



SEP

SES

TecNM

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TOLUCA

**“TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
PARA LOGÍSTICA”**

**TITULACIÓN INTEGRAL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN LOGÍSTICA**

**PRESENTA:
FERNANDO LÓPEZ RUÍZ
No. CONTROL:
09280738**

**ASESOR:
DR. MANUEL GONZÁLEZ DE LA ROSA**

METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, MARZO DE 2020



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

Enero 15 de 2020
INGENIERÍA INDUSTRIAL
II.350.95.2020

ING. MIGUEL ÁNGEL TERPAZS MAGAÑA
JEFE DE LA DIV. DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E.

Por este medio le informo a usted, que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral:

Nombre del Egresado	FERNANDO LÓPEZ RUÍZ
Carrera	INGENIERIA EN LOGÍSTICA
No. de control	09280738
Nombre del proyecto	"TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA LOGÍSTICA"
Producto	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.



ATENTAMENTE
“Educación, integridad y ciencia”



RECIBIDO **ING. CARMEN MARGARITA MONTIEL LEYVA**
JEFA DEL DEPTO. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DR. MANUEL GONZÁLEZ DE LA ROSA
ASESOR

DRA. ANDREA TORRES TOLEDO
REVISORA

M. EN C. LAURA MARMOLEJO GARCÍA
REVISORA

CMML'aar





EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Tecnológico de Toluca

"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

Metepec, Edo. de México, 12/febrero/2020

División De Estudios Profesionales
Asunto: Autorización De Impresión De Trabajo Profesional

C. FERNANDO LOPEZ RUIZ
PASANTE DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA EN LOGÍSTICA

De acuerdo con el Reglamento de Titulación del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, dependiente de la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la Comisión Revisora realizó, con respecto a su trabajo profesional en la OPCIÓN TITULACION INTEGRAL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, con el tema denominado: "TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA LOGÍSTICA". La División de Estudios Profesionales concede su autorización para que proceda la impresión del mismo.

A T E N T A M E N T E

Educación, integridad y ciencia

ING. MIGUEL ANGEL TERRAZAS MAGAÑA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



MATM*mppd*



Av. Tecnológico S/N, Col. Agrícola Bellavista, C.P. 52549
Metepec, Estado de México. Tels. Dirección (07722) 208 7205, Subd. Académica 208 7207,
Subd. de Planeación 208 7206, Subd. Administrativa 208 7208, Conmut. 208 72 00
e-mail: info@toluca.tecnm.mx, www.toluca.tecnm.mx



Número de registro: EPHL-070
Fecha de inicio: 2017-04-10
Término de la certificación: 2021-04-10

AGRADECIMIENTO

Para mi Familia que son el mejor regalo que haya podido recibir de parte de Dios, son mi mayor tesoro y también la fuente más pura de mi inspiración, por esto mismo he decidido agradecerles por cada momento de felicidad en mi vida, el cual muy seguramente se ve reflejado en mi vida hoy en día.

Gracias a todos ustedes por ser la dicha, signo de perseverancia e inteligencia, gracias a ustedes por permitirme ser cada día mejor persona, hijo, padre, hombre.

Finalizo esta muestra de gratitud diciéndoles, que espero entiendan y comprendan la recompensa que espera a cada sacrificio que realizamos todo en este pequeño lapso de tiempo que se llama vida. El tiempo será el mejor maestro y este agradecimiento será el mejor testigo entre el sacrificio y el éxito.

RESUMEN

Las tecnologías de la Información han pasado de ser una alternativa de eficiencia a un medio de desarrollo empresarial y fuente competitiva. En la actualidad las empresas de diferentes sectores y tamaños se están basando en las TIC's para cambiar la forma de realizar negocios, integrando procesos, mejorando la productividad y las relaciones con las empresas.

En la Logística no ha sido ajena al impacto de las TIC's las cuales han influido positivamente en su funcionamiento, debido a que opera en una fiable, amigable y económicamente proyectadas a concentrar y mejorar en cada proceso de la cadena de suministro.

Por ejemplo, la sustitución de procesos administrativos más ágiles y eficaces implementando herramientas digitales que faciliten el acceso a la información, procesamiento así como su almacenamiento de datos ha dado un giro de 360 grados en las dependencias de gobiernos, industria, escuelas y organizaciones que lleven a cabo, obteniendo entre algunos beneficios: la reducción de costos, materiales, mano de obra.

Otro aspecto importante que tiene el uso de TIC's es integrar la información de cada una de las áreas operativas de una empresa u organización para automatizar, lo que incrementa el nivel de confiabilidad de los datos. Por mencionar uno de ellos, el sistema SAP entre sus módulos más importantes como MRP por sus siglas en inglés (Materials Requirements Planning), TMS por sus siglas en inglés (Transportation Management System) y ERP (Enterprise Resource Planning).

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Tecnologías de la información y su aplicación.....	11
1.1.2 Sistemas de Información (MIS y LIS).....	19
1.2 Administración de riesgos en las tecnologías de la información.....	20
1.3 El papel de la tecnología de la información en la cadena de suministro.....	21
Actividades de repaso y glosario.....	26
Bibliografía.....	28
UNIDAD 2: TIC'S EN LA LOGÍSTICA DE APROVISIONAMIENTO.....	29
2.1. EDI (Electronic Data Interchange).....	29
2.1.2 Conjunto de transacciones para EDI.....	29
2.1.3 Aplicaciones en la logística.....	32
2.2. E-Procurement.....	37
2.3. VMI (Vendor Management Inventory)/ CRP (Continuos Replenishment Program)	39
Cuestionario de repaso y glosario.....	43
Bibliografía.....	44
UNIDAD 3: TIC'S EN LA LOGÍSTICA INTERNA.....	45
3.1. ERP (Enterprise Resource Planning).....	45
3.1.2 Diseño de un ERP.....	46
3.1.3 Funciones de un ERP.....	48
3.2. WMS (Warehouse Management System)	52

3.3. Código de barras.....	56
3.4. RFID (Radio Frequency Identification).....	61
3.5. Pick to light/ Pick to voice.....	62
3.5.1. Modelos de surtido (Picking)	64
3.5.2 Aplicaciones en la logística.....	66
3.5.3 Beneficios del Sistema Picking.....	69
3.6. MRP (Materials Requirements Planning).....	73
3.6.2 Planeación de requerimientos de materiales de ciclos cerrados	77
Actividades de repaso y glosario	77
Bibliografía	79
UNIDAD 4: TIC'S EN LA LOGÍSTICA DE SALIDA	80
4.1. TMS (Transportation Management System).....	80
4.2. CRM (Consumer Relationship Management)	89
4.3. ECR (Efficient Consumer Response)	92
4.4. EPC (Electronic Product Code)	93
4.5. GPS (Global Position System) ..	98
Actividades de repaso.....	103
Bibliografía	104
UNIDAD 5: SISTEMA DE INFORMACIÓN LOGÍSTICO	105
5.1.SAP.....	105
5.1.1.2 Módulos de Aplicación SAP	107
5.1.1. Administración de materiales.....	109
5.1.2. Ventas y distribución.....	109

5.1.3. Administración de la calidad	110
5.1.3.1. Calidad Six Sigma	111
5.1.4. Plan de mantenimiento.....	111
5.1.5. Planeación de la producción.....	111
5.1.5.1 Ciclo de vida de un producto	112
5.1.5.2 Producción Esbelta: JIT Y TQC	113
5.1.6. Servicio al cliente.....	114
5.1.7 Administrador de la bodega.....	115
5.1.7.1. Innovación	116
5.2. Diseño del SI	117
5.2.1. Planeación del sistema de información (SI).....	119
5.2.2. Implementación del SI	122
5.2.3. Evaluación y control del SI	122
Bibliografía	123

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

1.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SU APLICACIÓN

La logística gira en torno a crear valor: valor para los clientes y proveedores de la empresa y valor para los accionistas de la empresa. El valor en la logística se expresa fundamentalmente en términos de tiempo y lugar. Los productos y servicios no tienen valor a menos que estén en posesión de los clientes cuándo (tiempo) y dónde (lugar) ellos deseen consumirlos.

A medida que avanzamos en el siglo XXI, la información, las empresas punto com y el comercio electrónico se han vuelto casi una obsesión en el mundo de los negocios. La tecnología y los modelos de negocios están cambiando rápidamente; no obstante, hay aspectos de la administración de la información que sigue sin cambiar.

Casi de la noche a la mañana, el énfasis cambió de las funciones a los procesos. Las empresas comenzaron a examinar la función que podría desempeñar la competencia logística en el proceso general de crear valor para el cliente. Esto produjo un nuevo pensamiento acerca del mejor modo de conseguir un desempeño logístico integrado. En un grado significativo, el enfoque en los procesos redujo la presión sobre las funciones agrupadas hacia unidades organizacionales que lo abarcaran todo. La pregunta crítica cambió de cómo organizar las funciones individuales a cómo administrar mejor el proceso logístico general. Comenzaron a aparecer los desafíos y las oportunidades del agrupamiento de funciones y la integración dirigida por la información.

La misión del trabajo logístico es posicionar el inventario cuando y donde se requiere para facilitar las ventas productivas. Este trabajo de apoyo debe realizarse todo el día y en todo el mundo, lo cual significa que la logística necesita ser parte integral de todos los procesos. La estructura ideal para la logística sería una organización que realiza el trabajo esencial como parte de los procesos que apoya, al mismo tiempo consiguen el sinergismo de la integración entre las funciones.

La tecnología de la información introdujo la posibilidad de una integración virtual, en contraste con la combinación física de las funciones logísticas. La utilización de la tecnología de información para coordinar y dirigir el desempeño integrado permite que la responsabilidad para efectuar el trabajo mismo se distribuya por toda la organización. La integración requiere

que la logística se combine con otras áreas como mercadotecnia y manufactura. Por ejemplo, en vez de concentrarse en cómo relacionar el transporte y el inventario, el verdadero reto es integrar el transporte, el inventario, el desarrollo de productos nuevos, la manufactura flexible y el éxito del cliente. Para lograr una integración general de la organización, una empresa debe combinar una amplia variedad de capacidades en nuevas unidades organizacionales. Eso significa que los departamentos tradicionales de una sola función deben asimilarse dentro de un proceso. Dicha asimilación suele requerir que las organizaciones tradicionales se desagrupen y se vuelvan a combinar en modos novedosos y únicos. En cierto sentido, dicha separación de las funciones puede parecer el regreso a los días iniciales de los departamentos fragmentados y con una sola función.

El primer paso es identificar que no es lo mismo computadoras o tecnología. Un sistema de información es cualquier sistema que administra la organización, manipulación y distribución de datos. Un sistema de archivo de papeles es un sistema de información; no se debe confundir la administración de la información con las herramientas. Las computadoras, la Red y las telecomunicaciones son solamente herramientas.

Las tecnologías de información son un elemento que han modificado el mundo moderno en tan solo las dos últimas décadas, permitiendo generar procesos y operaciones hace algunos años impensables en cuanto a la integración de la cadena de suministros y a la veracidad, calidad y disponibilidad de la información. La información se ha convertido en un componente fundamental en el accionar de las empresas del mundo actual, ya que permite conocer lo que ocurre en los escalones inferiores y superiores de la cadena de suministro, disminuyendo la incertidumbre asociada los proveedores y a la demanda, pero fundamentalmente, esta facilita la medición, gestión y mejora de todas las operaciones logísticas, con la misma idea de la logística esbelta: Optimizar los procesos y las operaciones, y reducir todos los desperdicios a lo largo de la cadena de suministro (Goldsby y Martichenko, 2005).

De acuerdo con Paleta y Vieira (2008); las tecnologías de la información pueden ser resumidas como un conjunto de todas las actividades y soluciones producidas por una fuente computacional y con aplicaciones en muchas áreas. El término tecnologías de la información y las comunicaciones es comúnmente utilizado para denotar el conjunto de recursos automáticos (no-humano) dedicados al almacenamiento, procesamiento y a la comunicación de la información, así como al modo como estos recursos están organizados en un sistema capaz de ejecutar dicho conjunto de tareas. Como se muestra en la Figura 1.1.1 Gestión de la cadena de suministro.



Figura 1.1.1 Gestión de la cadena de suministro.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones son una fuente para la estimulación de la innovación en los servicios, incrementar la eficiencia en la producción y al mismo tiempo facilitar los procesos de manejo de inventario y la administración de costos. Estas tecnologías han favorecido la organización dentro de las empresas y han permitido reducir los costos de operación de las actividades propias de la empresa y de las cadenas de suministro.

Por otro lado, las tecnologías de información y las comunicaciones TIC's son importantes en el desarrollo y éxito de las empresas, ya que estas permiten obtener ventajas competitivas, lo cual es un elemento fundamental en el mundo actual. La importancia de las tecnologías de la información en la logística y en la administración de la cadena de suministro, radica en que estas hacen posible que la información correcta esté disponible en el momento y el lugar adecuado, lo cual permite que el flujo de inventario, a través de la empresa y de la cadena de suministro, se produzca de la mejor forma posible.

De esta forma, muchas empresas están generando soluciones tecnológicas para mejorar los elementos y actividades dentro de sus operaciones y para facilitar la administración empresarial. Mientras las tecnologías de la información son frecuentemente efectivas en la captura y procesamiento de información y sirven como medida del desempeño de una operación o una persona, estas también presentan la característica de permitir al sistema, el mantenimiento de sí mismo. La información dentro de una empresa fluye a través de la compañía en diferentes formas, a diferente velocidad y por variadas razones. La información es usada para administrar el presente, planificar el futuro y reflejar el pasado de las empresas.

Administrar toda la información puede ser una tarea difícil, desalentadora e insoportable, pero debe realizarse y desarrollarse exitosamente para el correcto funcionamiento de las empresas.

Las actividades logísticas generan más información que cualquier otra función empresarial, razón por la cual es necesario que los profesionales en logística busquen la mejor forma de utilizar la información disponible. La idea central es convertir los datos en información y la información en conocimiento. Sin embargo, no todos los datos producen información, es necesario que el personal de logística verifique cuáles son aquellos datos que se pueden convertir en información dependiendo de sus necesidades. Una de las ventajas más importantes de obtener eficiencia en la adquisición, manejo e intercambio de información a través de la cadena de suministro, es que de esta forma es posible eliminar las variaciones en la percepción exagerada de la demanda (Efecto Bullwhip). Entre más información se tenga sobre cada elemento que compone la cadena de suministros, más fáciles y precisas se hacen las predicciones de las necesidades futuras.

Ejemplo: subcontratación de capacidad 7-Eleven

El término de subcontratación de capacidad fue acuñado para referirse a la manera en que las compañías se enfocan en lo que hacen mejor y subcontratan otras funciones a socios claves. La idea es que tener las capacidades quizá no es tan importante como tener el control de esas capacidades. Esto permite subcontratar muchas más capacidades. Las compañías tienen muchas presiones por mejorar los ingresos y los márgenes de utilidad por el aumento de la competencia. Un área que ha sido particularmente intensa es el sector de las tiendas de abarrotes, en las que 7-Eleven es un participante importante.

Antes de 1991, 7-Eleven era una de las cadenas de tiendas de abarrotes de mayor integración vertical. Cuando una empresa está integrada verticalmente, controla la mayor parte de sus actividades de la cadena de suministro. En el caso de 7-Eleven, la empresa era propietaria de su red de distribución que llevaba gasolina, hacía sus propios dulces y helados y obligaba a los gerentes encargados del mantenimiento local, tramitaciones de tarjetas de crédito, pago de nómina e incluso del sistema de tecnología de la información (TI) interna. Durante algún tiempo 7-Eleven tuvo hasta vacas que producía la leche que se vendía en las tiendas. A 7-Eleven se le dificultaba manejar los costos de tantas funciones diferentes.

En ese entonces, 7-Eleven tenía una sección japonesa que tenía mucho éxito pero que se basaba en un modelo de integración totalmente distinto. Más que seguir un modelo de integración vertical y propiedad de la compañía, las tiendas de Japón se asociaban con

proveedores que desempeñaban muchas de las funciones rutinarias. Los proveedores se especializaban en cada área, mejoraban la calidad y reforzaban el servicio al tiempo que reducían costos. El modelo japonés consistía en subcontratar todo lo que fuera posible sin poner en peligro el negocio por darles a los competidores información crítica. Una regla simple dice que si un socio puede proporcionar una capacidad más eficiente que 7-Eleven, esa capacidad debería ser subcontratada.

En Estados Unidos, la compañía acabó por subcontratar actividades como recursos humanos, finanzas, tecnología de la información, logística, distribución, desarrollo de productos y empaque. 7-Eleven todavía mantiene el control de toda la información vital y maneja toda la comercialización, costos, posicionamiento, promoción de gasolina y comida para llevar.

Las TIC's, se han convertido en un medio de desarrollo empresarial y fuente de ventaja competitiva. La Asociación Americana de las Tecnologías de la Información por sus siglas en inglés (Information Technology Association of America, ITAA) , define que las TIC's son: "el estudio, el diseño, el desarrollo, el fomento, el mantenimiento y la administración de la información por medio de sistemas informáticos, esto incluye no solamente la computadora, el medio más versátil y utilizado, sino también los teléfonos celulares, la televisión, la radio, los periódicos digitales, etc." En la actualidad las empresas de diferentes sectores y tamaños se están basando en esas (TIC's) para transformar la manera de realizar negocios, integrar procesos, mejorar la productividad y las relaciones con las empresas colaboradoras. Finalmente una de las cualidades de las empresas rentables es que registran y procesan toda clase de datos relativos a sus actividades, aunque en ocasiones la obtención y procesamiento de los mismos no sean fáciles.

La Cadena de Suministro no ha sido ajena al impacto de las TIC's, las cuáles han influido positivamente en su funcionamiento, debido a que esta opera en un ambiente globalizado y altamente cambiante, donde la información oportuna y de calidad se convierte en el mejor aliado. Según Grunasekaran, la utilización de las TIC's se han intensificado gracias a su rápido desarrollo y aplicabilidad en los procesos logísticos. Además, si se considera la cantidad y complejidad de los procesos y actividades que implica la cadena de suministro, se hace casi obligatorio la utilización de las TIC's para el tratamiento y posterior análisis de la información. Además de utilizar TIC's en la logística conlleva a la reducción de costos y a la mejora del flujo de bienes a través de la cadena de suministro. Levary afirma que las TIC's en la SCM pueden proporcionar ventajas potenciales como la reducción de tiempos de ciclo, reducción de

inventarios, minimizar el efecto del látigo, y mejorar la efectividad de los canales de distribución.

Los objetivos de las Tecnologías de la Información en la SCM, son los siguientes:

- Proporcionar información disponible y visible
- Tener en un solo punto el acceso a los datos
- Facilitar la toma de decisiones basadas en el hecho que se tiene información de toda la cadena de suministro
- Permitir la colaboración entre los actores de la cadena de suministro.

La aplicación de las TIC's en la cadena de suministro presenta inconvenientes en su elección e implementación, tales como: "Falta de Integración entre las TIC's y el modelo de negocios, poca planeación estratégica, aplicaciones de TIC's insuficientes para el manejo de la empresa virtual, e inadecuada aplicación del conocimiento en la SCM". A pesar de estos inconvenientes, las TIC's son esenciales.

Ejemplo: Proyecto Inter Compras

El sistema Inter Compras tiene como objetivo aportar una herramienta soportada en internet o intranet para gestionar la cadena de suministro en forma integrada. Mediante el uso del sistema Inter Compras se permite integrar las acciones del productor, proveedor, los clientes y el distribuidor en independencia de la localización geográfica.

A través de Inter Compras el cliente puede acceder a tres variantes de pedidos:

- Contra los inventarios existentes en el almacén que pueden visualizar
- Contra ofertas del proveedor o productor que recibe automáticamente órdenes de organizar en el almacén un efectivo Cross Docking y en algunos casos realizar suministros directos
- Pedidos especiales para que se gestionen en el mercado ante necesidades con el sistema de control de inventario que dispone el almacén; asimismo, mantiene el control financiero de las operaciones.

Las funciones que permite soportar Inter Compras son las siguientes:

- Interfaz con el sistema del control de inventarios

- Control de la disponibilidad financiera por cliente
- Consulta de los inventarios y las ofertas
- Gestión de los pedidos de los clientes contra inventarios
- Publicación de oferta de proveedores
- Gestión de pedidos de los clientes contra ofertas de los proveedores
- Gestión de pedidos especiales de los clientes
- Seguimiento de los pedidos de los clientes
- Reaprovisionamiento del inventario por los propios proveedores
- Gestión de órdenes de compra con los proveedores
- Gestión de las órdenes de despacho con el almacén

Un ejemplo de aplicación es un distribuidor localizado en La Habana encargado básicamente del suministro de productos a hoteles. Cada hotel se conecta para realizar sus pedidos contra los inventarios disponibles y los proveedores pueden realizar reaprovisionamientos automáticos al inventario del distribuidor. De igual forma, en algunos casos se posibilita trabajar directamente contra los inventarios del proveedor: los hoteles realizan sus pedidos contra las ofertas del proveedor, el cual consolida los pedidos y realiza sus entregas en el almacén para que éste a través de una operación de Cross Docking realice el suministro a los hoteles.

El sistema también se aplica para integrar internamente la Cadena de Suministro en la empresa. Un ejemplo de aplicación con este enfoque ha sido en el Instituto Politécnico “José A. Echeverría” de La Habana.

Soportado en la intranet de la universidad, cada cliente además de visualizar los inventarios y las ofertas de los proveedores, pueden realizar pedidos contra el presupuesto aprobado a cada uno, los cuales son satisfechos por el sistema interno de distribución. Algunos proveedores se conectan directamente al sistema y realizan sus envíos de acuerdo con los pedidos a sus ofertas o para reaprovisionar automáticamente los inventarios. Esto ha permitido centralizar los inventarios y las compras con efectividad, así como racionalizar los gastos de operación.

En las aplicaciones se ha demostrado que se produce un incremento de la cantidad de pedidos de los clientes entre 3 y 6 veces, lo cual indica que se realizan pedidos de menor tamaño y

con mayor frecuencia, lo que genera condiciones para una drástica disminución de los inventarios tanto en el cliente como en el distribuidor y los proveedores.

Los principales beneficios que reporta la aplicación del sistema Inter Compras son los siguientes:

- Oportuna disponibilidad de productos a los clientes
- Reducción de los inventarios
- Drástica reducción de los ciclos logísticos y de gestión
- Reducción de costos de gestión y logísticos
- Aumento de la flexibilidad al permitir el acceso de los clientes las 24 horas durante los 7 días de la semana
- Conexión directa del proveedor con la demanda de los clientes finales permitiéndoles un mejor ajuste de su producción a la demanda final.

Actualmente existe gran variedad de TIC's para los procesos logísticos de la cadena de suministro. Entre las TIC's más comunes aplicadas a la logística de entrada se encuentra el EDI (Electronic Database Interchange), VMI (Vendor Managed Inventory), CRP (Continuous Replenishment Program), el E-procurement y Resourcing. Mientras para la logística interna se considera el ERP (Enterprise Resource Planning), MRP I (Material Requeriment Planning), MRP II, WMS (Warehouse Management System). Por último para la logística de salida se considera el TMS (Transportation Management System), EDI, EPC (Electronic Product Code), entre otros. Como se muestra en la figura 1.1.2 Mapa de TIC's aplicadas a la Gestión de la Cadena de Suministro.

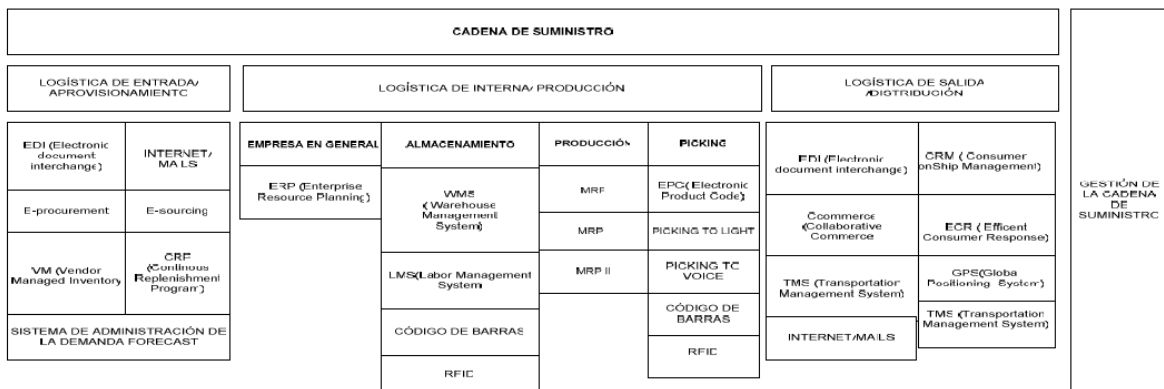


Figura 1.1.2 Mapa de TIC's aplicadas a la gestión de la cadena de suministro.

1.1.2 LOS SISTEMAS DE INFORMACION (MIS Y LIS)

Los sistemas de información para la administración por sus siglas en inglés, (Management Information System, MIS), tienen tres funciones básicas:

- Recolección y almacenamiento
- Comunicación de datos
- Procesamiento de datos

Idealmente, el MIS se usa en toda la organización y está completamente integrado: en otras palabras, cada departamento tiene el mismo sistema general o uno compatible. También, algunas empresas tienen un Sistema de Información Logística por sus siglas en inglés (Logistics Information System, LIS). El LIS debe ser parte de los sistemas de información, no un sistema separada del sistema de información principal de la empresa. Esto tiene sentido porque el propósito del sistema de información y logística es que cada parte de la empresa trabaje en armonía.

Los sistemas de información están diseñados típicamente para una empresa dada. El MIS no es un sistema genérico que puede ser usado en cualquier compañía. Cada empresa tiene sus propias metas, organización, estructura, etc. La logística está fundamentalmente preocupada con la integración de las operaciones de diferentes empresas. Imagínese una cadena abastecedora, con muchas empresas, todas con buenos sistemas de información, todas muy bien diseñadas para servir las necesidades de su propia organización. Sin embargo, no hay nada que diga que esos sistemas sean compatibles unos con otros; una de las demandas más recientes que se hacen a los modernos sistemas de información es personalización, lo que significa aplicar el conocimiento acerca de los clientes y productos para presentar mercancía apropiadas, oportunidades de venta cruzadas y oportunidades de vender más. La personalización está basada en el proceso de reglas, en el que se establecen las reglas y la computadora aplica la regla apropiada para situación apropiada.

1.2 ADMINISTRACION DE RIESGOS EN LA TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

Uno de los casos fundamentales relaciones con la distribución de información es la **confidencialidad**. Ya se trató la cadena abastecedora y cómo las partes que participan en ella protegen su información. Esto también afecta al sistema de información. Covisint es un mercado cibernético fundado por GM, Ford y Daimler-Chrysler, los tres grandes fabricantes de autos norteamericanos. En este mercado los tres fabricantes mencionados y otros usuarios pueden comprar y vender autopartes automotrices; es un mercado de miles de millones de dólares. Pero a muchos de los vendedores todavía les preocupa su propiedad intelectual que está disponible en ese sistema, y tiene buenas razones para estar preocupados. El alto ejecutivo de compras de unas de estas compañías fue descubierto tomando información confidencial de su antiguo empleador para usarla en su nuevo trabajo.

Aún más, el número de proveedores de los más importantes fabricantes de autos se ha reducido de 50000 a 30000, lo que llevó a un observador a preguntarse si la cadena abastecedora se ha convertido en una soga al cuello.

Otra área de preocupación es la relación entre las compañías y los gobiernos. Los oficiales de Aduanas de Estados Unidos se están esforzando para determinar qué información puede ser revelada y cuál necesita mantenerse en privado. El Sistema Automatizado de Exportaciones del Servicio de Aduanas de Estados Unidos por sus siglas en Ingles (Automatic Export System, AES) recaba datos Excel, algunos de los cuales están disponibles al público. El AES es un sistema muy amplio y proporciona cantidades enormes de datos de todo, desde las actividades de los competidores hasta patrones de comercio global.

Las compañías han pedido que los transportistas revelen información sobre quién está enviando qué para combatir el mercado gris y la falsificación, los transportistas no quieren darla porque es información confidencial de negocios y podría ayudar a la competencia. A veces la información es de inmediata relevancia. No obstante, hay casos donde aún si la información sobre un cargamento se da después, revela patrones de viaje. Ésta es la clase de información que puede también ayudar a ladrones y terroristas.

En el gobierno de Estados Unidos, el Departamento del Tesoro y el de Aduanas estuvieron discutiendo quién debía controlar la inter fase electrónica con los consignatarios. Debe haber

una sola puerta para consignatarios; sería ineficiente exigirles a ellos o a los transportistas presentar papeles por separado a diferentes dependencias de gobierno, especialmente si es la misma información. Esto no sólo sería menos eficiente, sino que resultaría en información de una calidad muy baja. Al tener sólo una dependencia que recoja los datos, hay menos posibilidades de equivocaciones y que las personas que da la información la cambien para su propio beneficio.

Una de las demandas más recientes que se hacen a los modernos sistemas de información es personalización, lo que significa aplicar el conocimiento de unidades de venta cruzadas y oportunidades de vender más. Tradicionalmente, las computadoras eran buenas para tareas repetitivas. Ahora se apela a ella para casos individuales en los que se usan complicados procesos de decisiones.

La personalización está basada en el proceso de reglas, en el que se establecen las reglas y la computadora aplica la regla apropiada para la situación apropiada.

1.3 EL PAPEL DE LA TECNOLOGIA DE LA INFORMACION EN LA CADENA DE SUMINISTRO

La información ha sido siempre importante en el apoyo de los procesos de distribución de la logística, el ingrediente crítico, al permitir el control de la actividad física. Históricamente, las organizaciones han sido lentas en aplicar la tecnología de la información a la actividad de la logística, algo que sigue existiendo en la actualidad.

El desarrollo más significativo que tiene mayor aplicación y beneficios demostrables hasta ahora es EDI (Electronic Data Interchange, EDI por sus siglas en Inglés. Intercambio Electrónico de Datos), que permite el intercambio de información de manera electrónica entre dos o más personas utilizando una serie de estándares. Estos estándares permiten a sistemas incompatibles poder hablar de manera efectiva el uno con el otro.

Los nuevos avances en la información tendrán aún consecuencias mayores en la cadena de suministro. Cuando las compañías exploten el uso del Internet para dirigir el negocio se exigirá

un nuevo diseño de la cadena de suministro. Debido a este avance y a la evolución de la logística se obliga a desarrollar el nivel del conocimiento y las habilidades de gestión. De ser esencialmente una disciplina reactiva que apoya a otras actividades del negocio, se ha convertido en una disciplina clave en la toma estratégica de decisiones. Lo que empezó como un simple concepto de soporte de las operaciones se ha convertido en un arma competitiva poderosa que ninguna organización puede permitirse el lujo de ignorar.

La logística internacional implica algunos asuntos especiales relacionados con el sistema de información. Uno de ellos es el idioma. Las computadoras usan lenguajes de programación en inglés, el cuál es más o menos universal, pero la interfaz del usuario varía con el país. Una base de datos de productos en inglés no trabaja bien en un país de habla española.

También sale a relucir los asuntos legales; las leyes de privacidad, por ejemplo, son diferentes en cada país. En un país, uno puede mantener una base de datos de los clientes con información que por razones de privacidad sería ilegal en otro país.

La cadena de suministro es un reto especial para la logística y el sistema de información; como ya se mencionó, la cadena de suministro es casi un mito en lo referente a que las compañías se coordinan con sus proveedores y clientes pero hay poca administración de logística, si la hay, más allá de eso. Así que no debe ser sorpresa que el sistema de información virtualmente es siempre no un sistema de información de la cadena de suministro, si no el sistema de información de la compañía que se aplica a la cadena.

¿Por qué hacer esta distinción? Imagine que una compañía que está diciendo cómo diseñar un nuevo MIS. No sabe quiénes serán sus proveedores, ésa es una decisión muy diferente. No obstante, llegará el momento en que su departamento de compras querrá coordinar electrónicamente con el sistema de información de los proveedores. Los proveedores cambian con frecuencia, así que la compañía no basa su MIS en ningún proveedor. Por lo tanto, el sistema de información es único para la compañía, quien reduce aún más su capacidad de coordinar con toda la Cadena de Suministro.

Un sistema de información está diseñado para ahorrarle dinero a las empresas. Esto sucede de varias formas, más que todo al reducir las existencias y los costos de transacción. No obstante. Bauer et al hace notar: "... la mayoría de los supuestos ahorros tienden a ser pasados

por la red de comunicación de la Cadena de Suministro en lugar de eliminarlos.” Las empresas más eficientes y poderosas son capaces a través del uso efectivo de la información, de pasar los costos a sus proveedores y clientes.

¿Qué es exactamente lo que un Sistema de Información Logística debe hacer?

Ejemplo:

- La tecnología puede también aumentar la capacidad de lo que normalmente se considera activo fijo. ¿Cómo puede hacerlo? Reduciendo los movimientos redundantes, racionalizando equipo, operando en itinerarios de 24 horas o por medio de la mecanización.
- Fedex usó simulación por computadora de su estación central aeroportuaria ubicada en Tenesse, USA para analizar el movimiento nocturno de sus aviones. Al identificar el patrón más eficiente de aterrizaje, carga y descarga, preparación de la carga para su entrega y estacionamiento pudieron ahorrar millones de dólares.
- Richard Hallal de Logistics Development desarrolló un diagrama en el cual los proveedores de Sistema de Información se pueden agrupar con base en su conocimiento de la industria y su competencia en la tecnología de la información. Los frentes 3PL (por sus siglas en inglés Third Party Logistics) son proveedores 3PL que también ofrecen servicios de sistemas de información. En otras palabras, su principal servicio es logística, pero han agregado el componente de información a sus servicios. Los participantes que están basados en puertos o software acuden a compañías puras de sistemas de información (puertos aquí se refiere a los portales de información, no los de transporte). Como se muestra en la Tabla 1.1.3 Conocimiento de la Industria.

Tabla 1.1.3 Conocimiento de la Industria

Alto		
Conocimiento De La Industria	Frentes 3PL	ASN de la industria
	Intercambios	Participantes basados en puertos y software
Bajo	Competencia IT	Alto

- Una gráfica de Partlow es un ejemplo de cómo los sistemas de información pueden ser simples pero efectivos. La carga refrigerada es un negocio altamente lucrativo, pero ¿cómo estar seguro de que la temperatura se mantiene uniforme en el empaque para que su contenido no se descomponga? La gráfica de Partlow es una puesta adentro del contenedor y registra la temperatura.

Ejemplo: Poder en la muñeca

En Ben E. Keith, un distribuidor de servicios de alimentos de amplia cobertura con sede en Fort Worth, Texas, la anatomía de almacén incluye un sistema que está unido a una pieza clave de la anatomía humana: la parte inferior del brazo.

Los empleados que recogen el producto en los siete almacenes de la compañía reciben instrucciones de computadoras portátiles Motorola que llevan en sus muñecas. Los trabajadores también usan un escáner de códigos de barras

Adjunto, que se usa en un dedo, para escanear los productos a medida que los recogen. El paquete de software Selector Pro, de Systems Applications Engineering Inc., con sede en Houston, ofrece esta aplicación. Como se muestra en la Figura 1.1.4 Software Selector Pro.

Ben E. Keith sirve a clientes en Texas, Louisiana, Nuevo México, Oklahoma y partes de Arkansas, Tennessee, Missouri y Colorado. Hace unos cinco años, la compañía quería aumentar la precisión de recolección y comenzó a buscar una solución para reemplazar su sistema de recolección basado en papel.



Figura 1.1.4 Software Selector Pro

"El objetivo era reducir el costo de los rendimientos y aumentar la calidad para los clientes", expone Michael January, director de mejora de procesos de Ben E. Keith. Cualquier pedido que se recoge incorrectamente tiene un costo, porque los empleados deben invertir más tiempo en volver a abastecer y recolectar.

El sistema basado en papel confiaba en que trabajadores leyeran la descripción de cada ranura y de cada caja para localizar los artículos que iban a recoger. Aunque la compañía entrenó a los recolectores exhaustivamente, "era inevitable que cometieran errores" explica January.

Los directivos de la compañía evaluaron sistemas que utilizan escáneres de códigos de barras para capturar los datos y sistemas que se basan en la entrada de voz. Optaron por un sistema basado en escáner porque éste ayudaría a Ben E. Keith a rastrear sus productos en el futuro, y con ello la compañía podría cumplir con las nuevas regulaciones del gobierno que se avistaban en el horizonte.

Ben E. Keith pasó cerca de siete meses en la implementación del nuevo sistema en todos sus almacenes. Aprender a utilizar la nueva tecnología tomó a los empleados entre 10 y 15 minutos, asegura January. Hubo un leve descenso en la productividad mientras los trabajadores se acostumbraban al nuevo procedimiento, pero se levantó con gran velocidad,

y en algunos casos la productividad mejoró, agrega. La principal diferencia en la actualidad es que los trabajadores no necesitan leer las descripciones de las cajas para encontrar lo que quieren recoger.

"Si escanean una caja y la computadora emite un sonido correctamente, la etiqueta se imprime", prosigue January. "Entonces, los trabajadores jalan la etiqueta, la marcan, la ponen en el pallet, y se van."

Ben E. Keith esperaba ver un rendimiento sobre su inversión en 12 meses al reducir el índice de errores de recolección de la compañía de uno en 1,500 a uno de cada 6,000. La solución superó las expectativas. "Al final, llegamos a un índice de uno en 12,000 y, en ocasiones, el índice disminuyó hasta uno en 16,000," asegura January. "Nuestro rendimiento sobre la inversión se redujo a la mitad."

ACTIVIDADES DE REPASO

- 1.- ¿Qué se entiende por TIC's?
- 2.- ¿Por qué es importante en la actualidad el uso de las herramientas tecnológicas?
- 3.- ¿Menciona 3 aplicaciones de las TIC's en la Cadena de Suministro?
- 4.- ¿Menciona 3 aplicaciones de las TIC's en la planeación de rutas y/o distribución?
- 5.- ¿Enuncia 3 ejemplos de administración de riesgos en las TIC's?
- 6.- Elabora una mesa redonda para debatir las ventajas y desventajas de las TIC's, a su vez elaboren un Plan de Acción para una empresa que tiene que aumentar de 60% a 90% productividad para el Área de Recibo.

La empresa proporciona los siguientes datos:

- 3 Docks Descarga
- 27 contenedores programados por día
- 3 horas para concluir proceso (descarga, entrada en sistema, etiquetado, almacenamiento).
- 6 operadores por día

GLOSARIO

- LIS: Sistema de Información Logístico
- MIS: Sistema de Información para la Administración
- EDI: Intercambio Electrónico de Datos
- Fedex: Federal Express
- AES: Sistema Automatizado de Exportaciones
- Cross Docking: Cruce de Andén

Bibliografía

- Alexander, C. E., & Gómez Montoya, e. a. (2009). ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA . *Redalyc*, 5-15.
- Andres, Z. C. (2011). Tecnologías de la Información. *Metodología para la implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones TIC's para soportar una estrategia de cadena de suministro esbelta*. Colombia, Medellín, Colombia: Facultad de Minas.
- available. (20 de diciembre de 2007). <http://itaa.org/>. Recuperado el 11 de septiembre de 2012, de <http://itaa.org/>: <http://itaa.org/>
- B. Chase Richard, J. F. (2009). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística Administracion de la Cadena de Suministro*. México, D.F.: Pearson Educación .
- Bowersox Donald J., C. D. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministro*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Cachon, G. a. (2000, agosto). *Supply chain inventory management and the value of shared information management Science*.
- Gunasekaran, A. A. (2004). *Information systems in supply chain integration and management*. european journal and operational research.
- Inza, U. (2006). Manual Basico de Logistica Integral. En U. Inza, *Manual Basico de Logistica Integral*. España: Diaz Santos.
- Leon, D. c. (2008). *TIC's para transporte y Logistica*. ediciones FUNDETEC.
- Levary, R. B. (2000). Supply chains trough information technology industrial management. En R. B. Levary, *Supply chains trough information technology* (págs. 24-30 vol. 42).
- Long, D. (2010). *Logística Internacional "Administración de la Cadena de Abastecimiento global"*. México, D.F.: Limusa.
- Lucia, S. H. (19 de enero de 2011). Diseño de Sistema de Informacion Logistico. *Diseño de un Sistema de Informacion Logistico*. Mexico D.F., Mexico D.F.: IPN.
- Ronald, H. B. (D.R. 2004). *Logistica, Administracion de la Cadena de Suministro*. México, D.F.: Pearson.

UNIDAD 2: TIC's EN LA LOGISTICA DE APROVISIONAMIENTO

La logística de aprovisionamiento o de entrada, es considerada dentro de la logística externa debido que se enfoca en planificar y gestionar las actividades relacionadas con los agentes de la cadena de suministro, que proveen la materia prima e información necesaria para la producción del bien o prestación del servicio.

A continuación se realiza una descripción de las TIC's empleadas:

2.1 EDI (Intercambio Electrónico de Datos)

Por sus siglas en inglés (Electronic Data Interchange). Si bien el teléfono, el fax y la conexión directa por computadora permitieron en el pasado el intercambio de información, EDI e internet se han convertido en los estándares dedicados al intercambio de información más preciso y de bajo costo. EDI se define como el intercambio directo de computadora a computadora de documentos empresariales en formatos estándar para facilitar transacciones de alto volumen. Implica la capacidad y la práctica de comunicar información entre dos organizaciones de manera electrónica, y no a través de las formas tradicionales de correo, mensajería o fax.

Los estándares de comunicación e información son esenciales para el EDI. Los primeros especifican las características técnicas necesarias para que el hardware de computadoras realice correctamente el intercambio. Los estándares de comunicación manejan grupos de caracteres, prioridad de la transmisión y la velocidad. Los estándares de información determinan la estructura y contenido del mensaje. Las organizaciones de estándares han desarrollado y refinado dos estándares generales, al igual otros específicos en un esfuerzo por estandarizar el intercambio de comunicación e información. (Helen, 2004)

2.1.2 CONJUNTO DE TRANSACCIONES PARA EDI

Los estándares de comunicación se implementan mediante grupos de transacciones. Un grupo de transacciones ofrece un estándar par facilitar el intercambio de información entre dos participantes de una industria y de un país específico. Para cada industria, el grupo de transacciones define los documentos que se pueden transmitir. Los documentos suele cubrir actividades logísticas comunes como la elaboración de pedidos, las operaciones del almacén

y el transporte. El grupo de transacciones está formado por un código de transacción (o ID) seguido por los datos. Por ejemplo, el almacén o una recepción de transferencia de existencia en el almacén. Además del código de transacción, una transacción contiene el número del almacén, el número del artículo y la cantidad.

Aunque las aplicaciones migran hacia los estándares comunes, todavía existen conflictos acerca de la meta final. Un estándar común único facilitar el intercambio de información entre los socios en cualquier industria y país, pero muchas empresas creen que una ventaja estratégica sólo se consigue con una capacidad EDI particular. Las capacidades particulares permiten a una empresa ofrecer transacciones personalizadas que cumplen de manera eficiente sus requerimientos únicos de información.

Muchas empresas resuelven este dilema mediante la utilización de cadenas de valor agregado, por sus siglas en inglés (VAN value-added networks). Una VAN es una interfaz común entre los sistemas de envío y recepción; agrega valor al administrar las transacciones, traducir los estándares de comunicación y reducir el número de vínculos de información. La administración de transacciones incluye la fusión de mensajes para grupos secundarios de proveedores, transportistas o cliente y la recepción de mensajes de los clientes mediante diferentes estándares de comunicación.

El Consejo Estándar para Códigos, por sus siglas en Inglés (Uniform Code Council UCC) en colaboración con la asociación internacional EAN (por sus siglas en inglés, European Article Numbering) es la organización responsable para los estándares internacionales de numeración y está comprometida con el desarrollo de estándares globales comunes para grupos de productos y transacciones.

Aunque las aplicaciones migran hacia los estándares comunes, todavía existen conflictos acerca de la meta final. Un estándar como único facilitar el intercambio de información entre los socios en cualquier industria y país. (Bowersox Donald J., 2007)

Para tener un mejor conocimiento del EDI, se presentan las siguientes definiciones: Telefónica de España, la define como: “la transmisión electrónica de documentos comerciales normalizados entre ordenadores, de modo que la información pueda ser procesada sin necesidad de intervención manual”. Mientras IBM, la define como “la transferencia de Información entre empresas utilizando mensajes electrónicos con contenidos estandarizados, los cuales fueron previamente establecidos entre las partes”.

El intercambio electrónico de datos (EDI), es una tecnología desarrollada para la transferencia automática de datos entre empresas, mediante el uso de un formato electrónico aprobado y utilizado por las mismas. Según Bowersox et al., (2002) EDI involucra la transmisión electrónica de información y documentos directamente entre computadores de diferentes empresas, basados en formatos estándar estructurados y mecanizables (Bowersox et al., 2002). Los estándares del EDI, llamados X.12, son fijados por el Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI) y se especializan según el tipo de industrias (Bowersox et al., 2002).

EDI permite la reducción de costos y el incremento en la productividad de las empresas, a través de la eliminación de los errores de digitación. Esta herramienta también permite la disminución del uso de papel y la mejora las relaciones entre negocios, como resultado de la reducción de errores en la comunicación de datos (Bowersox et al., 2002).

EDI intercambia información entre empresas mediante vínculos de telecomunicaciones directas entre sistemas de computadores (punto a punto) o a través de redes de valor agregado VAN. Una VAN es un servicio de comunicación de tercera parte, que envía información entre buzones electrónicos de diferentes compañías para su eventual descarga (Bowersox et al., 2002). Entre los cuáles se encuentran los siguientes procesos:

- Aviso de despacho.
- Catálogo de Precios.
- Reporte de Ventas.
- Reporte de Inventario.
- Información de las partes y otros.

En un campo que está orientado a los productos donde se necesitan de forma rápida y rentable, no es de extrañar que las aplicaciones y dispositivos móviles se estén volviendo rápidamente herramientas imprescindibles para la logística, la cadena de suministro y los profesionales del transporte. Una variedad de dispositivos y aplicaciones móviles nuevas para la cadena de suministro ayuda a la empresas realizar diferentes actividades de operación, desde rastrear los activos y envíos hasta ejecutar las operaciones y procesos, y colaborar con socios internos y externos.

2.1.3 APLICACIONES EN LA LOGISTICA

EDI aplicada a los procesos logísticos, permite operaciones más ágiles y eficientes de su compra comercial, y los departamentos administrativos con empresas tanto en el suministro y la recepción de las mercancías.

Como un sistema de trabajo, "Electronic Data Interchange" está diseñado para integrar automáticamente los documentos de la empresa en su ERP o sistema de gestión interna. Cuanto mayor sea el número de socios comerciales (clientes, proveedores, operadores, etc) y las transacciones EDI intercambiados con ellos, mayores serán los beneficios que se obtengan a través de la implementación de EDI. Estos beneficios se traducen como reducciones importantes de costos que, en función del nivel de despliegue, puede alcanzar el 90% en comparación con el mismo proceso llevado a cabo con los documentos comerciales gestionados por otros medios tales como correo, fax o correo.

Más allá de reducir costos (por lo demás, un imperativo), la generación de una logística integral exige también la posibilidad de ofrecer servicios y productos con valor agregado, tanto en información como en visibilidad, así como la apertura de nuevos mercados exteriores y la potenciación de los internos y el máximo aprovechamiento de la capacidad instalada. Esto es: La condición de ser competitivo, que se refleja en resultados en producción, ventas, ingresos y participación en el mercado en que se actúa.

Para cumplir la promesa de servicio de la logística es vital desarrollar una estrategia de tecnología de información y comunicaciones que apoye múltiples ejes de toma de decisión, que se base e incluya una visión clara del flujo de productos, servicios e información. Desde el punto de vista de un operador logístico, por ejemplo, cuando el usuario final requiere un solo interlocutor que gestione y se haga responsable de toda la cadena, el uso de la tecnología se da por descontado.

En materia de autotransporte, los dispositivos electrónicos permiten pronósticos bastante acertados en tiempos de entrega.

- Los sistemas inteligentes en puertos y portacontenedores disminuyen sustancialmente los movimientos de carga, estiba y descarga, conjuntando en el inter trazabilidad y visibilidad.

- La innovación tecnológica promueve la creación de oportunidades académicas y laborales para tecnólogos que se especializan en cadena de abastecimiento.
- Simplificación y reducción del papeleo, trámites y procedimientos en diversas áreas empresariales: Recursos humanos, fiscales, exportaciones e importaciones, permisos de producción y uso de suelo, etcétera.
- Efecto multiplicador en la economía y la generación de impuestos.
- Apoya la reactivación del proceso de inversión en empresas productivas y de servicios logísticos.
- Inclusión de nuevos elementos al proceso comercial, a fin de fomentar el crecimiento competitivo en el país.

Quizá donde más clara queda esta adopción necesaria de la tecnología es en la definición de las necesidades de sistemas de información para cubrir el seguimiento y la medida de la ejecución de las compras. Como se muestra en la Figura 2.1.1 Modelo de Compras

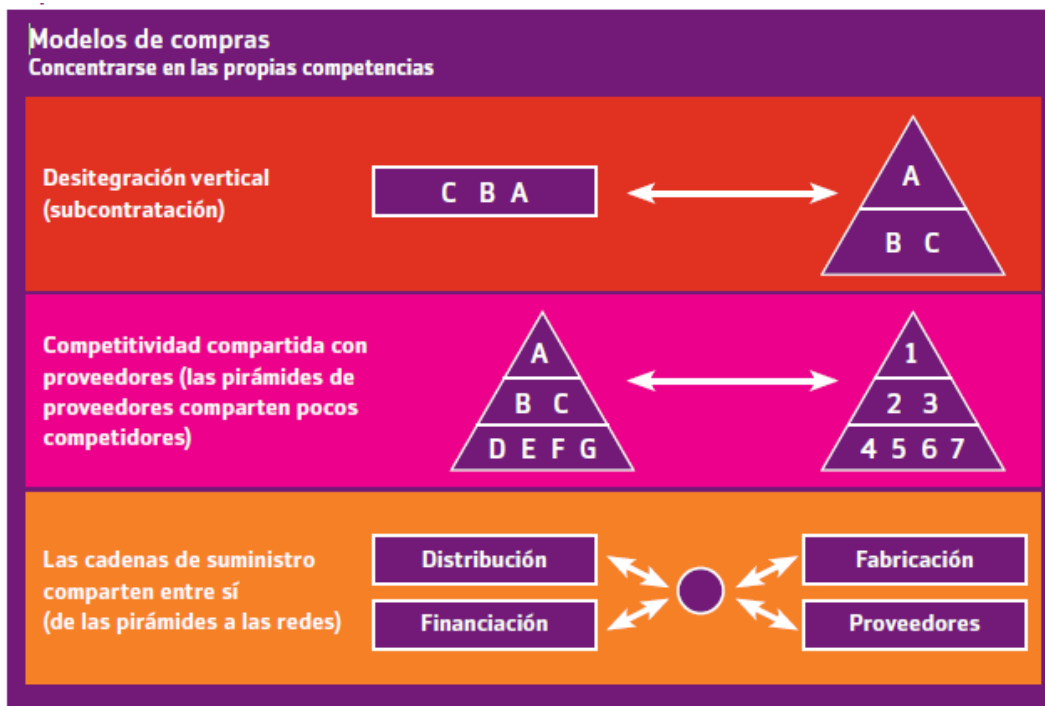


Figura 2.1.1 Modelo de Compras

En este punto también se incluyen las necesidades de automatización del proceso de compras (comunicación electrónica con proveedores) o de uso del entorno de las nuevas tecnologías para realizar la función de compras. Probablemente, el futuro pasa por asociarnos a los primeros niveles de las pirámides de proveedores, los proveedores estratégicos, por vía EDI o XML (por sus siglas en inglés, extensive mark-up language), ya que hemos visto que la competencia hoy en día no es entre empresas sino más bien entre diferentes cadenas de suministro, con lo cual será cada vez más difícil estar con diferentes cadenas competidoras por motivos de confidencialidad.

Cuando hablo de globalización, el ánimo exige, necesariamente, una visión de largo plazo, buscar relaciones de negocios que se sustenten en las áreas de oportunidad que los mercados abiertos ofrecen hoy día. Todas, como siempre, apalancadas en las utilidades que los accionistas reciben de toda operación, productiva o de servicio. Generar negocio a largo plazo en los mercados internacionales requiere, sin duda alguna, del uso de la tecnología: para comunicarnos, para evaluarnos, para catalogarnos, para certificar las capacidades de producción y movimiento de las mercancías.

Ejemplo: Evidencia en el comercio exterior

Ahora bien, según información de la Secretaría de Economía, México es la economía número 12 por el tamaño del PIB a nivel mundial y es una potencia exportadora. Asimismo, la encuesta "Doing Business", del Banco Mundial, señala que las mayores demoras en los procesos de importación y exportación se ubican en el rubro de preparación de documentos.

¿Cuál es la ecuación? En México se tramitan, anualmente, más de 10 millones de pedimentos; más de un millón de permisos de importación y más de 37 mil permisos de exportación. Existen más de 60 mil usuarios de comercio exterior activos. Se exigía desde hace tiempo una solución tecnológica que lograra la simplificación de los trámites de comercio exterior y de operación aduanera. Obligatoria desde junio, la ventanilla única (Vucem) es uno de los mejores ejemplos de que, por lo menos en los aspectos fiscales, tributarios y de control mercantil, México es un país muy a la vanguardia.

Aunque los costos de la digitalización en la etapa inicial han sido considerados altos, y se teme que pueda haber un posible incremento de los honorarios del agente aduanal por captura del dato, el sistema ofrece beneficios tangibles:

- Reduce los costos de transacción: Una sola ventana de entrega de información; todo el movimiento es electrónico; la información se entrega una sola vez.
- Incrementa la transparencia: La información y los requisitos de cada procedimiento es definido de manera clara y explícita.
- Incrementa la seguridad: Se basa en el uso de la firma electrónica avanzada y conlleva un bajo riesgo de falsificación de permisos.
- Facilita el flujo de información a través de los países: Facilidad de implementación de una sola petición.

Ejemplo: Aparición del Smart Phone

El uso creciente de Smart Phones o teléfonos inteligentes comerciales como los dispositivos BlackBerry, iPhone y Android, y las Tablet PC como el iPad, por parte de los profesionales de la cadena de suministro puede invadir el territorio de estos dispositivos de uso rudo. Los teléfonos inteligentes son el dispositivo móvil más utilizado en la cadena de suministro y las operaciones logísticas, según un estudio reciente realizado por la empresa de investigación de mercados (por sus siglas en inglés, ARC Advisory Group). Las computadoras portátiles ocupan el segundo lugar. Como se muestra en la Figura 2.1.2 Tecnología Móvil en el trabajo

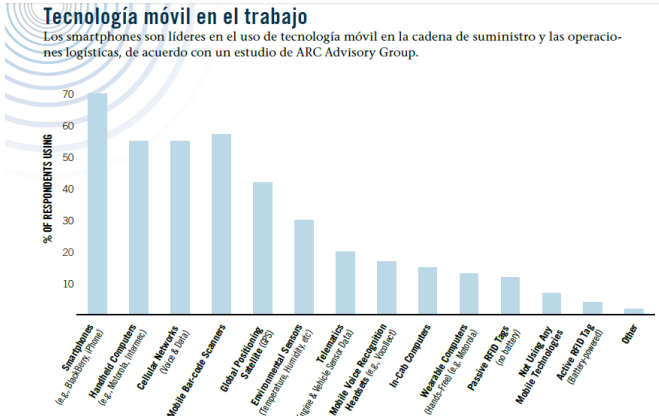


Figura 2.1.2 Tecnología Móvil en el Trabajo

Los dispositivos de consumo duraderos como los teléfonos inteligentes y las Tablet PC también tienen un gran potencial para las aplicaciones de almacén, asegura Tim Zimmerman, director de investigación de la empresa Gartner Research dedicada a la Investigación de tecnología. Con sus capacidades cada vez mayores, los precios de venta al público bajos y una mayor aceptación de los usuarios, estos dispositivos pueden llegar a ser tan ideales para los entornos de distribución como lo han sido los dispositivos móviles de uso rudo por tradición. “Los smartphones se están volviendo rápidamente una plataforma de cómputo ubicua”, explica Adrian Gonzalez, quien realizó el estudio de ARC y ahora es director del blog Logistics Viewpoints. “Los profesionales de la cadena de suministro y la logística se basan en los smartphones para aprovechar aplicaciones empresariales tales como los sistemas de planeación de recursos empresariales o de administración de transporte, así como para rastrear envíos y activos, y tener acceso a los informes y la inteligencia de negocios.”

2.2 E-Procurement

El E- Procurement es definido por Aberdeen, como una herramienta que permite automatizar los procesos tácticos y el flujo de información asociados con el aprovisionamiento. Además, Urzelai define que el E-Procurement automatiza el proceso de compras, a través del software y de la tecnología de Internet, y mejora la relación entre comprador y vendedor compartiendo información ágil y continua”.

Las soluciones E-Procurement basan la optimización del proceso de aprovisionamiento (productos estandarizados y altos volúmenes), a través de la utilización de catálogos para la realización de pedidos, la automatización de las aprobaciones de órdenes de compra, y establecimiento de controles para hacer cumplir las políticas de aprovisionamiento establecidas para compradores y proveedores. Las ventajas del E-Procurement radican que esta soportada en Internet e Intranet y se basa en las mejores prácticas de aprovisionamiento, lo que permite optimizar las operaciones de compra y venta entre las empresas, lo cual, máxima los intercambios de bienes e información a través de toda la cadena de suministro de una forma ágil y oportuna, y se crea una sola interfaz de comunicación con los proveedores. Una de las principales desventajas que presenta es que requiere la utilización de catálogos

electrónicos para la realización de pedidos, por lo que en ocasiones se presentan errores de precios y productos.

El E-Procurement, o lo que es lo mismo, compra y venta entre empresas de productos y servicios a través de Internet, se encuentra recogido en el Artículo 3 de la nueva Ley de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información bajo el nombre de “Ofertas públicas de contratación electrónica entre empresas”. Una modalidad de E-Procurement es , por ejemplo, la subasta inversa (Una empresa realiza una oferta de compra a la que acuden los proveedores aportando su cantidad) Esta oferta pública de contratación electrónica es definida por el artículo como: “aquél servicio de la sociedad de la información que consiste en un proceso enteramente electrónico, abierto y limitado en el tiempo, por el que una empresa ofrece la posibilidad de comprar o vender un determinado tipo de productos a otras empresas de manera que la contratación final se adjudique a la propuesta mejor valorada.” La Ley establece una serie de REQUISITOS para que una empresa pueda manifestar la calificación de “Oferta pública de contratación electrónica de transparencia garantizada”. Por tanto, si una empresa cumple con todos y cada uno de los requisitos establecidos por la Ley, y que a continuación serán mencionados, significará que el proceso de compra o venta es totalmente transparente y que dicha transparencia está garantizada.

REQUISITOS:

1. Anunciar la licitación.
2. Informar sobre el proceso.
3. Transparencia en todo el proceso.
4. Cierre de la Oferta Pública en la fecha y hora establecidas en el anuncio.
5. Notificación de la decisión adoptada.

1.- ANUNCIO: Con esto se entiende que aquella empresa que quiera recurrir a una oferta pública de contratación electrónica hará PÚBLICA dicha decisión en el anuncio de licitación, mediante el cual se invitará a presentar ofertas en el plazo fijado a partir de la fecha de publicación del anuncio, el cual habrá de ser publicado en la página corporativa de la empresa

en cuestión a fin de que sea visible para todas las empresa o aquellas previamente seleccionadas.

2.- INFORMACIÓN: El segundo requisito se concentra en la información necesaria que debe figurar en las condiciones de la licitación. En esta información debe considerarse:

- Límites de valores a presentar (técnicos o económicos).
- Tipo de información que se pondrá a disposición de los licitadores. (Información que tiene que gozar de transparencia así como llegar a todos los licitadores equitativamente).
- Momento en que dicha información estará disponible. (de esta manera todos los licitadores tendrán derecho a acceder a dicha información en el mismo momento evitándose así un desequilibrio entre los mismos).
- Se especificarán las fases del proceso así como el tipo de adjudicación que hab 38
- Condiciones de la puja y, en su caso, las diferencias mínimas que se exigirán para pujar.
- También se informará sobre el dispositivo electrónico utilizado así como de las modalidades y especificaciones técnicas de conexión, para evitar de esta manera que se produzcan desequilibrios entre los licitadores.

3.- TRANSPARENCIA: Se ha comentado anteriormente que este proceso de compra tiene que ser transparente y que dicha transparencia tiene que estar garantizada, la cual lo estará de cumplir con todos estos requisitos establecidos por ley. Esta transparencia se conseguirá, independientemente de lo establecido en los demás requisitos:

- Comunicando a los licitadores toda la información necesaria respecto de su clasificación en el proceso de licitación en comparación con los demás licitadores.

- Igualmente, sin ser ya una obligación establecida por ley, la empresa podrá comunicar a los licitadores datos relativos a los precios o valores presentados por otros licitadores.

4.- CIERRE: Se ha comentado anteriormente que será en el anuncio de licitación de la oferta pública de contratación donde se establecerá la fecha y hora en que dicho proceso quedará cerrado. Por tanto, la empresa deberá actuar conforme lo establecido en dicho anuncio.

5.- DECISIÓN: Como última fase del proceso de licitación, la empresa deberá comunicar a todos los participantes sobre la decisión adoptada.

2.3 VMI (Vendor Managed Inventory)/ CRP (Continuous Replenishment Program)

Cuando los minoristas manejaban el inventario, uno de los métodos para el control de inventarios era usar alguna forma del programa de reaprovisionamiento del método del punto de re-orden.

Es decir, cuando un artículo en las existencias se reduce al nivel del punto de re orden, se envía una orden de compra a un vendedor/proveedor para reaprovisionar el artículo. En dichos sistemas, los minoristas hacen sus propias estimaciones y reglas de control de inventario. De manera alternativa, los minoristas reaprovisionarán en un ciclo fijo (por ejemplo una vez a la semana) y solicitarán cierta cantidad de llenar un espacio de rack o anaquel designado para un producto o artículo. Según la International Mass Retail Association, más de 60% de bienes pesados y casi 40% de bienes blandos están bajo programas de reaprovisionamiento administrados por minoristas.

Aunque se espera que continúen los programas de reaprovisionamiento manejados por minoristas, también se espera que haya crecimiento sustancial en los inventarios manejados por el vendedor/proveedor, es decir, reaprovisionamiento continuo. Con el intercambio electrónico de datos y los datos de punto de venta, los proveedores pueden estar al tanto de lo que hay en el rack o anaquel del minorista tanto como el mismo minorista.

Minoristas como Walmart y Toys"R" Us permiten a los proveedores estar a cargo de sus propios inventarios, diciendo qué y cuándo despachar. La propiedad del inventario generalmente pasa al minorista una vez que recibe el producto, aunque a algunos minoristas les gustaría alcanzar el punto donde incluso no posean los bienes que se encuentran en sus anaqueles. Las crecientes disponibilidad de información ha permitido que surjan nuevas alternativas para administrar el flujo en la cadena de suministros.

Los proveedores requieren que sus clientes les suministren información sobre ventas de productos, niveles actuales de inventario, fechas para recepción de bienes e inventario muerto y devoluciones. La información fluye al proveedor a través de EDI u otra red electrónica, de manera que está actualizado todo el tiempo. Algunas veces los proveedores incurren en costos mayores para VMI, por ejemplo, absorbiendo los costos de transportes, pero sienten que los costos adicionales están cubiertos por el incremento de las ventas, producto del uso de inventarios manejados por el proveedor.

Ejemplo:

Western Publishing está haciendo trabajo de VMI en sus líneas Golden Book. Western, editor de libros para niños, desarrolla una relación con sus minoristas en las que estos dan a Western datos del punto de venta. La información de punto de venta suministra al edito de datos del inventario que todavía tiene el minorista, el cual es comparado con una cantidad fija de punto de nuevo pedido (re orden). Los niveles de inventario por debajo de ese punto de re orden disparan automáticamente un pedido de reaprovisionamiento. La propiedad del inventario cambia al minorista una vez que el producto es enviado. Compartir información de lo que sucede en el punto de venta es la clave para hacer trabajos de continuo reaprovisionamiento de manera eficiente y en el momento adecuado.

El VMI Y CRP, son un sistema de aprovisionamiento que se basa en el intercambio de información (Internet/EDI), de tal forma que es el propio proveedor quien gestiona los niveles de stock de su empresa cliente, y el que genera los pedidos. Según Bone el VMI se presenta cuando el proveedor controla los inventarios del cliente, y re abastece las cantidades necesarias. Además, se ha incrementado el uso del VMI debido que nos encontramos en una era en la cual la información acerca del consumo y las necesidades de la empresa pueden ser fácilmente transmitidas a los proveedores. Según Schutt algunas de las ventajas de la utilización del VMI son: Manejar más eficientemente el reaprovisionamiento, reducción de

costos de transporte, disminución de cantidad de inventarios y mejoras en el sistema de demanda (Forecast) en la empresa del cliente.

Adicionalmente, Ballou explica que la aplicación del VMI mejora la estimación de pronósticos y la administración y control de la producción e inventarios. Mientras las desventajas pueden ser, la poca confianza por parte de las empresas para delegar tal responsabilidad a sus proveedores y la falta de infraestructura tecnológica de muchas empresas para garantizar el flujo de información de consumos e inventarios para realizar las operaciones. El CRP es considerado una parte del VMI, y maneja la información para que el reaprovisionamiento sea continuo.

La gestión de inventarios por parte del proveedor (*VMI*) es una iniciativa de la cadena de suministro. Aquí, el proveedor es autorizado a manejar los inventarios de acuerdo con las unidades de reserva convenidas en el almacén del cliente.

Este tipo de estrategia es también conocida como “ventas a consignación”. En términos generales, se puede considerar como una extensión de la estrategia *CRM*. Consideran que una política de ventas a consignación, se basa en las siguientes tres reglas:

- 1) el proveedor garantiza a su cliente un nivel mínimo (s) y máximo de inventario (S).
- 2) el inventario es ubicado cerca de la línea de producción del cliente.
- 3) la posibilidad de utilizar el material diariamente de acuerdo con sus necesidades.

El proveedor es pagado por esos materiales conforme a su contrato, hipotéticamente por arriba de la frecuencia diaria; así, la información relacionada con la tendencia del consumo es también actualizada, e inmediatamente transferida al proveedor.

Esencialmente el *VMI* es un arreglo en donde el propietario de los bienes (“*consignador*”) deposita sus productos en el sitio de su socio comercial (“*consignatario*”) para su uso o venta (Fagel, 1996).

Típicamente, el programa involucra un proveedor que monitorea el nivel de inventario en el almacén del cliente, y asume la responsabilidad del mismo para lograr metas específicas, valiéndose para ello de avanzados sistemas de información (Copacino, 1993).

En definitiva, un proveedor *VMI* tiene la libertad de tomar las decisiones de reabastecimiento “río abajo” sobre las cantidades y tiempo de suministro en lugar del cliente (Çetinkaya y Yee, 2000). En palabras de Dong y Xu (2002), se afirma que existe evidencia de que el consignatario puede disfrutar de reducciones en los costos de almacenamiento y algunos costos operativos, más los beneficios del flujo de efectivo.

De acuerdo con Zanoni y Zavanella (2003), en la estructura de costos de una política de consignación, el costo de inventario por unidad está constituido por dos componentes principales: uno financiero y otro de almacenaje. Bajo un acuerdo típico de suministro, el proveedor no posee costos por inventario después de entregar los bienes al cliente es decir, se encuentra en una situación donde principalmente por el componente financiero, el cual aumenta “río abajo” de la cadena de suministro. Por el contrario, en el contexto de la estrategia *VMI*, el consignador (proveedor) soporta los costos financieros correspondientes, mientras que el cliente los de almacenamiento.

El proveedor, bajo este tipo de estrategia parece estar en desventaja, sin embargo, diversos autores señalan que probablemente obtenga oportunidades para mejorar su producción y hacer más eficiente su comercialización, por ejemplo, disponer de espacios para colocar otros productos; puede manejar un plan de producción más flexible para disminuir sus costos, y de manera directa buscar reducir su costo de inventario por unidad. Ciertamente, la estrategia *VMI* permite una evaluación sistemática de los beneficios, tanto de proveedores como de los clientes, facilitando automáticamente la coordinación de la cadena de suministro concluyen que los beneficios al cliente siempre se mantendrán altos, mientras que los del proveedor estarán variando. Demuestran que en el corto plazo los montos totales del sistema se reducen. Añaden que bajo ciertas condiciones de costos entre clientes y proveedores, se podría reducir el precio de adquisición así como los beneficios del proveedor. En el largo plazo, estiman que los beneficios del proveedor podrían aumentar más que en el corto plazo. Otros autores señalan que la volatilidad de la demanda no juega un papel importante en la determinación de ventajas probables; los negocios con volatilidad baja y alta demanda, se benefician más o menos igual.

CUESTIONARIO DE REPASO

1. ¿Define el concepto de EDI?
2. Menciona 5 aplicaciones de EDI en el sector industrial, servicio, manufacturero.
3. ¿Cuál ha sido la trascendencia del intercambio de datos electrónicos para los sistemas logísticos?
4. ¿Define el concepto de e-procurement?
5. ¿Explica cuáles son las funciones principales de dicha TIC's para el proceso de distribución y almacenamiento?
6. ¿Actualmente las TIC's en la logística de aprovisionamiento han mejorado conforme se mejora el proceso logístico?
7. De acuerdo con una empresa textil, automotriz, farmacéutica y alimenticia explica la aplicación en cada una de ella el impacto en los costos del proceso logístico y realiza un análisis FODA de cada una de las TIC's?

GLOSARIO

EDI: Intercambio de Datos Electrónicos

VMI: Programa de Reaprovisionamiento Continuo

Forecast: pronóstico

Bibliografía

- Alexander, C. E. (2007). Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro. *Redalyc*, 2-13.
- Alexander, C. E., & Gómez Montoya, e. a. (2009). ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA . *Redalyc*, 5-15.
- Andres, Z. C. (2011). Tecnologías de la Información. *Metodología para la implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones TIC's para soportar una estrategia de cadena de suministro esbelta*. Colombia, Medellín, Colombia: Facultad de Minas.
- Angel, E. R. (Octubre de 2007). ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS EFICIENTES EN LA LOGISTICA DE DISTRIBUCION DE PAQUETERIA. *ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS EFICIENTES EN LA LOGISTICA DE DISTRIBUCION DE PAQUETERIA*. Barcelona, Barcelona, España: Universidad Politecnica de Catalunya.
- available. (20 de diciembre de 2007). <http://itaa.org/>. Recuperado el 11 de septiembre de 2012, de <http://itaa.org/>: <http://itaa.org/>
- Bowersox Donald J., C. D. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministro*. México, D.F.: McGraw Hill.
- Guillermo, R. G. (2006). Sistema Logístico para abastecimiento de materia prima. *Sistema Logístico para abastecimiento de materia prima*. Mexico D.F., Mexico: IPN.
- Gunasekaran, A. A. (2004). *Information systems in supply chain integration and management*. european journal and operational research.
- Helen, R. (2004). Bar Codes are Still Getting the Job Done. *Logistics Today*, 38-39.
- Inza, U. (2006). Manual Básico de Logística Integral. En U. Inza, *Manual Básico de Logística Integral*. España: Diaz Santos.
- Leon, D. c. (2008). *TIC's para transporte y Logística*. ediciones FUNDETEC.
- Lucia, S. H. (19 de enero de 2011). Diseño de Sistema de Información Logístico. *Diseño de un Sistema de Información Logístico*. Mexico D.F., Mexico D.F.: IPN.
- Ronald, H. B. (D.R. 2004). *Logística, Administración de la Cadena de Suministro*. México, D.F.: Pearson.
- S.A., S. (2005). *Cultura del mejoramiento y la innovación en la mipymes*. Medellín: CTA.
- VISION, G. (11 de Octubre de 2011). *GLOBAL VISION CONSULTING*. Obtenido de GLOBAL VISION CONSULTIN: <http://www.global vision consulting.com>

UNIDAD 3: TIC'S EN LA LOGISTICA INTERNA

3.1. ERP (Enterprise Resource Planning)

Una planeación de recursos de la empresa es un sistema de información que maneja todos los datos necesarios en una compañía. El término de administración del sistema de información es usado para referirse al sistema que provee información a los gerentes para ayudarlos a tomar decisiones.

Es el mejor ejemplo de un sistema de información logístico a lo largo de una empresa. Además el ERP hay muchas otras aplicaciones especializadas. La administración de eventos de la cadena de suministro se refiere a un programa que peina la base de datos y busca problemas potenciales. La industria del transporte tiene muchas aplicaciones para los sistemas de información. Como se muestra en la Figura 3.1.1 Elementos de un ERP

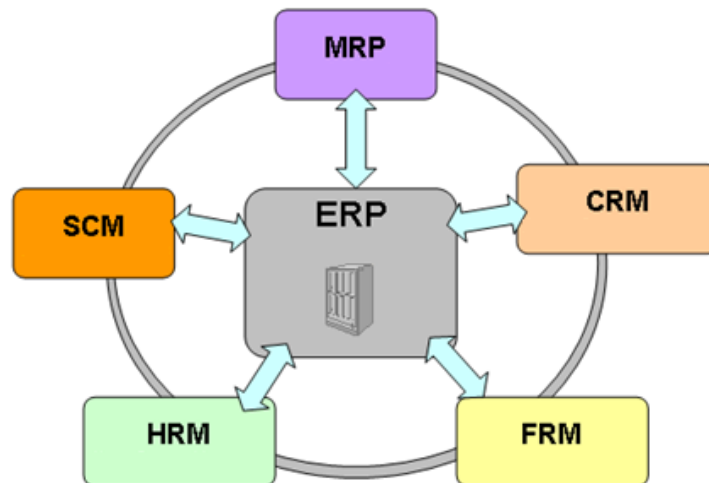


Figura 3.1.1 Elementos de un ERP

Integración del ERP con los sistemas básicos de una empresa: MRP Planificación de Requerimientos de Materiales (Material Resource Planning por sus siglas en Inglés), CRM Sistema de administración de relaciones con clientes (Customer Relationship Management por sus siglas en Inglés), FRM Sistema de Administración de los Recursos Financieros (Finance Resource Management por sus siglas en Ingles), HRM Sistema de administración de

los recursos humanos (Human Resource Management por sus siglas en Ingles) y el sistema SCM Sistema de Administración de la Cadena de Suministros (Supply Chain Management por sus siglas en Ingles).

3.1.2 DISEÑO DE UN ERP

El núcleo del sistema es la base de datos central o el repositorio donde se conserva toda la información para facilitar el acceso a datos comunes y consistentes para todos los módulos. Alrededor de la base de datos están los módulos funcionales que inician y coordinan las actividades empresariales. Aunque los beneficios totales del ERP puede obtenerse mejor cuando se integran todas la funciones en una aplicación común, muchas empresas eligen implementar los sistemas mediante un método modular para extender los requerimientos de recursos y minimizar el riesgo, porque una cantidad limitada de funciones de la empresa está en transición en cualquier momento.

La base de datos central es el depósito de información relacional para todo el sistema ERP. La base de datos central se considera relacional por que vincula la información de las entidades operativas para que exista un mínimo de redundancia en la información. Con el tiempo, la redundancia en la información suele conducir a imprecisiones porque una referencia a un elemento de los datos cambia en algún momento sin que se haga un cambio equivalente en la otra referencia.

Aunque la base de datos central es extensa y puede contener millones de elementos de datos en numerosos archivos, hay ocho puntos que son fundamentales en torno a las operaciones logísticas.

- I. El archivo del cliente: contiene la información del cliente que describe a los clientes de la empresa.
- II. El archivo de productos-precios: contiene la información que describe los productos y los servicios que ofrece la empresa. Entre las entradas específicas están el número de un producto, la descripción, las características físicas, las fuentes de compras o los lugares de fabricación, las referencias a productos equivalentes o actualizaciones y los

datos comunes de costo. El archivo de producto-precios o los archivos relacionados, contienen información acerca de las divisiones en los precios y las cantidades.

- III. El archivo de proveedores: enlista los proveedores de materiales y servicios de la empresa. Algunas entradas específicas son el número de proveedor, el nombre de éste, dirección, la información del transporte y recepción y las instrucciones de pago.
- IV. El archivo de pedidos: cada pedido representa una solicitud actual o posible de un cliente para embarcar productos. El archivo de pedidos contiene el número del cliente y el nombre, fecha de recepción solicitada y la lista de productos y cantidades que se solicitan.
- V. El archivo de lista de materiales: describe cómo se combinan las materias primas para los productos terminados. Por ejemplo, una lista de materiales simple para un automóvil indicaría que un vehículo requiere una carrocería, un chasis, cuatro asientos, un motor, un eje transversal y cuatro neumáticos.
- VI. El archivo de pedidos de compra: contiene el registro de los pedidos de compra que se han realizado a los proveedores. El pedido de compras puede ser materias primas que apoyen el producto o los suministros necesarios de mantenimiento, reparación y operación que apoyan las operaciones y la administración.
- VII. El archivo de inventarios: registra el inventario físico o la cantidad de productos que la empresa tiene disponibles o que puede estar disponibles en el futuro de acuerdo con los programas actuales de producción. El archivo también documenta el tipo de ubicación física del producto dentro del almacenamiento de materiales y la planta.
- VIII. El archivo histórico: documenta el historial de pedidos y de órdenes de compra de la empresa para facilitar la preparación de informes administrativos, el presupuesto y el análisis de decisiones y para la predicción. En esencia, este archivo contiene resúmenes de los pedidos de los clientes que se han cumplido y las órdenes de compras recibidas.

Según Berenguer y Ramos, El ERP que se traduce como planificación de recursos de la empresa, es un programa de software concebido para gestionar de forma integrada las funciones de la empresa. Para SAP, principal proveedor en el mundo de ERP, lo define como una arquitectura de software empresarial que facilita e integra información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos.

3.1.3 FUNCIONES DEL ERP

Como se muestra en la siguiente Tabla 3.1.3 Funciones del ERP

NORMALES	AVANZADAS
<ul style="list-style-type: none">• Administrar las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar	<ul style="list-style-type: none">• Planeación en colaboración, predicción y re abasto
<ul style="list-style-type: none">• Libro mayor	<ul style="list-style-type: none">• Administración de las relaciones con el cliente
<ul style="list-style-type: none">• Administración de los recursos humanos	<ul style="list-style-type: none">• Administración de procesos de la cadena de suministro
<ul style="list-style-type: none">• Lista de materiales	<ul style="list-style-type: none">• Aplicaciones habilitadas en la web
<ul style="list-style-type: none">• Control de inventario	<ul style="list-style-type: none">• Planeación y programación avanzadas
<ul style="list-style-type: none">• Planificación de requerimientos de un pedido	
<ul style="list-style-type: none">• Desarrolla sistemas de ejecución	

Tabla 3.1.3 Funciones del ERP

NOVEDADES LOGISTICAS

Las ventajas de los ERP residen principalmente en la utilización de una única base de datos, lo que facilita la comunicación e intercambio de información entre los departamentos de la empresa y evita la redundancia y duplicidad de la información. Adicionalmente, la composición de módulos integrados e independientes entre sí, facilita la modificación y ajuste. Las principales desventajas que presentan en su uso son las grandes inversiones de dinero y altos porcentajes de fracasos en proyectos de implementación, debido a la no reestructuración de los procesos de negocio, y a la mala gestión del cambio de la cultura organizacional.

Los sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP) se desarrollaron para dirigir negocios completos. Así que resulta lógico que las soluciones ERP siempre hayan incluido funciones de la cadena de abastecimiento. De hecho, los primeros sistemas ERP, que surgieron a finales de la década de 1980, solían incluir módulos de distribución, de administración de inventarios y de transporte. No obstante, para funciones sólidas de administración de la cadena de abastecimiento (SCM, por sus siglas en inglés), muchas

compañías grandes han recurrido a vendedores que se especializan en la planificación o ejecución de la cadena de abastecimiento, o en ambas. A menudo, los usuarios crean interfaces para mover datos entre estas “soluciones puntuales” y los paquetes ERP que manejan funciones tales como manufactura, ventas, finanzas y recursos humanos.

En su deseo de ofrecer suites que satisfagan más necesidades, los proveedores de ERP han comenzado a añadir sistemas SCM completos en sus carteras. Tienen la intención de que estas soluciones proporcionen todo lo que una empresa podría encontrar en un paquete SCM de calidad. Una razón por la cual los vendedores de ERP están ampliando sus líneas de productos para incluir más herramientas SCM es que el mercado de ERP ha madurado en Norteamérica. “No quedan muchas áreas para que los vendedores penetren, sobre todo en las grandes empresas”, asegura Eric Kimberling, presidente y director de Panorama Consulting, una empresa especializada en la selección de software ERP, con sede en Centennial, Colorado. Muchos proveedores de ERP están buscando más clientes en el extranjero y están comercializando sus productos a empresas pequeñas en su país. También ofrecen productos nuevos a sus clientes actuales, incluyendo paquetes de la cadena de abastecimiento más avanzados. (Guillermo, 2006)

Otra razón por la cual las ofertas de ERP están evolucionando es que muchos ejecutivos de tecnología y finanzas prefieren los sistemas todo en uno. No quieren hacer frente a los problemas de integración y de capacitación que surgen cuando se integran las mejores aplicaciones en su clase, cada una con su propia interfaz de usuario, a una suite ERP.

“Muchas empresas que implementan ERP ya tienen una mezcla de sistemas, y quieren consolidar”, explica Kimberling. “Lo último que desean escuchar de un proveedor de software es, ‘Podemos hacerlo si integramos uno de estos otros sistemas’.”

Ejemplo: Un almacén de verdad

Una gran ventaja del enfoque todo en uno es que permite a las compañías mantener los datos importantes del negocio en un solo repositorio. “Esto proporciona visibilidad en tiempo real en toda la organización”, expone Mike Tatara, gerente de marketing de productos de Epicor Software, con sede en Livermore, California. Los empleados que atienden al público, por ejemplo, pueden obtener datos actuales sobre el movimiento de inventario, lo que les ayuda a

proporcionar información precisa sobre la disponibilidad de los productos y los pedidos de los clientes.

“La inteligencia de negocios de un paquete todo en uno ofrece una sola versión de la verdad”, agrega Tatara. “Las compañías no tienen que comparar datos de sistemas distintos para averiguar cuáles son los más precisos.” Si una empresa integra un sistema de administración de almacenes (WMS, por sus siglas en inglés) de un vendedor al sistema ERP de otro proveedor, por ejemplo, el WMS rastrea el inventario y luego transmite esos datos al sistema empresarial de manera periódica.

“Dependiendo de la frecuencia con que ocurra el intercambio de datos, corresponde a las personas el hacer comparaciones de manera constante”, afirma Tatara. Si los dos sistemas no están sincronizados, un comprador o representante de ventas podría terminar tomando decisiones con base en datos obsoletos. Además, cuando una compañía mantiene sistemas ERP y SCM separados, los empleados que necesitan acceder a ambos deben aprender a usar interfaces diferentes. “Esto aumenta el costo de la capacitación”, advierte Tatara. Si el ERP incluye un módulo SCM, los empleadores pueden entrenarse sólo una vez.

El módulo de administración de la cadena de abastecimiento de Epicor ofrece la mayoría de las mismas funciones que un usuario encontraría en uno de los mejores paquetes en su clase, junto con las otras capacidades necesarias para operar un negocio. (Bowersox Donald J. C. D., 2007)

Permite que los representantes de ventas en el campo revisen el inventario, por ejemplo, desde un smartphone o un dispositivo móvil. En la versión más reciente del software Epicor, que se lanzó al mercado en mayo de 2012, el módulo de SCM incluye lógica nueva para el resurtido, diseñada para hacer que el producto sea más útil para una base de clientes más amplia.

“Históricamente, Epicor se ha basado en la metodología Kanban que usan los fabricantes”, prosigue Tatara. El proceso Kanban entrega partes a una línea de manufactura exactamente cuando se necesitan para la producción. El nuevo producto de Epicor añade lógica adaptada para los distribuidores y su necesidad de reabastecer el inventario.

Ejemplo: Compren la dinámica

Cuando se selecciona un ERP, el tamaño del negocio importa. Microsoft ofrece dos niveles de soluciones ERP: Dynamics GP para empresas pequeñas y medianas, y Dynamics AX para empresas grandes. Estos productos no sólo permiten que los datos fluyan sin complicaciones entre los diversos módulos, sino que además se integran a la perfección con otras herramientas de Microsoft como la suite Office y SharePoint.

Las compañías que utilizan cualquiera de los dos productos Dynamics también pueden aprovechar la lista de vendedores independientes de software (ISV) de Microsoft, lo que puede aumentar la ERP con procesos específicos para las necesidades de ese cliente, asegura Rakesh Kumar, director de producto de industria global para el sector de fabricación de Microsoft.

Por ejemplo, una compañía que fabrica perfume podría encontrar que el 90 por ciento de sus requisitos para un sistema ERP son los mismos que los requisitos de otros fabricantes de procesos. Pero 10 por ciento de sus necesidades podrían ser únicas.

“Los ISV pueden ampliar nuestras soluciones fácilmente para cumplir con los requisitos de su último tramo”, añade Kumar. Las soluciones de la cadena de abastecimiento con Dynamics AX se extienden por todo el espectro desde la previsión, planificación y adquisición hasta la manufactura y administración de la distribución, incluyendo muchas funciones de almacén.

Para la administración del transporte, no obstante, Microsoft recomienda a los clientes trabajar con un tercero. Microsoft introdujo recientemente una nueva versión de su sistema ERP para empresas grandes, *Dynamics AX 2012*. Desde la perspectiva de la cadena de abastecimiento, una mejora fundamental en esta nueva versión consiste en la manera en que las compañías pueden manejar las operaciones de manufactura global. Por ejemplo, en vez de definir cada artículo fabricado como el producto de una planta en particular, la nueva solución reconoce que una compañía podría fabricar el mismo producto en múltiples locaciones. “Cuando la demanda alcanza un nivel pico en una región en particular, *Dynamics AX* envía producto desde la planta local”, concluye Kumar. “Luego aumenta los recursos al abastecer el exceso de demanda desde otra planta.” (Alexander, *Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro*, 2007)

3.2. WMS (Warehouse Management System)

Según Ballou, el WMS es un subsistema de información que ayuda en la administración del flujo del producto y el manejo de las instalaciones en la red logística. Además, se considera que controla las operaciones que alimentan de materia prima y componentes al proceso de producción, y atiende las órdenes de pedidos de los clientes. Adicionalmente, Ballou, clasifica los elementos de un WMS como:

- a) Recepción
- b) Almacenamiento
- c) Administración de inventarios
- d) procesamiento de órdenes y cobros
- e) preparación de pedidos.

Según Leuter (empresa especializada en software para el sector logístico), las ventajas potenciales con la utilización de un WMS son:

- a) Conocimiento en tiempo real de la utilización de los recursos del almacén
- b) Reducción en costos debido a la optimización de operaciones (diseño de rutas óptimas de picking y la programación de maquinaria).
- c) Mejora en la calidad del servicio, el cual implica el manejo adecuado de la trazabilidad, exactitud en el cumplimiento de las especificaciones de la mercancía despachada, y fiabilidad en los tiempos de entrega. Ballou indica que el WMS, permite un control adecuado del stock.

Las desventajas que presenta el WMS, son los altos costos de implementación debido a la capacidad de procesamiento de este software y la necesidad de reestructuración del proceso de almacenamiento.

El WMS permite una adecuada gestión de la cadena de suministro, debido que facilita la optimización de los recursos, lo cuál reduce de costos y una mejora en la prestación del servicio debido a que se reduce la actividad de picking.

Casi todas las empresas dependen de un sistema de administración del almacén para estandarizar los procedimientos de trabajo y estimular una mejor práctica. Una responsabilidad

de la administración es ver que todo el personal comprenda y utilice estos procedimientos. (Ballou, 2004)

Dos métodos básicos de selección de pedidos son la selección discreta y la selección por onda, también conocida como selección por lotes. En la selección discreta se elige el pedido de un cliente específico y se prepara para embarque como una tarea de trabajo definida; además, se emplea cuando son muy importantes la selección del contenido y manejo del pedido.

El WMS también coordina los procedimientos de trabajo importantes para recepción y embarque. Son fundamentales los procedimientos establecidos para recibir y asegurar que un producto ingrese en los registros del inventario. Si se utilizan tarimas, la mercancía debe apilarse en esquemas adecuados para asegurar la máxima estabilidad de la carga y estabilidad de carga y facilitar la cuenta de unidades. El personal que trabaja en embarques debe conocer las prácticas para cargar los remolques.

Los procedimientos de trabajo no están limitados al personal de piso. Éstos deben establecerse para la realización de la administración y el mantenimiento. El reabasto del inventario del almacén puede provocar problemas operativos si no existen procedimientos adecuados para la realización de los pedidos.

Normalmente existe una interacción entre los compradores y el personal del almacén, aunque dicha comunicación mejora con las organizaciones que tiene una administración integrada de la cadena de suministro. Los compradores tienden a adquirir las cantidades que les permiten un mejor precio y prestan poca atención a aquellas que sean compatibles con las tarimas o al espacio disponibles en el almacén. (Ballou, 2004)

A continuación se muestra en la siguiente Tabla 3.2.1 Sistema de Administración del Almacén

Tabla 3.2.1 Sistema de Administración del Almacén

Sistema De Administración Del Almacén	
Funciones Principales	Funciones Avanzadas
<ul style="list-style-type: none"> • Recepción • Consumo • Cuenta De Ciclos • Recolección • Administración De Tareas • Análisis De La Calidad • Re abasto • Empacado • Recepción- Entrega Inmediata Y Oportuna • Control Del Inventario • Administración Del Orden De Las Actividades • Embarcar 	<ul style="list-style-type: none"> • Administración Del Patio • Administración De La Mano De Obra • Optimización Del Almacén • Servicios De Valor Agregado • Recepción-Entrega Inmediata Planificada • Administración De Devoluciones

Ejemplo:

No importa cuánta tecnología se implemente en un almacén, ésta permite a la gente que trabaja duro y es inteligente tener éxito en su operación. Sin embargo, la tecnología ofrece un impulso importante para las empresas que tratan de hacer que la plantilla laboral de su almacén sea más productiva. Considere el caso de APL Logistics, un proveedor de servicios de logística tercero (3PL) que opera 25.7 millones de pies cuadrados de espacio de almacén en todo el mundo. En su búsqueda de una productividad cada vez mayor, APL está haciendo hincapié en la tecnología del sistema de administración de mano de obra (LMS).

“Mediante la captura de datos sobre el desempeño de los empleados en el almacén, y la comparación de los datos con las normas establecidas para las tareas discretas, un LMS puede ayudar a los empleados a trabajar de manera más eficiente y a mejorar la forma en que las empresas hacen uso de los recursos humanos”, comenta David Frentzel, vicepresidente

de logística global por contrato de APL Logistics con sede en Scottsdale, Arizona. Por ejemplo, si el LMS detecta que un equipo o una persona no están trabajando de manera adecuada y normal, proporciona a los administradores la información que necesitan para hacer ajustes. Los datos de un LMS también pueden admitir incentivos de productividad. “El sistema permite que los usuarios creen un programa de participación de utilidades para apoyar un nivel de productividad previsto con normas de servicio y seguridad establecidas”, observa Frentzel.

La capacidad para intercalar tareas, integrada en muchas soluciones de sistemas de administración de almacenes (WMS) destacados, también puede ayudar a aumentar la eficiencia de los empleados del almacén. La estrategia de intercalación podría aplicarse, por ejemplo, a los operadores de transpallets que mueven un pallet desde un muelle de recepción a una ubicación de almacenaje. En vez de decir a los empleados que conduzcan de regreso al muelle de inmediato para recoger un segundo pallet, el WMS podría instruirlos para que saquen uno del almacén y lo entreguen en un área de reabastecimiento aprovechando una oportunidad del backhaul por sus siglas en inglés o transporte de regreso. “La tecnología planea todos los pasos laborales de manera diferente con base en la optimización, la ubicación del operador en la instalación y la siguiente prioridad”. (Bowersox Donald J. C. D., 2007)

Tomando en cuenta las bases teóricas antes podemos definir el WMS como la herramienta informática más importante después del ERP, que permite la administración del almacén mediante la cobertura de múltiples actividades propias de los mismos. Normalmente, las actividades de almacenamiento se entienden como la recepción de materiales de abastecimiento, la colocación en los estantes y la recogida de órdenes, sin embargo, las operaciones actuales de logística de almacenes implican la ejecución de otras múltiples actividades, como servir adecuadamente a manufactura o la gestión de las operaciones en base a la metodología justo a tiempo. Otras actividades contempladas en las operaciones de almacenes modernos es la administración del patio de maniobras, preocupándose por la gestión de los vehículos que se encuentran en el área de almacenamiento. Como se muestra en la Figura 3.2.2 Estructura Básica de un Sistema WMS.

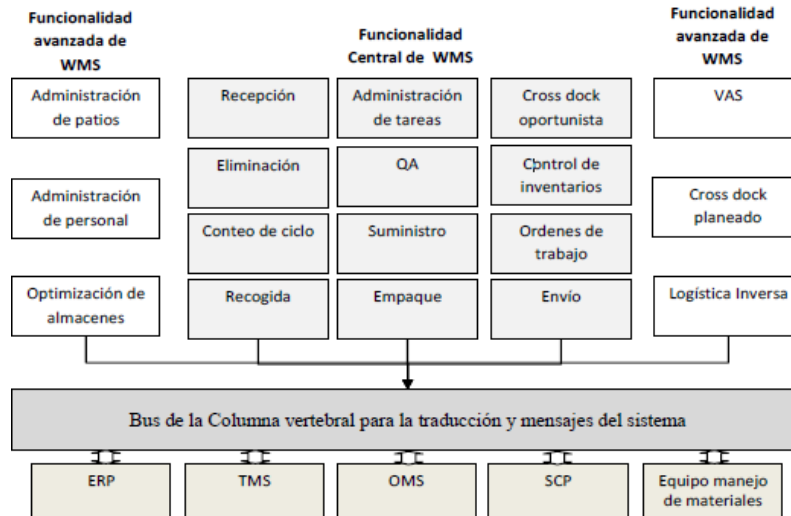


Figura 3.2.2 Estructura Básica de un Sistema WMS

3.3. CÓDIGO DE BARRAS (UPC, SKU por sus siglas en Inglés)

El código de barras es una herramienta que sirve para capturar información relacionada con los números de identificación de artículos comerciales, unidades logísticas y localizaciones de manera automática e inequívoca en cualquier punto de la Red de Valor.

La verdadera eficiencia se alcanza cuando todos los actores de la cadena de suministro unifican el código del producto, debido que se mejora la gestión de información, lo cuál presenta los siguientes beneficios:

- Un control de inventario más rápido y fiable
- Una mejor planificación del transporte, producción y ventas
- Mejora en la identificación de los productos y la gestión de los procesos de almacenamiento y picking.

Los inconvenientes más comunes al utilizar código de barras, son los siguientes:

- Invariabilidad de la información
- Distancia de lectura limitada a pocos metros
- necesidad de un operador y un lector

Actualmente es el mayor medio de identificación de productos, pero su existencia se encuentra amenazada por la identificación con radiofrecuencia, debido que este supera las limitaciones, y ofrece mayor flexibilidad y agilidad en la administración de la cadena de suministro.

Los sistemas de auto identificación como los códigos de barras y la lectura electrónica se desarrollaron para facilitar la recopilación y el intercambio de información logística. Entre las aplicaciones normales están el seguimiento de los recibos del almacén y las ventas al menudeo. Estos sistemas de ID requieren una importante inversión de capital, pero reemplazan los prolongados procesos de recopilación e intercambio de información realizados en papel, propensos a errores. De hecho la mayor competencia local e internacional impulsa a los embarcadores, transportistas, almacenes, mayoristas y minoristas a desarrollar y utilizar opciones de auto ID para competir en el mercado actual.

La auto ID permite a los integrantes de una cadena de suministro registrar y comunicar con rapidez los detalles de movimientos con una alta precisión y oportunidad, de modo que se han convertido en un requerimiento de servicio fundamental para el seguimiento del flete por parte de los transportistas. El código de barras es la colocación de códigos que puede leer una computadora sobre artículos, cajas de cartón, envases, tarimas e incluso vagones de ferrocarril. El desarrollo de barras y sus aplicaciones aumentan a gran velocidad.

Otro elemento importante de la tecnología de auto ID es el proceso de lectura, el cual representa los ojos de un sistema de código de barras. Un escáner recolecta de manera óptica los datos de un código de barras y los convierte en información utilizable. Existen dos tipos de escáneres: manuales y fijos. Cada tipo puede utilizar tecnología con contacto o sin contacto. Los escáneres manuales son pistolas láser sin contacto) o varitas digitalizadas (con contacto). Los escáneres fijos son automáticos o lectores de tarjetas. Las tecnologías de contacto requieren que el dispositivo lector toque el código de barras. Una tecnología de contacto reduce los errores de lectura, pero disminuye la flexibilidad. (Helen, 2004)

Los códigos de barra son sistemas de codificación de productos, que de forma inequívoca identifica la mercancía. Existen diversos sistemas de codificación según se trate de distribución comercial, industrial, etc., los cuales pueden leerse mediante lectores especiales y pueden imprimirse mediante impresoras especiales, para adherir en el producto la etiqueta que contiene el código.

Los códigos de barra permiten la identificación de las mercancías de forma rápida y sin papeleo, lo que conlleva a una operación más eficiente en la identificación de materiales en las actividades de entrega y despacho. De esta manera se disminuyen los costos asociados al tiempo de identificación y a los costos de errores de enviar y/o recibir productos que no corresponden a las órdenes de pedido.

Este sistema, que incorpora las referencias y otros datos relevantes de los productos, permite una rápida identificación de la mercancía, elimina errores.

Los códigos de barras se pueden utilizar para: (usar siempre las mismas viñetas)

- Identificación de productos.
- Identificación de contenedores.
- Identificación de ubicaciones.
- Identificación de operadores.
- Identificación de equipos.
- Identificación de documentos.

En todo el mundo las empresas y organizaciones requieren de estándares abiertos y globales para el soporte de sus procesos de negocios en identificación y comunicación. Ellas demandan que dichos estándares sean desarrollados y mantenidos en forma coherente, consistente y no ambigua en un sistema mundial.

El Estándar UPC (por sus siglas en Inglés Uniform Product Code) desde 1972 es administrado en los Estados Unidos por la Uniform Code Council (UCC) y es en esta fecha cuando entra el uso del código en el comercio. En 1977, representantes de la industria y el comercio de doce países europeos decidieron formar una organización a la cual llamaron European Article Numbering Association (EAN), desarrollando un sistema compatible con el sistema de la UCC. Al poco tiempo y tras unírsele países no europeos, el nombre fue cambiado por el de EAN INTERNATIONAL (las siglas EAN fueron conservadas como la identificación del sistema de codificación y simbolización). El objeto de esta organización es difundir y administrar los estándares de identificación de productos EAN y/o UPC. En 1986, surge la AMECOP (Asociación Mexicana de Código de Producto) hoy AMECE (Asociación Mexicana de

Estándares para el Comercio Electrónico) como filial de EAN Internacional. En los años 1992-1993 entra en uso el Código de Barras en el comercio mexicano.

A la unión de los estándares que manejan las dos organizaciones se le conoce como EAN/UCC System; este sistema es global y actualmente existen más de 100 países adheridos a él. (Helen, 2004)

En Estados Unidos y Canadá, se utiliza el código UPC. En el resto del mundo, incluido México, se utilizan de manera indistinta y compatible el sistema EAN/UCC. A los códigos para unidades de consumo y expedición, se les conoce también como GTINs (Global Trade Item Numbers o Números Globales de Artículos Comerciales).

Con el avance de la tecnología en la industria y el comercio, se vuelve necesario recurrir a los códigos de identificación GTIN en los productos, para hacer más eficiente y preciso el manejo de la información.

Los números estandarizados GTIN en los artículos de consumo masivo permiten una identificación única en cualquier parte del mundo. Estos números son representados por Códigos de Barras, que a su vez, son leídos y descifrados por lectores ópticos (scanners) a lo largo de la cadena comercial, proporcionando información oportuna y veraz.

Cualquier producto y/o servicio vendido en el mercado o comercializado entre compañías, puede ser identificado de manera ágil y sin posibilidad de error, al usar el Estándar de Código de Barras GTIN.

Los artículos que forman una presentación indivisible para el punto de venta, se conocen como Unidades de Consumo. Las presentaciones que son conformadas para distribuir las Unidades de Consumo son conocidas como Unidades de Expedición.

El GTIN (Global Trade Item Number) o Número Global de Artículo Comercial, identifica de manera única cada producto o servicio ofrecido en el mercado. Al usar GTINs los procesos comerciales se simplifican de manera significativa. La asignación de GTINs está estandarizada a nivel mundial. El GTIN es un término que abriga a una familia variada de Códigos de Barras estándares.

El GTIN no contiene ninguna información acerca del producto que identifica. El GTIN es la llave que dá acceso a la información contenidas en las bases de datos y en las tablas de búsqueda de productos. La información y los datos pueden ser utilizados en una amplia gama de procesos de negocios como administración de inventarios y análisis de ventas.

Una vez que el artículo es leído en el punto de venta, la computadora busca en la base de datos el GTIN específico y relaciona los datos de esta unidad de comercialización con la transacción efectuada.

Una vez asignado el GTIN a un producto, éste no se modifica hasta que no se produzca un cambio en la unidad de comercialización. Cuando se produzca alguna modificación o mejora que impacte al consumidor, entonces se requiere un nuevo GTIN. También se requiere un nuevo GTIN cuando una nueva versión del producto coexista en el mercado con el anterior.

Los GTINs son asignados localmente pero son únicos a nivel mundial. Esto se logra a través de la asignación de prefijos que en el caso de México es 750 y los códigos de compañía que asignan cada asociación como GS1 México.

Estos prefijos y códigos de compañía forman conjuntamente el prefijo de compañía.

El prefijo de compañía es asignado por GS1 México a cada empresa usuaria del sistema. La longitud del prefijo depende del número total de referencias que el fabricante necesita identificar. (Inza, 2006)

Los primeros 2 o 3 dígitos serán el prefijo otorgado a cada país (en el caso de México será 750). Los siguientes números serán asignados por las asociaciones de cada país, de acuerdo a las necesidades de cada empresa hasta completar 12 dígitos y el último será un dígito verificador. El dígito verificador es producto del desarrollo de una fórmula o algoritmo matemático y sirve para verificar que la clave completa se ha leído o tecleado correctamente. (Helen, 2004)

Como se muestra en la Figura 3.3.1 Referencia de Código de Barras



Figura 3.3.1 Referencia de Código de Barras

3.4 RFID (Radio Frequency Identification)

Es un término genérico para denotar todas las tecnologías que usan como principio ondas de radio para identificar productos de forma automática, esta involucra el uso de etiquetas especiales o TAGS que emiten señales de radio a unos dispositivos llamados lectores, encargados de recoger las señales. Las principales ventajas de utilización en logística interna son:

- Mayor capacidad de memoria de almacenamiento de datos respecto al códigos de Barras
- La información contenida en los Tags es variable, por lo cuál las etiquetas son reutilizables, mientras los códigos de barras no.
- Los tags pueden ser leídos de forma simultánea, mientras el código de barras debe ser leído uno por uno

- No es necesario el contacto visual entre el lector y la etiqueta
- las actualizaciones del stock y las ubicaciones se realizan en tiempo real
- el número de errores se reduce prácticamente a cero. Actualmente las desventajas del RFID se basan en los altos costos del sistema, y la falta de implementación en la industria que todavía lo ve un poco ajeno.

El RFID tiene gran potencial de uso, debido que facilita y minimiza el tiempo de la identificación de productos, lo que facilita operaciones de ubicación y extracción de productos en el almacén. Adicionalmente, se convierte en la base de la implementación del EPC que es un estándar internacional de codificación. Como se muestra en la Figura 3.4.1 Sistema RFID

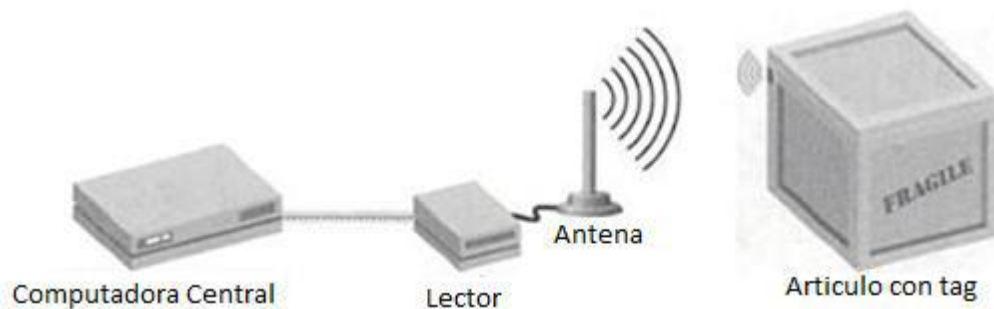


Figura 3.4.1 Sistema RFID

3.5 PICK TO LIGHT / PICK TO VOICE

Son sistemas de Picking que no utilizan papeles, sino que se basan en redes luminosas y sistemas de voz, respectivamente. Pick to Light tiene como componente básico una serie de indicadores luminosos que guían al operario tanto en términos de ubicaciones de picking, como cantidades a recoger, y una vez realizada la operación pulsa un botón de confirmación y el stock se actualiza en tiempo real. Mientras en el Picking to voice, el operario del almacén lleva un receptor y un auricular donde puede recibir, transmitir y enviar mensajes cortos acerca de la operación de picking que está realizando.

Este tipo de tecnología cuando es usada de forma conjunta potencia los beneficios individuales y optimiza las operaciones de picking, las cuáles suelen representar el 75% del costo del almacén y es una variable que afecta la satisfacción del cliente y el funcionamiento de la cadena de suministro en general, debido que incluye la preparación de pedidos. Su principal

desventaja son los costos de implementación y cambios organizacionales y físicos en el almacén.

La preparación de pedido, o picking, consiste en la selección de un número de ítems desde sus ubicaciones de almacenamiento para satisfacer distintas órdenes de pedido de clientes independientes. (Alexander, Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro, 2007)

El objetivo detrás de un buen sistema de picking, es poder lograr, simultáneamente, una reducción de los costos de separación de la mercadería y un aumento de la velocidad de procesamiento de los pedidos. La finalidad de este artículo es presentar cinco heurísticas de picking y comentar su utilidad en función de algoritmos computacionales más sofisticados. Como se muestra en la Figura 3.5.1. Sistema Picking.



3.5.1. Sistema Picking.

Aunque parezca un proceso relativamente fácil de llevar a cabo, la separación de productos en un almacén tiene un impacto muy relevante en la estructura de costos en la empresa. El sistema de picking de un proceso logístico determina la ruta de recorrido del trabajador u operador de piso en la recolección de los productos de una orden de pedido; en particular, la secuencia en que los ítems son seleccionados desde sus ubicaciones de almacenamiento. Generalmente, los sistemas de picking se definen como procedimientos heurísticos basados en reglas de operación de sentido común más que en métodos matemáticos exactos, los cuales, si bien son óptimos, también son de alta complejidad y difíciles de implementar.

También, es importante destacar que el layout de la bodega es un factor importante en la definición de la mejor política de picking a emplear. En este sentido, debe hacerse la distinción entre un centro de operación manual versus uno automatizado o semi-automatizado; esta consideración tiene un efecto demasiado importante en la estrategia de picking a seguir. En

bodegas o centros de distribución de operación manual, es común ver amplios pasillo en las áreas de almacenaje, para que puedan circular dos grúas en sentido contrario o porque en general los equipos utilizados son grúas contrabalanceadas de menor complejidad y costo las que requieren de mayores radios de giro para su operación. El ancho de pasillo es un factor importante a considerar en la selección del sistema de picking porque podría ser deseable, o no, que los operadores de bodega, durante el proceso de separación, se muevan de una cara a otra para ir recolectando productos versus a limitar la recolección a una sola cara por sentido de viaje.

Obviamente, a mayor ancho de pasillo los tiempos de estos “traslados” entre caras, consume un mayor tiempo en la separación de las mercaderías. Por el contrario, en almacenes automatizados, los pasillos son generalmente más angosto, al punto que el ancho del pasillo es igual al ancho de la grúa, estos ambientes de operación permiten hacer un proceso de picking por ambas caras en forma más eficiente sin embargo tienen mayores restricciones en cuantos a los flujos de equipos y personal y por lo tanto, dichas restricciones deben ser incorporadas en la estrategia de picking.

De igual forma, aspectos del layout y dimensiones de la bodega (rectangular versus cuadrada), ubicación del centro de operación desde donde salen los operadores de bodega a realizar el picking y ubicación de las áreas de despacho donde son dejados los productos separados, así como el número de líneas promedio por picking son variables que inciden muy fuertemente a la hora de seleccionar la mejor estrategia de picking. (Alexander, Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro, 2007)

3.5.1 LAS ESTRATEGIAS O MÉTODOS DE PICKING MÁS DIFUNDIDAS SON:

- **Picking Transversal:**

Una de los métodos de picking más sencillos que se conocen es la estrategia transversal, que se muestra en el diagrama de más abajo. Una ruta transversal corresponde a un recorrido donde el operador de bodega entra a un pasillo por uno de los extremos y sale por el otro, siempre y cuando el pasillo contenga productos para recolección.

- **Picking Con Retorno:**

El picking con retorno es otro de los sistemas más simple de separación. Una ruta de retorno consiste en que el operador de bodega entra y sale de un pasillo por el mismo extremo, siempre y cuando el pasillo contenga productos para la separación.

- **Picking Del Punto Medio:**

En esta estrategia de picking, la bodega - o mejor dicho la zona de almacenamiento) se divide en dos mediante una línea imaginaria (ver diagrama). El operador de bodega sólo tiene permitido acceder hasta la mitad del pasillo y luego debe devolverse por el extremo que usó para entrar al pasillo. En otras palabras, el sistema de picking del punto medio es similar a la estrategia de picking con retorno, pudiendo acceder a un pasillo por cualquiera de sus extremos, siempre y cuando exista producto a recolectar en esa parte del pasillo.

- **Picking De Mayor Gap:**

Esta estrategia es similar al método de picking del punto medio con la diferencia que el operador de bodega entra en un pasillo tan lejos como la mayor “gap” de distancia en tal pasillo. El gap representa la separación que existe entre dos productos adyacentes, entre el primer producto de separación y el extremo inicial del pasillo, o entre el último producto de separación y el extremo final del pasillo. Si el gap mayor se encuentra entre dos productos adyacentes, el operador de bodega realiza un picking de retorno por ambos extremos del pasillo. En caso contrario, se realiza un picking de retorno por alguno de los extremos del pasillo (por aquel en que el recorrido es menor). El mayor gap en un pasillo corresponde a la porción del pasillo en que el operador de bodega no recorre o evita.

- **Picking Compuesto:**

La estrategia del picking compuesto combina las mejores características de las estrategias de picking transversal y con retorno. El método de picking compuesto minimiza la distancia que viaja un operador de bodega entre los puntos de recolección más lejanos en dos pasillos adyacentes.

A continuación se muestra en la Figura 3.5.2 Métodos de Preparación para el Sistema Picking.

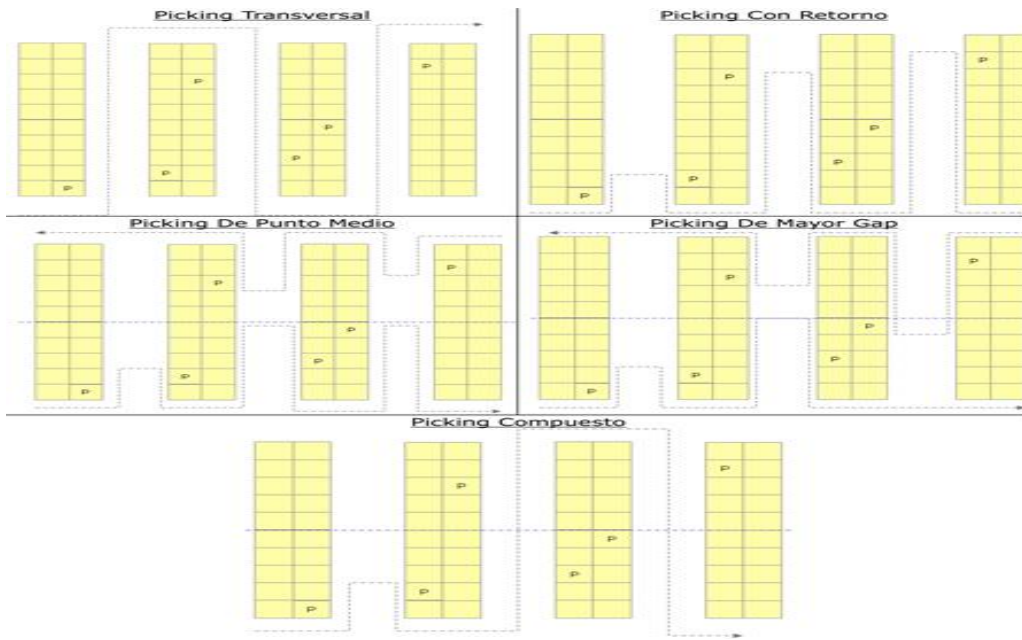


Figura 3.5.2 Métodos de Preparación para el Sistema Picking.

3.5.2 APLICACIÓN DE VOICE PICKING EN PROCESOS DE LOGÍSTICA

En la actualidad, los gerentes de distribución y cadena de suministro a nivel nacional se enfrentan a una extensa lista de desafíos comerciales, entre los que se cuentan: mejorar sus operaciones, reducir los costos y aumentar la producción de sus instalaciones. En una economía fluctuante, algunos experimentan los desafíos propios del crecimiento, mientras otros deben enfrentar ajustes económicos y todos –sin duda- buscan mejorar permanentemente sus capacidades de distribución, todo ello, en un ambiente de trabajo siempre competitivo, exigente y evolutivo.

Frente a tantos y tan imponentes retos, diferentes tecnologías surgen como aliadas estratégicas, imposibles de eludir, entre las cuales se cuentan las denominadas tecnologías activadas por voz, exitosamente implementada en las industrias del primer mundo por casi dos décadas. Lenta pero progresivamente, esta tecnología se abre camino en la industria logística nacional, aplicándose principalmente a los procedimientos de preparación de pedidos o picking, “área en la que tiene un impacto más directo, y por lo general, el rendimiento de la

inversión es más inmediato y perceptible”, señaló Paula Saldanha, Gerente de Desarrollo de Negocios para Sudamérica de Vocollect, compañía de desarrollo de soluciones de captura de datos por voz, con presencia en más de 30 mercados a nivel mundial.

Concebida como una operación muy demandante, el picking es uno de los procesos del CD más propenso al error humano, debido a que generalmente es el punto en el que hay más interacción manual. La preparación de pedidos depende de que la gente vaya al lugar indicado, seleccione, cuente y verifique.

“Todas estas tareas están sujetas a error, si no se administran correctamente”, explicó Saldanha, destacando que “frente a esto la tecnología de voz es sumamente adecuada para garantizar un proceso de picking más eficiente; con un bajo margen de error; y más cómodo y seguro para el operador. Además, en nuestra experiencia sabemos que versus otras alternativas como la automatización de los CD, la inversión en tecnologías de voz es mucho menor y con un retorno de inversión más rápido”.

Ahora bien, ¿en qué consiste específicamente la tecnología de voz, aplicada al picking? Básicamente, implica el uso –por parte de los operarios- de auriculares y computadoras portátiles especialmente diseñadas, mediante las cuales se le ordena cumplir con las tareas de picking asignadas. “Es como tener a un partner que le habla al oído y que le indica la ubicación, características, código y número de productos que debe preparar”, explicó la ejecutiva de Vocollect.

Pero el sistema de voz no implica solamente escuchar órdenes a través de un auricular, es un sistema interactivo. El trabajador utiliza un micrófono conectado a los auriculares para responder al sistema de voz. Luego, el software de reconocimiento del sistema analiza las respuestas para determinar si el trabajo que están realizando es el correcto. El resultado es un sistema muy preciso y eficiente que posibilita la tarea de distribución, control de inventario y que audita la gestión del operario, entre otras características. (Alexander & Gómez Montoya, ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA , 2009)

Ejemplo: Mercado objetivo

En torno al target objetivo para este tipo de aplicaciones, Víctor Gil Galés, Director Área Industria y Distribución de Tecsidel, con instalaciones en Latinoamérica y Europa, señaló que “los sistemas de picking por voz (Voice Picking (VP)) aportan el mejor beneficio y retorno de inversión en operaciones repetitivas, intensas en personal y de poco valor añadido. La distribución de productos de gran consumo es uno de los sectores donde aporta mayores beneficios. De forma similar, en cualquier otro sector con operaciones de movimiento de materiales intensivas en mano de obra es potencialmente idónea para ser realizada, utilizando tecnología de voz”.

En la línea de lo señalado por Víctor Gil, Leonardo Navarrete, Gerente de Ventas para Chile y Perú de STG Chile, compañía con amplia trayectoria en el mercado de integración de tecnologías, especificó que “principalmente (las tecnologías de VP) encuentran una eficiente aplicación en la industria del retail y otros mayoristas, los cuales poseen amplios niveles de distribución, con un flujo de mercaderías que requieren altos niveles de picking. También tiene una exitosa aplicación en entornos de temperatura controlada o congelados, donde la operación debe ser rápida y muchas veces se dificulta por el uso de guantes si se usan terminales manuales”.

En torno a los costos, Gil destacó que “las implantaciones de sistemas de Voice Picking requieren una infraestructura reducida, con un coste y ROI óptimos”, afirmación compartida por Navarrete, quien señaló que “un ejemplo de ello es que podemos pasar sin problemas de un sistema de picking manual, en papel o por terminales de Radio Frecuencia, al VP, siendo importante, como un paso previo, analizar caso a caso porque la idea es que sea un proceso ‘win- win’, en el cual el cliente vea esta tecnología como un valor de desarrollo a mediano y largo plazo”, explicó.

Si bien la implementación de proyectos de VP no representa, según los expertos, una situación compleja, existen ciertas barreras importantes de sortear antes de su puesta en marcha. A este respecto, Alan Berstein, Director Técnico SDI/AISL, explicó que “esta tecnología no requiere entrenamiento de voz personalizado y se integra con éxito a WMS u otros sistemas. No obstante, los clientes deben hacer tareas previas a implementar soluciones tecnológicas

como por ejemplo la distribución de las distintas áreas dentro de la bodega o centro de distribución, el ordenamiento de ellas, y varias otras mejoras pequeñas que hacen una gran diferencia entre el éxito o fracaso (de la aplicación). También es importante destacar que en la mayoría de los casos, Voice Picking no es una solución única. Debe ser complementado con otras tecnologías y software o simples cambios al entorno dentro de los centros de distribución o bodegas”.

Coincidentemente, Roberto Fuhr, Gerente General de Boreal Technologies señaló que “para la aplicación de esta y otras tecnologías siempre será necesario que previamente la operación del CD esté ordenada. Si tenemos un proceso desastroso y le aplicamos tecnologías, sólo estaremos sistematizando el caos”.

Por tanto, como paso previo al desarrollo de proyectos de VP (y otras soluciones tecnológicas), los ejecutivos de SDI/AISL y Boreal Technologies destacaron la importancia del levantamiento de procesos del cliente como un proceso clave “ya que sin ello no se sabría si se debe o no implementar la tecnología, dónde o cómo. Las empresas esperan que si algo se hace es por algún beneficio para lo cual no existen tecnologías mágicas sino soluciones bien pensadas y que tienen beneficios concretos”, enfatizó Berstein, Sobre este punto, en tanto, Fuhr, explicó que: “El uso de la tecnología de voz nos lleva a un proceso 100% dirigido por el sistema, el que nos indica absolutamente cada paso que damos. Este proceso dirigido nos asegura un alto grado de efectividad en el uso del método, por eso es importante que el método o proceso sea bueno, porque el sistema de voz justamente va a profundizar el uso del método”.

3.5.3 BENEFICIOS DE LA VOZ: EXPERIENCIA Y RESULTADOS

En torno a los beneficios que implica la puesta en marcha de tecnologías de VP, los expertos consultados, coincidieron en que estos se enmarcan en 4 aspectos generales:

- Reducción en los errores de picking, que se estiman entre el 80% y el 90%. “Dado el elevado coste de los errores, tanto por la pérdida de ingresos que pueden suponer, como por el deterioro de la imagen, los trabajos administrativos y sobrecostes de diversos tipos que

generan, este factor es el que generalmente justifica, por si solo, la adopción de la tecnología de voz”, especificó el ejecutivo de Tecsidel.

- Mejora en la productividad, estimada entre un 10% y un 20% en las operaciones de picking. Esta mejora se debe, principalmente, a que los operarios disponen de manos y ojos libres para realizar sus operaciones con mayor facilidad. Adicionalmente, las instrucciones verbales tienen un efecto de impulso sobre la productividad de los operarios.
- Mayor seguridad, en el entorno de trabajo al no requerir desviar la atención sobre el entorno, para leer o realizar anotaciones sobre un papel o una pantalla.
- Mayor Control, ya que la tecnología de VP permite saber cada una de las fases del proceso de picking y de la gestión del operario.

Proyectados, estos 4 aspectos generan altas expectativas en aquellos que desean implementar la tecnología de VP, sin embargo, a partir de la experiencia ¿qué tan reales pueden ser estos indicadores?

Para Giancarlo Moreno Herrán, Director Nacional de TI de Holding Prisa, los indicadores son bastante acertados, teniendo en cuenta los resultados obtenidos a la fecha tras la implementación de tecnología de voz a los procesos de preparación de pedidos en el CD de Prilogic, una de las empresas del Holding. Cabe destacar que el proyecto de VP para dicho CD fue desarrollado por STG Chile y actualmente se encuentra operativa en un 25%, equivalente a su primera fase: Preparación. Posteriormente, explicó Moreno se pondrán en marcha las 3 fases restantes: Reposición de Bodegaje a Picking; Reposición Proveedor a Bodegaje y Control de Inventario. (Andres, 2011)

No obstante, el ejecutivo relató que: “Aunque llevamos menos de un año operando con la tecnología de VP en éste CD hemos observado óptimos resultados, que esperamos se incrementen una vez que se implemente el 100% del proyecto”.

En esta línea, el ejecutivo de Prisa señaló que, a la fecha, las ventajas observadas en esta

fase de operación tienen relación con el control de la gestión, ya que “nos ha permitido saber que mercaderías se están preparando, en que momento, quién lo hace y cómo lo hace. Para efectos de la productividad, esta situación es muy ventajosa, porque sabemos qué está haciendo cada persona en cada momento. Antes, sólo sabíamos que el proceso empezaba en un momento y terminaba en otro, pero el proceso intermedio nos era desconocido”, explicó.

Obtener esta información sensible para el proceso general- según Moreno- también les ha permitido suplir necesidades en torno al manejo de inventario. “Saber en qué instante la ubicación que contienen producto va quedando vacía o con un quiebre de stock que implique un retraso en la operación logística son datos que hemos obtenido porque conocemos toda la gestión del operador, que tantos pedidos ha preparado, con que productos, cuantos ítem de productos ha preparado, etc., permitiéndonos mantener el inventario necesario para que su operación sea normal”.

Si bien es complejo analizar resultados generales, debido a que el proyecto no se encuentra 100% operativo, Moreno señaló que “en lo relacionado a la preparación de pedidos, la productividad ha aumentado en un 70% y la capacidad que tenemos para hacer las preparaciones ha aumentado en un 50%. Respecto de la efectividad o calidad de la preparación, esta alcanzó un 90%”.

Con relación al positivo impacto que la tecnología de VP tiene en la gestión de los operarios, es importante destacar la experiencia de la compañía norteamericana Sport Chalet Inc., operador líder de 47 tiendas de artículos deportivos que brinda servicios en California, Nevada, Arizona y Utah y ofrece más de 200 mil SKU de productos y servicios para el aficionado al deporte.

En torno a los resultados de la implementación de VP, Steve Belardi, Vicepresidente de Logística de Sport Chalet señaló que “el uso de voz funciona muy bien con nuestro sistema de administración de almacén (WMS) HighJump™”, desarrollado por SDI/AISL, compañía que también realizó la integración del WMS para VP, y “tuvo un impacto positivo sobre la fuerza laboral. A nuestros trabajadores les encanta el uso de voz; ya no se encuentran tan cansados al final del día porque el dispositivo se ajusta al cinturón, contrariamente a lo que sucedía con las pistolas de radio frecuencia que se cargaban sobre la muñeca o la mano. Por lo tanto hay

menos fatiga en general y mucha más concentración, lo que ayuda tanto con la productividad como con la exactitud de las órdenes. Nuestros trabajadores están más entusiasmados con su trabajo. Todos creen que el uso de voz es fascinante”.

Desde su implementación en febrero de 2007; para Steve Belardi, los resultados se pueden resumir en tres beneficios clave para sus operaciones del centro de distribución: productividad, exactitud y espíritu de los trabajadores.

“La productividad aumentó en un 35% en las aplicaciones put-to-store y en un 15% en la selección de órdenes. Redujimos el tiempo de capacitación de un día a unas horas. Debido a que las terminales de voz se llevan sobre el cuerpo, los operadores no necesitan manejarlas. Las terminales de radio frecuencia a menudo debían enviarse a reparación, porque algunas veces a los trabajadores se les caían, lo cual generaba un tiempo de inactividad. La durabilidad del equipo de voz nos ayudó a reducir nuestros costos operativos”.

Teniendo en cuenta que las tecnologías de VP tienen una amplia presencia en mercados Internacionales, Paula Saldanha destacó el proyecto de voz desarrollado para la compañía norteamericana Pep Boys, cadena nacional de servicios y minorista de repuestos y accesorios para automotores en 36 de los 51 estados de ese país.

El proyecto de VP, desarrollado para dicha compañía perseguía, entre otros objetivos: aumentar la exactitud de los pedidos, mejorar la productividad, incrementar los niveles de seguridad durante la operación y reducir el tiempo de capacitación de los operarios.

Tras la implementación de la tecnología, Pep Boys inició una evaluación del proyecto, documento en el cual John Moreau, Gerente de Distribución de Pep Boys, destacó que: “El proceso de implementación fue impecable y nuestros operadores lo adoptaron de inmediato. La única interrupción de las operaciones se produjo cuando los encargados de selección de órdenes debieron grabar sus propias voces en una plantilla y asistir a una sesión de capacitación de una hora. Originalmente le pedimos a Vocollect que permaneciera en nuestras instalaciones durante cinco días, pero, según dijeron, no tomaría más de dos días, y tenían razón”.

Otro aspecto destacado por el ejecutivo, fue el resultado en retorno de la inversión total, que se concretó en los 6 meses posteriores a su puesta en marcha. “Al cabo de seis meses, el impacto de la tecnología en el rendimiento de Pep Boys fue sorprendente. La compañía comprobó aumentos en la productividad de sus trabajadores, donde el uso de voz superó el desempeño de los escáneres de RF en un 16% y en un 21% al de papel. La exactitud también aumentó en un 0.5%, lo cual además condujo a menores costos de devoluciones. En las secciones de selección en papel donde la compañía tenía la mayor oportunidad de mejorar, su exactitud aumentó de 98.68% a 99.46%”, destacó.

Sin duda, los casos expuestos son un claro reflejo de que el trabajo por comando de voz ha alcanzado su mejor momento, perfeccionado gracias a muchos años de investigación, desarrollo y uso práctico en los centros de distribución de todo el mundo, configurándose como sistemas sólidos, productivos y muy precisos, no sólo para las tareas de Picking, sino también para todas las áreas de distribución que convergen en un CD. (Andres, 2011)

3.6 MRP (Planeación de Requerimientos de Materiales)

El MRP I es una técnica para calcular la demanda interna y se considera como un software para la planificación y control de la producción y las compras. Este suele mejorar la eficiencia y eficacia de la logística interna debido que permite: a) analizar los requisitos de componentes de cada producto; b) considerar el nivel de inventario de cada uno ellos; c) Tener en cuenta los lead times; d) emitir informes sobre elementos a comprar o fabricar, en qué cantidad, cuándo se deben efectuar las órdenes de producción o pedido y qué órdenes reprogramar o anular. Adicionalmente, tiene la ventaja de contener módulos de planificación de la capacidad CRP por sus siglas en Ingles (Capacity Resource Planning), y aplicativos de finanzas.

Mientras el MRP II tiene objetivo planificar y controlar todos los recursos internos de la empresa desde la fabricación-producción, marketing, finanzas e ingeniería. Los software MRP II, crean bucles cerrados Planes estratégicos, MPS (por sus siglas en ingles Master Producción Schedule), MRP (por sus siglas en ingles Material Requeriment Planning), CRP, todo con el fin de optimizar las operaciones de producción. El MRP (I-II) mejora de forma general la gestión de inventarios y producción, lo cual aumenta el aprovechamiento de los recursos económicos

y la rotación de activos. Su principal desventaja es que se requiere la documentación de la estructura de los productos y la coordinación de funciones entre los departamentos de la empresa. Era natural y de esperarse una expansión del sistema de planeación de requerimiento de materiales para incluir otras porciones del sistema productivo. Una de las primeras incluidas fue la función de compras. Al mismo tiempo, había una inclusión más detallada del sistema de producción en la planta fabril, despacho y control de programación detallada. El MRP ya incluía las limitaciones de capacidad del centro de trabajo, por lo que era evidente que el nombre de planeación de requerimiento de materiales ya no era adecuado para describir el sistema expandido. Alguien (probablemente Ollie Wight) introdujo el nombre de planeación de recursos de manufactura (MRP II) para reflejar la idea de que cada vez más áreas de la empresa participaban en el programa. Para citar a Whight.

La ecuación fundamental de manufactura es:

¿Qué vamos hacer?

¿Qué se necesita para lograrlo?

¿Qué tenemos?

¿Qué debemos obtener?

La intención inicial de MRP II era planear y monitorear todos los recursos de una empresa manufacturera: manufactura, finanzas e ingeniería, a través de un sistema de ciclo cerrado que genera cifras financieras. La segunda intención del concepto de MRP II fue que simula el sistema de manufactura, permitiendo una mejor visibilidad de lo que debería ocurrir en el futuro y una mejor planeación.

En la década de 1980, la manufactura impulsó a la economía nacional de los sistemas de procesamiento de datos por lotes a los sistemas de procesamiento de transacciones en línea. El centro era MRP (primero, “planeación de requerimientos de materiales” y luego “planeación de recursos de manufactura”), que después evolucionó en planeación de recursos de la empresa (ERP). Ha sido una larga jornada, y quienes la hayan cumplido, se merecen un descanso.

Pero los vientos del cambio vuelven a soplar ahora que un nuevo paradigma recorre deprisa la manufactura. En concreto, trátase del cambio de la economía de un modelo de negocios

de acumulación de existencias a uno de acumulación de pedidos. (Bowersox Donald J. C. D., Administración y logística en la cadena de suministro, 2007)

El eslabón débil del modelo de acumulación de existencias es la administración de inventarios, la cual puede remontarse a un eslabón todavía más frágil: la dependencia en los pronósticos de ventas. Un modelo de acumulación de pedidos comienza con el pedido, no con el pronóstico. Persiste el viejo problema de coordinar la adquisición de piezas y elaborar y embarcar el producto.

Ahora se usa el término administración de flujos para describir los nuevos sistemas de planeación híbrida que combinan la integración de la información y la capacidad de planeación de MRP con la respuesta de un sistema Kanban JIT.

Empresas de manufactura, incluso que se consideran pequeñas, han instalado casi universalmente sistemas de planeación de requerimientos de materiales (MRP). La causa es que MRP es un método lógico y fácil de entender para abordar el problema de determinar el número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir cada pieza final. MRP también proporciona a un programa para especificar cuándo hay que producir o pedir estos materiales, piezas y componentes.

MRP se basa en la demanda dependiente, la que es resultado de la demanda de artículos de nivel superior. Llantas, volantes y motores son piezas de demanda dependiente, basada en la demanda de automóviles.

Determinar el número de piezas de demanda dependiente que se necesitan es, básicamente, cuestión de multiplicar. Si una pieza A se hace con cinco piezas B, cinco piezas A requieren 25 piezas B. la diferencia básica de la demanda independiente cubierta y la demanda dependiente es la siguiente: si la pieza A se vende fuera de la empresa, no se sabe en cuánto se vende. Hay que elaborar un pronóstico con datos anteriores o hacer un análisis del mercado. La pieza A es una pieza independiente. En cambio, la pieza B es dependiente: su uso depende de la pieza A.

El número de B que se necesita es el número A por cinco. Como resultado de esta multiplicación, la necesidad de otras piezas de demanda independiente se vuelve más y más irregular conforme se avanza en la secuencia de la elaboración de los productos. "Irregular"

significa que las necesidades aumentan o disminuyen, en lugar de mostrar una dispersión uniforme. Esto obedece a la manera en que se la hace la manufactura. Cuando se fabrica por lotes, las piezas necesarias para producirlos se sacan inventarios en cantidades y no de una en una. (Bowersox Donald J. C. D., 2007)

A continuación en la Tabla 3.6.1. Aplicaciones en la Industria

Tipo de industria	Ejemplos
<ul style="list-style-type: none"> • Ensamble a existencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Combina múltiples partes de componentes en un producto terminado, que se guarda en inventario para satisfacer la demanda de los clientes. Ejemplos: relojes, herramientas, electrodomésticos.
<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación a existencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Los artículos se maquinan, más que armarse. Son existencias generalmente guardadas en anticipación de la demanda de los clientes. Ejemplos: anillos de pistones, alternadores eléctricos.
<ul style="list-style-type: none"> • Ensamble de pedidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Se hace un ensamble final de opciones estándares que escoge el cliente. Ejemplos: camiones, generadores, motores.
<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación a pedidos 	<ul style="list-style-type: none"> • las piezas se maquinan sobre el pedido de los clientes. En general se trata de pedidos industriales. Ejemplos: cojinetes, engranes, cinturones.
<ul style="list-style-type: none"> • Manufactura a pedidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Las piezas se fabrican o arman completamente según las especificaciones del cliente. Ejemplos: generadores de turbinas, máquinas herramientas pesadas.
<ul style="list-style-type: none"> • Proceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye industrias como fundiciones, caucho y plásticos, papel especial, productos químicos, pintura, medicina y procesadora de alimentos.

Tabla 3.6.1. Aplicaciones en la Industria

3.6.2 PLANEACION DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES DE CICLO CERRADO

Se llama MRP de ciclo cerrado cuando el sistema de planeación de requerimiento de materiales tiene información de retroalimentación de sus módulos de salida. El MRP de ciclo cerrado se define como "...Sistema creado alrededor de las necesidades de material que incluye las funciones adicionales de planeación de ventas y operaciones (planeación de producción, programa maestro de producción y planeación de necesidades de capacidad). Las funciones de ejecución entran en juego en cuanto se completa esta fase de planeación y los planes se aceptan como realistas y alcanzables estas funciones incluyen las funciones de control de manufactura de medición de entrada y salida (capacidad), programa y despacho detallado, así como informes anticipados de demora de la planta y proveedores, programa de los proveedores, etc.

El término ciclo cerrado implica que no sólo se incluye todo elemento en el sistema general, sino que también se proporciona retroalimentación mediante las funciones de ejecución de modo que se pueda mantener válida la planeación en todo momento..."

ACTIVIDADES DE REPASO

- 1.- Realiza un debate acerca de las diferentes TIC´s y su funcionamiento dentro de los procesos logísticos
- 2.- Realiza y compara un análisis FODA para la industria automotriz y manufacturera acerca de las TI aplicadas y escribe ventajas y desventajas acerca del giro de la empresa
- 3.- Elabora un mapa conceptual acerca de las TI en la logística interna
- 4.- Elaborar un diagrama para el Business Plan 2016 con un incremento de ventas del 12%, manteniendo el mismo número de Líneas de Producción, equipos y personal.
- 5.- Realizar un Plan de Acción y medidas preventivas para el re abasto oportuno de la Línea de Producción que genera 25% del total de producto terminado.

GLOSARIO

ERP: Planeación de Requerimientos de la Empresa

WMS: Sistema de Administración de Almacenamiento

UPC: Código Personal de Unidad (producto)

RFID: Identificación de Radio Frecuencia

Pick to Voice: captura por voz

Bibliografía

- Alexander, C. E. (2007). Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro. *Redalyc*, 2-13.
- Alexander, C. E., & Gómez Montoya, e. a. (2009). ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA . *Redalyc*, 5-15.
- Andres, Z. C. (2011). Tecnologías de la Información. *Metodología para la implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones TIC's para soportar una estrategia de cadena de suministro esbelta*. Colombia, Medellín, Colombia: Facultad de Minas.
- Angel, E. R. (Octubre de 2007). ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS EFICIENTES EN LA LOGISTICA DE DISTRIBUCION DE PAQUETERIA. *ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS EFICIENTES EN LA LOGISTICA DE DISTRIBUCION DE PAQUETERIA*. Barcelona, Barcelona, España: Universidad Politecnica de Catalunya.
- available. (20 de diciembre de 2007). <http://itaa.org/>. Recuperado el 11 de septiembre de 2012, de <http://itaa.org/>: <http://itaa.org/>
- B. Chase Richard, J. F. (2009). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Bowersox Donald J., C. D. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministro*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Guillermo, R. G. (2006). Sistema Logístico para abastecimiento de materia prima. *Sistema Logístico para abastecimiento de materia prima*. Mexico D.F., Mexico: IPN.
- Gunasekaran, A. A. (2004). *Information systems in supply chain integration and management*. european journal and operational research.
- Inza, U. (2006). Manual Basico de Logistica Integral. En U. Inza, *Manual Basico de Logistica Integral*. España: Diaz Santos.
- Leon, D. c. (2008). *TIC's para transporte y Logistica*. ediciones FUNDETEC.
- Lucia, S. H. (19 de enero de 2011). Diseño de Sistema de Información Logístico. *Diseño de un Sistema de Información Logístico*. Mexico D.F., Mexico D.F.: IPN.
- Ronald, H. B. (D.R. 2004). *Logistica, Administracion de la Cadena de Suministro*. México, D.F.: Pearson.
- S.A., S. (2005). *Cultura del mejoramiento y la innovacion en la mipymes*. Medellín: CTA.
- Whight, O. (1982). *The Executive's Guide to Successful MRP II*. USA: Williston.

UNIDAD 4: TIC'S EN LA LOGISTICA DE SALIDA

4.1 TMS (TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM)

Por sus siglas en inglés es un Sistema de Administración del Transporte. El TMS optimiza los recursos de transporte conciliando su menor coste con los estándares necesario de servicios al cliente, y los requisitos de los otros agentes de la cadena de suministro, debido a que presenta una serie de alternativas de modos de transporte, costos de fletes, tiempos esperados de cargue, etc . Según el Advisory Group, el TMS trae las siguientes ventajas: a) Facilita el abastecimiento de servicios de transporte; b) mejora la planeación y optimización de actividades de transporte; c) permite rastrear y dar seguimiento al cargamento; d) Permite la consolidación de cargas, cuando se tienen pedidos de pequeño tamaño, lo cual permite la reducción de costos de transporte, y mejora en la eficiencia del proceso; e) facilita la atención de reclamos y solicitudes de los clientes, debido a que por medio de este sistema es posible realizar trazabilidad a los cargamentos, por lo cual, si se presenta una inquietud o reclamo el sistema lo resuelve casi automáticamente. Las desventajas que presentan el TMS son: a) altos costos de implementación, debido que se adquiere una herramienta poderosa de análisis y simulación y b) reestructuración del proceso de transporte.

El TMS incluye los itinerarios, la acumulación de la carga, la consolidación y la administración de las actividades de la logística inversa, la igual que la programación y la documentación.

Un sistema de administración del transporte planea, ejecuta y administra las funciones de transporte y movimiento, el TMS incluye la planeación y la programación de los embarques, la consolidación de éstos, su notificación, la generación de documentos del transporte y la administración de los transportistas. Estos procesos facilitan y eficientan los recursos del transporte, al igual que la administración de los transportistas.

Una característica única del TMS es que suelen participar tres partes: el embarcador, el transportista y el consignatario (destinatario) para administrar el proceso de manera eficaz, debe existir un nivel básico de integración de la información. La información compartida requiere formularios de datos estandarizados que conformen los documentos de transporte. En Estados Unidos, el comité coordinador para datos del transporte (en sus siglas en inglés

TDCC, Transportation Data Coordinating Committee) y VICS ha iniciado y refinado la estandarización de los formatos de documentos del transporte.

La tabla 4.1.1 que a continuación se muestra, presenta las funciones del transporte y el embarque. El TMS genera la documentación para liberar los pedidos para embarque y mide la capacidad de la empresa para entregar el pedido de manera satisfactoria.

Procesamiento del pedido	Asignación del pedido	Administración del inventario	Operaciones del almacén	Transporte y embarque	Adquisición
Introducción del pedido (manual, electrónico, general)	Crear pedido general	Análisis y modelado de predicción	Asignar y dar seguimiento a ubicaciones de almacenamiento	Selección del transportista	Comparación y pago
Comprobación del crédito	Generar factura	Mantenimiento o y actualizaciones de datos de la predicción	Cuenta del ciclo del inventario	Programación del transportista	Revisión del pedido abierto
Disponibilidad del inventario	Generar documentos de selección de pedido	Selección del parámetro de la predicción	Programación de la mano de obra	Despacho	Introducción del pedido de compra
Reconocimiento del pedido	Asignación del inventario	Selección de la técnica de la predicción	Programación del equipo	Preparación de documentos	Mantenimiento del pedido de compra
Modificación del pedido	Procesar pedido general	selección del parámetro del inventario	Control de lotes	Pago de flete	Recepción del pedido de compra

Establecimiento del precio del pedido	Liberar inventario reservado	Simulación y prueba de inventario	Selección de pedido, ubicación, reabasto	Medición del desempeño	Estado del pedido de compra
Consulta del estado del pedido	Reasignar recursos al pedido	Planeación de los requerimientos del inventario	Recepción	Consolidación e itinerario del embarque	Solicitud de cotización
Precio y extensión de descuento	Liberar pedido general	Integración de los datos de la promoción	Acumulación	Clasificación del embarque	Comunicación de requerimientos
Comprobación de promoción	Verificar embarque	Preparar liberar y programar pedidos de reabasto	Almacenamiento	Programación del embarque	Programar cita de recepción
Procesamiento de devoluciones		Definir objetivos del servicio	Medición del desempeño	Seguimiento del embarque	Historia del proveedor
Administración del servicio				Carga del vehículo	

4.1.1 Funciones del Transporte y Embarques

Históricamente, el TMS se concentraba en generar documentos y en dar seguimientos a las tarifas. Entre los documentos de transporte están los manifiestos y los conocimientos de embarque, las tarifas son las cantidades que cobran los transportistas por el movimiento de los productos. La gran cantidad de embarques realizados por muchas empresas requieren un TMS automatizado y dirigido por excepciones que reduzca los errores e informe del desempeño. Con la creciente oportunidad de mejorar el desempeño mediante una mejor

administración del transporte, las funciones del TMS contemporáneas enfatizan la vigilancia del desempeño, la valoración de las tarifas, la preparación de los itinerarios y programas, la facturación, la preparación de informes y el análisis de decisiones. Las aplicaciones TMS avanzadas incorporan mayor capacidad de planeación y medición del desempeño y se denominan sistema de ejecución empresarial.

Los gerentes de tráfico administran una amplia variedad de actividades diferentes. Entre las más comunes están:

1. Administración operativa
2. Consolidación
3. Negociación
4. Control
5. Auditoría
6. Administración de reclamaciones
7. Integración logística

- ADMINISTRACION OPERATIVA

La principal responsabilidad de un departamento de tráfico es vigilar las operaciones diarias del transporte. En las organizaciones de gran tamaño, la administración del tráfico implica una amplia variedad de responsabilidades administrativas. Las empresas implementan sistemas de administración de transporte (TMS) como parte de sus estrategias de integración de la tecnología de la información.

En general, un TMS debe identificar y evaluar de manera proactiva las estrategias y tácticas de transporte alternas para determinar los mejores métodos de trasladar un producto dentro de las restricciones existentes. Esto incluye la habilidad de seleccionar los modos, planear las cargas, consolidarlas con otros embarcadores aprovechar los desequilibrios actuales en el movimiento de tráfico, definir itinerarios para los vehículos y optimizar la utilización del equipo de transporte. Los principales dividendos de un TMS son ahorros en los costos y con mayor funcionalidad para proporcionar tiempos de entrega verosímiles.

Desde una perspectiva operativa, los elementos importantes de la administración del transporte son la programación del equipo y la administración del patio, la planeación de

cargas, los itinerarios y la administración del transportista. A continuación se muestra en la Tabla 4.1.2. Funciones de un Sistema de Administración del Transporte.

<ul style="list-style-type: none"> • FUNCIONES TIPICAS DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACION DEL TRANSPORTE 	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidación De Pedidos • Optimización De Rutas • Administración De La Tarifa Del Transportista • Vínculos EDI Con Los Transportistas • Seguimiento De Embarques a través De Internet • Administración Integrada De Las Reclamaciones • Identificación Del Modo Más Económico: Paquete, Media Carga, Carga Completa, Distribución En Grupo, Paros En Transito • La Ruta Más Corta • Elección Del Transportista Con Base En El Costo Y El Servicio, Incluyen El Desempeño • Administración Del Patio
--	---

Tabla 4.1.2. Funciones de un Sistema de Administración del Transporte.

- PROGRAMACION DEL EQUIPO Y ADMINISTRACION DEL PATIO

Una responsabilidad del departamento de tráfico es la programación del equipo y la administración del patio. La programación es un proceso importante en el transportista común y en el transporte privado. Un obstáculo operativo serio y costoso puede hacer que el equipo de transporte espere cargarse. La administración del patio adecuada requiere una planeación cuidadosa de las cargas, la utilización del equipo y la programación de los conductores. Además debe planearse, coordinarse y vigilarse el mantenimiento preventivo del equipo. Por último, deben planearse e implementarse los requerimientos de equipo especializado.

La programación del equipo tiene una estrecha relación con la preparación de los compromisos de entrega de recolección. Para evitar un tiempo de espera amplio y mejorar la utilización del equipo, es importante programar con anticipación las posiciones de las bahías. Se ha vuelto una práctica común establecer compromisos permanentes para los embarques regulares con el fin de facilitar la carga y descarga. Algunas empresas implementan la práctica de establecer compromisos con anticipación al momento de consignar el pedido. Además, la programación eficaz del equipo es fundamental para implementar disposiciones logísticas basadas en el tiempo por ejemplo, las disposiciones de recepción-entrega inmediata dependen por completo de la programación precisa de la llegada y salida del equipo.

- PLANEACION DE LAS CARGAS

El modo en que se planea las cargas afecta directamente la eficiencia del transporte. Con los camiones, existe una capacidad limitada, en términos del peso y el espacio. La planeación de la secuencia de la carga de un remolque debe considerar las características físicas de los productos y el tamaño de los embarques individuales, al igual que la secuencia de entrega si se cargan varios embarques en un solo remolque. Como se señaló anteriormente ya existe un software TMS que facilitar la planeación de la carga.

La eficacia con la que se planea la carga afectará directamente la eficiencia logística general. Por ejemplo, el plan de la carga dirige la secuencia de trabajo en los almacenes. El equipo de transporte debe estar disponible para mantener un flujo ordenado de productos y materiales del almacén o fábrica al destino de embarque.

- ITINERARIOS Y NOTIFICACIÓN ANTICIPADA DE EMBARQUE (ASN)

Por sus siglas en inglés Routing and Advanced Shipment Notification, una parte importante en el logro de la eficiencia del transporte es el itinerario del embarque. Éste predetermina la trayectoria geográfica que recorrerá un vehículo. Una vez más, el software para itinerarios es una parte integral del TMS.

Desde el punto de vista administrativo, el departamento de tráfico es responsable de asegurar que se preparen itinerarios eficientes, al mismo tiempo que se cumplan los requerimientos de servicios del cliente. Una práctica común de los embarcadores es proporcionar a los destinatarios, de manera electrónica, una notificación anticipada de embarque (por sus siglas en inglés Advanced Shipment Notification,ASN). Aunque varían los elementos específicos de

una ASN, su propósito principal es proporcionar el tiempo adecuado para planear la llegada, preparar los compromisos de entrega y planear la descarga de contenidos del embarque. La planeación de las entregas debe considerar los requerimientos especiales de los clientes en términos de tiempo, ubicación y servicios de descarga especiales. (Bowersox Donald J. C. D., 2007)

- ADMINISTRACION DEL MOVIMIENTO

Los gerentes de tráfico tienen la responsabilidad de administrar el desempeño del transporte por contrato y privado. Una administración eficaz requiere medir de manera continua el desempeño del transportista. Hasta hace poco tiempo, eran esporádicos y poco confiables los esfuerzos para medir el servicio real del transportista. Un procedimiento normal era incluir tarjetas postales con los embarques y solicitar a los destinatarios que registraran la hora y las condiciones de la entrega. El desarrollo de la tecnología de la información ha mejorado mucho la confiabilidad de la información del embarque. El hecho de que la mayoría de embarcadores hayan reducido su base de datos con relación a los transportistas ha simplificado mucho la administración. Una administración eficaz requiere elegir, integrar y evaluar a sus operadores. El departamento de tráfico tiene la facultad de seleccionar a los transportistas para realizar un transporte por contrato. En cierta medida, todas las empresas utilizan este tipo de servicio. Incluso aquellas que poseen flotillas privadas, para completar sus requerimientos de transporte, suelen requerir los servicios complementarios de transportistas comunes, por contrato y especializados. Casi todas las empresas que utilizan transporte por contrato han implementado una estrategia de transportista principal.

El concepto esencial de un transportista es desarrollar una relación laboral con una pequeña cantidad de proveedores de transporte. Desde hace mucho tiempo, los embarcadores han distribuido sus compras de transporte entre una amplia variedad de transportistas, para asegurar tarifas competitivas y un suministro de equipo adecuado.

- CONSOLIDACION

El hecho de que los costos del flete se relacionen directamente con el tamaño del embarque y la longitud de la carga hace indispensable su consolidación.

El método tradicional de consolidación era combinar las LTL o los embarques de paquetes en lugar general. El objetivo de la consolidación hacia el exterior era sencillo. Los ahorros en el

transporte al trasladar un solo embarque consolidado en comparación con varios embarques individuales pequeños, eran suficientes para pagar el manejo de la entrega local, al mismo tiempo que lograba una reducción en el costo total.

En cambio a una logística basada en respuestas introdujo nuevos desafíos relacionados con la consolidación. La logística basada en el tiempo tiende a trasladar el impacto de la demanda impredecible de las existencias de seguridad a la creación de embarques pequeños. Todos los integrantes de la cadena de suministro buscan reducir el tiempo de residencia del inventario sincronizando con más precisión el re abasto con la demanda.

Para controlar el costo del transporte cuando se utiliza una estrategia basada en el tiempo, la atención administrativa debe dirigirse al desarrollo de modos ingeniosos para materializar los beneficios de la consolidación en el transporte. Para planear la consolidación de un flete, es necesario tener información confiable relacionada con el estado actual y planeado del inventario. También es conveniente poder reservar o prometer una producción programada para lograr las consolidaciones planeadas. En un nivel práctico, para evitar retrasos, las consolidaciones deben planearse antes de procesar los pedidos y de elegir un pedido de un almacén. Todos los aspectos de la consolidación requieren información oportuna y relevante relaciones con la actividad planeada. (B. Chase Richard, 2009)

- **NEGOCIACION**

Para cualquier embarque específico, la responsabilidad del departamento de tráfico es obtener la tarifa mas baja posible para el servicio requerido.

La tarifa establecida representa el punto inicial en la negociación del transporte. La clave para una negociación eficaz es buscar acuerdos ganar-ganar en donde los transportistas y los embarcadores compartan las ganancias en la productividad. El costo más bajo posible para el transporte puede no ser el costo total más bajo de la logística.

Por ejemplo, si se requiere una entrega en dos días, el departamento de tráfico busca seleccionar el método de transporte que cumpla con regularidad este estándar al costo más bajo posible, dadas las consideraciones especiales del transporte, varios factores analizados en esta sección deben guiar la negociación de las tarifas. Sin embargo, en el contexto de desarrollar relaciones sólidas con un transportistas.

- CONTROL

Otras responsabilidades importantes bajo el control de la administración del transporte son el rastreo, la rapidez y la administración de las horas del conductor. El rastreo es un procedimiento para localizar los embarques perdidos o retrasados. Es probable que los embarques consignados en una red de transporte se extravíen o retrasen de vez en cuando. Casi todos los transportistas importantes ofrecen un rastreo en línea para ayudar al embarcador a localizar un embarque. El departamento de tráfico de la empresa inicia la acción de rastreo, pero una vez iniciada, es responsabilidad del transportista proporcionar la información deseada. La rapidez implica que el embarcador notifica al transportista que necesita que un embarque específico avance por el sistema lo más rápido posible y sin demoras.

Los problemas de cansancio del conductor impulsaron en 2004 a la Administración Federal para la Seguridad de los Transportistas con Vehículos Automotores por sus siglas en inglés FMCSA (Federal Motor Carrier Safety Administration), a alterar las horas de servicio que puede operar los conductores de camiones interestatales. Los cambios se desarrollaron para asegurar que los conductores tuvieran suficiente tiempo fuera de servicio para descansar, al mismo tiempo que aumentaba el tiempo de conducción diaria para las compañías camioneras. Los cambios se reestructuraron de manera notable las condiciones laborales para los conductores. (B. Chase Richard, 2009)

- AUDITORIA Y ADMINISTRACION DE RECLAMACIONES

Cuando el servicio o los cobros del transporte no se realizan según lo promedio, los embarcadores pueden reclamar una indemnización. Las reclamaciones se suele clasificar como pérdida y daño o cobro de más/cobro de menos. Las reclamaciones por pérdida o daño ocurren cuando un embarcador exige al transportista pague la pérdida financiera parcial o total producida por un desempeño deficiente. Como lo indica su nombre, las reclamaciones de pérdida o daño suelen ocurrir cuando el producto se pierde o daña mientras está en tránsito. Las reclamaciones por cobro de más/cobro de menos se producen cuando la cantidad facturada es diferente a la esperada y se suelen resolver mediante procedimientos de auditoría aplicables a la factura de flete.

La verificación de las factura del flete es una responsabilidad importante del departamento de tráfico. El propósito de la verificación es asegurar la precisión de la factura del flete. La

complejidad de la tarifa del transporte aumenta la probabilidad de errores más que casi todas las otras decisiones de compra. Existen dos tipos de verificaciones de flete. Una verificación preliminar determina los cobros antes del pago de una factura del flete. Una verificación posterior determina lo mismo después de que se haya hecho el pago; la verificación puede ser externa o interna, si es externa, se emplean compañías especializadas en verificación del flete, cuyo personal es experto en agrupar mercancías específicas. Esto suele ser más eficiente que utilizar personal interno, el cual tal vez no tiene el mismo nivel de conocimientos. El pago de las verificaciones externas se basa en un porcentaje del cobro adicional recuperado.

- **INTEGRACION LOGÍSTICA**

Para cualquier periodo específico, se espera que la administración del tráfico proporcione los servicios de transporte requeridos al costo presupuestado. También es responsabilidad de la administración del tráfico buscar medios alternos para eficientar el transporte con el fin de reducir el costo logístico total. Por ejemplo, un ligero cambio en el empaquetado puede crear una oportunidad para negociar una clasificación del flete más baja para un producto. Aunque pueden aumentar los costos del empaque, este gasto adicional se compensa mediante una reducción sustancial en el costo del transporte. A menos que tales propuestas se originen en el departamento de tráfico, es probable que no se perciban en la empresa promedio. El transporte es el área individual de costo más alta en casi todos los sistemas logísticos. Este nivel de gastos combinado con la dependencia de las operaciones logísticas de contar con un transporte eficaz conlleva a confirmar que los departamentos de tráfico deben desempeñar una función activa en la planeación logística de la cadena de suministro. (Bowersox Donald J., 2007)

4.2 CRM (Administración de Relaciones con el Consumidor)

El CRM o Consumer Relationship Management por sus siglas en inglés, es definido por Microsoft, como una estrategia que permite a las empresas identificar, atraer y retener a sus clientes. El CRM, cubre los procesos de mercadeo, ventas y servicio al cliente. Dentro de sus ventajas se considera la facilidad para administración de la información relacionada con los clientes y aumento de su satisfacción, reducción de costos y mejora en la productividad debido

a la automatización de actividades. Entre las desventajas del CRM, se considera la dificultad del cambio de la cultura organizacional para enfocarla al cliente, y altos costos de implementación. El CRM mejora la gestión de la SCM debido que permite conocer información acerca de las necesidades y satisfacción de los clientes, lo cual, puede mejorar la estimación de la demanda. El sistema de administración de las relaciones con clientes es una funcionalidad para extender ERP con las ventas y las entregas de productos. Este sistema rompe con la tradicional apreciación de recibir del cliente únicamente órdenes de pedidos y como máximo integrar los sistemas de comunicación con el mismo. Ir más allá, permite hacer más eficiente los procesos, entendiendo que el cliente es un activo que debe ser cultivado, y por lo tanto, existe un rango de capacidades necesarias para manejar las relaciones con el mismo. Más allá de esta funcionalidad básica, el CRM requiere trazabilidad de las ventas, análisis de los históricos de ventas, administración de precios, promociones y mezcla de productos y categorías.

A continuación se muestra el Diagrama 4.2.1 de un CRM básico:

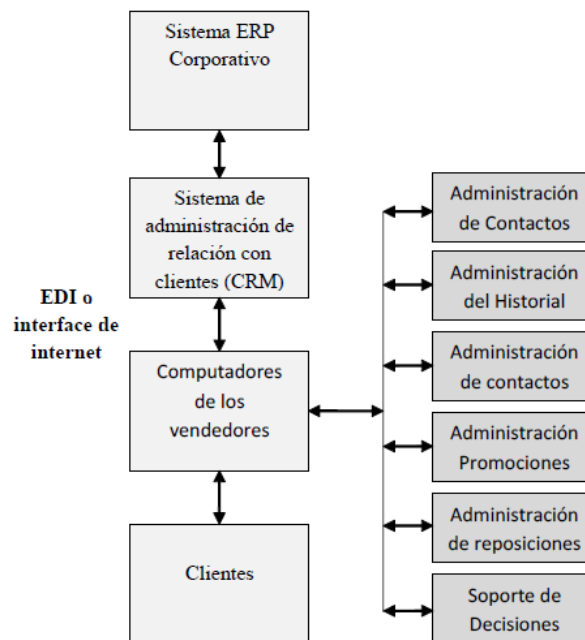


Diagrama 4.2.1 de un CRM básico

Surge a principios del siglo XXI gracias a un cambio en el entorno y en el mercado como a una importante evolución tecnológica. Por la década de los 90's llegó la liberación de los mercados, la competitividad real aterrizó y con ello un mundo abierto a multitud de ofertas para el consumidor. Ya no tenía que conformar, ya podía elegir lo que mejor le satisficiera. Ahora, el

poder estaba en sus manos, podía decidir lo que quería, cuándo y cómo. De repente, los clientes dejaban de estar en propiedad “exclusiva” de la empresa para pasar a situarse muy al alcance del resto de la competencia. Los clientes se cambiaban de compañía con la rapidez de un rayo y esto hacía perder competitividad. CRM ayuda a las empresas a aumentar ingresos y rentabilidad, así como obtener ventaja competitiva al atraer, administrar y retener clientes de manera óptima.

En que consiste un CRM:

- Identificar a los clientes: es necesario siempre quiénes son, y por medio de uno o varios canales de comunicación ellos son identificados para que sean siempre vistos como el mismo cliente a lo largo de todas las transacciones e interacciones que realice la empresa.
- Diferenciar a los clientes: diferenciarlos en términos de sus necesidades, por una parte, y el valor que tienen para la empresa. Ser capaz de adscribir a esos consumidores que previamente hemos identificado a grupos definidos y caracterizados por pautas comunes, por el tipo de necesidades que plantean a la compañía, por el valor que tienen para la empresa.
- Interactuar con los clientes: en forma que minimicen el costo y maximicen la efectividad de la interacción. Implica mantener contactos con esos consumidores basados en la información que tenemos de ellos y de sus necesidades, registrar esos contactos como fuentes adicionales de información. Estos contactos deben hacer únicamente cuando con ellos proporcionemos valor al cliente, bien con ofertas que podamos suponer que le interesan o con peticiones de información que le parezca relevantes.
- Adaptar nuestro producto o servicio a cada cliente: a partir del conocimiento progresivo que se obtiene a través de la interacción. Para cubrir sus necesidades de una manera aún más eficiente. Este es el paso más difícil en toda estrategia CRM y requiere una gran integración y buen funcionamiento de los tres requerimientos anteriores.

El CRM proporciona a toda la organización una visión general sobre el cliente, concentrando toda la información necesaria sin importar dónde ocurrió el punto de encuentro con el cliente, que le permita a la organización entender a sus clientes y poderlos servir mejor. Esto le ayuda a desarrollar relaciones con clientes más rentables y de largo plazo. (B. Chase Richard, 2009)

4.3. ECR (EFFICIENT CONSUMER RESPONSE)

ECR o Respuesta Eficiente al Consumidor es un modelo estratégico en el cuál clientes y proveedores trabajan en forma conjunta para entregar el mayor valor agregado al consumidor final. La Unión Europea, lo definió como el trabajo conjunto de las empresas para satisfacer los deseos de los consumidores de manera correcta, rápida y con bajo costo. El funcionamiento del ECR está basado en la utilización de código de barras y el EDI, lo cual permite la identificación y seguimiento a los productos, mejorar la trazabilidad y agilizar el intercambio de información entre el cliente-proveedor. Finalmente, una de las principales quejas de las empresas que han implementado ECR, son el aumento en los costos debido a la resistencia al cambio y mal servicio debido a cambios estructurales.

ECR Europa como la plataforma para la colaboración entre fabricantes de productos de consumo masivo (FMCG por sus siglas en inglés Fast Moving Consumer Goods) y los almacenes de cadena/minoristas, tienen que enfrentar la seguridad de producto como la nueva expectativa del consumidor. La colaboración cercana entre socios de negocios a lo largo de la cadena de suministro y la trazabilidad del producto, así como limitar los incidentes que impactan al consumidor mediante sistemas compartidos y eficientes de administración de crisis.

Un principio clave de ECR es que mediante la colaboración, proveedores y almacenes de cadena/minoristas pueden identificar oportunidades para trabajar unidos y mejorar la eficiencia de los procesos y procedimientos del negocio, reduciendo el desperdicio e identificando nuevas formas de hacer las cosas, de modo que los beneficios puedan ser compartidos entre proveedores, almacenes de cadena/minoristas y consumidores. (Cachon, 2000, agosto)

Es una estrategia en la que fabricantes y detallistas trabajan de manera conjunta para eliminar costos actividades que no agregan valor en la cadena de abastecimiento proporcionando un mayor valor al consumidor final.

Objetivos de ECR:

Eliminar todos los procesos que no agregan a la cadena de abastecimiento

Reducir inventarios

Disminuir costos de operaciones y administrativos (Colombia, 2002)

4.4. EPC (ELECTRONIC PRODUCT CODE)

El EPC es un sistema que usa radiofrecuencia para la identificación automática de productos de consumo, a través de la cadena de suministro. El EPC mejora el flujo de la información en la cadena de suministro en tiempo real, lo que permite un despacho rápido de productos y asegura disponibilidad de productos en el momento y cantidad que el cliente lo desee, permite mejorar la trazabilidad y permite generar valor. El EPC contiene la información que hoy está en el GTIN - Global Trade Item Number del código de barras, más otros datos. Finalmente, los costos de los TAGS, las antenas lectoras y el software se convierten en un obstáculo para su implementación.

Es una forma novedosa de identificación. El Auto-ID Center en Massachusetts Institute Technology, con apoyo de fabricantes y minoristas, colaboró para desarrollar una infraestructura inteligente de seguimiento para las cadenas de suministro. Las dos organizaciones para estándares, EAN y UCC, las cuáles se desarrollaron los estándares anteriores de códigos de barras formaron una organización llamada EPC global, Inc., que dirige la adopción y la implementación de la red EPC global. A diferencia de los códigos de Barra UPC utilizados en todas partes, los cuales sólo contienen la marca (fabricante) y el modelo del producto, el EPC contiene un número que puede ser vinculado a una SKU específica. Cada EPC tiene 96 bits de longitud y la capacidad para representar todos los productos ahora y en un futuro razonable. Además, el EPC atiende todas las claves de EAN y UCC existentes, como el código del contenedor para embarque serial (por sus siglas en inglés SSCC, Serial Shipping Code) y el número de identificación para comercio global (por sus siglas en inglés GTIN, Global Trade Identification Number).

- **COMUNICACIÓN**

La función final del empaqueo logístico es la comunicación o transferencia de información. Esta función cada día se vuelve más importante para proporcionar identificación del contenido, seguimiento e instrucciones de manejo. La función más obvia de las comunicaciones es identificar el contenido de un paquete para todos los integrantes del canal. La información típica es el fabricante, el producto, el tipo de contenedor global, la cuenta, el Código Universal

del Producto (por sus siglas en inglés UPC, Universal Code Product) y el Código Electrónico del producto (por sus siglas en inglés, EPC, Electronic Product Code), lo cual se comunica mediante un código de barras o con tecnología RFID. La información en la caja de cartón se utiliza con el fin de identificar el producto para recepción, la selección de pedidos y la verificación del embarque. La visibilidad es una consideración principal en la identificación del contenido por que quienes manejan los materiales deben poder observar o leer electrónicamente la etiqueta desde distancias razonables en todas direcciones. La excepción para el empaqueo de alta visibilidad son los productos de alto valor que suelen tener etiquetas pequeñas para minimizar la posibilidad de robo.

También es importante la facilidad de seguimiento del paquete. Una operación interna eficaz y los clientes requieren el seguimiento de un producto conforme avanza por la cadena de suministro. Un control positivo de todos los movimientos reduce la pérdida y el robo de productos. La función final del empaqueo logístico es proporcionar instrucciones de manejo y de protección para quienes manejan los materiales. La información debe señalar cualquier consideración especial para el manejo del producto, como los contenedores de vidrio, las restricciones de temperatura, las consideraciones de apilamiento o los posibles peligros ambientales. Si el producto es potencialmente peligroso, como los productos químicos, el empaqueo y el material incluido deben contener instrucciones para enfrentar los derrames y el daño del contenedor.

GTIN describe una familia de GS1 (EAN.UCC) estructuras de datos globales que emplean 14 dígitos y pueden ser codificados en varios tipos de soportes de datos. Actualmente, GTIN se utiliza exclusivamente dentro de los códigos de barras, pero también podría ser utilizado en otros soportes de datos tales como la identificación de radio frecuencia (RFID). El GTIN es sólo un término y no afecta a las normas existentes, ni coloque ningún requisito adicional de exploración del hardware. Para las compañías norteamericanas, la UPC es una forma existente del GTIN.

La familia de estructuras de datos (no simbologías) que comprende GTIN incluyen:

- GTIN-12 (UPC-A): se trata de un número de 12 dígitos que se utiliza principalmente en América del Norte

- GTIN-8 (EAN/UCC-8): es un número de 8 dígitos que se utiliza principalmente fuera de América del Norte
- GTIN-13 (EAN/UCC-13): es un número de 13 dígitos que se utiliza principalmente fuera de América del Norte
- GTIN-14 (EAN/UCC-14 o ITF-14): se trata de un número de 14 dígitos que se utiliza para identificar artículos comerciales a nivel various packaging. Como se muestra en la Figura 4.4.1 Estructura de Datos GTIN

La familia de Estructuras de Datos GTIN

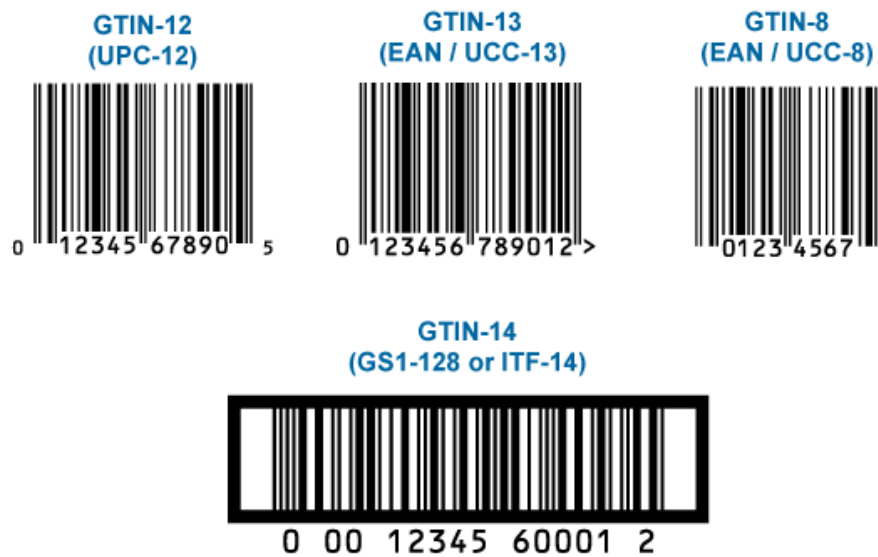


Figura 4.4.1 Estructura de Datos GTIN

Hoy, cinco simbologías apoyan esta estructura de datos GTIN: UPC, EAN, ITF-14, UCC / EAN Código 128 y GS1 Databar (anteriormente Simbología de Espacio Reducido). De éstos, ITF-14, GS1-128, GS1 Databar y emplear de 14 dígitos estructuras de datos de los que el carácter 14 es un indicador del nivel de embalaje (por ejemplo, artículo o caso). Tanto UPC y EAN tienen un nivel de embalaje implícita de un solo elemento. Por lo tanto, esta simbología compatible con la estructura de datos GTIN sin cambiar el número de caracteres de los datos codificados. La Tabla 4.4.2 también ilustra la relación entre GTIN, el legado de la terminología, simbología y uso en el punto de venta. En la mayoría de los casos, la terminología y simbología de la herencia son llamadas por el mismo nombre. GTIN cambia esto separando el nombre de la estructura de datos del soporte de datos o, en este caso, la simbología.

Estructura de Datos GTIN	Terminología heredada	Simbología	El uso de POS
GTIN-12	UPC, UCC-12	UPC-A, UPC-E	Sí
GTIN-13	EAN, JAN, EAN-13	EAN-13	Sí
GTIN-8	EAN-8	EAN-8	Sí
GTIN-14	EAN / UCC-14	GS1 Databar familia	Todavía no
GTIN-14	Símbolo ITF, SCC-14, DUN-14, Código UPC caso, UPC código de contenedor de envío, UCC Código 128, EAN Código 128	GS1 Databar familia	Todavía no

TABLA 4.4.2 Relación entre GTIN, el legado de la terminología, simbología y uso en el punto de venta

Los códigos de barras y el GTIN

Desde la creación de códigos de barras con la UPC más de 29 años, cientos de miles de combinaciones de números posibles se han publicado como prefijos fabricante o empresa. GS1 ha cambiado continuamente los estándares de emisión de los números, pero no es menos cierto que, en un momento en el futuro muy cercano van a agotar los prefijos de la compañía disponibles.

El GTIN es un mundo único de 14 dígitos utilizado para identificar artículos comerciales, productos o servicios. GTIN es también un término general que se refiere a toda la familia de UCC.EAN estructuras de datos. Toda la familia de estructuras de datos dentro del GTIN es:

- GTIN-12 (UPC)
- GTIN-13 (EAN-13)

- GTIN-14 (EAN/UCC-128 o ITF-14)
- GTIN-8 (EAN-8)

El pleno de 14 dígitos GTIN se logra en un soporte de datos de longitud más corta de 'padding' el número con ceros justificados a la izquierda a 14 dígitos.

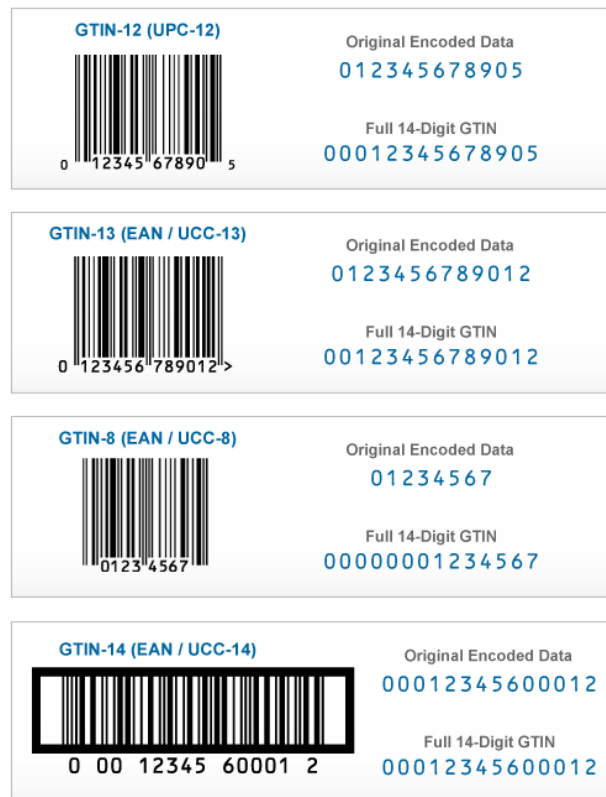


Figura 4.4.3 Estructura de Datos / Data Ejemplos de almacenamiento

Nada ha cambiado en términos de los códigos de barras que se utilizarán. La UPC no va a desaparecer; GTIN es término que se refiere a cómo se almacenan los datos, es decir, rellenar el número de artículo con ceros a una longitud uniforme. La mayoría de los escáneres en uso ya que escanear cualquier código de barras GTIN dentro de la familia.

4.5. GPS (GLOBAL POSITION SYSTEM)

El sistema de posicionamiento global (GPS) es un sistema de satélites utilizando navegación que permite determinar la posición de un objeto con exactitud. La aplicación del GPS en la cadena de suministro, se enfoca al monitoreo de cargas y camiones, sus ventajas son la reducción de costos debido al mejor control a realizar sobre la flota de transporte y aumento en la seguridad debido a la trazabilidad a los productos.

El sistema de GPS se compone entonces por un segmento espacial, un segmento usuario y además por una parte de control que se denomina segmento de control terrestre. Este último es un conjunto de estaciones terrestres que rastrean los satélites para sincronizar sus relojes atómicos, verificar las orbitas exactas y enviar toda la información orbital a cada satélite, de manera que estos puedan emitir correctamente a los receptores en tierra. (Gunasekaran, 2004)

Como se muestra en la Figura 4.5.1 Diseño de un GPS

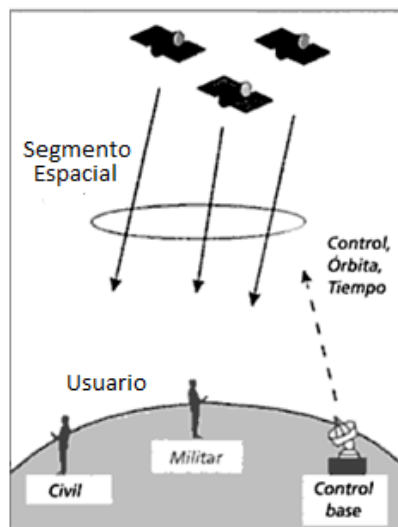


Figura 4.5.1 Diseño de un GPS

Además de los beneficios de la precisión, el GPS permite trabajar bajo cualquier condición climatológica, de día y de noche y sin sacrificar calidad de la información. Sin embargo tiene la limitación de que las señales de radio emitidas por los satélites pueden ser distorsionadas por algunos objetos, así, en bosques o instalaciones muy grandes, la señal puede no ser recibida. Para la sincronización de las entregas y la administración de flotas de carga, las compañías están utilizando sistemas de posicionamiento satelital, con lo cual pueden conocer en todo momento el lugar donde se encuentran los vehículos, mejorando notablemente el

sistema de entrega y distribución, mediante la trazabilidad, La tecnología GPS (Global Positioning System) tiene sus inicios en la implementación realizada por el Sistema de defensa de los Estados Unidos en los años 1960's como un sistema de navegación para la Marina de ese país. Luego con los años se fue mejorando los métodos de obtención de la posición al igual que se fue aumentando la cantidad de satélites con lo cual en el año 1978 entró en funcionamiento la primera generación del sistema GPS como actualmente lo conocemos, conocido también como Block I, para lo cual se envió doce satélites de los cuales once quedaron operativos.

Luego entre los años 1989 al 1990 se lanzaron nueve satélites lo que conformó la segunda generación de GPS (Block II) y durante los años 1990 y 1997 se lanzaron 19 satélites conformando el Block IIA. Actualmente se cuenta con una constelación de 24 satélites compuestos por el Block II y el Block IIA, de los cuales 21 se encuentran operativos en seis órbitas planas y se cuenta con 3 como respaldo, seguimiento y auditoria de los envíos. (Gunasekaran, 2004)

Funcionamiento de los sistemas GPS

El método que emplean los receptores para poder encontrar su posición es el tiempo de arribo (por sus siglas en Ingles time of arrival TOA). Esta técnica consiste en la medición del tiempo que toma la señal desde que sale del transmisor hasta que llega al receptor.

$TOA = \text{Instante de tiempo de arribo} - \text{Instante de tiempo de transmisión}$

Además como lo que se desea calcular es la distancia del receptor respecto de los satélites el otro dato necesario será la velocidad de la señal, la cual al ser de naturaleza electromagnética tendrá una velocidad de propagación semejante a la de la velocidad de la luz (3×10^8 m/s). Es de esta manera que es posible hallar el lugar geométrico (esfera) en el cual se encontrará nuestro receptor respecto de un satélite, tal como se muestra en la siguiente Figura 4.5.2 Determinación de la posición respecto de un satélite.



Figura 1-11 Determinación de la posición respecto de un solo satélite

Fuente: Applied Satellite Navigation Using GPS, GALILEO, and Augmentation Systems[Pra2005]

Figura 4.5.2 Determinación de la posición respecto de un satélite

Luego si se tuviera la posición con respecto a dos satélites se formaría un lugar geométrico más limitado que para este caso sería un círculo, en la siguiente Figura 4.5.3 se muestra la Determinación del lugar Geométrico de la posición

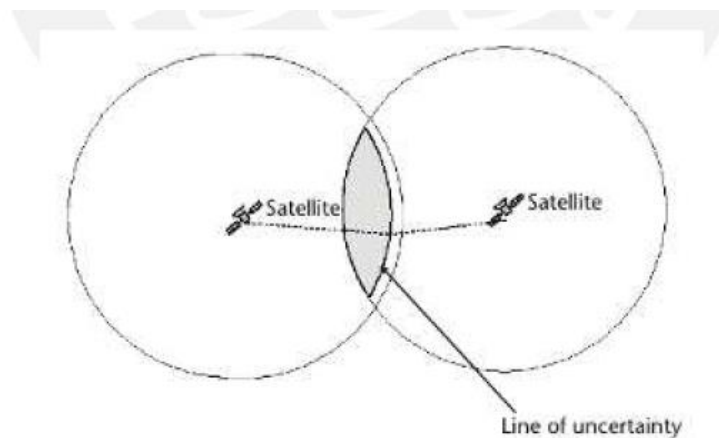


Figura 1-12 Determinación del lugar geométrico de la posición

Fuente: Applied Satellite Navigation Using GPS, GALILEO, and Augmentation Systems[Pra2005]

Figura 4.5.3 se muestra la Determinación del lugar Geométrico de la posición

Por último para la ubicación de la posición del móvil se utilizará un tercer satélite con lo cual se obtendrá como solución dos puntos uno de los cuales será fácilmente eliminado, tal como se muestra en la Figura 4.5.4 Ubicación del Móvil

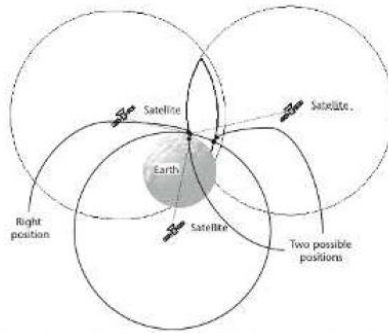


Figura 1-13 Determinación de la posición por medio de la triangulación

Fuente: Applied Satellite Navigation Using GPS, GALILEO, and Augmentation Systems [Pra2005]

Figura 4.5.4 Determinación de la posición por medio de Triangulación

Para que la fórmula del TOA sea aplicada sin introducir errores es necesario que el transmisor y el receptor se encuentren sincronizados entre si de manera que tengan una referencia común. Lamentablemente esto no se puede lograr a cabalidad ya que aunque los satélites cuentan con relojes atómicos, los cuales poseen una gran precisión también poseen un alto costo lo cual lo hace inalcanzable para los sistemas receptores. Por ello se introduce un pequeño error, tal como se muestra en la Figura 4.5.5 Error en la Sincronización Satelital

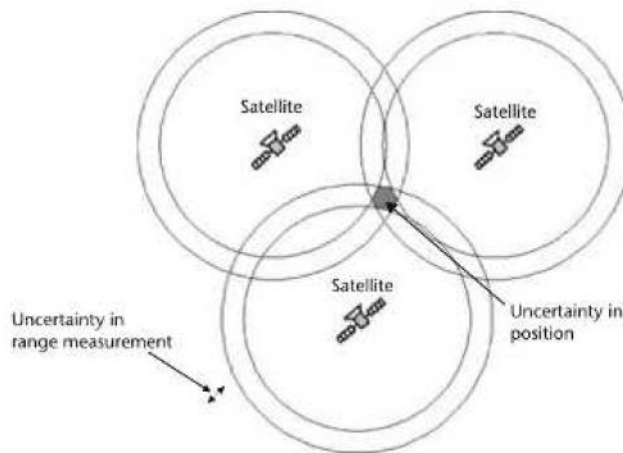


Figura 1-14 Error producido por la perdida de sincronismo

Fuente: Applied Satellite Navigation Using GPS, GALILEO and Augmentation Systems [Pra2005]

Figura 4.5.5 Error en la Sincronización Satelital

Es por esto que aunque el sistema GPS usa la técnica de triangulación para poder obtener la posición del móvil es necesaria la presencia de un cuarto satélite para la ubicación exacta del móvil de manera que con la información de estos cuatro satélites se puedan realizar las correcciones y estimaciones a un valor más exacto de la posición.

Sistema de comunicación Satelital

Las comunicaciones satelitales se han convertido en una forma muy importante de interconexión de usuarios separados largas distancias ya que gracias a las características que estos tienen es posible abarcar grandes áreas con un solo satélite.

Al igual es de vital importancia para zonas de difícil acceso para las redes cableadas o de microondas. Una característica de los sistemas satelitales es su alto costo independiente de la distancia recorrida por la señal por lo que lo hace un sistema poco rentable para usuarios de poco tráfico.

Los sistemas satelitales se dividen de acuerdo a su ubicación con respecto a la altura desde la Tierra. Es así que tenemos satélites en órbita GEO (Geostationary Earth Orbiting) los cuales se encuentran a una distancia de 35580 Km de la tierra y realizan su recorrido completo en 24 horas por lo que desde la tierra se divisará como un punto fijo en el espacio, MEO (Medium Earth Orbiting) los cuales se encuentran a una distancia de 10390 Km de la tierra, LEO (Low Earth Orbiting) los cuales se encuentran entre los 700 y 1400 Km desde la tierra. Como se muestra en la Figura 4.5.6 Orbitas de los Satélites

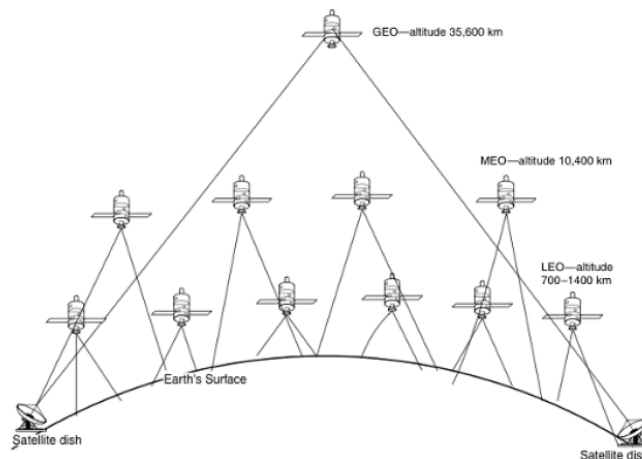


Figura 1-15 Orbitas de los satélites

Fuente: Irwin Handbook of Telecommunications [Gre2000]

Figura 4.5.6 Orbitas de los Satélites

Una red satelital cuenta básicamente con tres elementos: un transponedor y por lo menos dos estaciones terrenas. Para estaciones con alto tráfico el transponedor tendrá un canal permanentemente habilitado para la estación terrena, aunque lo común es que el transponedor sea usado por varias estaciones terrenas a la vez, a este modo de operación se le denomina de acceso múltiple, los métodos utilizados para realizar estos accesos son FDMA (por sus siglas en inglés Frequency division multiple access), TDMA (por sus siglas en inglés Time division multiple access) y CDMA (por sus siglas en inglés Code division multiple access).

ACTIVIDADES DE REPASO

- 1.- Realiza una mesa redonda para debatir las TIC's en la logística de salida
- 2.- Conforme a lo establecido por el Sistema de Administración del Transporte ¿Cuáles mejoras le harías para la industria automotriz, manufacturera y de servicio?
- 3.- ¿Qué características del sistema de posicionamiento global son cruciales para un nivel de operatividad alto?
- 4.- ¿Cómo se manejan los casos especiales de retrasos, faltantes, desvío de embarques en el TMS?
- 5.- Enuncia aplicaciones del ECR en las diferentes empresas y cuáles son las ventajas que se han percibido en el sistema logístico de México?

Bibliografía

- Alexander, C. E. (2007). Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro. *Redalyc*, 2-13.
- Alexander, C. E., & Gómez Montoya, e. a. (2009). ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA . *Redalyc*, 5-15.
- Andres, Z. C. (2011). Tecnologías de la Información. *Metodología para la implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones TIC's para soportar una estrategia de cadena de suministro esbelta*. Colombia, Medellín, Colombia: Facultad de Minas.
- Angel, E. R. (Octubre de 2007). ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS EFICIENTES EN LA LOGISTICA DE DISTRIBUCION DE PAQUETERIA. *ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS EFICIENTES EN LA LOGISTICA DE DISTRIBUCION DE PAQUETERIA*. Barcelona, Barcelona, España: Universidad Politecnica de Catalunya.
- available. (20 de diciembre de 2007). <http://itaa.org/>. Recuperado el 11 de septiembre de 2012, de <http://itaa.org/>: <http://itaa.org/>
- Bowersox Donald J., C. D. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministro*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Colombia, I. (24 de julio de 2002). *The Global Language of Business*. Recuperado el 18 de noviembre de 2012, de The Global Language of Business: <http://www.IAC Colombia.com>
- Correa Espinal Alexander, G. M. (2009). *Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro*. Colombia: Dyna.
- Europe, E. (1995). *Executive Borrada Vision Statement*. Union Europea: ECR Europe.
- Guillermo, R. G. (2006). Sistema Logístico para abastecimiento de materia prima. *Sistema Logístico para abastecimiento de materia prima*. Mexico D.F., Mexico: IPN.
- Gunasekaran, A. A. (2004). *Information systems in supply chain integration and management*. european journal and operational research.
- Inza, U. (2006). Manual Básico de Logística Integral. En U. Inza, *Manual Básico de Logística Integral*. España: Diaz Santos.
- Leon, D. c. (2008). *TIC's para transporte y Logística*. ediciones FUNDETEC.
- Logística, Z. (año 1 No.6). Voz y software manos libres. *Zona Logística*, 64.
- Lucia, S. H. (19 de enero de 2011). Diseño de Sistema de Información Logístico. *Diseño de un Sistema de Información Logístico*. Mexico D.F., Mexico D.F.: IPN.
- Mikel, M. (2003). *Sistema de Almacenaje y Picking*. España: Diaz Santos.
- P, C. (2002). *Guía Práctica del GPS*. España: Marcombo.
- Ronald, H. B. (D.R. 2004). *Logística, Administración de la Cadena de Suministro*. México, D.F.: Pearson.
- S.A., S. (2005). *Cultura del mejoramiento y la innovación en la mipymes*. Medellín: CTA.

UNIDAD 5: SISTEMAS DE INFORMACION

5.1 SAP

Antes de la implementación real, existen varias consideraciones para adoptar un sistema de planificación de la cadena de suministro. Los administradores mencionan que sus consideraciones principales son:

1. Una aplicación integrada en contra de una adaptable
2. La integridad de los datos
3. La educación de la aplicación

La primera consideración se relaciona con el nivel de integración con otras aplicaciones de la cadena de suministro. Técnicamente existen tres opciones para adquirir e implementar aplicaciones de planificación. La primera es el desarrollo mediante recursos internos de la empresa. Esto no es común, porque el desarrollo del sistema de planificación requiere conocimientos sustanciales y casi todas las empresas sin una aptitud sustancial en el software no pueden diseñar, desarrollar o actualizar con eficacia tales sistemas complejos de planificación. Además, el proceso de planificación de las industrias o empresas individuales no suele ser lo bastante diferente para lograr cualquier ventaja competitiva importante. Las opciones dos y tres son utilizar una aplicación de planificación de la cadena de suministro integrada con el sistema ERP de la empresa o de otro proveedor que se adapta al sistema ERP de la empresa. Algunos proveedores de ERP, como SAP, ofrecen un APS diseñado para una integración estrecha con su sistema ERP. Los beneficios obvios de dicha integración son la uniformidad y la integridad de datos, al igual que una menor necesidad de transferir éstos entre las aplicaciones, lo cual produce retrasos y posibles errores. La alternativa es utilizar un método adaptado o el mejor en su clase que busca identificar el mejor sistema de planificación de la cadena de suministro para la empresa con base en las características y funciones y después integrarlo al sistema ERP de la empresa. El resultado es un sistema de planificación que cumple mejor los requerimientos específicos de la empresa u ofrece un mejor desempeño pero a un probable costo de integración reducido. Aunque los proveedores de las aplicaciones de planificación integrada y adaptada de la cadena de suministro intentan mejorar su integración con los proveedores de un sistema ERP, la integración operativa entre los sistema de ejecución y planificación sigue siendo un desafío.

El software SAP sirve para la administración de la cadena de suministro que tiene como instrumentos de aplicación SAP/R3, software cliente/servidor originado primordialmente en Alemania y en su contraparte Oracle creado en Estados Unidos. (HIJON, 2005)

SAP AG, una empresa alemana, es la líder que ofrece software ERP. Su producto principal se conoce como R/3. El software está diseñado para operar en una configuración de tres hileras de cliente/servidor. El aspecto fundamental del sistema es una red de alta velocidad de servidores de base de datos. Estos servidores de base de datos son computadores especiales diseñados para manejar en forma eficiente una considerable base de datos de información.

La aplicación, que consiste en los módulos de software que se estudian se puede operar en computadoras separadas. Las aplicaciones se colocan en red alrededor de la base de datos y tienen un acceso independiente a ella. Los usuarios se comunican con las aplicaciones mediante servidores del lado del cliente.

Las aplicaciones están totalmente integradas, de manera que los datos se comparten entre todas las aplicaciones. Por ejemplo, si un empleado introduce una operación en el módulo de Ventas y Distribución, la operación se ve de inmediato en Cuentas por Pagar en el Módulo de Contabilidad Financiera y en Administración del Inventario en el módulo de Administración de materiales.

Gran parte del éxito producto se debe a la amplia cobertura de aplicaciones de negocios. En cierto sentido, SAP ha cambiado el aspecto de la tecnología de la información. Ahora se tienen sistemas de integración de toda la empresa, en los que sólo se soñaba hace unos años. Las compañías pueden considerar la automatización de sus procesos de negocios básicos como si fuera un servicio público como la electricidad o el agua. Se conectan y vuelven al negocio desafiante real que tienen entre manos. Por supuesto, en realidad no es tan sencillo. El problema es que muchas de las aplicaciones no están alineadas con la forma en la cual opera una compañía. Los consultores de SAP argumentan que una empresa que desea utilizar SAP necesita cambiar sus prácticas a las implementadas por los programadores de SAP. (HIJON, 2005)

5.1.1.2 MODULOS DE APLICACIÓN DE SAP

El software está desarrollado alrededor de una serie muy completa de módulos de aplicación que se pueden utilizar ya sea solos o en combinación. Los módulos se pueden utilizar para respaldar procesos que abarcan diferentes áreas funcionales de la empresa. Debido a que los módulos están integrados y utilizan una base de datos común, las operaciones procesadas en un área se actualizan de inmediato en todas las demás áreas. Por ejemplo, si se recibe un pedido de un cliente a través de internet, contabilidad, programación de producción y compras se enteran de inmediato del pedido y del impacto que tiene sobre sus áreas.

Una característica significativa que mejora el acceso a la información es el sistema es el almacén de datos. En la siguiente Figura 5.1.1 Módulos de SAP

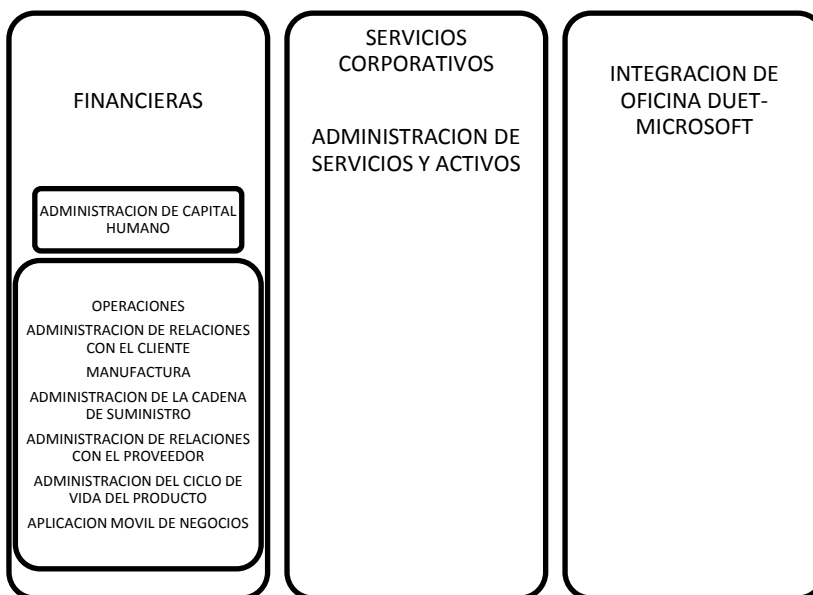


Figura 5.1.1 Módulos de SAP

Las aplicaciones SAP están desarrolladas alrededor de escenarios que es probable que ocurran en un negocio. Por ejemplo, uno de los escenarios cubiertos en la Suite de administración de relaciones con el cliente es el de un vendedor que viaja para visitar a los clientes y toma pedidos sobre una base recurrente. El seguimiento de esas visitas, las tendencias en los pedidos del cliente y las expectativas para el futuro están respaldados por una aplicación en la suite. Además, el respaldo para hacer los pedidos utilizando un dispositivo

móvil como Palm o Blackberry se proporciona utilizando la aplicación de negocios móvil. Literalmente, 1000 escenarios diferentes están respaldados por el software. Los clientes necesitan elegir las aplicaciones que mejor se ajusten a sus necesidades. SAP está desarrollando nuevas aplicaciones para diferentes escenarios sobre una base continua, de manera que su software sea aplicable a un grupo más amplio de clientes.

Las aplicaciones fundamentales o básicas ERP son financieras, administración del capital humano, operaciones y servicios corporativos. Todas ellas se puede aplicar en muchas grandes compañías.

- **FINANCIERAS**

La aplicación financiera proporciona la funcionalidad para ejecutar las cuentas financieras de la compañía. Esta aplicación se divide en tres áreas. El módulo de contabilidad financiera y administrativa incluye el libro mayor, cuentas por pagar, cuentas por cobrar e inversiones de capital también están incluidos los procedimientos para cerrar los libros para el mes y el año y para preparar los estados financieros, incluyendo el balance. La segunda área es gobierno corporativo, que incluye el control interno y las funciones de auditoría necesarios para apegarse a los estándares de control corporativo, documentación de controles internos y auditorías que cumplen con los requerimientos actuales. La tercera área es administración financiera de la cadena de suministro, diseñada para manejar el flujo de dinero relacionado con las actividades de la cadena de suministro. Esto incluye administración del crédito de clientes y proveedores, banca interna, administración del flujo de efectivo y administración con el banco.

- **ADMINISTRACION DEL CAPITAL HUMANO**

Las aplicaciones en este segmento incluyen toda la serie de capacidades necesarias para administrar, programar y controlar a las personas que hace una compañía funcione. Incluyen nómina, administración de beneficios, administración de datos de aplicación, planeación del desarrollo personal, planeación de la fuerza de trabajo, planeación de programas y cambios, administración del tiempo y contabilidad de gastos de viaje. Las funciones de administración de talentos están diseñadas para ayudar a alinear las metas de los empleados con las metas corporativas, maximizando el impacto de la capacitación al ayudar a igualar a los empleados con los programas patrocinados.

- **SERVICIOS CORPORATIVOS**

Las aplicaciones de servicios corporativos están diseñadas para administrar servicios tanto centralizados como descentralizados. Esto incluye la administración de la cartera de bienes raíces de la empresa, incluyendo adquisición y venta de propiedades administración de la propiedad, operaciones y mantenimiento de edificios y reporte de inversiones. Otro aspecto importante de los servicios corporativos es la administración de viajes. Esto respalda todos los aspectos de los viajes, incluyendo solicitudes y aprobaciones de viajes mediante la administración de planeación y reservaciones.

- **OPERACIONES**

El segmento de operaciones es complejo e incluye muchas aplicaciones. Las aplicaciones básicas de Abastecimiento y logística incluyen administración de materiales, mantenimiento de la planta, administración de la calidad y planeación y control de la producción.

5.1.1 ADMINISTRACION DE MATERIALES

La administración de materiales cubre todas las tareas dentro de la cadena de suministro, incluyendo compras, evaluación del vendedor, verificación de facturas y planeación de la utilización de materiales. También incluye la administración del inventario y del almacén.

5.1.2 VENTAS Y DISTRIBUCION

En estas aplicaciones se manejan administración de pedidos de ventas, administración de la configuración, control de distribución de exportaciones y administración del envío y la transportación. Estas aplicaciones, lo mismo que las demás, se pueden implantar a nivel global, permitiendo que usuario administre el proceso de ventas en todo el mundo. Por ejemplo, un pedido se puede recibir en Hong Kong. Si los productos no están disponibles localmente, se pueden obtener internamente en los almacenes en otras partes del mundo y enviarse para que lleguen juntos a la ubicación del cliente en Hong Kong.

Cuando se ingresa un pedido de venta, automáticamente se incluye la información correcta sobre fijación de precios, promociones, disponibilidad y opciones de envío. El procesamiento de pedidos por lote está disponible para industrias especializadas como la alimenticia, farmacéutica o de productos químicos. Los usuarios pueden reservar el inventario para clientes específicos, solicitar la producción o de sub ensambles, o ingresar pedidos que se ensamblan sobre pedido, se desarrollan sobre pedido o cuya ingeniería es sobre pedido, así como pedidos especiales ajustados a las necesidades.

5.1.3 ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

La capacidad de la administración de la calidad planea e implementa procedimientos de inspección y seguridad de la calidad y está desarrollado alrededor de las especificaciones de ISO 9001. Está integrada con los procesos de obtención y producción, de manera que el usuario puede identificar los puntos de inspección, tanto para materiales de entrada como para los productos durante el proceso de fabricación.

Planea, recopila, determina y evalúa los costos relacionados con la calidad. La solución incluye características de administración de la calidad que proporcionan datos para determinar calificaciones de calidad estándar o definidas por el usuario.

Otro avance importante fue el enfoque en la administración por calidad total (TQM) surgió a finales de la década de 1980 y principios de la de 1990. Todos los ejecutivos de operaciones reconocen el mensaje de la calidad planteado por los llamados gurús de la calidad: W Edwards Deming, Joseph m. Juran y Philip Crosby. Es interesante señalar que ellos fueron los alumnos de Shewhart, Dodge y Roming en la década de 1930. El Baldrige National Quality Award que se empezó a entregar en 1987, tutelado por el National Institute of Standards and Technology, también ayuda al movimiento de la calidad.

La certificación sujeta a las normas ISO 9000, creada por la International Organization for Standardization, ahora tiene un papel central tratando de establecer normas de calidad para los fabricantes globales.

5.1.3.1 CALIDAD SIX-SIGMA

Formulada originalmente en la década de 1980 como parte de la administración por calidad total, la calidad Six Sigma registró una enorme expansión en la década de 1990 cuando se creó un amplio conjunto de instrumentos de diagnóstico. Muchas compañías han enseñado estos instrumentos a sus administradores como parte de los Programas de Cinta Negra y Cinta Verde (por sus siglas en inglés Green and Black Belts Programs). En la actualidad, los instrumentos no sólo se utilizan par aplicaciones bien conocidas de la producción de manufactura, sino también a procesos que no son fabriles, como las cuentas por cobrar, las ventas, y la investigación y desarrollo. Las compañías han aplicado el Six Sigma para cuestiones ambientales, de salud y servicios de seguridad y ahora también lo aplican a la investigación y desarrollo, las finanzas, los sistemas de información, los asuntos legales, el marketing, los asuntos públicos y los procesos de recursos humanos.

5.1.4 PLAN DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento de la planta respalda las actividades asociadas con la planeación y desempeño de reparaciones y con mantenimiento preventivo. Están disponibles los reportes de terminación y costo. Se pueden administrar y medir las actividades de mantenimiento.

5.1.5 PLANEACION DE LA PRODUCCION

Respalda los procesos de fabricación, tanto discretos como del proceso de manufactura. Se proporciona enfoques repetitivos y de configuración según el pedido. Esta serie de módulos respalda a todas las etapas de manufactura, proporcionando nivelación de la capacidad del procesamiento del material y administración del cambio en ingeniería.

La tecnología de planeación y control de la producción combina los flujos físicos y de información para administrar los sistemas de producción. Igual que cualquier unidad compleja, PCP consta de varios elementos. Los elementos están colocados en varios lugares a lo largo

de la ruta del flujo. No se muestra la interacción entre ellos. La función de PCP integra el flujo de materiales usando la información del sistema. La integración se logra a través de una base de datos normal.

La interacción con el ambiente externo se logra pronosticando y comprando. El pronóstico de la demanda de los clientes da inicio a la actividad de planeación y control de la producción. Las compras comunican al sistema de producción los insumos proporcionados por los proveedores externos. El extender la planeación y control de la producción a los proveedores y clientes se conoce como administración de la cadena de proveedores.

La planeación a largo plazo de la capacidad garantiza que la capacidad futura será adecuada para cumplir con la demanda futura, y puede incluir equipo, personal y también materiales. Esta decisión se toma con la ayuda de una técnica llamada planeación agregada. La planeación de la producción transforma los pronósticos de demanda en un plan maestro de producción, el cual toma en cuenta la disponibilidad global de capacidad y materiales. La planeación detallada genera los requerimientos inmediatos de los materiales y la capacidad, y realiza una programación de la producción a corto plazo. Adicionalmente, la administración del inventario mantiene y controla la materia prima, el trabajo en proceso y los bienes terminados. La estimación y control de costos y el seguimiento de la calidad incluyen todas las componentes del sistema de producción.

5.1.5.1 CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO

El ciclo de vida de un producto describe la evolución del producto según lo miden las ventas a través del tiempo. Las cinco etapas de la vida de un producto son planeación del producto, introducción, crecimiento, madurez y declinación.

La planeación del producto es la etapa de desarrollo en que se determinan tanto el diseño del producto como su proceso de producción. No hay ventas en esta etapa.

La introducción representa un periodo de bajo volumen de ventas. El producto se refina comienzan los esfuerzos de comercialización.

En la etapa de crecimiento el producto crece con rapidez y hay un aumento acelerado en las ventas. Este periodo es difícil para la organización de la manufactura que tiene que cumplir con el incremento en el volumen de ventas.

En la madurez se observa una disminución en la tasa de crecimiento, conforme se va saturando el mercado. La demanda es estable y puede declinar poco a poco.

Se ve una baja en la demanda del producto en la etapa de declinación. El producto ha sido remplazado por nuevos productos. Las ventas y las utilidades disminuyen y, en algún momento, se detiene la producción.

Ni los ciclos de vida ni la duración de cada etapa son iguales para todos los productos. Para algunos el ciclo de vida puede ser corto. Otros productos pueden sobrevivir años. Si se modifica un producto puede alargarse su ciclo de vida. (Sipper Daniel, 1998).

5.1.5.2 PRODUCCION ESBELTA: JIT Y TQC

En la década de 1980, las filosofías de la administración y las tecnologías para la producción pasaron por una revolución. La producción Justo a Tiempo (JIT) fue el mayor avance en la filosofía de la manufactura. El JIT, introducido por los japoneses, consiste en un conjunto integral de actividades que tiene por objeto la producción de grandes volúmenes utilizando inventarios mínimos de parte que llegan a la estación de trabajo justo cuando se necesitan. La filosofía, aunada al control de la calidad total (TQC) que opera activamente para eliminar las causas de los defectos en los productos, ahora es un pilar fundamental en las prácticas de producción de muchos fabricantes y el término producción esbelta para abarcar este conjunto de conceptos.

Por su puesto que los japoneses no fueron los primeros en desarrollar un sistema de producción eficiente y muy integrado. En 1913 Henry Ford creó la línea de montaje para fabricar el automóvil llamado Modelo T. Ford creó un sistema para fabricar el llamado Modelo T que sólo estaba limitado por las capacidades de los trabajadores y la tecnología existente. La calidad era un requisito fundamental para Ford. La línea no podía avanzar a velocidad constante si no tenía siempre buenos componentes. La entrega puntual también era fundamental para Ford; el deseo de mantener a los trabajadores y a las máquinas ocupado con materiales que fluían de forma constante provocaba que la programación fuese

fundamental. El producto, los procesos, los materiales, la logística y el personal estaban muy bien integrados y equilibrados en el diseño y la operación de la planta. (Ballou, 2004)

5.1.6 SERVICIO AL CLIENTE

El principal valor de la logística es atender los requerimientos del cliente al mismo tiempo que mantiene la eficacia en los costos. Aunque que casi todos los administradores principales coinciden en que el servicio a cliente es importante, a veces le resulta muy difícil explicar qué es y cómo se hace. Si bien algunas definiciones comunes del servicio al cliente son alguien con quien es fácil hacer negocios y ser reactivos para los clientes, se requiere un sistema más detallados para comprender por completo este concepto.

Filosóficamente, el servicio al cliente representa la función de la logística para satisfacer el concepto de mercadotecnia. Un programa de servicio al cliente debe identificar y priorizar todas las actividades requeridas para atender los requerimientos logísticos del cliente al mismo nivel, o mejor que los competidores. Al establecer un programa de servicio al cliente, es imperativo identificar estándares de desempeño claros para cada una de las actividades y medidas relacionadas con estos estándares. En los programas básicos de servicio al cliente el objetivo suele estar en los aspectos operativos de la logística y en asegurar que la organización sea capaz de proporcionar los siete derechos a su cliente:

- La cantidad correcta del producto correcto
- En el momento y el lugar correctos
- En la condición y precios correctos
- Con la información correcta

Es evidente que un servicio sobresaliente al cliente se agrega un valor en toda la cadena de suministro. El interés fundamental para el desarrollo de una estrategia de servicio es: ¿el costo asociado con un desempeño específico del servicio representa una inversión sólida? Para formular una estrategia básica del servicio se requiere un análisis cuidadoso del desempeño competitivo y la sensibilidad del cliente a los atributos del servicio. (Bowersox Donald J., 2007).

5.1.7 ADMINISTRACION DE BODEGA

Un almacén es un ensamble de partes que funcionan en conjunto para mantener el cuerpo entero saludable y vivo. Las compañías que operan almacenes usan muchas estrategias diferentes para mantener a esas partes operando en forma óptima. Entre otros beneficios, las estrategias dirigidas a ahorrar dinero aumentan la productividad, eliminan el desperdicio, mejoran el servicio, ganan mayor flexibilidad y reducen las huellas de carbono. Algunas personas sostienen que en un mundo ideal, los productos se moverían sin interrupción desde el fabricante hasta el cliente final. “La cadena de abastecimiento más eficiente no tendría ningún almacén en lo absoluto”, LeanCor, empresa de logística de terceros en Florencia, Kentucky.

Pero nada es ideal al menos no la sincronización de la oferta del producto con la demanda del cliente. Esa es la razón por la que las empresas necesitan almacenes nodos donde el inventario espere mientras la demanda coincida con la oferta.

¿Qué apariencia tiene un almacén optimizado? ¿Qué hace que su corazón lata y su sangre fluya? La distribución de un almacén optimizado varía mucho, dependiendo de la actividad desarrollada en el interior. Un almacén aprovecha mejor el espacio disponible cuando los administradores entienden verdaderamente su funcionamiento. Los gerentes efectivos hacen buen uso de los indicadores clave de la productividad y mantienen datos exactos sobre lo que se almacena y se mueve. Para optimizar una operación de recolección, por ejemplo, es importante entender "el movimiento cúbico" no sólo con qué rapidez se mueve la mercancía por el almacén, sino qué volúmenes físicos se mueve. Un consignador que entiende el movimiento cúbico almacenará la mercancía que se mueve más rápido y más cerca de los puntos de consolidación, y además, en los módulos correctos. Un artículo que se mueve muy rápido, pero físicamente pequeño puede ubicarse en un cajón o en una caja en un estante.

Sin embargo, un artículo que se mueve rápido, con un gran volumen cúbico, podrían permanecer en un rack de flujo, en la estantería o en un lugar de pallets.

Los consignadores deben conocer la longitud, anchura y altura de los artículos que almacenan, junto con su velocidad. Y deben revisar los datos con regularidad, de modo que se enteren cuando los productos pasan de ser artículos de movimiento rápido a lento, o viceversa, y deben reasignarse. Algunas instalaciones asignan la mercancía en cada temporada, mientras que

otras la reasignan según la demanda del mercado sube y baja para ciertos productos. Entender el movimiento cúbico también ayuda a un almacén para determinar qué soluciones de estanterías debe usar.

Asimismo, los datos correctos ayudan a determinar dónde los pasillos deben ser estrechos o anchos, y cómo aprovechar las bandas transportadoras y otros mecanismos de automatización. (Merrill, 2011).

5.1.7.1 INNOVACION

BUSINESS ONE DE SAP

SAP tiene una versión especial de su software para empresas de pequeño y mediano tamaño. Business One de Sap ofrece características y funciones para el análisis operacional, con el fin de ayudar a optimizar la satisfacción total del cliente. La oferta incluye características que respaldan las siguientes actividades de negocios.

MONITOREO DEL ABASTECIMIENTO: Monitorea las operaciones de compras y proporciona un análisis detallado de las actividades de compras y los procesos de obtención.

ADMINISTRACION DEL INVENTARIO Y DEL ALMACEN: Evalúa la situación real de las existencias de su organización, basándose en criterios fundados en la cantidad y el valor. Analiza las actividades del almacén, tales como el flujo físico de los materiales y las cargas de trabajo.

REPORTES DE MANUFACTURA: Proporciona varios reportes y análisis estándar, detallando la información relacionada con la producción.

ANALISIS DEL CUMPLIMIENTO DEL PEDIDO: Evalúa y mejora el cumplimiento del pedido, utilizando indicadores clave del desempeño para la administración de la transportación y los pedidos, mediciones estratégicas del desempeño operativo que capturan la información día a día utilizada para la optimización del proceso.

ANALISIS DEL SERVICIO AL CLIENTE: Monitorea las tendencias financieras, los costos y los ingresos por cliente, así como los contratos y operaciones del servicio. La solución también

respalda el análisis de la base instalada y proporciona una analítica de cliente como una analítica de la garantía.

ADMINISTRACION DEL PROGRAMA Y DEL PROYECTO: Monitorea y controla los datos del proyecto, los proyectos de evaluación y permite una ingeniería de diseño con costo para optimizar los costos de producción.

ADMINISTRACION DE ACTIVOS DE LA EMPRESA: Hace evaluaciones estratégicas, incluyendo los análisis de tiempo promedio para reparar (MTRR, en inglés, Mean Time to Repair) y tiempo promedio entre reparaciones (MTBR en inglés, Mean Time Between Repair).

PLANEACION DE VENTAS: Determina objetivos de ventas utilizando múltiples dimensiones y cifras claves, integra, consolida la planeación de cuentas fuera de línea. La solución permite la administración de territorio de acuerdo con las regiones, líneas de productos u otras variables, así como planeación y análisis de oportunidades u planeación de sociedades.

ANALISIS DE VENTAS: Le proporciona a las organizaciones de ventas una perspectiva apropiada del desempeño de ventas actual y una perspectiva de la efectividad de la fuerza de ventas.

5.2 DISEÑO DEL SI

Los sistemas de información de la cadena de suministro inician actividades y dan seguimiento a la información relacionada con los procesos, facilitan compartir información dentro de la empresa y entre los participantes de la cadena de suministro y asisten en la toma de decisiones administrativas.

Primero se comienza con una descripción general de las numerosas funciones que desempeñan los sistemas de información de la cadena de suministro en la cadena empresarial. Segundo, detalla los componentes principales de un sistema de información integrado de la cadena de suministro. Tercero, se revisa la tecnología de comunicación para la logística y las operaciones e integración de la cadena de suministro. Cuarto, se expone la razón logística fundamental para implementar sistemas de planeación de los recursos de la empresa (ERP) y describen sus elementos principales. Por último, los componentes más importantes de los sistemas de la cadena de suministro, incluyendo la planeación/coordinación, de operaciones y el desempeño del inventario. Todos los

componentes de los sistemas deben estar integrados para proporcionar la funcionalidad completa para el análisis, inicio de operaciones, vigilancia y obtención de resultados de las operaciones de la cadena de suministro.

Desde su inicio, la logística se concentró en el almacenamiento y en el flujo de los productos por toda la cadena de suministro. El flujo y la exactitud de la información a menudo han pasado por alto por que no se consideraban fundamentales para los clientes. Además, las velocidades de transferencia de la información oportuna y precisa se han vuelto fundamental en el diseño y en las operaciones de un sistema logístico. En primer lugar porque los clientes creen que la información acerca del estado de un pedido, la disponibilidad de un producto, el seguimiento de las entregas y la facturación, son una medida de atención al cliente. Los clientes exigen información en tiempo real.

Segundo, con el objetivo de reducir el activo total de la cadena de suministro, los administradores comprenden que la información puede ser utilizada para reducir los requerimientos basada en información, actualmente puede reducir el inventario para minimizar la incertidumbre de la demanda. Tercero, la información aumenta la flexibilidad acerca de cómo, cuándo y dónde puede ser utilizado los recursos para obtener una ventaja estratégica. Cuarto, el mejoramiento en la transferencia y el intercambio de información a través de internet facilita la colaboración y redefine las relaciones de una cadena de suministro.

Los sistemas de información de la Cadena de Suministro son el hilo que vincula las actividades logísticas en un proceso integrado. La integración se desarrolla en cuatro niveles de funcionalidad.

- Los sistemas de transacciones
- El control administrativo
- El análisis de decisiones
- Planeación estratégica

Un sistema de transacciones se caracteriza por reglas, procedimientos y comunicaciones estandarizadas y formales; un gran volumen de transacciones y una atención operativa día a día. La combinación de procesos estructurados y la existencia de un gran volumen de transacciones ponen mayor énfasis en la eficiencia del sistema de información. En el nivel más básico, los sistemas de transacciones inician y registran actividades y funciones logística individuales. Entre las funciones más comunes de las transacciones están la recepción de

pedidos, la asignación del inventario, la selección de pedidos, los embarques, la determinación de precios, la facturación y las consultas de los clientes.

El segundo nivel de un SCIS, el control administrativo se concentran en la medición del desempeño y la generación de informes. La medición del desempeño es necesaria para tener información sobre el desempeño de la cadena de suministro y la utilización de los recursos. Entre las dimensiones de desempeño comunes están en el costo, el servicio al cliente, la productividad, la calidad y las medidas de administración del activo. Por ejemplo, las medidas de desempeño específicas son el costo del transporte y almacenamiento, la rotación del inventario, la tasa de abastecimiento, el desempeño de mano de obra por hora y la percepción del servicio al cliente.

El tercer nivel de un SCIS, el análisis de decisiones se concentra en los recursos de software que ayudan los administradores a identificar, evaluar y comparar las alternativas estratégicas y tácticas para mejorar la eficacia. Algunos análisis normales incluyen el diseño de la cadena de suministro, la administración del inventario, la asignación de recursos, los itinerarios y la rentabilidad de los segmentos. Lo ideal es que el análisis de decisiones del SCIS incluya el mantenimiento, el modelado, el análisis y la preparación de informes de la base de datos. Igual que el control administrativo, el análisis de decisiones puede incluir consideraciones operativas como los itinerarios de los vehículos y la planeación del almacén. El análisis de decisiones también sirve para administrar las relaciones con el cliente al determinar las ventajas y desventajas asociadas con tener clientes satisfechos y exitosos.

La planeación estratégica, el nivel final del SCIS, organiza y sintetiza los datos de transacciones en una base de datos que ayuda a evaluar diversas estrategias. En esencia, la planeación estratégica se concentra la información para evaluar y refinar una cadena de suministro y la estrategia logística. Los ejemplos de planeación estratégica incluyen el deseo de consolidar alianzas estratégicas, desarrollar y refinar capacidades de fabricación y oportunidades relacionadas con la sensibilidad de los clientes.

5.2.1 PLANEACION DEL SISTEMA DE INFORMACION (SI)

Los componentes de planeación/coordinación del sistema de cadena de suministro son la base del sistema de información para los fabricantes y vendedores. Estos componentes definen las

actividades fundamentales y guían la asignación de recursos de la empresa y el desempeño desde la adquisición hasta la entrega del producto.

Incluye los procesos de planeación de materiales, dentro de la empresa y entre los participantes de la cadena de suministro. Los componentes específicos son:

- Administración de ventas y operaciones
- Restricciones de capacidad
- Requerimientos logísticos
- Requerimientos de fabricación
- Requerimientos de adquisición

- **PLANES DE VENTAS Y OPERACIONES**

Por sus siglas en inglés (Sales and Operations Plans, S&OP) representa uno de los principales integradores de las metas financieras, de ventas y de mercadotecnia de la empresa. Estos objetivos estratégicos se desarrollan en general para proporcionar un horizonte de planeación de varios años que suele incluir actualizaciones trimestrales. Los objetivos estratégicos de ventas y mercadotecnia definen los mercados objetivo, el desarrollo de productos, las promociones, otros planes de combinación de mercadotecnia y la función de las actividades logísticas de valor agregado, como la capacidad y los niveles de servicio. Los objetivos son el alcance del cliente, la amplitud de productos y servicios, las promociones planeadas y los niveles de desempeño deseados. Las metas de ventas y mercadotecnia son políticas y los objetivos de servicio al cliente que define la actividad logística y de la cadena de suministro, al igual que los objetivos de desempeño.

La combinación de los objetivos de ventas, de mercadotecnia y financieros el alcance de los mercados, los productos, los servicios y los niveles de actividades que los administradores de la cadena de suministro deben atender durante el horizonte planeado. Entre las metas específicas están los niveles de actividad anual o trimestral de los ingresos, los embarques y el volumen de productos. Entre los eventos que deben considerarse están las promociones de productos, la introducción de productos nuevos, las acumulaciones en el mercado y las adquisiciones.

- **RESTRICCIONES EN CAPACIDAD**

Son las limitaciones en la capacidad logística y de fabricación impuestas por las restricciones de recursos internos y externos para fabricación, almacenamiento y transporte. Con base en

los niveles de actividad definidos por el S&OP, estas restricciones determinan los cuellos de botella en los recursos materiales y conducen la asignación de recursos para cumplir las demandas del mercado. Para cada producto, las restricciones de capacidad afectan dónde, cuándo y cuánta producción, almacenamiento y movimiento debe hacer. Las restricciones consideran las limitaciones agregadas como las capacidades de producción, movimiento y almacenamientos periódicos,

Los problemas de capacidad se resuelven mediante la adquisición de recursos o la especulación/aplazamiento de la producción o la entrega. Los ajustes en la capacidad se hacen mediante la adquisición o las alianzas, como un contrato de fabricación o el arrendamiento de una planta. La especulación reduce los obstáculos al prever los requerimientos de la capacidad de producción antes de programar o contratar la fabricación. El aplazamiento retrasa la producción y el embarque hasta que se conocen los requerimientos específicos y se puede asignar la capacidad.

- **REQUERIMIENTOS LOGISTICOS**

Entre los requerimientos logísticos están las fases de la planta, el equipo, la mano de obra y los recursos del inventario necesarios para lograr la misión logística. Por ejemplo, el componente de requerimientos logísticos programa los embarques del producto terminado desde las plantas de fabricación hasta los almacenes y por último a los minoristas. La cantidad de un embarque se calcula como la diferencia entre los requerimientos del cliente y el nivel de inventario.

- **REQUERIMIENTOS DE FABRICACION**

Los requerimientos de fabricación programan los recursos de producción o intentan resolver los atascos en la capacidad dentro del sistema de administración de materiales. Los principales obstáculos son el resultado de escasez de materias primas o de limitaciones en la capacidad diaria. Los requerimientos de fabricación determinan el programa maestro de producción (MPS) y el plan de requerimientos de materiales (MRP).

- **REQUERIMIENTOS DE ADQUISICION**

Los módulos de requerimientos de adquisición programan las liberaciones de pedidos de compra de materiales, los embarques y las recepciones. Los requerimientos de adquisición acumulan las restricciones de capacidad, los requerimientos logísticos y de fabricación para determinar los requerimientos de materiales a largo plazo y los programas de liberación.

Después, el requerimiento y el programa de liberación se utilizan para la negociación de las compras, la contratación, la coordinación del equipo de transporte y el programa de entregas. (Lucía, 2011)

5.2.2 IMPLEMENTACION DEL SI

La mayoría de las características encontradas en todos los modelos como son una base de datos, el manejo de los pedidos, información de transporte, inventarios, conocimiento de datos de los clientes, manejo de almacén, análisis de datos e informes de salida. Existen algunas otras que no están en todos los modelos pero que por necesidades del nuevo modelo fueron integradas como: un entorno logístico, planeación, costos, manejo de almacén, archivos de computadora y manuales, recuperación de datos y su procesa especial existen dos elementos, que no son muy comunes en estos modelos. Estos son: control y estrategia.

5.2.3 EVALUACION Y CONTROL DEL SI

El primer componente del sistema de desempeño y administración del inventario es el proceso de predicción. Éste predice los requerimientos de productos por cliente y centro de distribución para apoyar la planeación empresarial. El segundo módulo del desempeño y administración del inventario en las decisiones a tomar en cuanto a la asignación del mismo, lo cual va desde los simples modelos reactivos hasta el uso de las herramientas de planeación más complejas. Estas herramientas que ayudan en la toma de decisiones son necesarias para guiar a quienes planear el inventario en cuestionamientos relativos a cuándo y cuánto solicitar. Los modelos reactivos responden a situaciones actuales de la demanda y el inventario mediante un punto para un pedido nuevo y los parámetros de cantidades de un pedido.

Los sistemas de desempeño y administración del inventario también son diferentes en la cantidad de interacción human requerida. Algunas aplicaciones requieren que quienes planean el inventario realicen pedidos de manera manual o aprueban todos los pedidos de re abasto. Tales sistemas no se basan en excepciones, debido a que todos los pedidos de re abasto requieren una aprobación explícita de los encargados de la planeación. (Mikel, 2003)

Bibliografía

Bowersox Donald J., C. D. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministro*. México, D.F.: McGraw Hill.

Europe, E. (1995). *Executive Borrada Vision Statement*. Union Europea: ECR Europe.

HIJON. (2005). Utilización del Sistema SAP R/3. En HIJON, *Utilización del Sistema SAP R/3*. España.

J, E. (2008). Software Logístico y sus herramientas de gestión virtual de la SCM. *Zona Logística*, 38 No. 19.

Logística, Z. (año 1 No.6). Voz y software manos libres. *Zona Logística*, 64.

Lucía, S. H. (2011). *Patente nº A000238*. México, D.F.

Merrill, D. (2011). Almacén en Buena forma. *Inbound Logistics*, 52-56.

Sipper Daniel, B. J. (1998). *Planeación y Control de la Producción*. México, D.F.: McGraw Hill.

