

TOSCANO HERNANDEZ RICARDO MAURICIO  
CUEVA ORTEGA JOSE FERNANDO  
MORENO CUEVA NIDIA MARILYN

---

## CADENA DE SUMINISTROS

---



TOSCANO HERNANDEZ RICARDO MAURICIO  
CUEVA ORTEGA JOSE FERNANDO  
MORENO CUEVA NIDIA MARILYN

CADENA DE SUMINISTROS

TOSCANO HERNANDEZ RICARDO MAURICIO  
CUEVA ORTEGA JOSE FERNANDO  
MORENO CUEVA NIDIA MARILYN

Experiencia académica:  
Docentes del Instituto Superior Tecnológico Corporativo Edwards Deming.

CADENA DE SUMINISTROS  
Editado por Colloquium  
ISBN: 978-9942-814-47-0  
Primera edición 2019

© Instituto Superior Tecnológico Corporativo Edwards Deming.  
© Colloquium

La obra fue revisada por pares académicos antes de su proceso editorial, en caso de requerir certificación debe solicitarla a:  
sbores@colloquium-editorial.com

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Ecuador 2019



TOSCANO HERNANDEZ RICARDO MAURICIO  
CUEVA ORTEGA JOSE FERNANDO  
MORENO CUEVA NIDIA MARILYN

CADENA DE SUMINISTROS



## Contenido

<b>Capítulo I</b> .....	4
La cadena de suministro y sus procesos .....	5
Que es la Cadena de Suministros .....	5
Diferencia entre logística, cadena de suministro y administración de la Cadena .....	6
Importancia de la cadena de valor .....	7
Importancia del modelo de cadena de suministro. ....	7
Tipos de Cadena de Suministros. ....	8
<b>Capítulo II</b> .....	12
EL pronóstico de la demanda.....	12
El pronóstico de la demanda en la Cadena de Suministro .....	12
Ciclo de vida del producto .....	13
Métodos de Pronósticos .....	15
Efectividad del pronóstico de la demanda .....	22
Modelos Tendenciales .....	22
Análisis de escenarios .....	24
<b>Capítulo III</b> .....	26
Control de inventarios.....	26
Introducción a la administración del inventario en la Cadena de Suministro.....	26
Técnicas de control de inventarios bajo demanda constante ...	27
Nivel de servicio, inventarios de seguridad e incertidumbre en la demanda .....	30
Técnicas de control de inventarios bajo demanda aleatoria ....	30
Técnicas para el control de inventarios dinámicos .....	33
<b>Capítulo IV</b> .....	34

Centros de distribución, almacenamiento y manejo de materiales .....	34
Sistemas de almacenamiento .....	34
Razones para almacenar.....	35
Actividades .....	36
Procesamiento de la orden.....	37
Elementos fundamentales de un proceso de cumplimiento.....	38
Pasos generales en el cumplimiento de órdenes. ....	38
Unidades de almacenamiento y flujo de productos.....	38
Identificación de la Ubicación .....	38
PEPS O UEPS .....	42
Aprovechamiento del espacio.....	43
Flujo de los productos .....	43
Calculo de la capacidad requerida.....	46
Disposición física y de producto .....	47
El Layout de almacenes .....	47
Principios de popularidad .....	49
Sistemas de Picking .....	54
Tipos de Picking .....	55
<b>Capítulo V</b> .....	58
La cadena de suministro internacional.....	58
Logística de exportación e importación.....	58
Logística de exportación .....	59
Tipos de transporte .....	59
Requisitos y términos internacionales de comercio. Procedimientos aduanales .....	60
Flujo del proceso de importación.....	60

Requisitos y Trámites de importación .....	60
Documentos de Control Previo.....	63
Incoterms.....	64
Tipos de Incoterms.....	65
Proveedores de Servicios Logísticos / Third party logistics (3PL) ...	68
Beneficios del 3PL .....	69
Referencias Bibliografía .....	71

## **Introducción**

Dentro de cada organización una cadena de suministro está estructurada por todos aquellos procesos involucrados directa o indirectamente en la acción de cubrir las necesidades de suministro que estas tienen. Consecuentemente, una cadena de suministros Incluye a los proveedores, los almacenes de Materia prima (directa o indirecta), la línea de producción, almacenes de Productos Terminados, canales de distribución y el cliente final.

Por otra parte, una cadena de suministro es diferente en cada organización dependiendo de las actividades de la empresa. Todas las funciones que participan en la dinámica de la cadena de suministro inician desde la recepción y hasta el cumplimiento de una petición del cliente.

Una adecuada gestión de la Cadena de Suministros permite que los principales procesos de la empresa que involucra costos, disponibilidad y calidad para incrementar los márgenes y estructurar una Cadena de Suministros eficiente y eficaz.

## Capítulo I

### La cadena de suministro y sus procesos

#### Que es la Cadena de Suministros

Una cadena de suministros representa una red de trabajo para las funciones de búsqueda de material, su transformación en productos intermedios y acabados y la distribución de esos productos acabados a los clientes (Billington, 1993).

Una cadena de suministros puede ser definida como el conjunto de todas las actividades asociadas con el movimiento de bienes desde el estado de materias primas hasta el usuario final (Quinn, 1997).

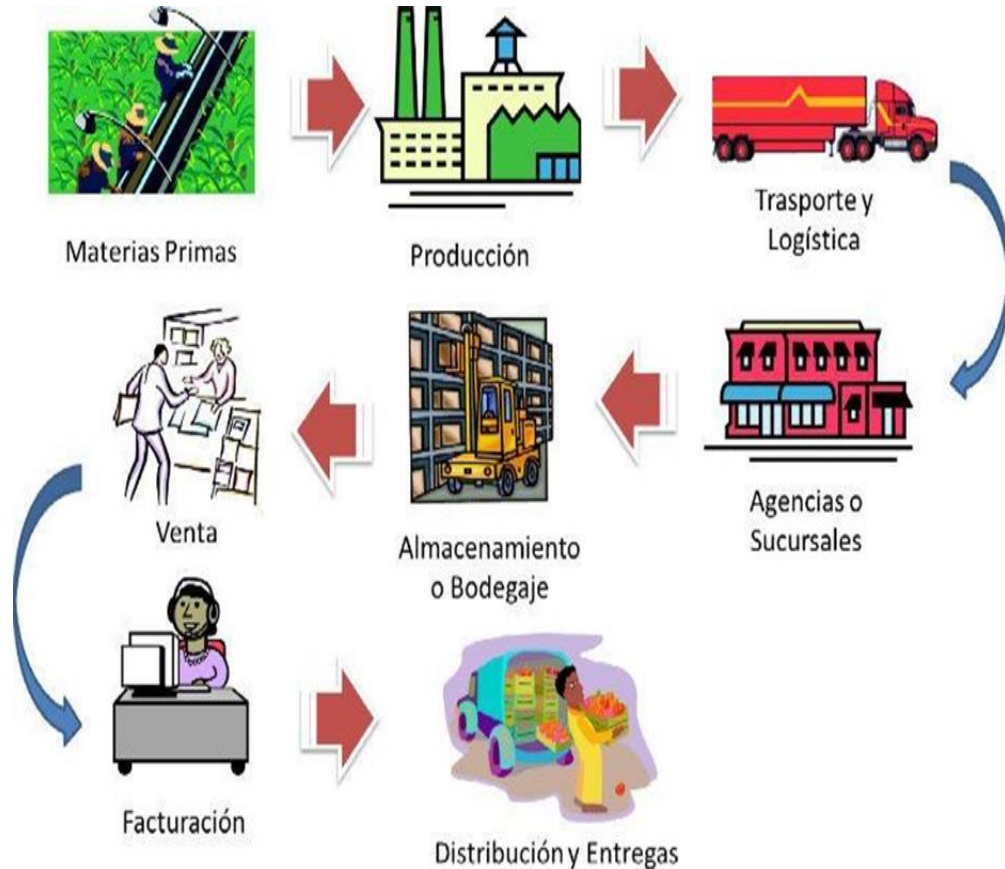


Figura 1: **Cadena de suministro**

**Fuente:** Economipedia

## Diferencia entre logística, cadena de suministro y administración de la Cadena

La primera diferencia que debemos de tener en cuenta es que la logística y su gestión son solo una parte de la cadena de suministro. Como parte de la cadena de suministro, la logística tiene una serie de acciones asignadas.

- Gestionar el almacenamiento
- Gestionar el transporte de las entradas y salidas de mercancías



Figura 2: **Circulo Logístico**  
Fuente: Economipedia

Entender que la logística es una parte operacional es la clave para distinguir de la cadena de suministro, la cadena de suministro y su gestión engloban funciones de un rango superior a la de la logística, por eso la logística es una parte de la cadena de suministro. La cadena de suministro se extiende desde el inicio del producto hasta el final de la vida de este, la cadena de suministro engloba lo siguiente:

- Desarrollo de producto
- Búsqueda de materiales
- Abastecimiento
- Producción

- Logística
- Control y monitorización de logística
- Servicio de atención al cliente (control de entrega, etc.)
- Generación de información de todas las etapas realizadas en la cadena de suministros
- Gestión de la información generadas para la búsqueda de una mejora continua

La administración de la cadena SC, es la integración de estas actividades mediante el mejoramiento de las relaciones de la cadena de suministros para alcanzar una ventaja competitiva (Ballou, 2004).

### Importancia de la cadena de valor

La comprensión de estos sistemas de producción o cadena de valor ayuda a los profesionales del desarrollo a identificar aquellas cadenas de valor en la que los actores pueden producir mejores productos, aumentar la creación de empleos y reducir la pobreza, e intervenir en esos sistemas para mejorar sus resultados.

Precio	25 rupias/l	40 rupias/l	45 rupias/l	75 rupias/l	80 rupias/l	95 rupias/l
Suministro de Insumos	Granja	Colecta refrigeración	Transporte	Fábrica	Minorista	Consumidor
COSTOS	Mano de obra Tierra Alimentación Maquinaria Establo Cuidado de los animales	Pruebas Tanque de refrigeración Edificios Electricidad Mano de obra	Vehículo Gasolina Reparaciones Conductor	Máquinas Edificios Electricidad Envasado Comercilización Admin.	Alquiler de la tienda Almacenamiento Mano de obra Publicidad Admin. IVA	El consumidor paga todos los costos añadidos

Figura 3: Cadena de Valor producción de leche.

### Importancia del modelo de cadena de suministro.

El modelo de referencia de operaciones es una herramienta de aplicación estándar para las distintas cadenas de suministros. No solo estandariza las definiciones necesarias para el lenguaje común dentro de la cadena; sino que, además, mediante un conjunto de procesos estructurados permite enlazar proveedores, productores y distribuidores hacia el cliente final. Es decir, permite el diseño y la mejora de la cadena de suministros de la que son parte distintas empresas y las enfoca hacia el cliente.

### **Tipos de Cadena de Suministros.**

- **Cadena de suministro directa.-** consiste en una compañía, un suministrador y un cliente involucrados en las diferentes áreas de la empresa tanto integrando los productos, servicios, finanzas e información, es decir, relacionados con todos los niveles de la cadena.
- **Cadena de suministro tradicional.-** es utilizada principalmente por pequeñas empresas o por empresas que no requieran un funcionamiento muy complejo un gran control de producción, ya que las decisiones son tomadas de forma independiente por las personas involucradas dentro del proceso de fabricación. Este modelo solo funciona con empresas que no deben lidiar con grandes cantidades, ni de materia prima ni de producto acabado, y que tiene un proceso de fabricación tradicional en el que no se necesita un flujo de información continua.
- **Cadena de suministro extendida.-** incluye a los suministradores de los proveedores inmediatos y a los clientes inmediatos, todos involucrados en los en los flujos que relacionan productos, servicios, finanzas e informaciones. Proveedores, productores, distribuidores y puntos de venta deben establecer una comunicación adecuada y realizar esfuerzos de colaboración para sincronizar la oferta y la demanda.
- **Cadena de suministro compartida.-** las decisiones son compartidas, ya que las personas implicadas en la fabricación del producto también toman sus decisiones individualmente, pero cuentan con una base de datos definida en la cual se puede compartir información, permitiendo tener acceso a está a las decisiones que se van tomando durante el proceso.
- **Cadena de suministro sincronizada.-** se encuentran todas las fases de la fabricación del producto sincronizadas, es decir, se hace un seguimiento desde la entrada de materias primas hasta la llegada del producto al almacén como producto terminado y listo para su envío y venta. Este tipo de cadena debe contar con un desarrollo de tecnología detallado e incorporar a sus sistemas de información.
- **Cadena de suministro complejo.-** incluye a todas las organizaciones involucradas en todas las interacciones tanto

de productos, servicios, finanzas e información desde el último suministrador hasta el último cliente.

La organización de los distintos tipos de cadena de suministro se diseña siguiendo un procedimiento como el siguiente:

- Definición del servicio al cliente final.
- Selección de los procesos y organizaciones que integran la cadena.
- Evaluación y negociación con los socios.
- Organización de las alianzas con los socios.
- Determinación de los principales parámetros de la organización de la integración de la cadena.
- Determinación de la localización de los inventarios en la cadena de suministro.
- Definición de los indicadores a nivel de procesos y organizaciones de la cadena para satisfacer los parámetros definidos en la organización de la integración.
- Selección de las técnicas gerenciales para coordinar la gestión de la cadena.
- Diseño del sistema de información y comunicaciones para interconectar a las organizaciones y procesos de la cadena de suministro.
- Diseño de las formas organizativas de la colaboración entre los integrantes de la cadena de suministro.
- Elaboración de un programa de implantación conjunta.

**Fuente:** (Diego Contreras, Silva Victor)

Caso Práctico

### **WAL-MART GANA CON UNA SÓLIDA ADMINISTRACIÓN DE SU CADENA DE ABASTECIMIENTO**

Aunque existen muchos ejemplos de compañías que ganan (o pierden) por sus buenas o malas estrategias de cadena de abastecimiento, quizás ninguno es más espectacular que las historias de Wal-Mart y Kmart. Ambas compañías se fundaron en el mismo año, 1962. En unos años Kmart se convirtió en un nombre muy familiar, mientras Wal-Mart era prácticamente desconocido a excepción de algunas comunidades en el sur. Las tiendas Wal-Mart se ubicaron normalmente en áreas rurales, así que rara vez competían con las cadenas más grandes y mejor conocidas

como Sears y Kmart, cuyas tiendas en su mayoría estaban ubicadas en grandes ciudades y en los suburbios cercanos. En 1987 las ventas de Kmart eran casi el doble de las de Wal-Mart (cerca de \$25 millardos anuales contra \$15 millardos anuales). Para 1990 Wal-Mart había alcanzado a Kmart y en 1994 sus ventas anuales casi triplicaron las de Kmart (unos \$80 millardos contra \$27 millardos). Wal-Mart es ahora el minorista de descuento más grande de Estados Unidos, sobrepasando a Sears y Kmart. ¿Cuál puede haber sido la causa para que se registrara este giro tan impresionante? Aunque algunos pueden señalar varios factores que llevaron al éxito de Wal-Mart, no hay duda de que el énfasis de la compañía en una sólida administración de la cadena de abastecimiento fue uno de los más importantes. De acuerdo con Duff y Ortega (1995), al comparar las decisiones del antiguo CEO de Kmart, Joseph Antonini, y del de Wal-Mart, Sam Walton: Cuando el señor Antonini tomó las riendas de Kmart en 1987, tenía las manos llenas. Además, sus antecesores se rehusaron a implementar los sofisticados sistemas computacionales que ayudaban a Wal-Mart a dar seguimiento y reabastecer la mercancía de manera rápida y eficiente. Un autopromotor de voz fuerte y amplia sonrisa, el señor Antonini, invirtió pródigamente en campañas de televisión a escala nacional y glamorosos representantes como Jaclyn Smith. El señor Walton evitó la publicidad. En lugar de enfocarse en la mercadotecnia, se obsesionó con las operaciones. Invirtió decenas de millones de dólares en un sistema de computadora para toda la compañía que unía las cajas registradoras con las oficinas generales, permitiéndole reabastecer rápidamente en los anaqueles todos los artículos que se vendían. Invirtió también una gran cantidad en camiones y centros de distribución. Además de mejorar su control, esto redujo bastante los costos. El señor Antonini trató de estimular el crecimiento supervisando la compra de otros tipos de minoristas: los artículos deportivos Sports Authority, las tiendas de artículos de oficina OfficeMax, las librerías Borders y los clubes Pace Membership Warehouse. Sin embargo, la diferencia menos visible entre WalMart y Kmart empezaba a ser de gran importancia. Los increíblemente sofisticados sistemas de lectura y distribución de inventario dieron por resultado que los clientes

nunca encontrarán los anaqueles vacíos o retrasos en la revisión de precios de los artículos en las cajas registradoras. Los pasillos de Kmart, mientras tanto, estaban llenos de historias de terror en cuanto a la distribución. Joseph R. Thomas, quien la supervisó, comentó que, en retrospectiva, debía haberse percatado de que había problemas cuando encontró las bodegas llenas de mercancía el 15 de diciembre, el apogeo de la temporada navideña.

Aquí tenemos importantes lecciones. Éstas van al centro de lo que ha estado equivocado en el pensamiento comercial estadounidense durante décadas. Cuando los problemas surgieron, ¿cómo respondió la administración de Kmart? Gastando dinero en mercadotecnia y adquisiciones. Wal-Mart, por otro lado, invirtió en mejores tiendas y sistemas de logística que le aseguraran que los estantes de dichas tiendas estuvieran abastecidos con lo que los clientes deseaban. Hoy Wal-Mart tiene uno de los sistemas de intercambio electrónico de datos (IED) y control de inventarios más sofisticados de la industria. La historia de Kmart y Wal-Mart recuerda lo ocurrido con los autos japoneses y estadounidenses. En los cincuenta y sesenta, cuando los fabricantes de automóviles estadounidenses tenían un virtual monopolio en gran parte del mercado de automóviles del mundo, ¿dónde colocaron sus recursos los Tres Grandes? ¿En producir autos mejor diseñados a un menor costo? No, en campañas llamativas y remodelaciones cosméticas anuales. Por su parte, los japoneses invirtieron en lo más reciente de la tecnología automotriz y en sofisticados sistemas de logística como el justo-a-tiempo. El resto, como dicen, es historia.

## Capítulo II

### EL pronóstico de la demanda

#### El pronóstico de la demanda en la Cadena de Suministro

En la logística, administrar adecuadamente esta cadena se considera un papel fundamental para la gerencia, para ello es muy importante tomar decisiones correctas en el momento adecuado.

El pronóstico de la demanda desempeña un papel muy importante en la Gestión de Cadena de Suministro ya que se debe obtener los pronósticos de la demanda para ayudar a los expertos a tomar decisiones de cálculos de costos de producción y de materia prima, así como determinar los precios de ventas (Meza, 2016).

Se debe considerar las siguientes características al realizar los pronósticos:

1. Debido a que un pronóstico nunca será exacto, este deberá incluir a parte del valor esperado, así como la medida de error.
2. Considere pronosticar en corto plazo, el hacerlo de esta manera reduce el rango de error que si lo hacemos a mediano o largo plazo.
3. Los pronósticos agregados (con diversa información e involucramientos de varias fuentes como clientes, proveedores e instituciones relacionadas al producto) suelen ser más exactos que los desagregados, su desviación estándar es menor y ayuda a tener una mejor precisión.
4. Si la compañía que va a realizar un pronóstico se encuentra muy arriba en la cadena de suministros, es de suma importancia que considere la elaboración de pronósticos colaborativos, esto con el fin de evitar que se distorsione la información y se agrave su error.

Para tener un buen pronóstico, debemos evaluar la información proporcionada del comportamiento del pasado de la empresa de nuestros clientes, esto quiere decir: el cómo se comportó el mercado en el pasado ya que nos dará una guía de cómo se podría comportar en un futuro. Otro aspecto importante que considerar dentro del pronóstico de la demanda, son los factores que se relacionan entre los cuales podemos mencionar:

1. Demanda pasada

2. Tiempo de espera para reabastecer
3. Publicidad
4. Descuentos
5. Situación económica del entorno
6. Análisis de la competencia

### **Ciclo de vida del producto**

El ciclo de vida del producto representa las diferentes etapas comerciales: desarrollo, introducción, crecimiento, madurez y declive, por las que pasa la mayoría de los bienes de consumo. Desde el punto de vista de la gestión del inventario, el ciclo de vida del producto es uno de los patrones de demanda más importantes, junto con la estacionalidad o la tendencia, de las que se debe dar cuenta para poder mantener los niveles de servicio deseado (Collgnon J., 2012).

Podemos mencionar 2 tipos de teorías económicas:

**1.** La teoría económica clásica que se puede establecer casi para cualquier producto, establece que un producto pasado la etapa de desarrollo, atraviesa 4 etapas comerciales:

- ✚ Introducción, etapa en la cual se conoce muy poco y sólo existe un conocimiento limitado del producto en el mercado.
- ✚ Crecimiento, etapa en la cual más clientes potenciales se convierten en clientes reales al descubrir el producto. En este punto es donde aparecen los competidores, y a la larga limitan el crecimiento.
- ✚ Madurez, etapa en la cual se alcanza cuando el crecimiento se detiene, pero las ventas se mantienen estables, debido a que se encuentra un equilibrio comercial entre los productos y sus competidores
- ✚ Declive, etapa en la cual se ven nuevos productos más competitivos y el producto actual comienza a erosionar gradualmente las ventas. El declive puede ser acelerado si el producto es eliminado activamente del mercado.

# CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO

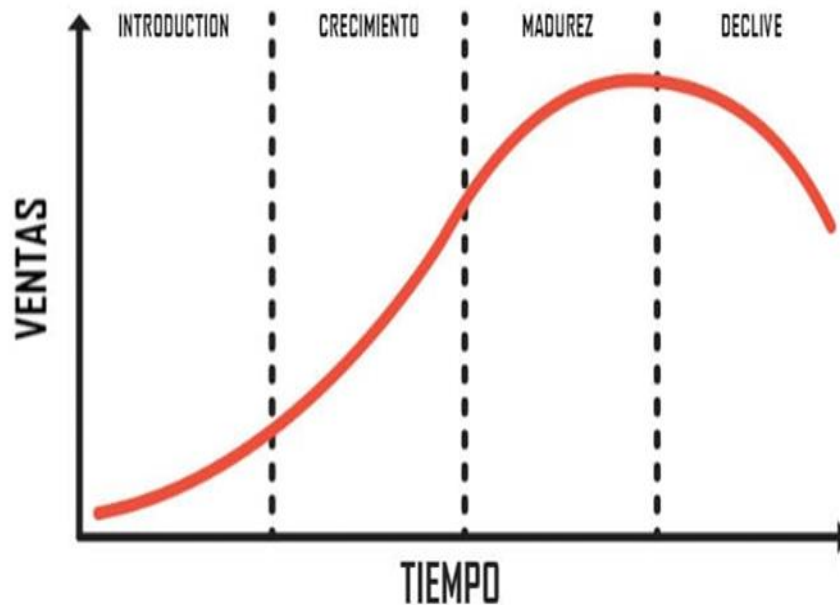
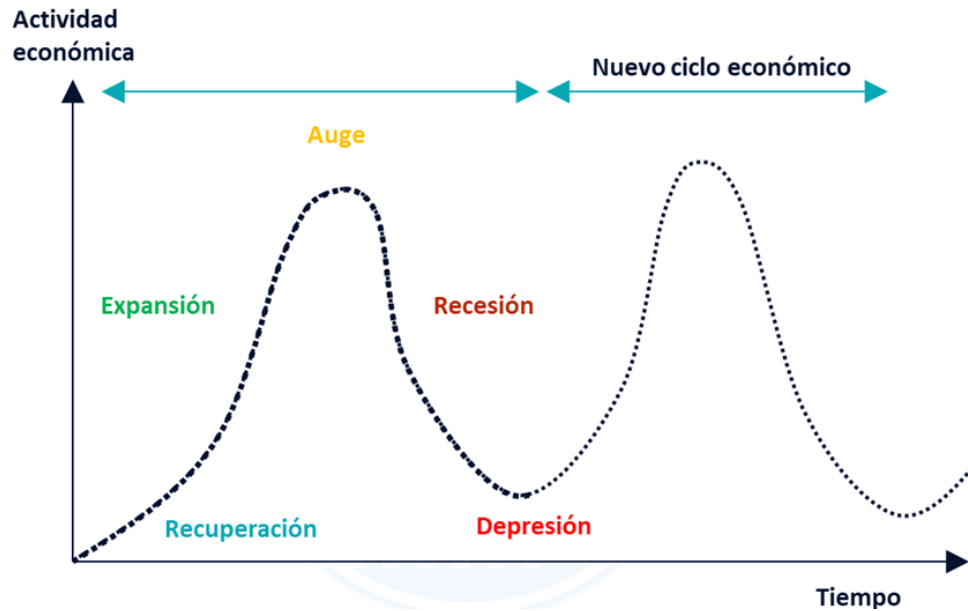


Figura 4: **Ciclo de vida del producto.**

2. La teoría económica de los productos de entretenimiento y moda que se acomoda a un ciclo de producto diferente, ya que sigue un patrón muy específico que no se ajusta del todo a la visión del ciclo de vida clásico, para estos productos la conciencia del mercado generalmente se genera a priori, incluso antes que comience la venta. Así sus ventas llegan a su pico máximo en el momento del lanzamiento y luego descienden rápidamente. Sin embargo, se observan también dos momentos repentinos en alza:

- Un primer pico estacional (Navidad)
- Un segundo pico causado por la época de descuentos

Después de estos dos picos, las ventas de ese producto generalmente solo continúan disminuyendo y los picos estacionales posteriores son en general insignificantes comparados al primero (Collgnon J., 2012).



**Figura 5:** Ciclos de producto estacionales.

### Métodos de Pronósticos

Es un proceso que consiste en utilizar datos pasados para determinar acontecimientos futuros. Los pronósticos a menudo son utilizados para poder predecir la demanda del consumidor de productos o servicios, aunque se pueden predecir una amplia gama de sucesos futuros que pudieran de manera potencial influir en el éxito. Pronosticar es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros, puede involucrar el manejo de datos históricos para proyectarlos al futuro, mediante algún tipo de modelo matemático, puede ser una predicción del futuro subjetiva o intuitiva o bien una combinación de ambas, es decir, un modelo matemático ajustado por el buen juicio de un administrador (Gil E., 2010).

Podemos clasificar los métodos de pronósticos de la siguiente manera:

- a. Cualitativos.- Basados principalmente en el juicio humano, son utilizados cuando no se cuenta con suficiente historial.
- b. Series de tiempo.- Utilizan datos históricos de la demanda. Son utilizados cuando no existe mayor variación de la demanda de año tras año.
- c. Causales.- Se utilizan cuando el pronóstico de la demanda tiene gran relación con factores del ambiente exterior tales

como comportamiento de la economía, tasa de interés, tipo de cambio, etc.

d. Simulación.- Estos imitan las preferencias del cliente y son una mezcla de los métodos de serie de tiempo y causales.

En ocasiones es difícil determinar el tipo de modelo de pronóstico a utilizar, sin embargo, importante es recalcar que en cualquier método de pronóstico siempre existe un elemento aleatorio que no puede ser explicado por los patrones de la demanda histórica, por lo cual podemos decir que cualquier demanda observada está compuesta por un componente sistémico y en otro aleatorio, y se representa de esta manera:

**Demanda observada(O)=Componente sistémico(S)+Componente aleatorio (R).**

El componente sistémico medirá el valor esperado de la demanda al cual llamaremos nivel, el nivel a su vez es la combinación de la tasa de crecimiento o decremento para el siguiente periodo, también se considera la estacionalidad que son las fluctuaciones estacionales.

El componente aleatorio es la parte del pronóstico que se desvía, es el error. Existe un método básico para poder pronosticar la demanda, el cual está compuesto por 5 elementos que a continuación describimos:

1. Entender el objetivo del pronóstico. Aquí debemos tener bien claro qué tipo de producto y cantidades debemos producir, debemos entender a qué partes afectará el pronóstico (clientes, proveedores).
2. Integrar la planeación y el pronóstico de la demanda a través de la cadena de suministro. Al igual que lo mencionamos en el punto pasado, es importante involucrar a todos los elementos que conforman la cadena de suministro.
3. Pronosticar al nivel apropiado de agregación. Se refiere a no omitir considerar ningún elemento de la cadena de suministros.
4. Establecer medidas de desempeño y error para el pronóstico.

### **Métodos para pronosticar por medio de series de tiempo**

En el análisis de las series de tiempo, las mediciones pueden hacerse cada hora, diario, a la semana, cada mes, anualmente o en cualquier otro intervalo regular de tiempo. Aunque los datos

de las series de tiempo suelen mostrar fluctuaciones aleatorias, las series de tiempo también muestran un desplazamiento o movimiento gradual hacia valores relativamente altos o bajos a través de un lapso largo.

**Tendencia (componente de muy largo plazo).**- este desplazamiento gradual de la serie de tiempo se le conoce como la tendencia de la serie de tiempo.

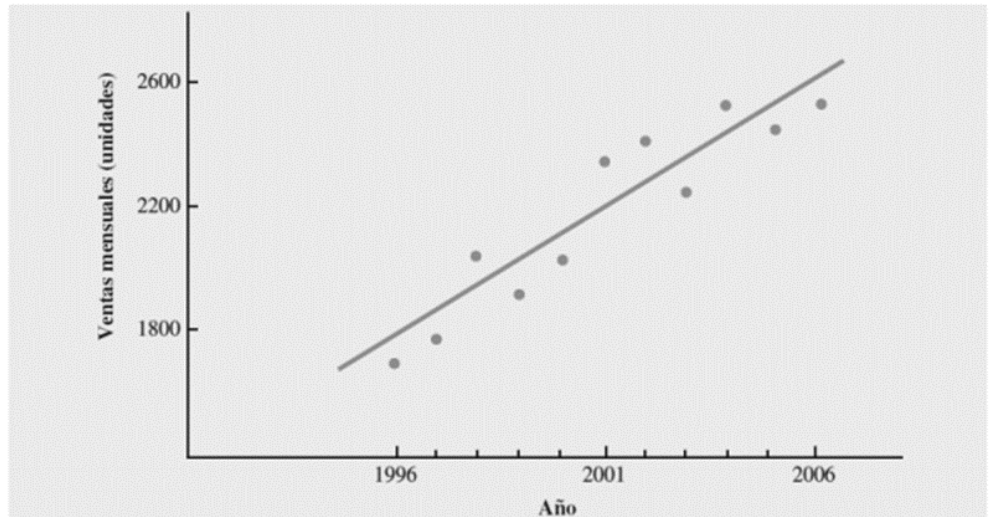


Figura 6 **Método de pronóstico por tendencia**

**Cíclico (componente de largo plazo).**- Toda sucesión recurrente de puntos que caiga abajo y arriba de la línea de tendencia y que dure más de un año puede atribuirse al componente cíclico de la serie de tiempo. En la figura las observaciones son anuales.

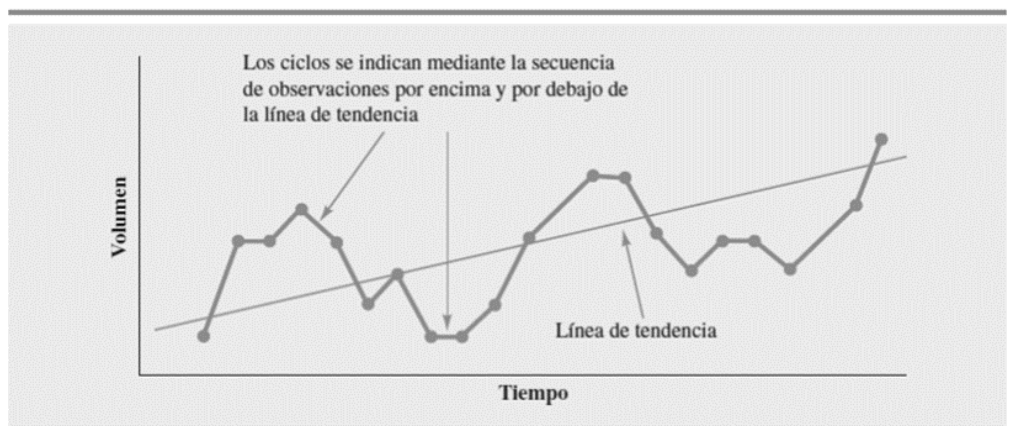


Figura 7: **Método de pronóstico cíclico**

**Estacional (componente de corto plazo).**- Patrón de cambio que se repite año con año en el mismo número de periodos. Las Fuerzas que afectan y explican estacionalidad son las siguientes:

- \*Periodos escolares
- \*Periodos vacacionales
- \*Productos de estación
- \*Estaciones del año

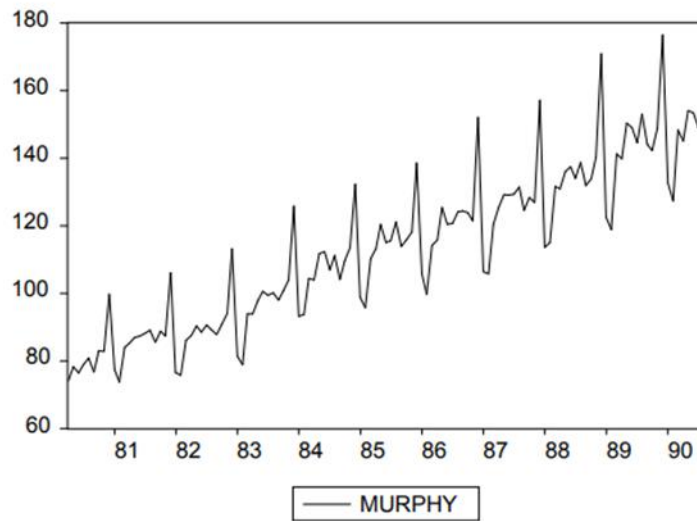


Figura 8: **Método de pronóstico estacional**

**Irregular (componente de muy corto plazo).**- Este componente representa la variabilidad aleatoria en las series de tiempo y es resultado de factores a corto plazo, imprevistos y no recurrentes que afectan a la serie de tiempo. Como este componente representa la variabilidad aleatoria en las series de tiempo, es impredecible; no podemos intentar predecir su impacto en las series de tiempo. Las Fuerzas que afectan y explican estacionalidad son las siguientes:

- \*Cambios climáticos
- \*Desastres naturales
- \*Huelgas
- \*Hechos fortuitos

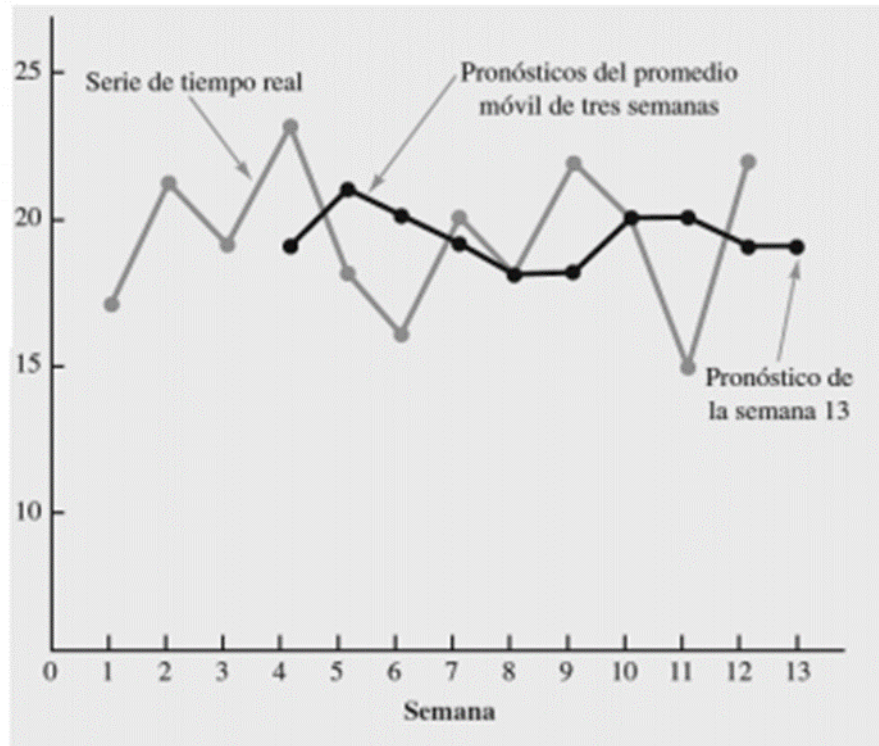


Figura 9: **Métodos irregulares**

### **Métodos de suavización**

El objetivo de cada uno de estos métodos es “suavizar” las fluctuaciones aleatorias causadas por el componente irregular de las series de tiempo, por lo que se conocen como métodos de suavización.

Los métodos de suavización son fáciles de usar y por lo general proporcionan un alto nivel de precisión para pronósticos de corto alcance como un pronóstico para el siguiente periodo.

Uno de los métodos, la suavización exponencial, tiene requisitos de datos mínimos y por tanto es un buen método para usar cuando se requieren pronósticos para cantidades grandes de artículos.

### **Promedios Móviles (simples de orden K)**

El método de los promedios móviles utiliza el promedio de los  $k$  valores de datos más recientes en la serie de tiempo como el pronóstico para el siguiente periodo. El término móvil indica que, mientras se dispone de una nueva observación para la serie de tiempo, reemplaza a la observación más antigua de la ecuación anterior y se calcula un promedio nuevo. Como resultado, el

promedio cambiará, o se moverá, conforme surjan nuevas observaciones.

$Y_t$ : observación en el período  $t$ .

$F_t$ : pronóstico para el período  $t$ .

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-k+1}}{k}$$

### **Promedios Móviles (simples de orden 3)**

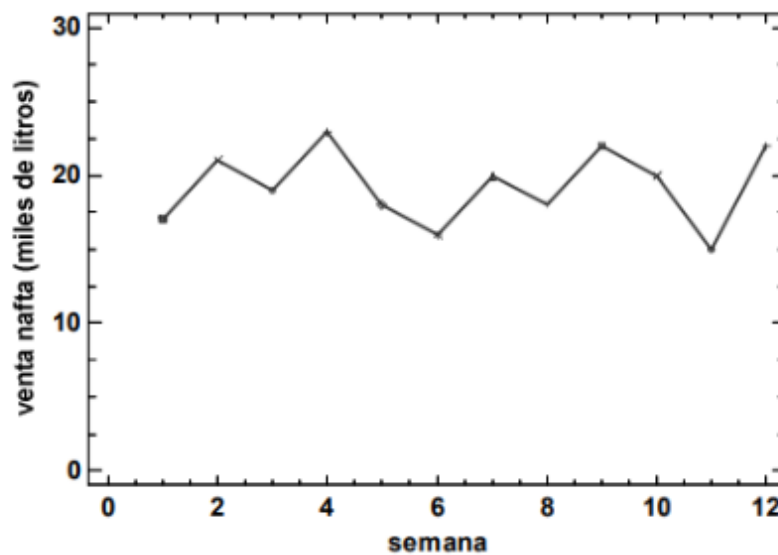
Se promedian solo las últimas observaciones y el orden se determina a priori. Un orden grande elimina los picos (suaviza) y un orden pequeño permite seguir muy de cerca los cambios de corto plazo.

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2}}{3}$$

Ejemplo:

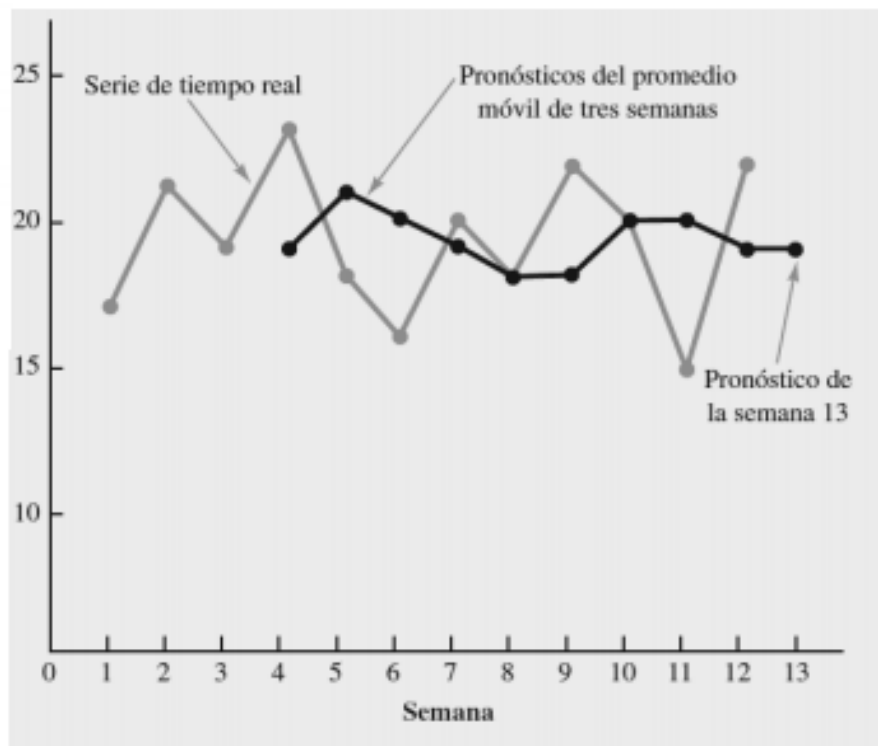
Litros de gasolina vendidos por semana (en miles)

**Gráfico Secuencias Cronológicas**



Semana	Valor de la serie de tiempo	Pronóstico del promedio móvil	Error de pronóstico	Error de pronóstico al cuadrado
1	17			
2	21			
3	19			
4	23	19	4	16
5	18	21	-3	9
6	16	20	-4	16
7	20	19	1	1
8	18	18	0	0
9	22	18	4	16
10	20	20	0	0
11	15	20	-5	25
12	22	19	3	9
Totales			0	92

$e_t = Y_t - F_t$  : residuo (error de pronóstico) en el período t



Una consideración importante en la selección de un método de elaboración de pronósticos es la precisión del pronóstico. Desde luego, queremos pronosticar que los errores sean menores. Las últimas dos columnas de la tabla que contienen los errores de pronóstico y los errores de pronóstico al cuadrado, se pueden utilizar para desarrollar medidas de la precisión del pronóstico.

## Efectividad del pronóstico de la demanda

El querer conocer lo que ocurrirá en el futuro, de acuerdo con los eventos históricos, es una costumbre muy antigua en el ser humano. Es una preocupación que existe en todo individuo, en toda persona con inteligencia e información básica. La gestión eficiente de la cadena de suministro, implica, desde luego, el establecimiento de pronósticos que posibiliten una toma de decisión más acertada a las condiciones del mercado y el establecimiento de una estrategia apegada a la realidad. El pronóstico de la demanda afecta a todos los eslabones de la cadena, desde el abastecimiento, producción, control de inventarios en almacén, distribución, transporte, la presencia del producto en anaquel, y hasta la entrega al usuario final.

## Modelos Tendenciales

Por otro lado, podemos hacer pronósticos con tendencia lineal, logarítmica, potencial, polinomial y exponencial, que generalmente dependerá del comportamiento de las ventas, es decir las ventas tienen que ajustarse a dichas tendencias.

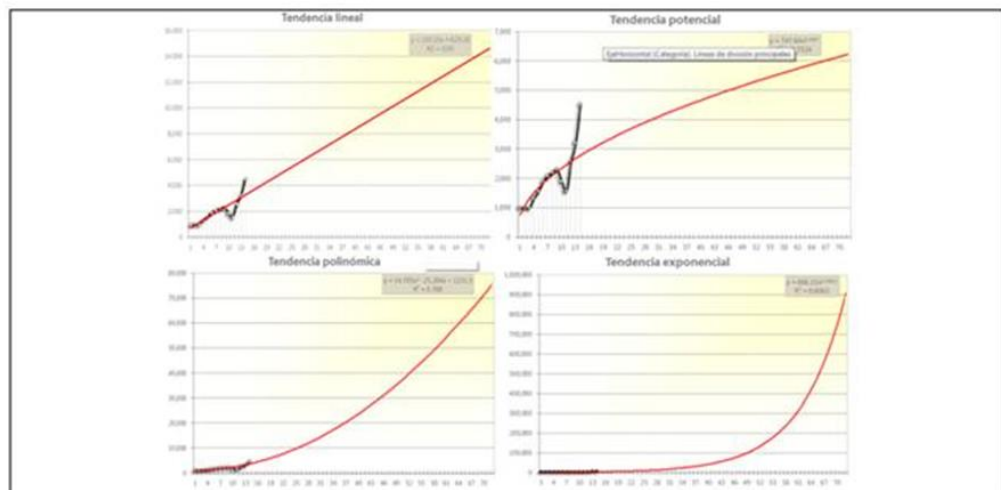


Figura 10: **Graficas de modelos tendenciales**

Ejemplo:

En nuestro caso, la demanda en cuestión tiene una tendencia lineal, el cual pronosticaremos para los próximos 10 meses mediante el método de "Tendencia Anual Móvil" (TAM), que consiste en sumar las ventas del mes actual más las acumuladas de los últimos 12 meses, a lo que le restamos la cifra de ventas del

año anterior durante ese mismo mes, por ejemplo, para la cifra 9865 corresponde a la suma de los primeros 6 datos (1000+987+1002+1324+1562+1890), así sucesivamente hasta el periodo 14. Luego se hace una regresión simple de las ventas y los periodos, se toma la ecuación lineal (ver imagen 12), se reemplaza para todos los valores de X (periodo mensual) a partir del periodo 15 hasta el 24 (ver la columna del TAM). Una vez estimado la tendencia para 12 meses (línea verde de imagen 11) se procede a pronosticar las ventas respectivas para los mismos años (ver columna de ventas, cifras en rojo), donde el primer valor pronosticado es 2315 (de la primera estimación  $18359.8 - 18245 + 2300$ ), este último corresponde a l primer pico (ver imagen 13).

Periodo (mensual)	ventas	TAM
1	1,000	
2	987	
3	1,002	
4	1,324	
5	1,562	
6	1,890	
7	2,100	9,865
8	2,200	11,065
9	2,300	12,378
10	1,890	13,266
11	1,569	13,511
12	2,560	14,509
13	3,214	15,833
14	4,512	18,245
15	2,315	18359.8
16	3,361	19421
17	2,951	20482.2
18	2,630	21543.4
19	3,621	22604.6
20	4,275	23665.8
21	5,573	24727
22	3,376	25788.2
23	4,422	26849.4
24	4,012	27910.6

Figura 11: Pronostico de ventas por TAM

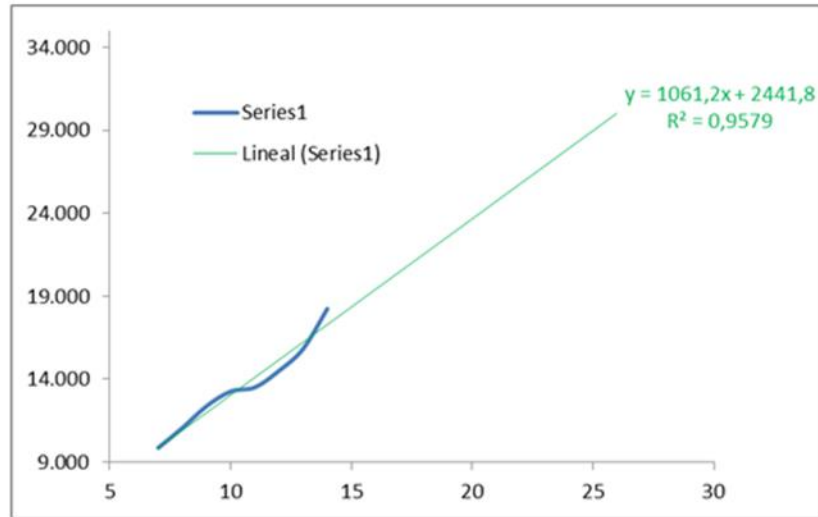


Figura 12: **Línea de tendencia**

Finalmente tenemos la gráfica con las ventas proyectadas para los siguientes 10 meses,

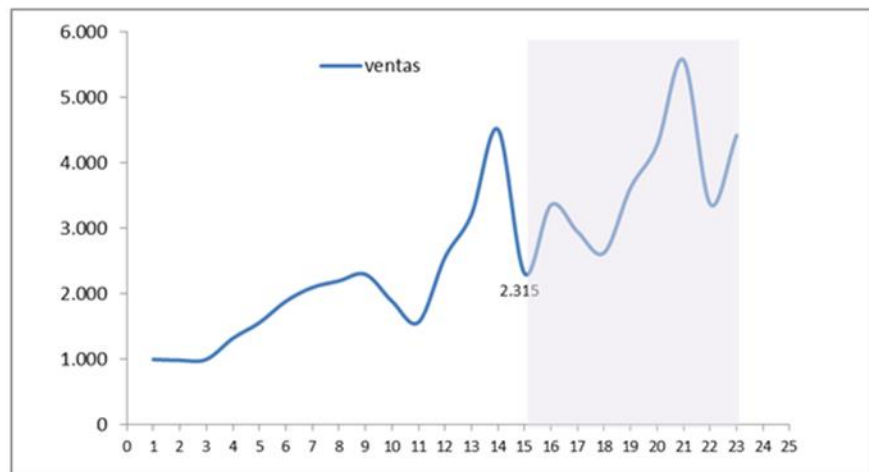


Figura 13: **Pronostico de ventas por TAM**

### **Análisis de escenarios**

Muchas veces la demanda futura de un producto se relaciona con el comportamiento de ciertos factores del mercado. De ser así, podemos pronosticar las ventas futuras estudiando dicho comportamiento. En esencia, el análisis de los escenarios consiste en determinar cuáles son esos factores y en medir luego sus relaciones con la actividad de ventas.

Para utilizar bien este tipo de análisis se requiere 1) seleccionar los factores apropiados del mercado y 2) reducirlos al mínimo. Cuánto más sean los factores, mayores probabilidades habrá de estimaciones erróneas y más difícil será precisar cuánto influye cada uno en la demanda.

Podemos traducir el comportamiento de los factores del mercado aplicando los métodos estadísticos conocidos como “método de derivación directa” y el llamado “análisis de correlación” (Lindgren, 2003).

## Capítulo III

### Control de inventarios

#### Introducción a la administración del inventario en la Cadena de Suministro

¿Por qué mantener inventario?

- Economías de escala. Pedir o producir lotes grandes probablemente sea más barato que hacerlo en pequeños lotes.
- Incertidumbre. Las incertidumbres en la demanda, en el tiempo de demora y en el abastecimiento. Todas ellas nos obligan a conservar inventarios.
- Especulación. Los inventarios pueden acumularse anticipándonos a una elevación en su valor o costo.
- Transporte. Dirigir inventarios que están en tránsito de un lugar a otro.
- Suavizamiento. Los inventarios suavizan un patrón de demanda irregular.
- Logística. Restricciones del sistema que pueden requerir mantener inventarios.
- Costos de control. Mantener un inventario puede disminuir los costos que se necesitan para monitorear un sistema. (Por ejemplo, puede ser más barato hacer pedidos anuales y guardar las unidades, que realizar pedidos semanales y monitorear de cerca los pedidos y las entregas.)

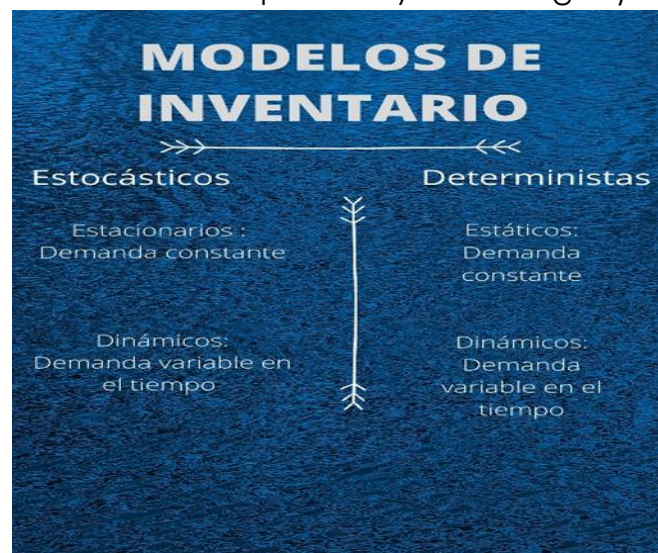


Figura 14: Tipos de modelo de inventario

### Técnicas de control de inventarios bajo demanda constante

Es un método que, tomando en cuenta la demanda determinista de un producto (es decir, una demanda conocida y constante), el costo de mantener el inventario, y el costo de solicitar un pedido, produce como salida la cantidad óptima de unidades a pedir para minimizar costos por mantenimiento del producto.

**Demanda constante:** se caracterizan porque no responden fácilmente ante estímulos; por ejemplo, el consumo de sal no responde fácilmente a los efectos de la publicidad.

**Modelo de lote económico EOQ (Economic Order Quantity):** se trata de una de las más comunes técnicas en materia de optimización de inventarios, basado en los siguientes puntos.

- La demanda es conocida y ocurre a una tasa constante.
- Los productos tienen una duración suficiente.
- Se utiliza un sistema de monitoreo continuo.
- Todos los costos permanecen constantes en el tiempo
- El tiempo de espera entre la emisión de la orden y la llegada de esta (lead - time) es igual a 0.

El entorno constante que describe el modelo EOQ supone la siguiente observación. **“LA POLITICA OPTIMA PARA ORDENAR ES LA MISMA CANTIDAD CADA CIERTO PERIODO DE TIEMPO”**.

Esta observación permite construir el siguiente modelo:

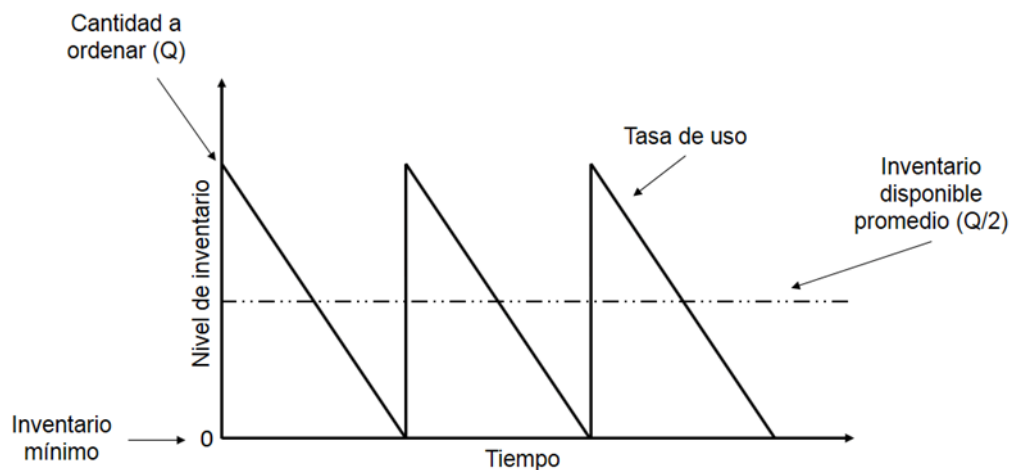


Figura 15: **Modelo EOQ**

Es la gráfica representativa del modelo, la gráfica dientes de sierra. Fija entonces en que justo cuando el nivel de inventario

llega a 0, inmediatamente se reabastece llegando a Q unidades. La tasa de uso o consumo del inventario es así, debido a que la demanda es constante. Así a través del tiempo. Las variables que participarán en su cálculo:

- Q= Cantidad de unidades por orden de pedido
- Q\*= Cantidad óptima de unidades por orden de pedido, también conocido como EOQ.
- CT= Costo total
- D= Demanda de unidades
- C= Costo por unidad
- S= Costo de ordenar
- H= Costo de mantener inventario (por lo general se toma como un porcentaje de la unidad de inventario, por ende te podrás encontrar con  $H=iC$ , donde i es el porcentaje del costo de mantener y C como dijimos antes, el costo por unidad.
- d= Demanda diaria promedio.
- T= Tiempo de entrega o lead time
- N= Numero esperado de ordenes
- R= Punto de reorden

## FORMULAS

**Formulas**

$$CT = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

$$L = \frac{\text{Días de trabajo por año}}{N}$$

$$R = dL$$

Figura 16: **Formulas EOQ**

Siendo:

Costo Anual Total de Inventario	=	Costo Anual Total de Almacenamiento	+	Costo Anual Total de Ordenar	+	Costo Anual Total por Ítem
CT	=	DC	+	$(D/Q)*S$	+	$(Q/2)*H$

Ejemplo:

Almacenes El Foco, es una empresa que ofrece soluciones de iluminación para calles y hogares, la empresa no tiene un control específico de inventario, por lo que busca reducir su costo de inventario determinando la cantidad optima de pedido de bombillos estándar.

1. La demanda (D) es de 1200 unidades por año.
2. El costo de ordenar (S) es de 20 por orden.
3. El costo anual de mantener (H) por unidad es de 0,3 por unidad.
4. Días de trabajo al año: 240 días.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2(1200)(20)}{0,3}} = \sqrt{\frac{48000}{0,3}} = 400$$

$$N = \frac{1200}{400} = 3$$

$$L = \frac{\text{Días de trabajo por año}}{N} = \frac{240}{3} = 80$$

$$R = \frac{D}{\text{Días de trabajo al año}} * L = \frac{1200}{240} * 80 = 400$$

$$\text{Costo de ordenar} = \frac{D}{Q} S = \frac{1200}{400} 20 = 60$$

$$\text{Costo de mantener} = \frac{Q}{2} H = \frac{400}{2} 0,3 = 60$$

$$\text{Costo total} = DC + \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H = 24000 + 60 + 60 = 24120$$

La cantidad optima del pedido ( $Q^*$ ) es de 400 unidades orden, y que en el año se realizaran 3 órdenes de pedido (N), cuyo tiempo entre una y otra será de 80 días (L). La empresa sabe que debe colocar una orden de pedido justo cuando el inventario llegue a un nivel de 400 (R).

## **Nivel de servicio, inventarios de seguridad e incertidumbre en la demanda**

La incertidumbre de la demanda está vinculada a la capacidad de pronosticar la demanda de un producto. Existe una serie de iniciativas colaborativas para enfrentar la incertidumbre y mejorar el desempeño de las cadenas de suministro y la exactitud de los pronósticos.

El nivel de servicio, está asociado a la disponibilidad de un producto o a la confiabilidad del cumplimiento en un cierto plazo. En dependencia de ello, el nivel de servicio puede expresarse como:

- a) El porcentaje de veces que se satisfacen las solicitudes de los clientes sin presentarse ruptura de stocks. En este caso el concepto está asociado a disponibilidad.
- b) El porcentaje de veces que los plazos acordados con los clientes son cumplidos. En este caso el concepto está asociado al desempeño.

Inventario de seguridad, dispone de las siguientes características:

- a) Es una protección ante la incertidumbre
- b) La incertidumbre puede provenir de delante de la cadena de suministro (mercado, clientes) o bien de atrás (proveedores, maquiladores).
- c) Para determinarlo hay que conocer la variación entre un desempeño estándar o promedio con los datos históricos reales.
- d) No es un dato fijo y eterno, debe reducirse eliminarse conforme los factores de incertidumbre se controlen y posterior a ello disminuyan o desaparezcan.

### **Técnicas de control de inventarios bajo demanda aleatoria**

Un inventario estocástico o probabilístico presenta una demanda o tiempo de entrega desconocido (es aleatorio), por lo que esta demanda o tiempo es expresado a través de una variable aleatoria.

Partiendo de esto se han creado diversos modelos de inventario probabilísticos multiperiodos clasificados según la forma en que se revisa el inventario, modelos en los cuales la variación se debe a la incertidumbre y no a causas predecibles. La clasificación

propone distinguir entre modelos de revisión continua y revisión periódica; como por ejemplo:

En las tiendas al menudeo se maneja revisión periódica cuando un artículo de reponer cada semana o cada mes, o revisión continúa si se repone cuando el inventario se reduce por debajo de un determinado nivel.

**Sistema de revisión continúa.-** también conocido como sistema de punto de reorden, sistema de cantidad fija o modelo Q. Los modelos clasificados en este sistema se caracterizan por que se realiza un pedido cuando el inventario llega a un nivel determinado. Eso implica que se controla el inventario restante de forma frecuente y en muchos casos, cada vez que se hacen retiros de un artículo para determinar si se debe generar un nuevo pedido.

En resumen; la cantidad es fija, el tiempo es variable. (Modelos de Gestion de Inventarios para Demandas Aleatorias, Diego Saldarriaga, 2013)

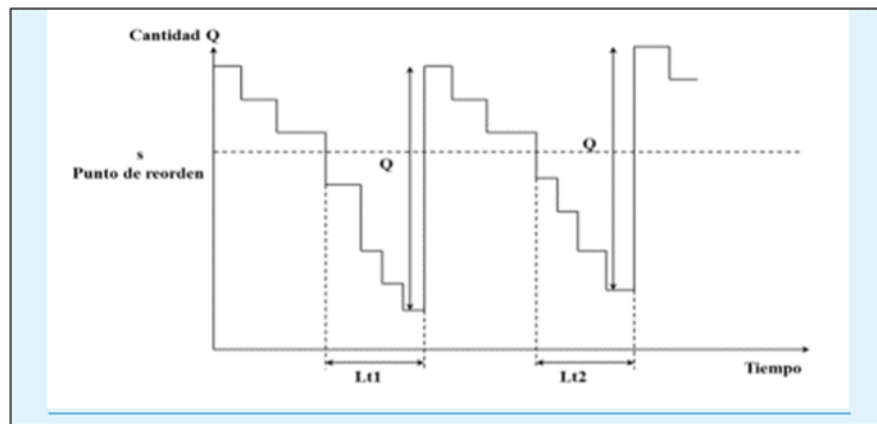


Figura 17: **Modelo SQ**

La figura representa el proceso del nivel de inventario con respecto al tiempo. Nótese como la cantidad de pedido  $Q$  se considera fija y predeterminada con anterioridad, pero  $Lt1$  y  $Lt2$  pueden ser diferentes. Asimismo,  $Q$  se calcula con base en algún método, incluyendo la cantidad económica de pedido estudiada.

Este modelo requiere:

1. El intervalo entre pedido varía pero la cantidad a pedir es fija.

2. Las órdenes se hacen exactamente cuando los niveles de inventarios están en el punto  $s$  o punto de reorden.
3. Los pedidos diferentes que estén en curso se reciben en la misma secuencia en que fueron ordenados.
4. Este tipo de modelos puede garantizar un mejor nivel de servicio con menor inversión.

**Punto de Reorden ( $s$ ).**

**Sistema  $T, s, M$**

**Sistema  $Q$  con Nivel Máximo  $s, M$  (Min – Max)**

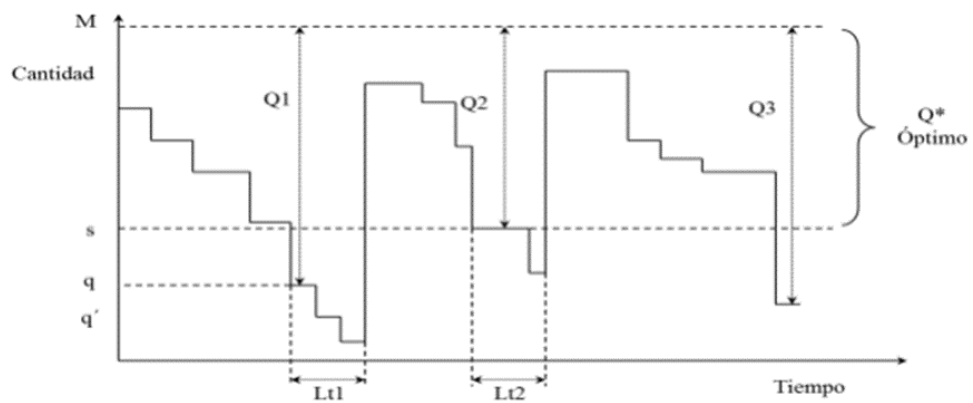


Figura 18: Modelo  $s, M$

**Revisión Periódica Cantidad Variable – Sistema  $T, M$**

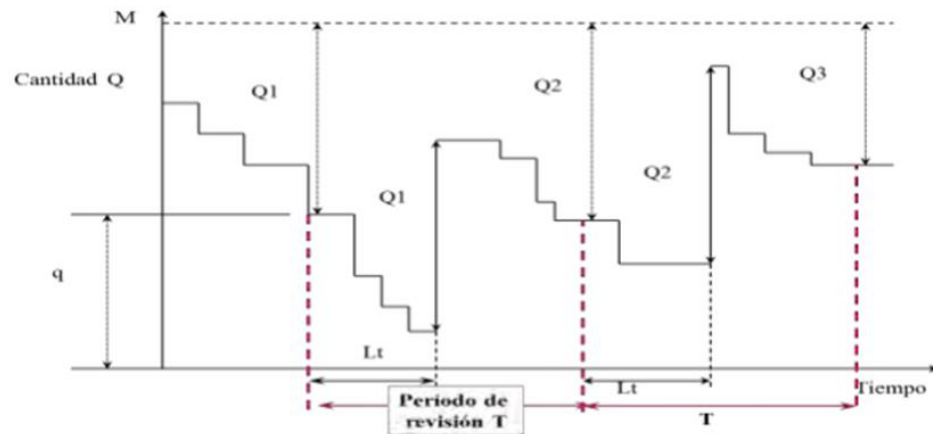


Figura 19: Modelo  $T, M$

### Técnicas para el control de inventarios dinámicos

Los modelos dinámicos de inventarios llamados a menudo modelos de inventarios para periodos múltiples, son un tipo importante de modelos que se prolongan de un periodo al siguiente.

En donde tenemos los siguientes datos:

**t** = 1, ..., T periodos de estudio

**d<sub>t</sub>** = demanda al comienzo del periodo t (ud)

**c<sub>t</sub> (Q<sub>t</sub>)** = coste de compra (y de pedido) de Q<sub>t</sub> unidades en el periodo t

**h<sub>t</sub> (I<sub>t</sub>)** = coste de almacenamiento de I<sub>t</sub> unidades durante el periodo de t

Variables:

**Q<sub>t</sub>** cantidad a comprar al comienzo del periodo t (ud)

**I<sub>t</sub>** nivel del inventario al final del periodo t

**I<sub>0</sub>** inventario inicial (ud)

**Planteamiento general**

$$\begin{aligned} \min \quad & \sum_t [c_t(Q_t) + h_t(I_t)] \\ & Q_t + I_{t-1} = d_t + I_t \quad \forall t \\ & Q_t, I_t \geq 0 \quad \forall t \end{aligned}$$

Figura 20: Planteamiento general

## **Capítulo IV**

### **Centros de distribución, almacenamiento y manejo de materiales**

#### **Sistemas de almacenamiento**

El almacenaje es el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones óptimas para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos por el usuario o el cliente.

Dentro del sistema global del manejo de materiales, el sistema de almacenaje proporciona las instalaciones, el equipo, el personal, y las técnicas necesarias para recibir, almacenar, y embarcar materia prima, productos en proceso y productos terminados. Las instalaciones, el equipo y técnicas de almacenamiento varían mucho dependiendo de la naturaleza del material que se manejará.

Para diseñar un sistema de almacenaje y resolver los problemas correspondientes es necesario tomar en consideración las características del material como su tamaño, peso, durabilidad, vida en anaqueles, tamaño de los lotes y aspectos económicos. Se incurre en costos de almacenamiento y recuperación, pero no se agrega ningún valor a los productos.

Por lo tanto, la inversión en equipos de almacenamiento y manejo de materiales, así como en superficie de bodega, deberán tener como base la reducción máxima de los costos unitarios de almacenamiento y manejo.

También debe considerarse el control del tamaño del inventario y la ubicación del mismo, las instrucciones sobre las inspecciones de calidad, las medidas relativas al surtido y empaque de pedidos, el andamiaje y número apropiado de andenes para recepción y embarque, así como el mantenimiento de registros.

# CICLO DE ALMACENAMIENTO

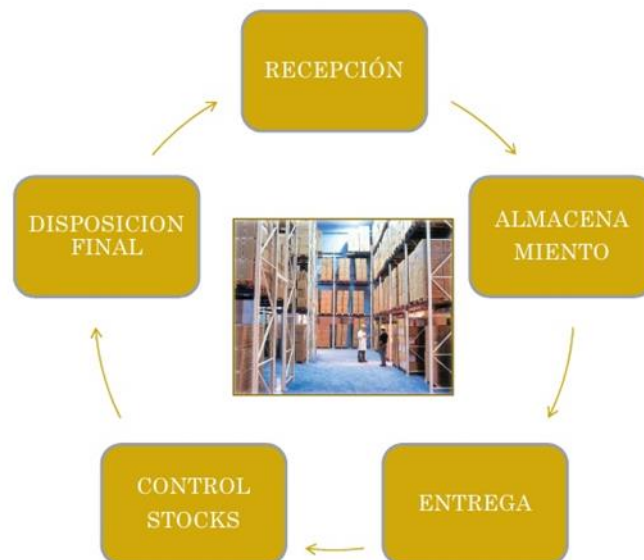


Figura 21: **Ciclo de almacenamiento**

## ***Razones para almacenar***

Existen cinco razones básicas por las que una compañía realiza actividades de almacenamiento:

1. **Reducción de los costos de transporte- producción.-** El almacenamiento y el inventario asociado al mismo son dos factores que generan nuevos gastos. No obstante, ese aumento de costos se compensa con la disminución de los de transporte y producción, ya que se mejora la eficiencia de ambos procesos.
2. **Coordinación entre el suministro y la demanda.-** Las compañías que tienen una producción de carácter estacional y una demanda racionalmente constante suelen tener problemas de coordinación entre la demanda y el suministro. Un ejemplo de esta situación son las empresas de alimentación, ya que, para mantener su oferta de frutas y vegetales enlatados, deben almacenar toda su producción en las épocas de recogida con el fin de abastecer el mercado el resto del año. Siempre que sea demasiado costoso coordinar de forma precisa la demanda y el suministro es necesario el uso de almacenes.
3. **Precio de los productos.-** Aquellas mercancías y artículos que experimentan grandes variaciones en el precio de un periodo a

otro, (Cobre, acero, petróleo) pueden obligar a las compañías a hacer compras de los mismos por adelantado, de modo que se obtengan a precios más bajos, compensando así el costo de los almacenes necesarios para su mantenimiento.

4. **Apoyo al proceso de producción.**- El almacenamiento puede formar parte del proceso de producción. La fabricación de ciertos productos como quesos, vinos o licores, requiere un periodo de almacenamiento para su maduración. No obstante los almacenes no solo sirven para guardar el producto en esta fase de su fabricación, sino que también sirven para mantener el depósito la mercancía libre de impuestos hasta el momento de su venta. De esta manera la compañía puede retrasar el pago de los impuestos hasta que el producto sea vendido.

5. **Apoyo al proceso de comercialización.**- La comercialización generalmente se ocupa de cuándo y cómo estará disponible en el mercado. Aquí el almacenamiento se emplea para dar valor a un producto, de modo que si se almacena el mismo cerca del cliente, el tiempo de entrega, por ejemplo disminuye. Esta mejora en el servicio al comprador puede producir un incremento de las ventas.

### **Actividades**

Las actividades que se realizan en los almacenes varían de acuerdo con la cantidad y las características de los materiales, sin embargo, dichas actividades suelen incluir los siguientes procedimientos generales:

1. Descargar los vehículos que ingresan
2. Acumular el material recibido en una zona de andamiaje
3. Examinar la cantidad y la calidad del material y asignarle un lugar de almacenamiento
4. Transportar el material al lugar de almacenamiento
5. Retirar el material de su lugar de almacenamiento y colocarlo en la línea de surtido de pedidos.
6. Llenar las órdenes de pedido
7. Clasificación y empaque
8. Agrupamiento para embarque
9. Carga y verificación de los vehículos que egresan



Figura 22: **Sistemas de almacenamiento**

### **Procesamiento de la orden**

Toda organización debe coordinar una serie de actividades en la cadena de suministro con tres objetivos: mejorar su servicio, reducir costos e incrementar la rentabilidad.

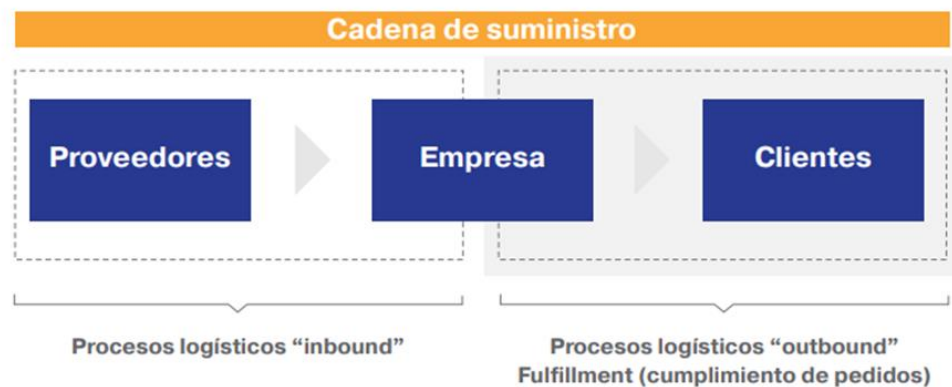


Figura 23: **Procesamiento de órdenes**

Si bien las tecnologías de la información juegan un papel muy relevante en toda la cadena de suministro, este documento se enfoca principalmente en la parte del proceso relacionado con la operación entre empresa y cliente – usuario final.

## Elementos fundamentales de un proceso de cumplimiento.



Figura 24: **Procesos de cumplimiento.**

## Pasos generales en el cumplimiento de órdenes.



Figura 25: **Cumplimiento de órdenes.**

## Unidades de almacenamiento y flujo de productos

Hay algunas consideraciones acerca de la organización de unidades de almacenamiento. La decisión dependerá de la importancia relativa del control estrecho del material, los ahorros de mano de obra, de energía y los costos de capital.

### Identificación de la Ubicación

La coordenada XYZ de cada ubicación de almacenamiento se identifica con un código alfanumérico. Primero se identifica el estante con una letra (2, si hay más de 26 estantes). Luego, la posición del estante se identifica con el número, se empieza con

una pared y los números se mantienen alineados para todos los estantes, posiblemente alternando números en algunos estantes si es necesario. Finalmente, la dimensión vertical se identifica con una letra: A si esta sobre el piso. Por tanto, una clave M67C significa estante M, 67 espacios desde una pared y nivel 3 hacia arriba.

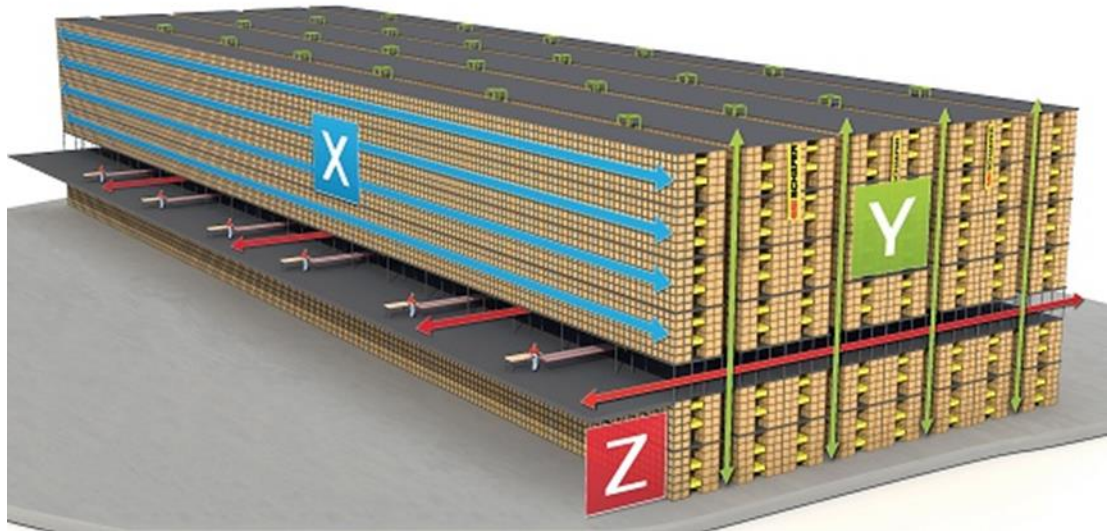


Figura 26: **Coordenadas de almacenamiento**

### **Clasificación:**

La clasificación en grupos es un requisito previo para el desarrollo de un sistema de nomenclatura. En muchas fábricas, los agrupamientos principales de los materiales seguirán el orden de las cuentas que figuran en el balance general, ligando así el almacenamiento con el sistema de contabilidad. Los agrupamientos principales de los inventarios en el mayor son:

1. Materias primas
2. Trabajos en curso
3. Piezas fabricadas
4. Piezas compradas, acabadas
5. Productos acabados
6. Suministros

### **Nomenclatura y símbolos:**

Las designaciones de una nomenclatura de materiales reemplazan largas descripciones por medio de palabras por signos cifrados. Siempre que haya que mencionar con frecuencia un nombre largo se emplearán abreviaciones, apodosos o iniciales. La forma particular de la abreviación o el símbolo carece de importancia, pero es esencial que esas designaciones satisfagan los siguientes requisitos:

- Encajar en la clasificación de los materiales

- Ser concreto y claro
- Ser sencillo y breve
- Que se comprenda y se acepte en toda la fábrica
- Que no haya duplicación

Además, los símbolos deben ser tan inequívocos como sea posible, de modo que sea fácil evitar las equivocaciones al registrarlos e interpretarlos. Así, si se usan al mismo tiempo números y letras, deberán omitirse algunas de éstas por su semejanza con otras o ciertos números. Estas letras son la I, la O, la Q y la Z, que se parecen al 1, al 0 y al 2.

Muchas fábricas han desarrollado sistemas propios de nomenclatura y símbolos. Cuando se clasifican por sus características, caen dentro de los dos grupos principales que se describen a continuación:

**Sistemas arbitrarios.** - A cada artículo se le asigna un número o una letra diferente a medida que haya que designarlo. No se intenta dar números correlativos a artículos similares. Los números bajos indican por lo general que un artículo ha sobrevivido varios años sin ningún cambio, y los artículos de reciente adopción y uso frecuente se marcan con números que llegan a los millares o incluso a los millones en algunos sistemas.

Puede reducirse el tamaño de esos números introduciendo prefijos de letras y empezando de nuevo por el cero, siguiendo hasta que el número vuelva a ser otra vez demasiado grande y cambiando entonces el prefijo. La flexibilidad y sencillez son ventajas de este sistema.

**Sistemas clasificados de símbolos.** - Los sistemas clasificados forman dos subdivisiones, conocidas generalmente con los nombres de sistema decimal y mnemónico. El sistema decimal utiliza un número independiente para indicar la forma específica de cada característica general.

Este sistema es demasiado minucioso y engorroso. Se aplica con ventajas en las bibliotecas en que se necesita una clasificación detallada.

**El sistema mnemónico.** - intenta basar la nomenclatura en letras sugeridas por la abreviación o las iniciales de un artículo. Salvo en las fábricas más pequeñas, pronto se duplican las designaciones breves para muchos artículos diferentes y se hace necesario describir varias características adicionales. En consecuencia, el símbolo puede acabar siendo tan engorrosa como la descripción por palabras que reemplaza.

**Sistemas combinados.** - Puede combinarse en forma conveniente las mejores características de cada uno de los sistemas más arriba descritos para llenar las necesidades de diferentes fábricas. En primer lugar, es necesario clasificar todos los artículos que haya que identificar en grupos principales, en algunos casos, formarán una clase todos los artículos que realicen la misma función.

Pueden darse luego designaciones secundarias arbitrarias a los artículos comprendidos dentro de cada uno de los grupos principales. A veces, antes de recurrir a estas designaciones arbitrarias, puede ser conveniente incluir una segunda o una tercera clasificación mnemónica o decimal, o reservar cierto intervalo de números para un grupo definido, de la misma manera que las habitaciones del segundo piso de un edificio se designan por 200, 201, etc. Sin embargo, es difícil prever el número de artículos nuevos que se añadirá a cada clasificación.



Figura 27: **Nomenclaturas y símbolos**

### **PEPS O UEPS**

Generalmente se usa PEPS, dependiendo del sistema de almacenamiento se deben tener algunas consideraciones:

- Para los anaqueles se tiende a necesitar que los artículos se almacenen a la profundidad de una solo hilera.
- No tiene problemas con los cajones y la estantería móvil inclinada.
- Se presenta un problema menor cuando las estanterías y los anaqueles tienen la profundidad de una hilera, excepto que se debe recordar cual unidad de almacenamiento de inventario contienen la unidad más vieja.
- Si las unidades se almacenan por volumen o en estanterías de doble profundidad, entonces hay necesidad de manejo de materiales extra para pasar la unidad de atrás al frente. Este problema se puede reducir si se almacenan las unidades en dos o más áreas, pero esta técnica desperdicia espacio.
- El pero problema se presenta en el almacenamiento volumétrico; la falta de acceso por la parte posterior tiende a dar un sistema real de UEPS, incluso si la administración desea uno PEPS.



Figura 28: **Tipos de inventarios**

### **Aprovechamiento del espacio**

Más eficiente que la utilización del espacio cúbico, es el uso de la cuarta dimensión: el tiempo, mediante almacenamiento aleatorio. En el almacenamiento exclusivo se reserva un espacio (equivalente a la cantidad máxima necesaria) para un artículo, este presente o no; por tanto, el espacio tiende a estar vacío durante gran parte del tiempo. En el almacenamiento aleatorio los artículos se almacenan aleatoriamente en determinada ubicación (en realidad, no es aleatoria, lo que sucede es que la ubicación se determina solamente en el momento en que se va a almacenar un artículo; no obstante, las ubicaciones resultantes tienden a localizarse aleatoriamente dentro del almacenamiento total), además, tiende a llenar un mayor porcentaje de las unidades en inventario, por ejemplo, 90% en relación con 50% para el almacenamiento exclusivo, esto a la vez, significa que se requiere un espacio de almacenamiento total mucho más pequeño; en la práctica significa que sólo la computadora sabe dónde están las existencias. Una combinación posible es el almacenamiento aleatorio dentro de un área limitada, el recolector tiene que buscar un poco, pero se ahorra más espacio que en el almacenamiento exclusivo.

### **Flujo de los productos**

La distribución en planta del flujo de productos, básicamente la podemos realizar de dos formas diferentes, cada una de las

cuales tienen unas características específicas que conviene resaltar.

### Flujos en U

Este caso se aplica, cuando se presenta una sola zona de muelles, que se utiliza tanto para tráfico de entradas como de salidas de mercancías. El flujo de productos sigue un recorrido semicircular. Entre sus principales ventajas podemos destacar:

- La unificación de muelles, permite una mayor flexibilidad en la carga y descarga de vehículos, no sólo en cuanto a la utilización de las facilidades que tengan los referidos muelles, sino que a su vez permite utilizar el equipo y el personal de una forma más polivalente.
- Facilita el acondicionamiento ambiental de la nave, por constituir un elemento que evita las corrientes de aire.
- Da una mayor facilidad en la ampliación y/o adaptación de las instalaciones interiores.

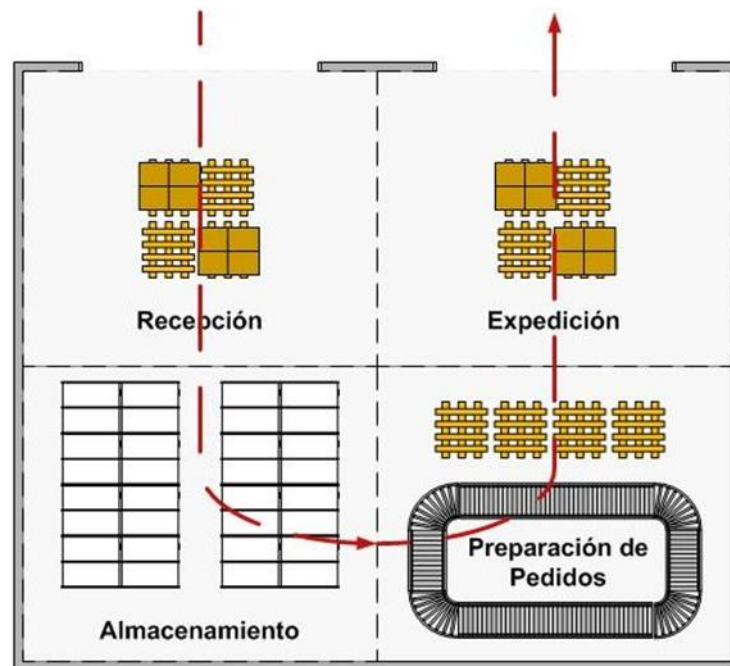


Figura 29: Almacenamiento tipo U

### Flujos en Líneas Recta

Este sistema se utiliza, cuando se tienen dos muelles, uno de los cuales se utiliza para la recepción de mercancías y el otro para la expedición del producto. Las características más importantes se derivan precisamente de esa especialización de muelles; ya que uno se puede utilizar.

Por ejemplo para la recepción de productos en camiones de gran tonelaje, lo que obliga a unas características especiales en la instalación de los referidos muelles, mientras que el otro puede ser simplemente una plataforma de distribución para vehículos ligeros.

Indudablemente este sistema permite una menor flexibilidad, obligando a largo plazo a una división funcional tanto del personal como del equipo destinado a la carga y descarga de los vehículos. El acondicionamiento ambiental, suele ser más riguroso para evitar la formación de corrientes internas (Edwin).

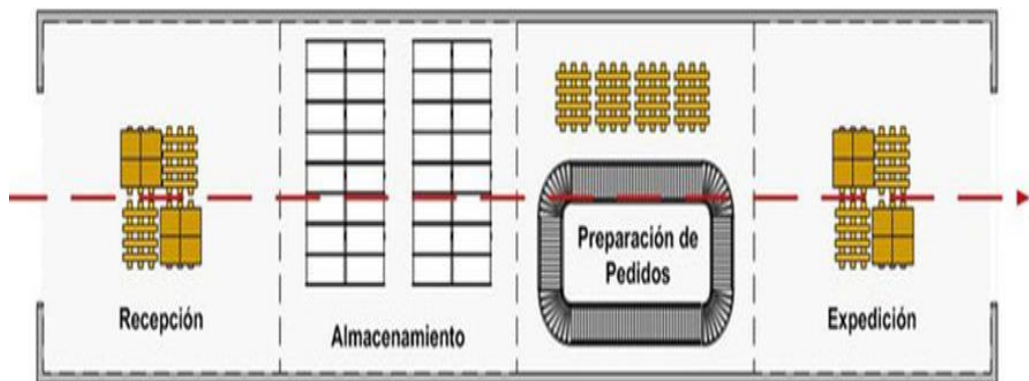


Figura 30: Almacenamiento tipo línea recta

### Flujos en forma de T

Este layout, es una variante del sistema en forma de U, apropiado cuando la nave se encuentra situada entre dos viales que permite utilizar muelles independientes (Jhon, 1979).

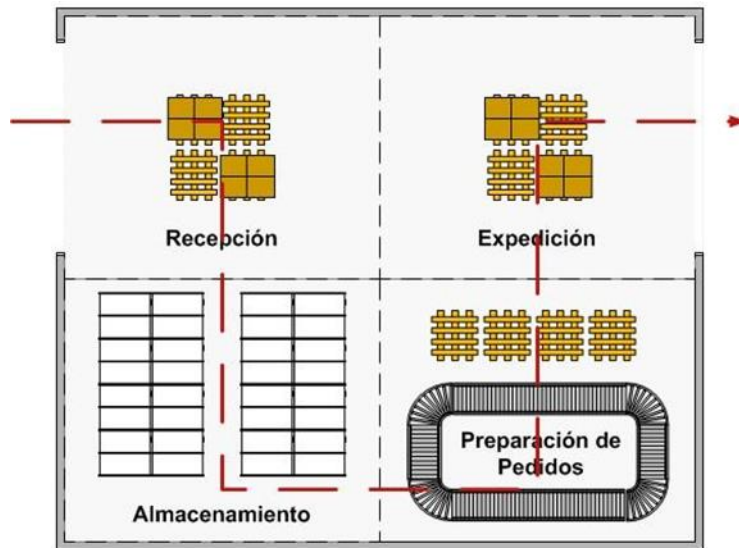


Figura 31: Almacenamiento tipo T

### **Calculo de la capacidad requerida**

La capacidad requerida de un almacén, se mide en términos del número de unidades físicas de almacenamiento que es capaz de albergar dentro de sus instalaciones., esta puede ser un producto, un conjunto de productos, configurados en un solo paquete, un pallet que alberga varios productos o cajas, contenedores, etc. La capacidad requerida, se basará necesariamente en el stock normativo u objetivo que se tenga que albergar, teniendo en cuenta los factores estacionales correspondientes (stock de anticipación) (ScottRoscue, 1981).

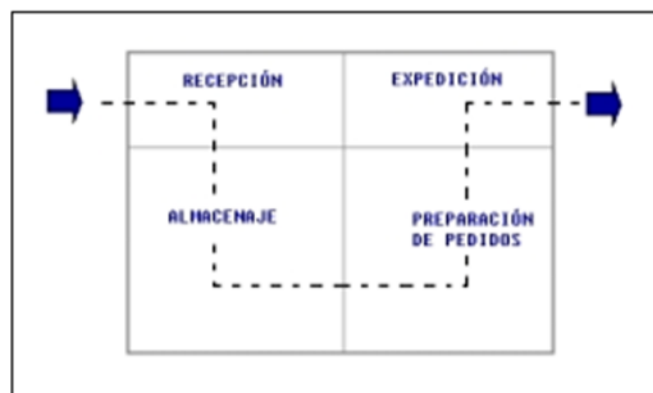


Figura 32: Diseño en forma de T

Primero, se considera el sistema de organización empleado: así, en un sistema de Posición Fija la previsión de espacios estará basada en unos stocks máximos, mientras que en un sistema de Posición aleatoria, la previsión estará basada en un concepto de stock promedio.

- Si se tiene en cuenta, que el stock normativo, está compuesto por dos factores: Lote promedio (stock base)
- Stock de seguridad

En un sistema de posición fija, se toma como valor en lote promedio de pedidos más el stock de seguridad, mientras que en un sistema de posición aleatoria, se toma simplemente el stock normativo, o sea:

[PEDIDO/2 + STOCK DE SEGURIDAD]

El Ahorro de espacio se estima entre un 20 y 25%.

En la práctica, el pedido promedio, se calcula dividiendo la previsión anual de compras, a nivel de producto, entre la frecuencia de aprovisionamiento y el stock de seguridad se estima en función del número de días de venta que representa

### **Disposición física y de producto**

#### ***El Layout de almacenes***

El Concepto de Layout, alude a la disposición física de las diferentes áreas dentro del almacén, así como a la de los elementos constitutivos insertos en los mismos. Constituye sin duda alguna, la parte técnica más delicada en el diseño de un almacén, ya que el Layout condiciona de forma permanente el funcionamiento del mismo.

En todo almacén se distinguen necesariamente las siguientes áreas de trabajo:

**Área de almacenaje.**- Representa el espacio físico ocupado por las mercancías almacenadas, así como por la infraestructura de estanterías o cualquier otro medio de almacenamiento empleado. En general, los metros cuadrados y cúbicos ocupados por éste área, dependerán fundamentalmente de los siguientes factores:

- Técnicas de almacenamiento empleadas.
- Niveles de ubicación utilizados (alturas)

- Dimensiones de los pasillos y corredores requeridos. Por su naturaleza, es la parte más costosa del almacén, ya que contiene la mayor parte de los recursos de capital empleados en el mismo. Los lineales de estanterías, no deben exceder de 30 m para permitir accesos a través de pasillos transversales, cuya anchura normalmente es de 4 m. A este respecto, hay siempre que tener en cuenta la reglamentación vigente contra incendios, ya que suelen imponer la necesidad de un determinado número de corredores en función de los metros cuadrados del almacén.

**Áreas de Manipulación del Producto.**- Representa el espacio reservado para la clasificación y preparación de pedidos, empaquetado, etiquetado, plastificación en su caso, así como la necesidad de cualquiera de otros equipos adicionales tales como control de pesaje, retractilado de pallets, etc. Su diseño obviamente está en función del proceso establecido.

**Áreas de Carga y Descarga.**- Están ligadas al diseño de los muelles que constituyen uno de los elementos más esenciales para un buen funcionamiento de la instalación. Las características constructivas de los muelles, dependerá del tipo de vehículos a emplear; con frecuencia están dotados de abrigos tipo fuele, para la carga y descarga de la mercancía en condiciones climáticas adversas.

Esta área debe ser lo suficientemente amplia para conseguir un trabajo fluido en los procesos de expedición, evitando la congestión de productos que se traducirá en retrasos en el reparto. La necesidad de acelerar al máximo los diferentes procesos expeditivos, ha motivado el desarrollo de una tecnología específica para conseguir una carga rápida de camiones, que ven desde los sistemas más simples de carga lateral, hasta los sistemas más sofisticados de carga/descarga automática de vehículos basados en una preparación previa de la carga en unas plataformas especiales, que introducen la mercancía en el vehículo de una sola vez por tracción mecánica o neumática, lo que supone una gran disminución en tiempo. Obviamente estos sistemas debido a lo costosos de su instalación sólo están justificados en casos muy concretos.

**Áreas de servicio.**- Se debe distinguir entre servicios internos, tales como oficinas de almacén, archivo, zona para cargas de

baterías, lavado, botiquín, etc., de los llamados servicios externos tales como equipos de fuel-oil, parking de vehículos, puesto de vigilancia, etc. Determinados servicios, deberían estar instalados en un segundo nivel, "voladizos", para evitar consumo de espacio físico de la planta que preferiblemente deberá utilizarse para las otras áreas

Es conveniente, hacer un estudio de la interrelación que existe entre las áreas del almacén, mediante el análisis del flujo de materiales.

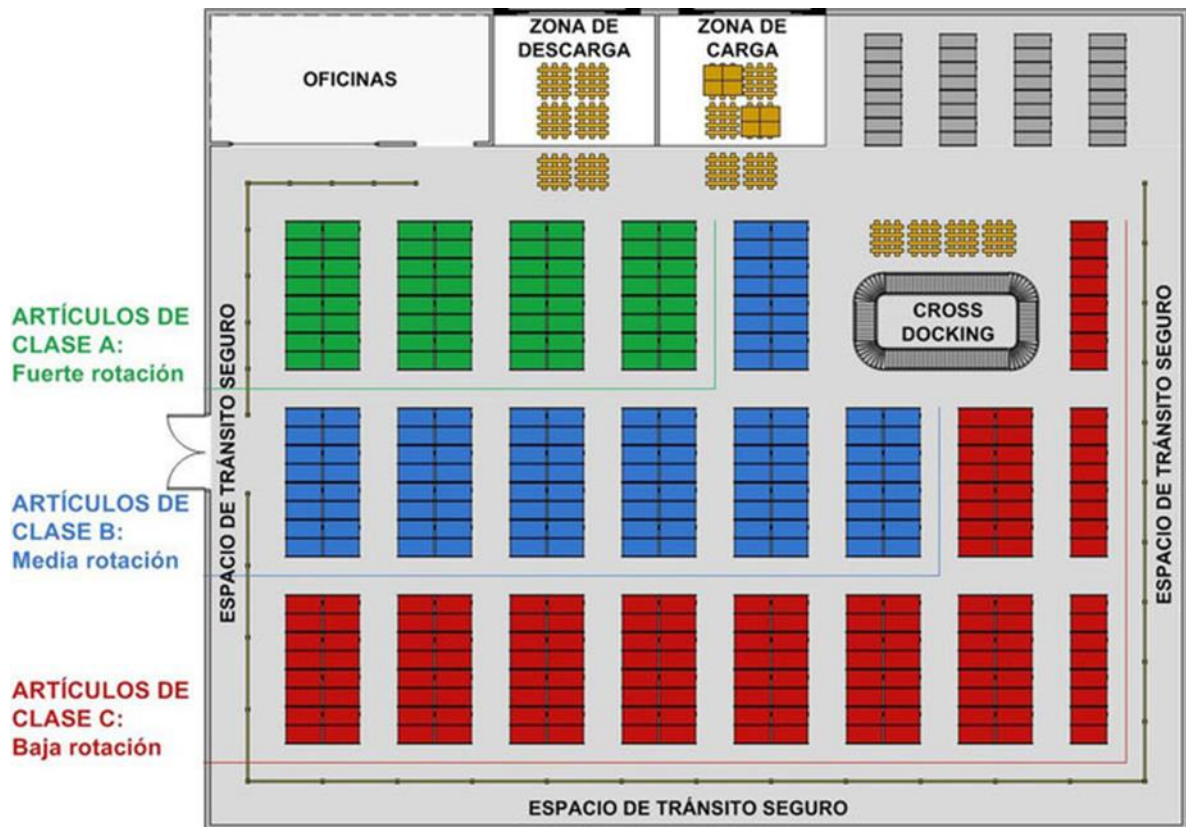


Figura 33: Layout de almacén

### **Principios de popularidad**

Este principio se basa en la idea de que normalmente una pequeña gama de productos, representan la mayor parte del volumen de manipulación en un almacén, independiente de su valor o importancia para la venta, mientras que el resto de los productos, apenas representa un 20% del total de manipulaciones. Obviamente este grupo de productos, sugiere un sistema de localización eficiente que a su vez minimice los

espacios recorridos al efectuar la selección de los mismos en los procesos de selección de pedidos (Picking de producto).

Para identificar estos productos populares o de mayor actividad, normalmente se utiliza el conocido análisis ABC en el cual se calcula el volumen de actividad en forma ponderada, multiplicando la demanda anual en unidades por la frecuencia de picking (cantidad de veces que al año se solicita el producto). Ambos datos se obtienen de la información estadística que dispone la empresa. Conviene destacar que muchos almacenes utilizan para éste análisis el índice de rotación de los productos, lo cual puede ser un error, ya que un producto con mucho movimiento, puede tener un bajo índice de rotación o viceversa. Teniendo en cuenta que la rotación es un indicador del promedio de veces que un producto se renueva en el almacén, de tal manera que un artículo puede tener mucho movimiento con un índice de rotación bajo debido a un exceso de stock.

Siguiendo este análisis, los productos o referencias, se podrían clasificar en tres grupos:

- Artículos con un índice de actividad alto (A)
- Artículos de actividad media (M)
- Artículos de lenta o baja actividad (B)

A su vez, el almacén se podría dividir idealmente en dos áreas:

- Almacén general, que alberga todos los productos
- Área de picking, que contienen una cantidad fija de productos para atender a las necesidades de servicio de un período corto, (por ejemplo una semana).

En este orden de ideas la organización física del almacén, se ajusta al siguiente ideograma:

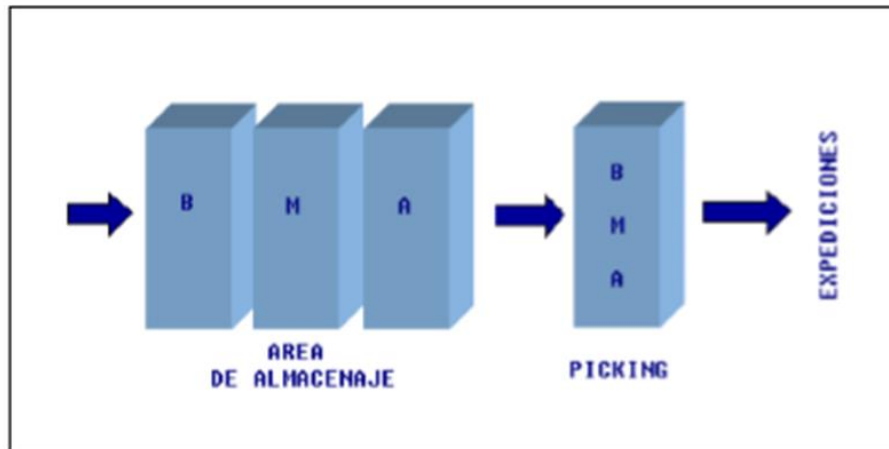


Figura 34: Principio de popularidad

Ejemplo: Como calcular el correcto almacenaje de productos basados en el principio de popularidad

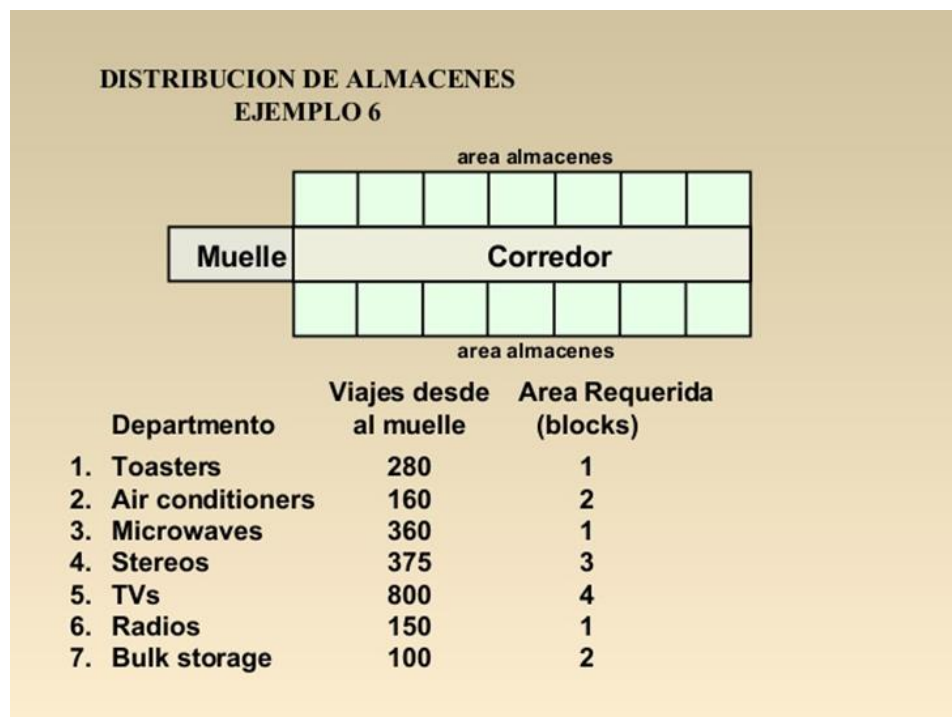
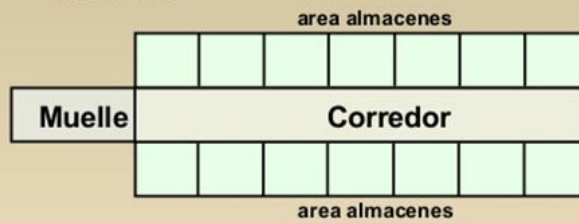


Figura 35: Área de almacenes

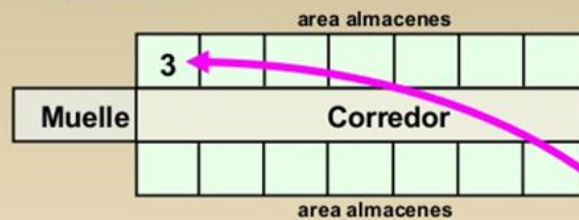
DISTRIBUCION DE ALMACENES  
EJEMPLO 6



Departamento	Viajes al muelle	Area Req. (blocks)	Ratio	Rank
1. Toasters	280	1	$280/1 = 280$	2
2. Air conditioners	160	2	$160/2 = 80$	6
3. Microwaves	360	1	$360/1 = 360$	1
4. Stereos	375	3	$375/3 = 125$	5
5. TVs	800	4	$800/4 = 200$	3
6. Radios	150	1	$150/1 = 150$	4
7. Bulk storage	100	2	$100/2 = 50$	7

Figura 36: Desarrollo

DISTRIBUCION DE ALMACENES  
EJEMPLO 6



Departamento	Viajes al muelle	Area Req. (blocks)	Ratio	Rank
1. Toasters	280	1	$280/1 = 280$	2
2. Air conditioners	160	2	$160/2 = 80$	6
3. Microwaves	360	1	$360/1 = 360$	1
4. Stereos	375	3	$375/3 = 125$	5
5. TVs	800	4	$800/4 = 200$	3
6. Radios	150	1	$150/1 = 150$	4
7. Bulk storage	100	2	$100/2 = 50$	7

Figura 37: Para el departamento 3 necesitamos un bloque en nuestra área de almacenes

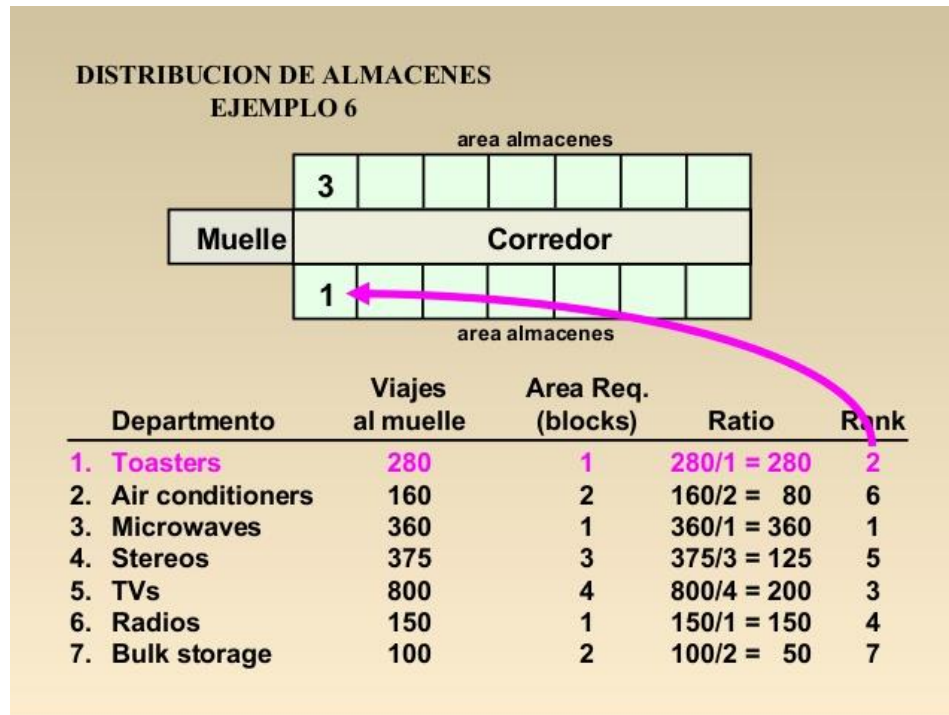


Figura 38: Para el departamento 1, necesitamos un bloque en nuestra área de almacenes

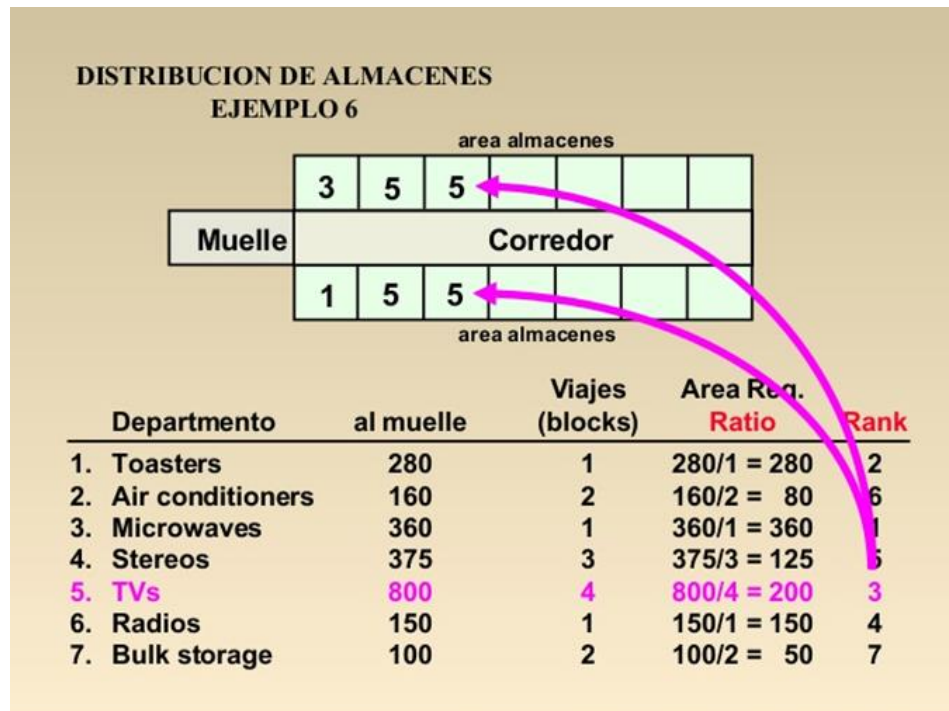


Figura 39: Para el departamento 5, necesitamos 4 bloques de nuestro almacén

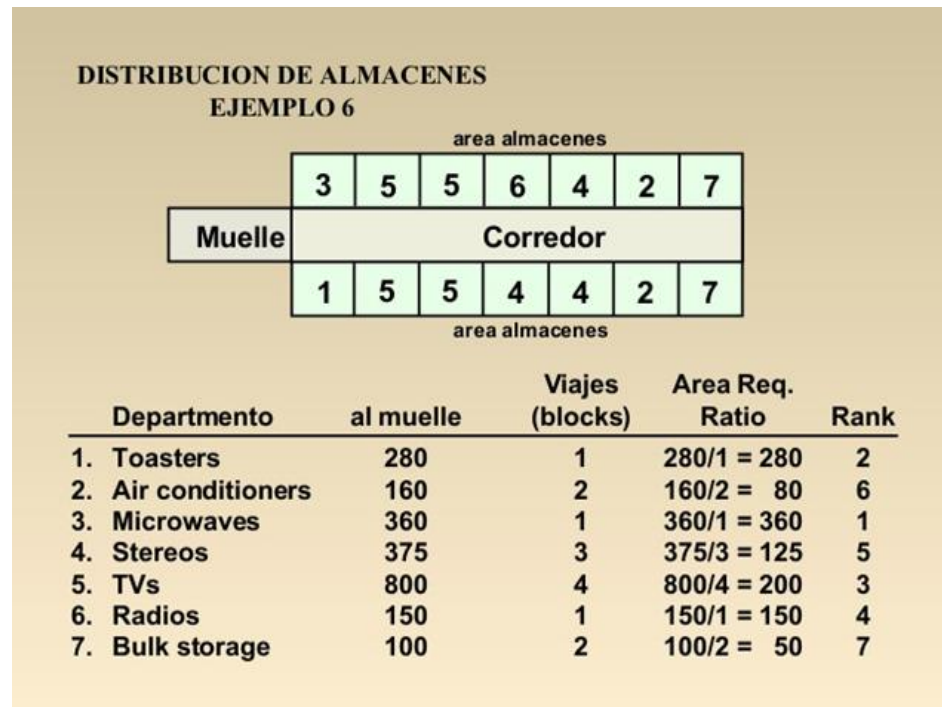


Figura 40: Distribución final en base a nuestros requerimientos por bloques.

### Sistemas de Picking

En los Procesos de Salida, se distinguen tres fases:

- Picking de producto.
- Preparación del pedido
- Expedición

El picking del producto, representa todo el proceso inherente a la localización física del artículo, selección de la cantidad requerida según el albarán de salida (o documento específico de picking) hasta su transado al área de Preparación de Pedidos.

Los procesos de picking se dividen en dos grupos:

Picking "in situ", basado en el principio de que el hombre viaja hacia la mercancía, y Estaciones de picking, basado en el principio de que la mercancía viaja hacia el hombre.

La preparación del pedido, comprende toda la operativa relacionada con las siguientes operaciones:

- Clasificación de artículos por pedido.
- Empaquetado de productos.
- Etiquetaje.
- Paletización.
- Control

La expedición supone:

- Asignación de vehículos y contratación en su caso.
- Preparación de Hojas de Ruta.
- Carga de vehículos.
- Confirmación de la salida a Procesos de Datos.
- Control de distribución.

### **Tipos de Picking**

Los tipos de picking más habituales, son los siguientes:

#### **Picking sobre palés**

Se preparan los pedidos en niveles altos o bajos, pero siempre sobre estanterías para palés. En los niveles altos se utilizan carretillas tipo combi o preparadoras de alcance medio o alto. Este tipo de *picking* es adecuado cuando en cada palé hay una sola referencia, y lo usual es realizarlo en niveles bajos con productos de alta rotación. Los palés que se vacían han de reponerse con los que se alojan en la zona de reserva para evitar las esperas de reposición.

#### **Pick to light**

Es un sistema mucho más ágil, controlado por el SGA (*Software de Gestión de Almacenes*) y que cuenta con una menor cantidad de errores.

En el frontal de las líneas de las estanterías hay un visor numérico. El software lo enciende y, de este modo, el trabajador sabe de dónde tiene que coger la mercancía y cuántas unidades. Posteriormente el operario informa al SGA de que ha realizado la acción y la luz se apaga.

Las mayores ventajas son la agilidad y el descenso en el número de errores a la hora de preparar los pedidos.

#### **Picking a nivel del suelo**

Los pedidos se preparan sobre el suelo de carga y supone un coste menor y una mayor velocidad de preparación.

El acceso a los elementos es mucho más sencillo, ya que están en el suelo y no a distintos niveles y, además, se reducen los errores, ya que el operario está próximo a las piezas y las puede identificar con suma facilidad.

En caso de no disponer de mucho espacio, únicamente puede realizarse con un número concreto de referencias.

### **Picking a bajo nivel**

Las unidades de carga se ubican a la altura adecuada para que el operario pueda acceder a ellas estando de pie. Se puede realizar sobre las estanterías de almacenaje o de forma manual, es decir, sin necesidad de utilizar ningún tipo de máquina para elevarse.

La altura del último nivel de carga de estas estanterías no debe superar la altura media del hombro del operario, y tampoco los paquetes deben superar un peso de 25 kilogramos.

### **Picking a nivel medio**

Se utilizan estanterías que no superan los 4 metros de altura y en las que generalmente se utilizan equipos para recoger los pedidos. Supone el punto intermedio entre la preparación en los niveles altos y en los bajos.

Aunque en niveles altos se aprovecha mejor el espacio disponible, dedicar una zona de preparación en nivel bajo hace el proceso más ágil.

### **Picking a alto nivel**

Se aprovechan todas las alturas disponibles de las estanterías con la ayuda de equipos de manutención y otros métodos. Se puede emplear un solo hueco por cada referencia o varios huecos en un mismo pasillo.

### **Picking por voz**

Se cuenta con sistemas de reconocimiento por voz con manos libres, para dar y recibir instrucciones mediante comunicación oral con los operarios.

### **Picking por radiofrecuencia**

El uso de la radiofrecuencia permite que las órdenes lleguen a los terminales que porta cada operario. Es un modo de optimizar la ejecución de los trabajadores y su rendimiento, así como de minimizar los errores.

### **Picking put to light**

Realiza una función completamente opuesta al *pick to light*, es decir, indica al preparador dónde y cuánta mercancía debe depositar. Puede instalarse en equipos móviles que preparen varios pedidos o en puestos fijos sobre palés.

## Sistemas de picking en almacenes automatizados

Las configuraciones para los almacenes automáticos son puestos de *picking* en el lateral, automatizados a través de robots, en la cabecera y en las zonas anexas.

Reducen los costes en la preparación de pedidos actuales, reducen personal y gestionan y controlan con mayor eficiencia el stock.

The screenshot shows a software interface titled 'Gestión de rutas'. It features a main table with columns for 'F. Pedido', 'Cod. Item', 'Tipo', 'Codigo', 'Clase', 'Num. Lin.', 'F. C.', 'Fecha Fin.', 'Sitio', 'Folios', 'Total', 'Pec. cont.', 'Pec.', and 'Subt.'. Below this is a summary table with columns for 'Cod. Transp.', 'Transporte', 'Pec. Máx.', 'Ejec.', 'Total pec.', 'Total Subt.', 'Conductor', 'Asignoferta 1', 'Asignoferta 2', and 'Asignoferta 3'. At the bottom, there is a small table with columns for 'Pedido', 'Fecha In.', 'Fecha Fin.', 'E.', 'Estado', and 'Programa'.

F. Pedido	Cod. Item	Tipo	Codigo	Clase	Num. Lin.	F. C.	Fecha Fin.	Sitio	Folios	Total	Pec. cont.	Pec.	Subt.
26122008	9999	Dist.	439903	INDUSTRIAL CA. PRU	589	F	26122008	PISCALIA	46249546	4.00	0.00	0.00	
26122008	9999	Dist.	439903	INDUSTRIAL CA. PRU	590	F	26122008	PISCALIA	46249546	0.00	0.00	0.00	
26122008	9999	Dist.	439903	INDUSTRIAL CA. PRU	591	F	26122008	PISCALIA	46249546	0.00	0.00	0.00	
26122008	9999	Dist.	439903	INDUSTRIAL CA. PRU	592	F	26122008	LA CALLE	46249546	0.00	0.00	0.00	
15052007	9999	Dist.	439907	CLIENTE 850 VES	804	F	15052007	LA RUE CHATEA	200004020	0.00	0.00	0.00	
15052007	9999	Dist.	439907	CLIENTE 850 VES	805	F	15052007	LA RUE CHATEA	200004020	0.00	0.00	0.00	
15052007	9999	Dist.	439907	CLIENTE 850 VES	806	F	15052007	VERDADERA	200004020	0.00	0.00	0.00	
15052007	9999	Dist.	439920	PROCESO DE LA	408	F	15052007	ESTACION LA DIREC	3212121	0.00	0.00	0.00	
15052007	9999	Dist.	439920	PROCESO DE LA	409	F	15052007	ESTACION LA DIREC	3212121	0.00	0.00	0.00	
15052007	9999	Dist.	439920	PROCESO DE LA	410	F	15052007	ESTACION LA DIREC	3212121	0.00	0.00	0.00	
15052007	9999	Dist.	439920	PROCESO DE LA	411	F	15052007	ESTACION LA DIREC	3212121	0.00	0.00	0.00	
15052007	9999	Dist.	439920	INDUSTRIAL CA. L	414	F	15052007	LA CALLE	46249546	0.00	0.00	0.00	
15052007	9999	Dist.	439920	INDUSTRIAL CA. L	415	F	15052007	LA CALLE	46249546	0.00	0.00	0.00	

Cod. Transp.	Transporte	Pec. Máx.	Ejec.	Total pec.	Total Subt.	Conductor	Asignoferta 1	Asignoferta 2	Asignoferta 3
9999	Autopista	0	0	0.00	0.0000	999999	999999	999999	999999
9999	AGENCIA DE TRANSPORTES CL...	0	0	0.00	0.0000	999999	999999	999999	999999

Pedido	Fecha In.	Fecha Fin.	E.	Estado	Programa
PICKING	26 06/12/2007	26/12/2007	C		
PICKING	26 06/12/2007	26/12/2007	C		
PICKING	26 06/12/2007	26/12/2007	C		
PICKING	26 06/12/2007	26/12/2007	C		
PICKING	26 06/12/2007	26/12/2007	C	Dist. realizado	

Figura 41: Formato de Picking automático

## Capítulo V

### La cadena de suministro internacional

#### Logística de exportación e importación

Una Cadena de Suministro Internacional surge por la necesidad de integrar proveedores internacionales, por la exportación de productos finales o por una integración global de las operaciones de abasto, producción y distribución.

Cuando la empresa inicia operaciones de este tipo tiene como objetivo un aumento importante en el volumen de ventas (exportaciones), acceso a una oferta más amplia de productos e insumos con mejores precios (importaciones) o ahorros en los costos de mano de obra o de infraestructura (operaciones globales)

La logística trata de la gestión del flujo de materiales y del flujo de información en una empresa, desde el momento mismo en que el cliente piensa en el producto o servicio hasta que lo recibe.

La exportación consiste en obtener beneficios mediante la venta de productos o servicios en mercados exteriores.

Vender a clientes extranjeros atendiéndolos con tanto éxito que la empresa crezca y prospere.



Figura 42: **Proceso de logística internacional**

### **Logística de exportación**

Implementa y controla el flujo de información y productos hacia atrás y adelante.

- Tipo de producto a exportar
- Peso del producto
- Volumen de la carga
- Valor del producto y del embarque
- Punto de origen y punto de destino solicitado por el comprador
- Tipo de empaque y embalaje
- Requerimientos del comprador en cuanto a frecuencia, rapidez, disponibilidad y accesibilidad en los diferentes modos de transporte.

### **Tipos de transporte**

#### **Marítimo:**

Es el más utilizado, porque nos beneficiamos de la economía a escala y accedemos a costos más bajos.

#### **Aéreo:**

Dependiendo del producto necesitaremos este medio de transporte por su rapidez para productos como las flores y ciertas frutas, su costo es elevado.

El movimiento de materiales de los agente de venta y proveedores al proceso de producción o instalaciones de almacenamiento de alguna empresa.

### **Etapas de la logística de importación**

- Análisis de la empresa
- Análisis del mercado
- Selección del proveedor
- Confección del contrato de compra-venta
- Identificación del método de financiación
- Secuencia de pagos y transporte de la mercadería
- Despacho a plaza

**Requisitos y términos internacionales de comercio**  
**Procedimientos aduanales**  
**Flujo del proceso de importación**

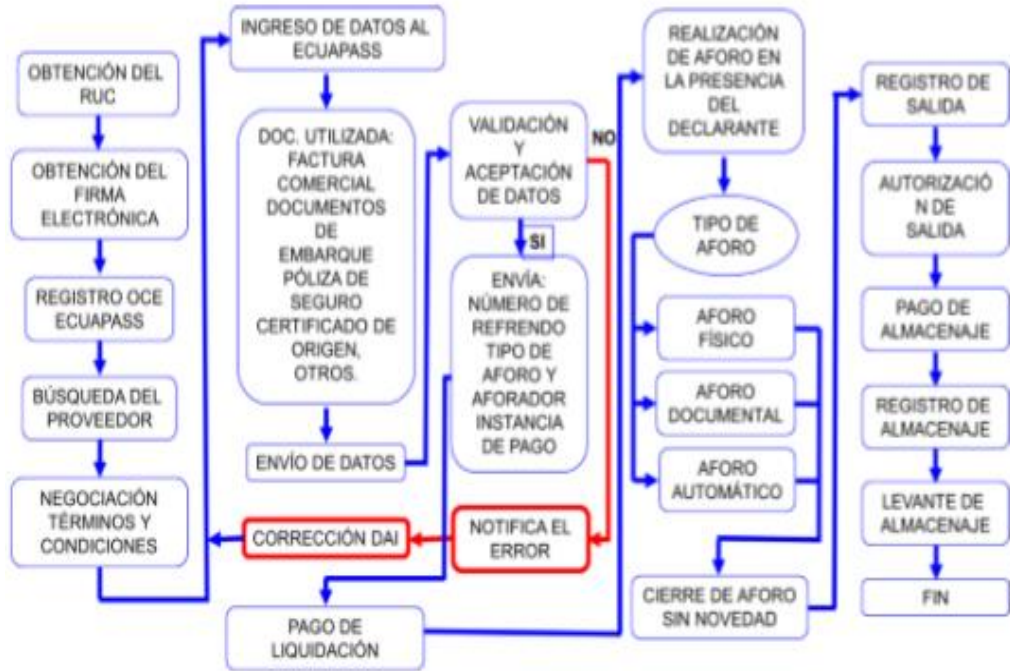


Figura 43: Flujo del proceso de importación

**Requisitos y Trámites de importación**

Toda persona natural o jurídica, estas pueden ser ecuatorianas o extranjeros pueden registrarse como importadores, acatando la ley establecida en el país por medio de los siguientes requisitos:

- Obtención del Registro Único de Contribuyente (RUC), a través del Servicio de Rentas Internas SRI.
- Adquisición de la firma electrónica Token, emitida por las entidades del Banco Central del Ecuador (BCE), por medio del Registro Civil o Security Data (SENAE)
- Debe registrarse como importador en el ECUAPASS, por medio del boletín 32.212 (SENAE).

## **Requisitos para la obtención del RUC**

### *Entrega de Documentos de Personas Naturales y Jurídicas*

<b>Requisitos</b>	
<b>Naturales</b>	<b>Jurídicas</b>
Copia del documento de identificación personal (Original) esta puede ser cédula de identidad, pasaporte y tipo de visa.	El Formulario 01A y 01B
Certificado de votación del último proceso electoral (Original).	Identificación de la sociedad
Copia de la panilla de servicios básicos (Original) esta puede ser de agua, luz o teléfono de los tres últimos meses, en el cual debe certificar la dirección de domicilio fiscal a nombre del sujeto pasivo.	Una copia a color de la cédula del Representante Legal o Agente de Retención
Contrato de arrendamiento o escritura de la propiedad.	Copia a color de la cédula de identidad y el certificado de votación (Original).
	Copia de del documento que certifique la dirección del domicilio.
	Copia del estatuto
	Copia del nombramiento del representante legal.

Figura 44: **Requisitos RUC**

### **Requisitos para la obtención de la firma electrónica**

Es un certificado digital, el cual se asocia a una persona para identificarla: posee la misma validez legal que una firma manuscrita.

Esta firma digital es una herramienta electrónica necesaria para los operadores de comercio exterior (OCE's).

Las entidades que tramitan esta firma son el BCE con un valor de \$27,00 y Security Data con un valor de \$65,00.

## Principales usos de la firma electrónica



Figura 45: Usos de la firma electrónica / Tomado de Security Data 2017

Esta firma sirve para la presentación de requisitos, trámites y documentos necesarios por medio de la ventanilla única electrónica (VUE) para comercio exterior.

La cual se utilizará para todo tipo de permisos previos y permisos de control en todos los ministerios que están enlazados con la Aduana.

### **Tramite de Desaduanización**

Se requiere el servicio de un Agente de Aduanas acreditado por la SENAE, que transmite electrónicamente en el ECUAPASS la Declaración Aduanera de Importación (DAI) el cual deberá manifestar el arribo por medio de la digitalización y adjuntando los documentos que se agregan en el mismo sistema informático. (SENAE, s.f.)

### **Documentos de Acompañamiento**

Son aquellos documentos llamados de control previo, los cuales deben gestionarse y ser aprobados antes del ingreso de la mercancía importada; tienen que mostrarse digitalizados y remitirse electrónicamente con la DAI cuando estos sean requeridos. (SENAE, s.f.)

### **Documentos de Control Previo**

Son todos los documentos obligatorios de determinadas mercancías; tienen que mostrarse digitalizados y remitirse electrónicamente con la DAI cuando estos sean requeridos por las entidades de control que trabajan juntamente con la Aduana en las restricciones indicadas en el arancel para el posterior ingreso de la mercancía al territorio ecuatoriano. (Alverca, 2014)

Por ejemplo: Permisos; Autorizaciones; Certificados; Registros y Notificaciones obligatorias

### **Documentos de Soporte**

Son los documentos originales que componen la base de información de la DAI esto puede ser físicos y electrónicos que deben permanecer con el declarante o con el agente de aduanas en medio de la presentación y transición de la DAI, mediante el Art. 73 del RCOPCI; después de este proceso el mismo sistema informático le otorga el número de validación (Refrendo) y el canal de aforo que le corresponde. (SENAE, s.f.)

Los documentos son:

- Factura comercial (Commercial Invoice).- Es el documento donde identifica las condiciones de compra y venta, sirve como comprobante ante la Aduana como justificación del contrato comercial.
- Documento de Transporte.- Es el documento el cual cumple para la circularización del servicio logístico emitidos por las

compañías de transporte estos pueden ser de vía marítima, terrestre y aéreo (Negotiator, 2013).

- Lista de empaque (Packing List).- Es el documento detallado de la mercancía que acompaña a la factura comercial emitida por la empresa exportadora, que es utilizado como comprobante de mercancía que transporta el transportista, sirve como el respaldo de las cantidades del producto que fueron adquiridas. (Egas, 2014)
- Póliza de seguro (Opcional).- Es un contrato entre un asegurado y una compañía de seguros, que establece los derechos y obligaciones de ambos, en relación con el seguro contratado.”
- Certificado de Origen. - Es el documento de exportación que establece su origen, de donde procede dicho producto con el cual se puede acoger para la exoneración del arancel si el caso fuera solo se puede utilizar por medio de los acuerdos internacionales que ha obtenido el país de origen.

En este caso los documentos que se presentan serán:

- Factura Comercial
- Conocimiento de Embarque conocido en inglés como Bill of Lading (BL)
- Lista de empaque (Packing List)
- Póliza de seguro
- Certificado de origen

### **Negociación con el proveedor**

Este es el primer paso que va a determinar el proceso de importación, ya que es fundamental para realizar las cláusulas del contrato de compra y venta.

### **Incoterms**

Los incoterms son reglas comerciales internacionales para prevenir riesgos del medio de transporte que se utilice para transportar las mercancías, que comenzaron desde 1936 (Internacional Comercial TERMS) por la Cámara de Comercio Internacional (CCI), ubicada en París. (Banco Santander, s.f.)

Los “Incoterms 2010” reemplazaron a los del 2000 y sus últimas modificaciones se aplicó en enero del 2011, lo cual suprimieron - DEQ, DES, DAF y DDU por nuevos Incoterms “D”, DAT (Entregado

en Terminal) y DAP (Entregado en el punto de destino). (Banco Santander, s.f.)

### **Tipos de Incoterms**

<b>Texto Inglés</b>		<b>Texto Castellano</b>
<b>Code</b>	<b>Descripción</b>	<b>Descripción</b>
<b>EXW</b>	EX Works...named place	Fábrica (en) lugar convenido
<b>FCA</b>	Free Carrier...named place	Franco transportista lugar convenido
<b>FAS</b>	Free AlongSide ship...named port of shipment	Franco al costado del buque puerto de carga convenido
<b>FOB</b>	Free On Board...named port of shipment	Franco a bordo...puerto de carga convenido
<b>CFR</b>	Cost and Freight ...named port of destination	Coste y flete...puerto de destino convenido
<b>CPT</b>	Carriage Paid To... named port of destination	Transporte pagado hasta...puerto de destino convenido
<b>CIF</b>	Cost, Insurance, Freight...named port of destination	Coste, seguro y flete...puerto de destino convenido
<b>CIP</b>	Carriage and Insurance Paid to...named place of destination	Transporte y seguro pagados hasta, puerto de destino convenido
<b>DAT</b>	Delivered At Terminal... Named	Entregado en terminal...puerto de

Tabla 1: **Clasificación por grados ascendentes de obligaciones para el vendedor**

- **El término Ex Works (EXW) / Entrega directa a la salida” (Banco Santander, s.f.).**

El vendedor entrega la mercancía al comprador en el lugar acordado (local), en donde el que el comprador adquirió la mercancía asume la responsabilidad desde la salida de la fábrica hasta el destino asumiendo todos los gastos y riesgos por medio de cláusulas en el contrato de venta. (Banco Santander, s.f.)

- **El término FCA: (Free Carrier / Franco -Transportista, punto de entrega convenido)” (Banco Santander, s.f.).**

El vendedor se hace cargo de los pagos arancelarios de exportación dejando la mercancía embalada en el lugar conveniente del vehículo del comprador, en donde el comprador

cancela el transporte principal y se responsabiliza de todos los gastos y riesgos de la mercancía. (Banco Santander, s.f.)

- **El término FAS: Free Alongside Ship / Franco al costado del buque, puerto de embarque convenido” (Banco Santander, s.f.).**

El vendedor se hace cargo de los pagos arancelarios de exportación dejando la mercancía a un costado del buque en el muelle o en alijadores del puerto de embarque convenido, en ese momento el comprador se hace responsable del flete y de los gastos y de los riesgos de la mercancía por pérdida o deterioro de esta.

- **El término FOB: Free on Board / Cargado a bordo (puerto de embarque convenido)” (Banco Santander, s.f.).**

El vendedor se hace cargo del proceso aduanero de exportación dejando la mercancía en el puerto de embarque designado, a bordo del buque que ha sido escogido por el comprador, asumiendo las formalidades de llegada, el cual tiene que pagar el flete marítimo y seguro responsabilizándose de los gastos y riesgos de pérdida o deterioro de la mercancía. (Banco Santander, s.f.)

- **El término CFR: Cost and Freight / Coste y flete, puerto de destino convenido” (Banco Santander, s.f.).**

El vendedor se hace cargo del proceso hasta el puerto de llegada convenido asumiendo los gastos pagando el flete, el comprador asume su responsabilidad de la mercancía ha sido entregada a bordo del buque en el puerto de embarque en el puerto de destino convenido. (Banco Santander, s.f.)

- **El término CIF: Cost Insurance Freight / Coste Seguro Flete, puerto de destino convenido” (Banco Santander, s.f.).**

El vendedor cumple el mismo procedimiento del CFR incluido el seguro marítimo contra el riesgo de pérdida o daños de la mercancía pagando la prima del seguro por cláusulas, el comprador se responsabiliza en la entrega de la mercancía el cual se encarga de verificar y recibir por parte del transportista en puerto de destino convenido. (Banco Santander, s.f.)

- **El término CPT: Carriage Paid To / Porte pagado hasta, lugar de destino convenido” (Banco Santander, s.f.).**

El vendedor asume toda a la cadena logística después de encargarse de los derechos arancelarios de exportación,

escogiendo los transportistas pagando los gastos hasta el lugar convenido con el comprador que se responsabiliza por la avería o pérdida, luego debe encargarse de los aranceles de importación. (Banco Santander, s.f.)

- **El término CIP: Carriage and Insurance Paid To / Porte pagado, seguro Incluido hasta... (lugar de destino convenido)" (Banco Santander, s.f.).**

El vendedor cumple el mismo procedimiento del CPT proporcionado el seguro de transporte cerrando el contrato de transporte pagando el flete y la prima neta, el comprador se responsabiliza en el momento de entrega del primer transportista, luego pagando los impuestos de importación y gastos de descarga asumiendo los riesgos de daños y pérdida de la mercancía. (Banco Santander, s.f.)

- **El término DAT (Entregado en terminal, terminal convenido en el puerto o en el destino)" (Banco Santander, s.f.).**

El vendedor debe entregar la mercancía al comprador en el terminal convenido (en puerto), pagando los derechos arancelarios de exportación, sin embargo, el vendedor no está en la obligación a tomar un seguro y el comprador debe pagar el precio según el contrato de venta convenido. (Banco Santander, s.f.)

- **El término DAP (Entregado en el punto de destino, lugar convenido)" (Banco Santander, s.f.).**

El vendedor debe entregar la mercancía al comprador que debe recibir y estar listo para descargar en un punto aproximado de destino acordado, pagando los derechos arancelarios de exportación, sin embargo, no tienen ninguna obligación de hacer lo mismo con los aranceles. El comprador debe pagar el precio de la mercancía según el contrato de venta acordada. (Banco Santander, s.f.)

- **El término DDP: Delivered Duty Paid / Entregados derechos pagados, lugar de destino convenido)" (Banco Santander, s.f.).**

Como obligación el vendedor tiene la que pagar todos los gastos y riesgos para la entrega del comprador, como el pago de derechos de explotación y de importación mientras el comprador debe comunicarse con el vendedor para proporcione información de seguridad de la mercancía en el cual debe la

misma en el lugar de destino acordado pagando los gastos de descarga.

### **Proveedores de Servicios Logísticos / Third party logistics (3PL)**

Desde el origen del operador logístico, hace ya más de 30 años, esta industria ha cambiado drásticamente debido a la gran demanda de las empresas hacia el servicio, en el entorno actual las organizaciones están buscando nuevas prácticas que puedan influir en su éxito operacional y financiero, la tercerización u outsourcing es una de esas prácticas adoptadas por las empresas como consecuencia de la creciente demanda emergente alrededor del mundo por este tipo de servicio.

Esta tercerización de la logística es definida como la provisión de uno o varios servicios logísticos, siendo el 3PL el proveedor encargado de dichas labores (Randall, 1996). (Sheffi, 1990), definió al operador logístico como aquella empresa especializada que permite reducción de costos y tiempos en los procesos y que a su vez genera valor.

Previo a definir directamente al 3PL es pertinente comprender el concepto de operador logístico, para esto investigadores como Carmona (2007), Walker (2015) y Kovács, Szabó y Pató (2016), realizaron una clasificación por niveles, la que ha sido aceptada por el mundo académico:

- 1PL: logística realizada por el propio embarcador o propietario de bienes, generalmente son dos tipos de empresas, las empresas que están aún en proceso de crecimiento o las que tienen una capacidad muy vasta de recursos que les permite hacerse cargo de todas las funciones logísticas sin realizar contrataciones externas.
- 2PL: logística realizada por un proveedor de servicios, el cual es contratado por el propietario de los bienes o usuario quien le encarga al 2PL hacerse cargo de un tipo de servicio logístico, por lo general el 2PL es una empresa de transporte que sólo está especializada en ese rubro.
- 3PL: logística realizada por un proveedor de servicios que ofrece múltiples servicios logísticos partiendo de los básicos como transporte y almacenamiento y que va ampliando su gama hacia labores de empaque, fletado internacional de cargas, manejo de inventarios y agencia miento de aduana.

- 4PL: cubre servicios logísticos, pero a nivel de decidir cómo se maneja la cadena de suministro, tiene un nivel más amplio de cobertura que el 3PL, involucrándose en temas no logísticos, lo que lo hace menos popular respecto al 3PL.
- 5PL: se encarga de cubrir toda la cadena de abastecimiento desde proveedores de suministro hasta clientes finales en destino, realiza un total manejo de las operaciones y toma decisiones que tienen que ver incluso con las actividades propias del giro del negocio del cliente.



Figura 46: **Clasificación del operador logístico**

### **Beneficios del 3PL**

La logística de terceros (3PL) presenta los siguientes beneficios:

1. Ahorrar tiempo
2. Liberar espacio
3. Estar más cerca de tus clientes
4. Precios de envío más competitivos
5. Promocionar tu marca
6. Tiempos de gestión y envío más rápidos



Figura 47: **Beneficios 3PL**

Entonces:

Wilding y Juriado (2004) se plantearon tres preguntas clave sobre los servicios logísticos: ¿Por qué tercerizar? ¿Qué tercerizar? y ¿cómo medir el grado de satisfacción de los servicios brindados por los operadores logísticos como el 3PL?

Para responder la primera identificaron los siguientes motivos: reducción de costos, mejorar el nivel del servicio, hacerlo flexible, especialización, concentrar recursos en otras áreas de la empresa, explotar la experiencia de los operadores e incrementar la eficiencia del proceso.

Para la segunda pregunta identificaron en orden de prioridades: transporte primario, transporte secundario, almacenaje y sobre almacenaje. Respecto a la tercera pregunta, se precisa, según instrumento aplicado que el grado de satisfacción de los usuarios del servicio se encontró por encima del 70%, mientras se halla casi un 30% de inconformidad con el servicio de estos operadores 3PL. Teniendo en cuenta que los servicios de los operadores logísticos 3PL han tenido un considerable incremento desde la apertura comercial y maximización de las operaciones de comercio exterior dentro del marco de la globalización internacional, señala Luna (2013) que es bueno tercerizar pero considerando no a todas las operaciones o actividades de la empresa, como muchas veces se da en el caso de los 4PL y 5PL, ya que al establecerse demasiada cercanía con las ventas y resultados del proveedor externo con la empresa algún grado de riesgo se genera, razón por la que indica el modelo 3PL para una empresa que busca eficiencia y rentabilidad, es el adecuado.

## Referencias Bibliografía

- Ballou, R. H. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro*.
- Billington, L. y. (1993). *Fundamentos de la Cadena de Suministros*.
- Collgnon J., V. J. (2012). *Analisis ABC*.
- Diego Contreras, Silva Victor. (s.f.). *Gestión de Cadenas de Suministro por PYMES*. Santiago, Chile.
- Edwin, G. (s.f.). *Sistemas de Almacenamiento*. Mexico.
- Gil E., R. E. (2010). *Procedimiento para el pronóstico de la demanda mediante redesneuronales*.
- Jhon, B. (1979). *Planificación de la Producción*.
- José, V. R. (s.f.). *Fundamentos de la Cadena de Suministros*.
- Lindgren, B. (2003). *Planificación de Escenarios*.
- Meza, M. (2016). *Pronostico de la demanda de una cadena de suministros*.
- Negotiator, G. (2013). *Doing Business*.
- Quinn. (1997). *Fundamentos de la Cadena de Suministros*.
- Randall, L. y. (1996). *Logística y gestión de la venta*.
- ScottRoscue. (1981). *Organización para la Producción*. Mexico.
- Sheffi. (1990). *Los beneficios de la agrupación logística*.

ISBN: 978-9942-814-47-0



9 789942 814470