorización parcial.

- Emplear equipos inseguros o en forma peligrosa.
- Trabajar sobre equipos en movimiento o riesgosos.
- Mal uso de herramienta.
- Trabajar a velocidades inseguras.
- Adoptar posiciones o posturas peligrosas.
- Falta de atención o alerta.
- Distraer, molestar, insultar, reñir, sorprender.

4.5 Condiciones inseguras.

Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que NO están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan.

- Suciedad y desorden en el área de trabajo.
- Cables energizados en mal estado (expuestos, rotos, pelados).
- Pasillos, escaleras y puertas obstruidas.
- Pisos en malas condiciones.
- Escaleras sin pasamanos.
- Mala ventilación.
- Herramientas sin guardas de protección.

- Herramientas sin filo.
- Herramientas rotas o deformadas.
- Maquinaria sin anclaje adecuado.
- Maquinaria sin paros de Emergencia.
- Cables sueltos.

4.6 Colores de seguridad.

La importancia de la correcta utilización de los colores en la industria puede resumirse en los siguientes aspectos:

- Factor de prevención de accidentes.
- Ayuda en el desempeño Seguro de las tareas habituales.
- En tareas de mantenimiento y reparaciones.
- Orden y limpieza.
- Requisitos legales.

En la Fig. 4.1 se indican los colores de seguridad, significado y ejemplos de aplicación establecidos en la NOM-018-STPS-2000.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	Paro	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.
	Prohibición	señalamientos para prohibir acciones específicas
	Material y equipo para combate de incendios	ubicación y localización de los mismos e identificación de tuberías que conducen fluidos para el combate de incendios
AMARILLO	Advertencia de peligro	Atención, precaución, verificación e identificación de tuberías que conducen fluidos peligrosos.
	Delimitación de áreas	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	advertencia de peligro por radiaciones ionizantes	Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.
VERDE	Condición segura	Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.
AZUL	Obligación	Señalamientos para realizar acciones específicas

Fig. 4.1 Colores de seguridad.

4.7 Señales de seguridad e higiene.

Las señales de Seguridad resultan de la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les añade un símbolo o pictograma atribuyéndoseles un significado determinado en relación con la seguridad, el cual se quiere comunicar de una forma simple, rápida y de comprensión universal.

4.7.1 Señales de prohibición.

En el presente apéndice (Fig. 4.2) se establecen las señales para denotar prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo. Estas señales deben tener forma geométrica circular, fondo en color blanco, bandas circular y diagonal en color rojo y símbolo en color negro.⁸

INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
PROHIBIDO FUMAR	CIGARRILLO ENCENDIDO	
PROHIBIDO GENERAR LLAMA ABIERTA E INTRODUCIR OBJETOS INCANDESCENTES	CERILLO ENCENDIDO	

⁸ Secretaría del trabajo y previsión social, NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, 25 de noviembre de 2008, Pag. 14-21

PROHIBIDO EL PASO	SILUETA HUMANA CAMINANDO	
PROHIBIDO EL PASO A MONTACARGAS Y OTROS VEHICULOS INDUSTRIALES	CONTORNO DE PERFIL DE MONTACARGAS Y SILUETA DE CONDUCTOR	

Fig. 4.2 Señales de prohibición.

4.7.2 Señales de obligación.

En el presente apéndice (Fig. 4.3) se establecen las señales de seguridad e higiene para denotar una acción obligatoria a cumplir. Estas señales deben tener forma circular, fondo en color azul y símbolo en color blanco según la tabla.

	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
	INDICACION GENERAL DE OBLIGACION	SIGNO DE ADMIRACION	

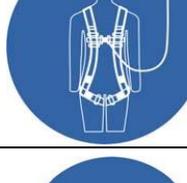
	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
	USO OBLIGATORIO DE CASCO DE PROTECCION	CONTORNO DE CABEZA HUMANA, PORTANDO CASCO	
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCION AUDITIVA	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO PROTECCION AUDITIVA	
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCION OCULAR	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO ANTEOJOS	
	USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE PROTECCION	UN ZAPATO DE PROTECCION	
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE PROTECCION	UN PAR DE GUANTES	
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCION RESPIRATORIA	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO DISPOSITIVO DE PROTECCION	
	USO OBLIGATORIO DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL CONTRA CAIDAS DE ALTURA	CONTORNO DE FIGURA HUMANA PORTANDO ARNES, ATADO A UNA CUERDA	
	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO PROTECTOR FACIAL	

Fig. 4.3 señales de Obligación

4.7.3 Señales de precaución.

En el presente apéndice (Fig. 4.4) se establecen las señales para indicar precaución y advertir sobre algún riesgo presente. Estas señales deben tener forma geométrica triangular, fondo en color amarillo, banda de contorno y símbolo en color negro según la tabla.

	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
	INDICACION GENERAL DE PRECAUCION	SIGNO DE ADMIRACION	
	PRECAUCION, SUSTANCIA TOXICA	CRANEO HUMANO DE FRENTE CON DOS HUESOS LARGOS CRUZADOS POR DETRAS	
	PRECAUCION, SUSTANCIAS CORROSIVAS	UNA MANO INCOMPLETA SOBRE LA QUE UNA PROBETA DERRAMA UN LIQUIDO. EN ESTE SIMBOLO PUEDE AGREGARSE UNA BARRA INCOMPLETA SOBRE LA QUE OTRA PROBETA DERRAMA UN LIQUIDO	
	PRECAUCION, MATERIALES INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES	IMAGEN DE FLAMA	

	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
	PRECAUCION, MATERIALES OXIDANTES Y COMBURENTES	CORONA CIRCULAR CON UNA FLAMA	
	PRECAUCION, MATERIALES CON RIESGO DE EXPLOSION	UNA BOMBA EXPLOTANDO	
	ADVERTENCIA DE RIESGO ELECTRICO	FLECHA QUEBRADA EN POSICION VERTICAL HACIA ABAJO	
	RIESGO POR RADIACION LASER	LINEA CONVERGIENDO HACIA UNA IMAGEN DE RESPLANDOR	
	ADVERTENCIA DE RIESGO BIOLÓGICO	CIRCUNFERENCIA Y TRES MEDIAS LUNAS	
	RIESGO POR RADIACION NO IONIZANTE	IMAGEN ABSTRACTA DE ANTENA EMITIENDO ONDAS ELECTROMAGNETICAS	

	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
	RIESGO POR PRESENCIA DE CAMPOS MAGNETICOS	SILUETA DE IMAN CON DOS ARCOS RADIANTES EN AMBOS LADOS	
	RIESGO DE OBSTACULOS EN ZONAS TRANSITABLES	SILUETA HUMANA ESTILIZADA TROPEZANDO CON UN OBSTACULO EN EL SUELO	
	RIESGO DE CAIDA A DESNIVEL	SILUETA HUMANA ESTILIZADA CAYENDO DESDE EL BORDE DE UNA SUPERFICIE A DESNIVEL	

	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
	RIESGO POR BAJA TEMPERATURA / CONDICIONES DE CONGELAMIENTO	FIGURA ABSTRACTA MOSTRADA EN LA IMAGEN CONTIGUA	
	RIESGO POR SUPERFICIE RESBALOSA	SILUETA ESTILIZADA DE HOMBRE CAYENDO SOBRE UNA SUPERFICIE RESBALOSA	
	RIESGO DE CAIDA DE CARGAS SUSPENDIDAS	OBJETO CUADRANGULAR SOPORTADO POR CUATRO CUERDAS, DONDE SE OBSERVA ROTA UNA DE ELLAS	

	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
	PRECAUCION, ZONA DE TRANSITO DE MONTACARGAS U OTROS VEHICULOS INDUSTRIALES DE TRANSPORTE DE MATERIALES	CONTORNO DE PERFIL DE MONTACARGAS Y SILUETA DE CONDUCTOR	
	PRECAUCION, SUPERFICIE CALIENTE	FIGURA ABSTRACTA MOSTRADA EN LA IMAGEN CONTIGUA	
	PRECAUCION, ZONA A ALTA TEMPERATURA	IMAGEN DE TERMOMETRO MOSTRANDO INDICACION DE ALTA TEMPERATURA	

Fig. 4.4 Señales de Precaución.

4.7.4 Señales para equipo a utilizar en caso de incendio.

Estas señales deben tener forma cuadrada o rectangular, fondo en color rojo y símbolo y flecha direccional en color blanco (como se muestra en la Fig. 4.5). La flecha direccional podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalizado.

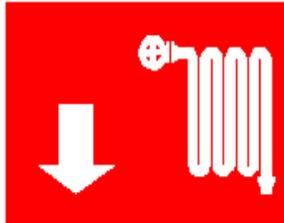
	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
	UBICACION DE UN EXTINTOR	SILUETA DE UN EXTINTOR CON FLECHA DIRECCIONAL OPCIONAL, EN EL SENTIDO REQUERIDO	
	UBICACION DE UN HIDRANTE	SILUETA DE UN HIDRANTE CON FLECHA DIRECCIONAL	

Fig. 4.5 Señales de información para salidas de emergencia y primeros auxilios.

4.7.5 Señales que indican ubicación de salidas de emergencia e instalaciones de primeros auxilios.

Estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalizado. En el caso del señalamiento sobre ubicación de una salida de emergencia. (Fig. 4.6)

	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
	UBICACION DE UNA SALIDA DE EMERGENCIA	SILUETA HUMANA AVANZANDO HACIA, UNA SALIDA EN EL SENTIDO REQUERIDO OPCIONALMENTE PUEDE ADICIONAR LA FLECHA DIRECCIONAL Y EL TEXTO DE SALIDA DE EMERGENCIA	
	UBICACION DE RUTA DE EVACUACION	FLECHA INDICANDO EL SENTIDO REQUERIDO Y, EN SU CASO EL NUMERO DE LA RUTA DE EVACUACION, OPCIONALMENTE PUEDE CONTENER UEL TEXTO RUTA DE EVACUACION	

	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
	UBICACIÓN DE UNA REGADERA DE EMERGENCIA	SILUETA HUMANA BAJO UNA REGADERA Y FLECHA DIRECCIONAL.	
	UBICACIÓN DE ESTACIONES Y BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DIRECCIONAL.	
	UBICACIÓN DE UN LAVAOJOS	CONTORNO DE CABEZA HUMANA INCLINADA SOBRE UN CHORRO DE AGUA DE UN LAVAOJOS Y FLECHA DIRECCIONAL.	

Fig. 4.6 Señales que indican ubicación de salidas de emergencia e instalaciones de primeros auxilios.

4.8 NOM-005-Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

A partir de la identificación del riesgo y la manera de controlarlo de acuerdo con las características o propiedades de las sustancias y el número de trabajadores expuestos.

La norma se divide en tres grupos (SQP) según su tipo de riesgo:

1. Inflamables o combustibles: aquellas que en estado sólido, líquido o gaseoso, con un punto de inflamación menor o igual a 37 °C, prenden fácilmente y se queman rápidamente, generalmente de forma violenta.
2. Explosivas: aquellas que en estado sólido, líquido o gaseoso que por un incremento de temperatura o presión sobre un porcentaje de masa, reaccionan repentinamente generando altas temperaturas y presiones sobre el medio circundante.
3. Irritantes, corrosivas: aquellas que en estado sólido, líquido o gaseoso pueden causar destrucción o alteraciones irreversibles en el tejido vivo o en el sitio de contacto.

Tóxicas: aquellas que en estado sólido, líquido o gaseoso, pueden causar trastornos estructurales o funcionales, que provoquen daños a la salud o la muerte, si son absorbidas aún en cantidades relativamente pequeñas.

Para los tres grupos citados la norma establece condiciones y procedimientos para su manejo, transporte y almacenamiento.

4.8.1 Factores a considerar para el estudio.

En el estudio de análisis de riesgo que requiere la norma, se desarrolla el programa específico de seguridad e higiene el cual debe tener como mínimo los siguientes requisitos:

- • Hojas de Datos de Seguridad (HDS).
- • Procedimientos de Limpieza y Orden.
- • Cantidades Máximas de las Sustancias.
- • Determinación del Equipo de Protección Personal.
- • Plan de Emergencia.

La norma es un documento que pretende que el usuario conozca el riesgo al que está expuesto cuando se manejan, transportan o almacenan sustancias químicas peligrosas.

4.8.2 Programa Específico de Seguridad e Higiene.

I. Conocimiento del riesgo en:

- Las características de los procesos;
- Las propiedades físicas de las sustancias químicas peligrosas;
- Actividades peligrosas y trabajos en espacios confinados;
- Zonas de riesgo y número de trabajadores expuestos.

II. Conocimiento de la Hoja de Datos de Seguridad mejor conocida como HDS, la cual ofrece información inmediata de la sustancia química.

III. Procedimientos para

- El orden;
- La limpieza, la desinfección o la neutralización de ropas;
- El equipo de protección personal.

IV. Procedimientos para:

Cantidades máximas de las sustancias químicas que se pueden tener en el área de producción, dependiendo del riesgo.

V. Contenido del Plan de Emergencia en el centro de trabajo.

- En caso de fuga, derrame, emanaciones o incendio;
 - Primeros auxilios;
 - Evacuación;
 - Retorno a condiciones normales de operación;
 - Rescate en espacios confinados.
- Si se elaboran procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias químicas (Fig. 4.7), será fácil identificar los riesgos y poder definir las condiciones de seguridad e higiene para cada actividad que se desarrolla en los centros de trabajo.



Fig. 4.7 Extracción de petróleo

Proporcionar servicios de limpieza para ropa de trabajo y ofrecer regaderas, lavaojos y neutralizadores, permitirá prevenir enfermedades de trabajo por el manejo de sustancias químicas.

Contar con un manual de primeros auxilios ayudará a elegir los medicamentos y los materiales de curación que requiere el centro de trabajo.

Es importante colocar señales, avisos, colores y la leyenda de identificación de fluidos conducidos en tuberías.

El llenado de los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas, en estado líquido a presión atmosférica, debe hacerse hasta el 90% de su capacidad como se muestra en la Fig. (4.8).

Asimismo deberá contar con un dispositivo de lectura del nivel de llenado.



Fig. 4.8 Almacenamiento de gas argón

4.8.3 Espacios confinados.

Son los lugares diseñados para que una persona realice una determinada tarea en su interior, que tienen medios limitados o restringidos para su acceso o salida, en los que se realizan trabajos específicos ocasionalmente (Fig.4.9). Para prevenir accidentes en los espacios confinados se debe:

- a) Registrar el procedimiento de esta actividad.
- b) Bloquear la energía, la maquinaria y el equipo relacionado con el espacio confinado.
- c) Colocar avisos de información, prohibiendo usar la maquinaria y el equipo mientras se lleve a cabo el trabajo en el espacio confinado.
- d) Monitorear constantemente el interior.
- e) Designar a un responsable para que vigile al trabajador que ingrese al espacio confinado.



Fig. 4.9 Espacios confinados

4.8.4 Sustancias químicas peligrosas

Son aquellas sustancias químicas peligrosas que por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas presentan la posibilidad de afectar la salud de las personas expuestas o causar daños materiales a las instalaciones.

Las figuras 4.10, 4.11 y 4.12 son una clasificación de las sustancias químicas peligrosas y la manera de controlar su manejo, transporte y almacenamiento.

Inflamables o combustibles		
Manejo	Transporte	Almacenamiento
No uses herramientas, ropa, zapatos u objetos personales que puedan generar, chispa o llama. El trasvase debe realizarse con ventilación para evitar atmósferas explosivas.	Protege las tuberías que conduzcan estas sustancias para que no se dañen. La protección debe ser de tal manera que no obstaculice su revisión ni su mantenimiento. Por seguridad cierra siempre los recipientes portátiles.	Aísla fuentes de calor o ignición. Los recipientes deben tener dispositivos de relevo y de flama.

Fig. 4.10 Inflamables o combustibles

Explosivas		
Manejo	Transporte	Almacenamiento
<p>Establece procedimientos para el uso de este tipo de sustancias; tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal capacitado para su manejo. • Suspensión de labores por aproximación de tormenta eléctrica. • No uses ropa, zapatos o herramientas que puedan generar calor, descargas estáticas, chispa o flama. 	<p>Lo debe realizar sólo personal autorizado.</p> <p>Para transportar explosivos utiliza equipos o sistemas de seguridad que eviten golpes, chispas o calentamiento.</p>	<p>En las áreas de almacenamiento sólo de haber personal autorizado.</p> <p>Delimita las áreas de tránsito para la estiba y la desestiba.</p> <p>El polvorín debe mantenerse bajo control, limpio y con la temperatura y la ventilación adecuadas.</p>

Explosivas	
Manejo	Almacenamiento
<p>Para voladuras:</p> <p>Instala sistemas de alerta con alcance superior a 500 metros. Aleja a los trabajadores y colócalos en lugares seguros.</p> <p>Se debe regresar al lugar donde se realizó la voladura hasta que el personal capacitado y asignado dé la autorización.</p> <p>Maneja los explosivos primarios y secundarios por separado.</p>	<p>El equipo de protección personal deber ser:</p> <p>Ropa interior y exterior de algodón 100% con acabado antiestático.</p> <p>Calzado de protección con suela conductiva y sin partes metálicas.</p>

Fig. 4.11 Sustancias Explosivas

Corrosivas, Irritantes o Tóxicas	
Transporte	Almacenamiento
<p>Para evitar derrames o fugas en el transporte de sustancias utiliza recipientes portátiles cerrados o un sistema de tuberías.</p>	<p>Realiza el almacenamiento en recipientes específicos cuyos materiales sean compatibles a la sustancia.⁹</p>

Fig. 4.12 Sustancias Corrosivas, Irritantes o Tóxicas

⁹ Secretaria del trabajo y previsión social, NORMA Oficial Mexicana NOM-005-STPS-2008, 02 de Febrero de 1999, primera sección

4.9 Círculos de calidad

Un círculo de calidad es un pequeño grupo de personas que desarrolla actividades para identificar las causas de los problemas de su trabajo y proponer soluciones a la gerencia utilizando técnicas de control de calidad y productividad. (Fig. 4.13)

La idea básica de los Círculos de Calidad consiste en crear conciencia de calidad y productividad en todos y cada uno de los miembros de una organización, a través del trabajo en equipo y el intercambio de experiencias y conocimientos, así como el apoyo recíproco. Todo ello, para el estudio y resolución de problemas que afecten el adecuado desempeño y la calidad de un área de trabajo, proponiendo ideas y alternativas con un enfoque de mejora continua.

En otras palabras los Círculos de Calidad se dan cuenta de todo lo erróneo que ocurre dentro de una empresa, dan la señal de alarma y crean la exigencia de buscar soluciones en conjunto.



Fig. 4.13 Círculos de calidad

Los empleados de cada Círculo forman un grupo natural de trabajo, donde las actividades de sus integrantes están de alguna forma relacionadas como parte de un proceso o trabajo. La tarea de cada uno de ellos, encabezada por un supervisor, consiste en estudiar cualquier problema de producción o de servicio que se encuentre dentro del ámbito de su competencia. En la mayoría de los casos, un Círculo comprende un proyecto de estudio que puede solucionarse en tres meses aproximadamente y que no tomará arriba de un semestre.

La misión de un Círculo pueden resumirse en:

- Contribuir a mejorar y desarrollar a la empresa.
- Respetar el lado humano de los individuos y edificar un ambiente agradable de trabajo y de realización personal.
- Propiciar la aplicación del talento de los trabajadores para el mejoramiento continuo de las áreas de la organización.

4.9.1 Estructura y proceso.

El término Círculo de Calidad tiene dos significados. Se refiere tanto a una estructura y a un proceso como a un grupo de personas y a las actividades que realizan. Por consiguiente, es posible hablar de un proceso de Círculo de Calidad al igual que de la estructura del mismo.

Estructura:

La estructura de un Círculo de Calidad es fundamentalmente la forma como está integrado el grupo y se define de acuerdo con la posición de los miembros dentro de una organización empresarial. En la práctica, los Círculos de Calidad requieren de un periodo prolongado de labores bajo la tutela de un Asesor.

Proceso:

El proceso de un Círculo de Calidad está dividido en cuatro subprocesos:

1) Identificación de problemas, estudio a fondo de las técnicas para mejorar la calidad y la productividad, y diseño de soluciones.

En esta etapa los miembros del Círculo de Calidad, se reúnen para exponer todos los problemas, enlistados correspondientes a su área de trabajo es importante detectar todos los problemas que son percibidos.

Una vez que se han obtenido éstos, se jerarquizan por su orden de importancia, siendo relevante que todos los integrantes den su opinión, haciendo valer sus puntos de vista y con la coordinación del líder.

Por consenso se elige el problema de mayor importancia, el cual pasará a ser el proyecto. Posteriormente, se recopilan todos los datos para precisar el problema

con orientación hacia su solución. Esta información se analiza y discute. Habiendo elegido la mejor solución o en su caso la primera y segunda alternativa, se elabora un plan de acción correctiva o de mejoramiento.

2) Explicar, en una exposición para la Dirección o el nivel gerencial, la solución propuesta por el grupo, con el fin de que los relacionados con el asunto decidan acerca de su factibilidad.

El plan de acción correctiva o de mejoramiento es expuesto a la Dirección o la Gerencia, para continuar con un diálogo con otras áreas y niveles, involucrándose éstas según lo requiera el análisis. Si existe acuerdo se autoriza la implantación, pero si por alguna causa no se aprueba, se explica al grupo y se les motiva a encontrar otra solución más viable.

3) Ejecución de la solución por parte de la organización general.

El plan de trabajo aprobado es puesto en marcha por los integrantes del Círculo de Calidad con el respaldo y la asesoría de los niveles superiores y en su caso de las áreas involucradas.

4) Evaluación del Éxito de la propuesta por parte del Círculo y de la organización.

Esta parte es muy importante ya que permite constatar aciertos y errores y en consecuencia instrumentar adecuaciones de mejora.

4.9.2 Organización de los Círculos de Calidad.

Una vez aprobada la decisión de iniciar la formación de los Círculos de Calidad, debe desarrollarse la organización básica para su instalación y operación. Al respecto, se distinguen dos grupos determinantes del Éxito del programa:

- El Comité de Dirección.
- La Oficina de los Círculos de Calidad.

Comité de Dirección del Proceso.

Se forma por los niveles superiores de la organización. Su propósito es coordinar las actividades necesarias para la introducción y mantenimiento en operación de los Círculos de Calidad. Asimismo, decide acerca de la viabilidad de las propuestas que surjan de los propios Círculos de Calidad, y en su caso vigila su instrumentación. Se recomienda que sus integrantes no sean más de 13 personas.

Su misión es:

- Institucionalizar el apoyo permanente y amplio a los Círculos de calidad.
- Promover la colaboración de todas las áreas de la empresa.
- Apoyar las labores de capacitación para la operación de los Círculos de Calidad.

- Supervisar el programa de inducción y las actividades de la Oficina de los Círculos de Calidad.
- Constituirse en un ejemplo del compromiso de la mejora continua.

Oficina de los Círculos de Calidad.

Es la encargada de la administración del programa. Debe elaborar el plan de introducción, vigilar su ejecución; también es responsable de la contratación de la asesoría externa que se requiera e instructores. Controla e informa de los avances al Comité de Dirección.

Durante las primeras etapas de introducción del programa no es conveniente utilizar demasiado personal en la Oficina de los Círculos de Calidad. Una sola persona, puede fungir como el administrador del programa y desarrollar la planeación.

Cuando llega el momento de comenzar la capacitación, es necesario contar con otra persona que quizá puede actuar a la vez como instructor y asesor. Con el tiempo, a medida que aumenta el número de círculos, se requerirá de más personal.

Por otra parte, existen personajes encargados del desarrollo de los Círculos de Calidad:

- **El Facilitador:** Él o ella, es el responsable para dirigir las actividades de los Círculos y atender sus juntas. Siendo también miembro de la Oficina de los Círculos de Calidad sirve como un enlace o vía entre los Círculos y el resto de la compañía y reporta a una alta autoridad que apoya la idea de los círculos de control de calidad.

Otras responsabilidades incluyen el entrenamiento de líderes y la formación de otros círculos dentro de la organización. Consigue asistencia técnica externa cuando se requiera.

El Líder del Círculo de Calidad: El supervisor es el jefe natural del grupo de trabajo y a la vez el símbolo del respaldo de la gerencia. Su ausencia de los Círculos de Calidad, de una u otra forma, es siempre perjudicial para el proceso. Con el tiempo, los integrantes del Círculo de Calidad elegirán al líder que más prefieran según sus acuerdos; mientras tanto y hasta que esto suceda, el supervisor será el generalmente elegido.

Las actividades del líder comprenden:

- Crear un ambiente en las reuniones que aliente la participación.
- Utilizar técnicas de interacción que dan a cada uno la oportunidad de hablar a fin de que se escuchen todos los puntos de vista.
- Trabajar con el equipo para ayudarles a tomar decisiones sin conflictos.

- Asegurar que alguien se encargue de llevar a cabo las decisiones y acuerdos tomados por el Círculo de Calidad.
- Dar seguimiento a las propuestas y resoluciones tomadas.

Asesor: Aconseja a los Círculos y en particular a los líderes, sobre la manera como deben de manejarse las reuniones, solucionar los problemas y hacer la presentación de los casos a la gerencia. El asesor asiste a todas las reuniones de los Círculos que le han sido asignados, se reúne en privado con sus líderes antes y después de cada reunión con el propósito de ayudarles a organizar y evaluar su progreso, y brinda su apoyo en lo que se refiere a material de estudio.

El asesor lleva registro minucioso sobre el progreso de cada uno de los Círculos y sirve también como mediador para tratar de solucionar cualquier problema que pueda surgir dentro de ellos, o entre ellos y el resto de la empresa. En otras palabras, el asesor es el eje de acción dentro del proceso de introducción de los Círculos de calidad. Un asesor puede trabajar aproximadamente con un máximo de quince Círculos.

El asesor cumple con tres funciones esenciales:

- Vela por que los miembros pongan en práctica lo que han aprendido durante su capacitación y porque reciban la instrucción necesaria "dentro del Círculo" para

poder solucionar los diferentes problemas. Esto conlleva igualmente la detección de necesidades de capacitación.

- Controla las actividades del Círculo con el fin de garantizar que los miembros cumplan con las reglas del proceso y no distorsionen su propósito.
- Garantiza que el supervisor no domine y reprima a los demás miembros del Círculo. En cierto sentido, actúa como árbitro dispuesto a intervenir si el supervisor trata de dirigir al grupo en forma tradicional y autoritaria. Por otra parte, actúa como contrapeso, como otro jefe que en términos de estructura, representa otra autoridad, evitando así que el supervisor o líder del Círculo llegue a monopolizar al grupo.¹⁰

El experto: Es aquél que por su conocimiento científico o técnico está facultado para dictaminar la factibilidad de la solución o medida propuesta por el Círculo de Calidad.

¹⁰ Círculos de Calidad. Cómo hacer que funcionen, Philip C. Thomson, Editorial Norma, 1984

4.10 Operaciones justo a tiempo.

El concepto justo a tiempo que se abrevia habitualmente de las siglas JIT, no es exclusivamente un procedimiento de control de materiales sino una filosofía de (Fig. 4.14) gestión inicialmente concebida por Toyota, cuyo objetivo es la eliminación del despilfarro y la utilización al máximo de las capacidades de los empleados. Se considera despilfarro a todas aquellas actividades, procesos, tiempos, espacios, materiales, etc., que no aumentan el valor del producto o servicio y que además no son necesarias para el sistema o proceso.

El sistema Toyota considera los stocks de todos ellos como el mayor origen de problemas y dificultades: son el derroche más dañino pues ocultan los problemas y causas de los otros despilfarros.



Fig. 4.14 Efecto de la eliminación de stocks.

La utilización de las técnicas JIT ayuda a disminuir los stocks innecesarios en los almacenes y reduce los costos de almacenamiento aumentando la rotación de capital.

El método JIT busca producir lo que se necesita, en la cantidad necesaria, en el instante preciso y con la calidad perfecta; se supone que el objetivo final no se alcanzara nunca pero debe seguirse en forma persistente y continúa para llegar cada vez más cerca del ideal.¹¹

¹¹ Justo A Tiempo Y Calidad Total, Gutierrez Garza, Gustavo, 4 edición, 1998, Ediciones Castillo S.A. de C.V.

4.11 Pilares justo a tiempo.

JIT es una filosofía basada en cuatro pilares fundamentales como los muestra la figura 4.15.

- Poner en evidencia los problemas fundamentales.
- Eliminar desperdicios.
- Buscar la simplicidad.
- Diseñar sistemas para identificar problemas.



Fig.4.15 Pilares Justo a tiempo

Estos principios forman una estructura alrededor del cual se puede formular la aplicación del sistema JIT se puede considerar como un paquete de herramientas, conceptos y filosofías para la solución de distintos problemas y lograr alcanzar un objetivo concreto.

4.11.1 Atacar los problemas fundamentales.

Una de las teorías aplicadas por los japoneses es la teoría de las rocas y el agua, en esta teoría el nivel del río representa el nivel de inventario, las operaciones de la empresa pueden representarse como la circulación del agua y los problemas como rocas que impiden tal circulación.

Bajo este concepto el JIT plantea atacar los problemas a medida que van apareciendo y resolverlos (eliminar las rocas del río) (Fig.4.16); a diferencia de lo que se aplicaba hace poco, cuando estos problemas surgían en algunas empresas, la respuesta era aumentar las existencias para tapar el problema (elevar el nivel del agua, para así cubrir las rocas).



Fig. 4.16 Río de las existencias

4.11.2 Eliminar despilfarros.

Eliminar despilfarros implica eliminar todas las actividades que no añaden valor al producto (inspección, transporte, almacenaje, preparación, etc.) con lo que se reduce costos, mejora la calidad, reduce los plazos de fabricación y aumenta el nivel de servicio al cliente.

En este caso el enfoque JIT consiste en:

- Hacerlo bien a la primera.
- El operario asume la responsabilidad de controlar, es decir, el operario trabaja en auto-control.
- Garantizar el proceso mediante el control estadístico. Analizar y prevenir los riesgos potenciales que hay en un proceso.
- Reducir stocks al máximo.

4.11.3 Búsqueda de la simplicidad.

El concepto de este pilar es buscar soluciones simples ya que enfoques simples llevan a una gestión más eficaz.

El primer tramo del camino hacia la simplicidad cubre 2 zonas:

1) Flujo de material: Se ataca el problema desde:

- La distribución del proceso (tratar de eliminar las distribuciones por proceso).
- Reducir tiempos de puesta a punto.
- Mantenimiento preventivo (aplicación TPM).

2) Control: Mejoras en el control. Lograr sistemas simples de control sin requerir de complejos recursos informáticos.

- Sistema PULL, etc.
- Sistemas de control de información (Kan-Ban, etc.)

4.11.4 Establecer sistemas para identificar los problemas

Con los sistemas de arrastre / Kanban se sacan los problemas a la luz. Otro ejemplo es el uso del control de calidad estadístico que ayuda a identificar la fuente del problema.

Con el JIT cualquier sistema que identifique los problemas se considera beneficioso y cualquier sistema que los enmascare, perjudicial.

Si realmente se quiere aplicar el JIT hay que considerar 2 puntos:

- Establecer mecanismos para identificar los problemas
- Estar dispuestos a aceptar una reducción de la eficiencia a corto plazo con el fin de obtener una ventaja a largo plazo.

Conclusiones.

- El almacenaje es un área crítica para el servicio al cliente siendo inventario el mayor de los activos circulantes.

- Es importante disponer de información en tiempo real para la toma de decisiones debido a la implantación de un cuadro de mando logístico.

- El mecanismo que se utiliza para la compra es:
 - Compra de acuerdo a lo que se necesite.
 - No debe existir carencia de planificación de necesidades y cotizaciones de los proveedores
 - Planear algunos rubros y convenios con los proveedores
 - Registrar proveedores, logrando la integración con ellos.
 - Establecer alianzas y gestionar la cadena de suministro.

- La implantación del sistema justo a tiempo se enfoca en la reducción de inventarios disminuyendo los costos de almacenamiento y aumentando la rotación de capital.

- La utilización de tecnologías de vanguardia contribuyen a una mayor productividad dentro de las áreas de la empresa (tal es el caso del almacén), ya que facilitan realizar algunas tareas y tener mejores resultados.

- Aplicado normas y procedimientos de seguridad e higiene industrial se puede reducir el número de accidentes que atentan contra salud del factor humano dentro de la empresa.
- Reducción de los costos en procesos administrativos.
- Mayor satisfacción de los clientes debido a la mejora en el servicio.
- Aumentar la satisfacción del equipo humano gracias a tener procesos colaborativos, claramente definidos, comunicados e implantados.

Glosario de términos:

Asequibilidad: es el conocimiento, por parte del transportista, de la ruta o red específica para llevar las mercancías.

Cadena de suministro: una cadena de suministro es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores. Una cadena de suministro consta de tres partes: el suministro, la fabricación y la distribución. La parte del suministro se concentra en cómo, dónde y cuándo se consiguen y suministran las materias primas para fabricación

FIFO: (First in-first out): primero en entrar primero en salir.

GPS: sistema de posicionamiento global.

Inventario: son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización.

Kanban: en japonés significa “registro visible”. Es un elemento del JIT para el suministro de lotes, mediante un sistema de etiquetas. Se reponen los productos a medida que se consumen.

Logística: es el proceso de administrar el movimiento y almacenamiento de materiales, partes y productos terminados que vienen de los proveedores entre las instalaciones de una empresa y hacia los clientes.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

SAP: System, Applications and Products.

Seiketsu: estandarizar

Seiri: organizar

Seiso: Limpieza

Seiton: ordenar

Shitsuke: disciplina

Sistema de fabricación “pull”: literalmente “tirar”. Fabricación en flujo continuo en el que se produce porque se vende. En este sistema no se debe permitir que se acumule tanto la materia prima o componentes como el semielaborado, ya que las diversas fases no pueden realizar su tarea hasta que la fase siguiente esté lista para recibir la materia prima/componentes o unidades semielaboradas. Con esto se reduce el inventario y el costo, además de abreviar el tiempo de reacción.

Sistema de fabricación “push”: literalmente “empujar”. Sistema de fabricación clásico en el que se produce para vender.

Sistemas ERP: Los sistemas de planificación de recursos empresariales (en inglés ERP, Enterprise Resource Planning) son sistemas de gestión de información que automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa.

Bibliografía

1. Mikel Maukleón Torres “Sistemas de almacenaje y picking” ed. Díaz de Santos,2003
2. Mercado H. Salvador; “Canales de distribución y logística”, México, D. F., Primera Edición, Ediciones Macchi S. A., 2001,
3. Gustavo Velázquez Mastretta, Administración de los sistemas de producción, Editorial Limusa, 2004
4. Luis Muñiz “ERP Guía práctica para la selección e implantación”, ed. Gestión 2000,
5. Ley del Seguro Social 2003. Correlacionada .Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México D. F.
6. Organización Internacional del trabajo. Introducción al estudio del trabajo. 3ra. Edición. Editorial Limusa. México, 1991.
7. Secretaria del trabajo y previsión social, Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, 25 de noviembre de 2008

8. Secretaria del trabajo y previsión social, Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-2008, 02 de Febrero de 1999

9. Círculos de Calidad. Cómo hacer que funcionen, Philip C. Thomson, Editorial Norma, 1984

10. Pascual, Ramón; Fonollosa i Guardiet, Joan B. Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT. España: Marcombo, 2009

11. Administración de Operaciones - Producción y cadena de suministros, Chase, Jacobs, Aquilano, Editorial McGrawHill, 12ma Edición, 2009

12. Lean Manufacturing paso a paso, Luis Socconini, Editorial: NORMA, 1ra edición, 2008

13. Justo A Tiempo Y Calidad Total, Gutierrez Garza, Gustavo, 4 edición, 1998, Ediciones Castillo S.A. de C.V.

14. Manual de lean manufacturing. guía básica, Villaseñor contreras, Alberto, Galindo Cota, editorial: Limusa noriega, 2007