



www.chcapacita.cl

*GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA
CONSTRUCCIÓN.*

MODULO 3: LA LOGÍSTICA EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

UNIDAD 1: GESTIÓN LOGÍSTICA EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.

TEMA 1: RELACION ENTRE LOGISTICA Y CADENA DE ABASTECIMIENTO.

- 1.- DEFINICION Y OBJETIVOS DE LA LOGISTICA
- 2.- PROBLEMÁTICA DE UNA OBRA.
- 3.- PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN
- 4.- LAS COMPRAS EN LA LOGÍSTICA
- 5.- PLANEAMIENTO DE LAS COMPRAS
- 6.- PLANIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE MATERIALES (MRP)

TEMA 2: LOS INVENTARIOS Y LA CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.

- 1.- EVOLUCIÓN DE LOS INVENTARIOS EN LAS EMPRESAS Y ORGANIZACIONES
- 2.- DEFINICION DE INVENTARIOS
- 3.- IMPORTANCIA DE LOS INVENTARIOS
- 4.- VARIABLES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO DE LOS INVENTARIOS
- 5.- RAZONES PARA MANTENER LOS INVENTARIOS EN LAS EMPRESAS
- 6.- LOS INVENTARIOS EN LA CONSTRUCCIÓN
- 7.- PLAN DE GESTIÓN DEL CONTROL DE LOS MATERIALES
- 8.- IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES
- 9.- ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO Y CONTROL DE LOS MATERIALES
- 10.- EQUILIBRIO EN LA GESTIÓN DE LOS MATERIALES
- 11.- CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS
- 12.- ROTACIÓN DEL INVENTARIO
- 13.- GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS

14.- PRONOSTICOS Y DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA

15.- TENDENCIAS MODERNAS Y METODOLOGÍAS OPERACIONALES EN LAS COMPRAS E INVENTARIOS.

16.- TENDENCIAS MODERNAS EN LOS INVENTARIOS

17.- ALGUNOS OBJETIVOS FUTUROS PARA CON LOS INVENTARIOS.

TEMA 3: HERRAMIENTAS DE GESTIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE LOS INVENTARIOS.

1.- PLANIFICACIÓN E INFORMACION DE LOS INVENTARIOS.

2.- ALGUNOS MODELOS DE GESTION DE LOS INVENTARIOS

3.- CLASIFICACION ABC DE LOS INVENTARIOS

4.- LA IMPORTANCIA DE LA CLASIFICACIÓN ABC

TEMA 4: MODELOS, SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

1.- CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS Y MODELOS DE INVENTARIOS

2.- CODIFICACIÓN DE LOS MATERIALES E INVENTARIOS

3.- CODIGOS DE BARRAS

4.- EJEMPLOS DE APLICACIONES COMERCIALES

TEMA 5: INDICADORES DE GESTION Y COSTOS DE LOS INVENTARIOS

1.- INDICADORES DE GESTION DE LOS INVENTARIOS

2.- ALGUNOS OTROS INDICADORES

3.- COSTOS DE LOS INVENTARIOS

4.- VISION DE FUTURO E INNOVACION

5.- COSTOS LOGÍSTICOS

UNIDAD 2: FUNCIÓN DEL TRANSPORTE, LA DISTRIBUCIÓN Y EL ALMACENAMIENTO.

TEMA 1: FUNCION DEL TRANSPORTE Y LA DISTRIBUCIÓN

1.- EL TRANSPORTE EN LA CADENA LOGISTICA

- 2.- OBJETIVOS DE LOS TRANSPORTES
- 3.- PRINCIPALES DESAFÍOS EN TRANSPORTES
- 4.- ALGUNOS TIPOS DE MODOS DE TRANSPORTES
- 5.- MODELO OPERATIVO DE UN SISTEMA DE TRANSPORTES
- 6.- DESARROLLO DE ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES
- 7.- CONCLUSIONES
- 8.- PRODUCTIVIDAD E INDICADORES EN EL TRANSPORTE
- 9.- INDICADORES DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE
- 10.- INTRODUCCIÓN A LA GESTION DE FLOTAS
- 11.- TIPOS DE FLOTAS DE TRANSPORTES
- 12.- TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE
- 13.- CAMBIO CLIMATICO Y CONTAMINACIÓN LOCAL
- 14.- GESTION DE COSTOS EN EL TRANSPORTE
- 15.- TIPOS DE COSTOS
- 16.- INDICADORES DE EFICIENCIA EN COSTOS

TEMA 2: DEFINICION DE NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO, PROCESOS Y OPERACIONES DE LAS BODEGAS

- 1.- DIFERENCIAS ENTRE UNA BODEGA Y UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- 2.- FUNCIONES DE LAS BODEGAS
- 3.- ZONAS Y FUNCIONES EN LAS BODEGAS O C.D.
- 4.- DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA BODEGA
- 5.- DISEÑO DE BODEGAS Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN
- 6.- CUAL ES EL OBJETIVO DE UN LAYOUT
- 7.- DISEÑO INTERNO DE BODEGAS Y C.D. (LAYOUT)

- 8.- PRINCIPIOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS BODEGAS
- 9.- ETAPAS EN LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE UNA BODEGA
- 10.- DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL FLUJO DE MATERIALES
- 11.- MODELOS DE ALMACENAMIENTO BASADOS EN LA ROTACIÓN DE LOS INVENTARIOS
- 12.- GESTIÓN DE LAS BODEGAS Y ALMACENAMIENTO
- 13.- ¿QUÉ ES LA GESTIÓN DEL ALMACENAMIENTO?
- 14.- IMPORTANCIA Y OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE BODEGAS
- 15.- OBJETIVOS DEL ALMACENAMIENTO

TEMA3: SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y MOVIMIENTOS DE MATERIALES

- 1.- SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CONVENCIONAL
- 2.- VENTAJAS DEL SISTEMA CONVENCIONAL
- 3.- DESVENTAJAS DEL SISTEMA CONVENCIONAL
- 4.- ESTANTERIAS TIPO CANTILEVER
- 5.- MOVIMIENTO DE MATERIALES
- 6.- INFORMACIÓN EN EL ALMACENAMIENTO
- 7.- INDICADORES DE LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO
- 8.- CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO – KPI
- 9.- SISTEMAS DE GESTIÓN DE BODEGAS Y C.D. (WMS)
- 10.- FUNCIONALIDAD DEL WMS
- 11.- BENEFICIOS DE UN SISTEMA WMS
- 12.- TENDENCIAS MODERNAS EN LA GESTIÓN DE LAS BODEGAS
- 13.- CRITERIOS DE VALORIZACIÓN DE LOS MATERIALES
- 14.- EQUIPOS DE MANIPULACIÓN UTILIZADOS EN EL ALMACENAMIENTO
- 15.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LAS BODEGAS
- 16.- INCENDIOS EN ZONAS DE ALMACENAMIENTO EN EXTERIORES A LA BODEGA

UNIDAD 3: LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

TEMA 1: DEFINICION Y EVOLUCION DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

- 1.- DEFINICION DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
- 2.- EVOLUCION DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
- 3.- IMPORTANCIA DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
- 4.- OBJETIVOS DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
- 5.- PLANEAMIENTO ESTRATEGICO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
- 6.- CARACTERISTICAS DE LA PLANEACIÓN ESTRATEGICA
- 7.- ACTIVIDADES DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

TEMA 2: MODELO LOGISTICO BASADO EN LA COLABORACIÓN EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO.

- 1.- PLANIFICACION COLABORATIVA EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
- 2.- PROCESOS DE PLANIFICACIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACION
- 3.- PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y RELACIONES ENTRE LOS ACTORES
- 4.- MODELOS DE PLANIFICACIÓN COLABORATIVA EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
- 5.- BENEFICIOS DE LA PLANIFICACIÓN COLABORATIVA
- 6.- CONCLUSIONES

TEMA 3: LA CADENA DE ABASTECIMIENTO EN LA CONSTRUCCION

- 1.- FILOSOFIA DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
- 2.- MARCO CONCEPTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
- 3.- PROCESOS DE NEGOCIACIÓN EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
- 4.- PROBLEMAS EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO EN LA CONSTRUCCIÓN
- 5.- ¿QUÉ PRÁCTICAS HABITUALES PUEDEN CAUSAR PROBLEMAS?
- 6.- LA SELECCIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO.

MÓDULO 3 LA LOGÍSTICA EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

UNIDAD 1 GESTIÓN LOGÍSTICA EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

TEMA 1: RELACIÓN ENTRE LOGÍSTICA Y CADENA DE ABASTECIMIENTO

1. DEFINICIONES Y OBJETIVOS DE LA LOGÍSTICA

DEFINICIONES

“La logística es la parte del proceso de la cadena de abastecimiento que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.”

Esta es una definición que transmite la idea de que los flujos del producto tienen que ser manejados desde el punto donde se encuentran como materias primas hasta el punto donde finalmente son consumidos. En esta definición, la logística también se ocupa del flujo de los servicios, así como de los bienes físicos, un área de crecientes oportunidades de mejoramiento. También sugiere que la logística es un proceso, es decir, que incluye todas las actividades que tienen un impacto en lograr que los bienes y servicios estén disponibles para los clientes cuando y donde sean requeridos.

En el caso de la construcción, los conceptos de la logística a aplicar son muy válidos como concepto en relación a los clientes finales de un proyecto inmobiliario o una obra civil independiente de su tamaño.

LA LOGÍSTICA EN LAS EMPRESAS

La logística es un elemento central en toda empresa, tanto en las grandes como en las pequeñas. Si las empresas quieren estar integradas al comercio exterior y participar del mercado global, no habrá más remedio que incorporar habilidad para gestionar la logística de sus negocios.

Hoy en día la logística interviene en gran parte del ciclo de la vida del producto (que como se sabe, tiene una vida que no es indeterminada), procurando en todos los casos simplificar y mejorar permanentemente los procesos de abastecimiento, producción y distribución.

En la actualidad somos testigos de una transición, en la que las empresas están modificando su visión verticalista hacia una visión de procesos.

La noción de la logística en las empresas, es más moderna y atiende al conjunto de actividades que pretenden optimizar en calidad de servicio y costo los procesos relacionados con la producción,

construcción y la gestión de los materiales.

El proceso logístico incluye las compras de materias primas e insumos, su recepción y almacenamiento, los inventarios y la manufactura. Se supone que aplicando la logística y optimizando los recursos se podrá reducir los costos, disminuir el tiempo de entrega, ampliar la disponibilidad de productos y mejorar la calidad del servicio, lo que terminará significando una mayor satisfacción de los clientes.

OBJETIVOS DE LA LOGÍSTICA

En la amplitud de los objetivos logísticos de una empresa, el administrador de la logística busca alcanzar los objetivos del proceso del canal de abastecimiento que llevará a la empresa hacia sus objetivos generales. En concreto, el administrador debe desarrollar una mezcla de actividades de logística que redundará en el rendimiento mayor posible en el tiempo sobre la inversión.

Existen dos dimensiones para el logro de los objetivos:

- 1) El impacto del diseño del sistema de logística en la contribución de los ingresos, y
- 2) El costo de operación y los requerimientos de capital para el sistema del esquema logístico.

Idealmente el administrador de la logística debería saber cuántos ingresos adicionales se generarán mediante el aumento de las mejoras en la calidad del servicio suministrado al cliente. Sin embargo en la logística, dichos ingresos no se conocen con gran precisión. En logística, a menudo se fija en un valor objetivo el nivel de servicio al cliente, normalmente un nivel que sea admisible para los clientes, para ventas u otras partes relacionadas dentro de la empresa.

En este caso, el objetivo de la logística puede ser el de minimizar los costos sujetos a lograr el nivel de servicio deseado, en vez de aumentar al máximo las utilidades o el rendimiento sobre la inversión. Los costos de la logística pueden ser determinados por lo general con tanta precisión como lo permita la práctica contable, y suelen ser de dos tipos: costos de operación y costos de capital.

Los costos de operación son aquellos que recurren periódicamente o aquellos que impactan directamente en las operaciones y que tiene relación con los niveles de la actividad logística (salarios, arriendos de equipos para construcción, bodegas externas, administración etc.). Los costos de capital son aquellos que se efectúan por única vez y que no cambian con los niveles de la actividad y se denominan costos de inversión (Inversión de una flota privada de camiones, construcción de una bodega y compra de equipos para el manejo de los materiales).

Los objetivos de la logística por lo tanto, pueden ser la contribución que pueda hacer logística a los

ingresos por ventas debido a un manejo eficiente del sistema logístico. Los costos de operación logística son los gastos incurridos para suministrar el nivel necesario de servicio logístico al cliente para generar ventas. Por lo tanto, la administración de los costos de los procesos y actividades logísticas va a ser uno de los objetivos principales de la administración del sistema logístico.

2. PROBLEMÁTICA DE UNA OBRA

Dentro de la problemática de la logística en una obra de construcción, existen varios aspectos que deben ser tomados en cuenta para un eficiente logro de los objetivos finales. En relación a cuales son estos aspectos, a continuación señalamos a groso modo cuales son estos.

- a) **El uso eficiente de los recursos.** La industria de la construcción y el sector asociado es considerado un indicador del crecimiento económico de las naciones, no solamente por la cantidad de empleo que ésta genera, sino porque el incremento o decrecimiento de la cantidad de metros cuadrados de construcción se relaciona directamente con la inversión y por ende con la economía de un país. Es así como, el sector construcción es uno de los sectores más dinámicos que a su vez, necesita mantenerse activo para promover el desarrollo y crecimiento económico del país. Se estima que la industria de la construcción, contribuye al Producto Interno Bruto entre un 3% y un 5%.

- b) **Tenemos poco tiempo.** La cantidad de tiempos no productivos generados en las obras de construcción corresponden aproximadamente al 25% del tiempo total de trabajo. La pérdida de recursos generada corresponde no sólo al hecho de perder el 25% de las horas hombre del presupuesto, sino que además, existen una serie de efectos indirectos generados por estos tiempos que pueden afectar la obra notablemente. El trabajo que no contribuye, se define como el porcentaje de la jornada de trabajo que comprende los tiempos improductivos generados en una obra. Ejemplos de acciones que conforman esta categoría son:
 - Caminando con las manos vacías.
 - Conversando sin hacer nada.
 - Descansando.
 - Durmiendo.
 - Escuchando radio sin hacer nada.
 - Comiendo y bebiendo en zona de trabajo etc.

Esta técnica de medición que ha sido aplicada y validada durante varios años permite asegurar que, en las obras de la Región Metropolitana, el porcentaje de TNC varía entre el 15% y el 35%, dependiendo de la empresa, obra, día, condiciones climáticas, etc., y que en promedio, se encuentra en un nivel del 24%. Un 24% de TRABAJO NO CONTRIBUTIVO implica que se está

desperdiciando un cuarto de los recursos, de mano de obra, además de una serie de efectos negativos indirectos producidos por esta ineficiencia.

Por otro lado, llegar a pensar en un 0% de TNC es algo totalmente utópico. El cuerpo y la mente humana no pueden trabajar mucho tiempo sin detener su actividad para tomar un descanso. Lo anterior es crítico para una actividad de tanto desgaste físico como lo es el trabajo de la construcción.

c) **Contamos con menos espacio.** Diversas prácticas destinadas a mejorar la logística interna de las obras de construcción resultan del análisis de casos exitosos de planificación. Algunas de las medidas más importantes son:

- Formar un área o departamento de logística y planificación de la obra, encargado de programar las actividades asociadas al proyecto y establecer responsables.

- Determinar la zona geográfica de construcción. Se recomiendan visitas previas que permitan diseñar el transporte de materiales en caso de ser necesario, y realizar un levantamiento de requerimientos de instalación de faenas y otros aspectos.

- Establecer los presupuestos para la cantidad de personal, equipos, materiales, y otros.

- Planificar determinando las partidas críticas y las que no lo son, de manera de establecer las que no pueden sufrir atrasos o demoras y las que tienen mayores holguras. Apoyarse en software de alta tecnología, que permitan realizar una exhaustiva programación en terreno.

- Revisar permanentemente la planificación, utilizar programas de control.

- Generar órdenes de compra de acuerdo a las especificaciones del proyecto, y si es posible, con anterioridad al uso del producto.

- Manejar planes de contingencia ante fallas.

- Fidelizar y comprometer al equipo de trabajo, incluyendo trabajadores, técnicos, profesionales, proveedores, contratistas de especialidades y otros.

d) **Queremos controlar los procesos.** El control de los procesos en la rama de la construcción de obras es muy amplio ya que abarca todo lo referente a la obra en construcción, desde materiales, maquinaria, equipo y herramienta, mano de obra, avances físicos y técnicos, la bitácora de obra, mediante el cual se puede auxiliar para el control y observaciones en la etapa de construcción.

El control de una construcción se realiza en dos panoramas distintos, la obra y oficina central, pero que a la vez se vuelve uno mismo por el constante cambio de información e interacción. Como parte del control es importante realizar el cierre de proyecto, este consiste en realizar un reporte final de lo que fue la obra, ahora bien pudiese entenderse que se tratara de un documento más, pero no solo es esto, el documento forma parte

del cierre de proyecto, además de esto debe convocarse una última reunión referente a la obra esto con la intención de reconocer a todos los colaboradores que fueron a parte de este proyecto.

El documento de cierre de proyecto es un compendio donde se contengan documentos como el presupuesto, contratos realizados, planos el programa de obra, documentos técnicos, reporte fotográfico, y reporte de los cambios realizados durante la ejecución de la obra, y una vez terminado presentar un informe de lo bueno, malo, lo que se mejoró y lo que podría mejorarse para futuros proyectos, será recomendable realizar una copia de dicho documento como archivo para oficina y tener soporte para el momento que será requerido en el futuro.

- e) **Necesitamos registrar para medir.** La bitácora de obra es, entre otros, uno de los elementos más importantes que forman parte del sistema de control para el buen desarrollo de las obras, por su carácter legal que, para efectos técnicos, tiene la misma legalidad que el contrato de obra. Así, el uso de este instrumento debe llevarse a cabo, con la mayor responsabilidad, pulcritud, veracidad y objetividad tomando en consideración todos los programas relacionados con la obra, las especificaciones del proyecto ejecutivo, las observaciones de calidad de la obra tanto en materiales como en mano de obra, la fuerza de trabajo que se está desplegando para el cumplimiento oportuno de los objetivos previstos, y los agentes internos y externos de diversa índole que en forma directa o indirecta pueden afectar el total cumplimiento de las diversas etapas constructivas.

Es responsabilidad del supervisor de Obra, valerse de la bitácora para ordenar la obra, regular su desarrollo y ejercer el control de la misma, mediante el uso adecuado de la autoridad que se le confiere en su relación con el constructor encargado de ejecutar físicamente los trabajos.

En los proyectos de construcción la bitácora de obra es una libreta que forma parte del contrato, se anota en ella cualquier situación de carácter imprevisto que sea trascendente y que afecte el marco de calidad de la misma y/o los tiempos de ejecución de las diferentes etapas constructivas. Se ha señalado que la bitácora es parte integrante del contrato, por tanto, es el medio oficial y legal de comunicación entre las partes responsables de la supervisión y construcción de la obra.

La bitácora tendrá vigencia durante todo el tiempo que dure la obra y su objetivo final será el de oficializar todos los elementos que integran el finiquito y el acta de recepción y entrega de las obras.

f) Sólo midiendo podemos administrar eficazmente.

- 1. Control de avance.** Si en una faena es indispensable tener un programa de trabajo para saber cuándo y cómo se ejecutarán las obras, es también importante durante la construcción, saber si la obra se está ejecutando de acuerdo a lo programado. Para ello es necesario establecer un sistema de control que mantenga informado al jefe de obras del avance efectuado en cada una de las faenas a fin de que cualquier atraso o deficiencia en alguna de ellas pueda ser corregido a tiempo. Esto permitirá al jefe de obras, aumentar el número de trabajadores, cambiando el equipo o corrigiendo en esa parte el programa de trabajo si se constata, que hubo un error de planeación y de este modo se pueda mantener en sus líneas generales el programa primitivo y cumplir con los plazos de entrega.

Si estas correcciones no se hacen a tiempo es muy probable que no pueda continuarse con el programa de trabajo primitivo y deba estudiarse uno nuevo, cuya aplicación significará ciertamente trastornos y mayor costo de las obras.

- 2. Control de rendimiento.** Si en una faena se pagara a los operarios las semanas completas sin llevar ningún control de los días faltados o de las horas no trabajadas, esto significa que la faena está totalmente fuera de control.

Las máquinas o equipos que trabajan en una faena tienen un costo de operación del orden de 30 a 60 veces el costo de un operario, por lo tanto, con mucha mayor razón debería decirse que una faena está sin control si no se lleva un control de los rendimientos y de las horas trabajadas para cada una de las máquinas que operan en la faena.

Cada equipo deberá tener una hoja de vida para llevar el control de costos y diariamente se llevará en un gráfico la producción obtenida y los totales por semanas o por mes.

En algunos equipos, como ser en una planta de concreto, resulta muy sencillo controlar su operación por medio de equipos inscriptores. Los gastos que estos controles originaran son siempre una fracción del valor de las economías que se obtienen en la operación de equipo y en los otros trabajos relacionados con cada equipo. Por último, toda esta información tiene un gran valor para el estudio de los presupuestos de nuevas obras.

FIGURA 1 ESQUEMA DE PRESENTACIÓN PRELIMINAR



La presentación preliminar de la logística en una obra, considera las tres etapas iniciales como lo son la Introducción de la Logística, la Logística en obra y las propuestas para la mejora de la logística en la obra. De este modo, cada una de estas etapas deben ser claramente establecidas durante el estudio inicial y el desarrollo posterior de todo proyecto constructivo. Este concepto general y completo viene de la lógica de un proyecto, por lo tanto es totalmente racional, además es totalmente relacionado a una correcta y eficiente distribución de los insumos y materiales que deben ser empleados en todo proyecto de construcción. Todo lo anterior, debe considerar la interacción de los procesos primarios y operacionales, aquellos secundarios o de apoyo (cadena de valor). Además para una correcta ejecución de un proyecto se debe administrar el espacio (layout) de la obra y el tiempo destinado al abastecimiento de los materiales requeridos para la obra.

FIGURA 2

OBJETIVOS A LOGRAR EN UNA OBRA



Los tres objetivos principales a lograr en una obra de construcción son:

- Productividad.
- Calidad.
- Seguridad.

3. PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

La productividad es un concepto afín a la Economía que se refiere a la relación entre la cantidad de productos obtenida mediante un sistema productivo y los recursos empleados en su producción. En este sentido, la productividad es un indicador de la eficiencia productiva.

EXCELENCIA OPERACIONAL

Aunque la tendencia mundial es industrializar, en Chile el sistema tradicional de construcción en sitio ha demostrado ser eficiente y se podría decir que los pasos que se dan en cambiarlo son muy tímidos. Para revertir esta situación y demostrar que la industrialización aumenta la productividad en la construcción, hay dos caminos posibles. El primero tiene que ver con que los jóvenes tienden a irse de este sector, problemática que no es menor. Se ha dejado de lado la excelencia operacional, creo que eso es lo que ha hecho que el terreno y la profesión de abordar procesos operacionales hayan perdido valor. Y al perder el valor, hace que el talento huya. El primer foco tiene que ver entonces con cómo revalorizamos el terreno a partir de prácticas que den cuenta de una excelencia operacional, para poder precalificar al personal y al profesional, ese es un punto muy relevante.

Lo segundo es que normalmente las constructoras, lo que hacen, es externalizar las responsabilidades de la industrialización. Es un error porque la industrialización no tiene que ver con

productos, sino con procesos operacionales que dan cuenta de una línea de construcción industrializada. Eso es algo que tienen que aprender, tanto la obra como los mandantes, que los procesos de industrialización no están dados por el cambio tecnológico y no vienen por contratar a uno u otro proveedor, sino por modificar los procesos propios de la obra que dan cuenta de una secuencia industrializada.

EL RECURSO HUMANO

Está claro que el recurso humano en la industria de la construcción es clave. Estamos conscientes de que la productividad en el sector construcción en Chile sigue sin repuntar y, una vez más, comparados con el resto de la economía, salimos reprobados.

Más allá de los números que arrojan los estudios, existen ciertas realidades concretas que afectan a la productividad, uno de estos es la disponibilidad y formación del capital humano en la construcción, en todos sus niveles, ya que para lograr mejoras no basta solo con incorporar tecnologías, hay un componente humano que es tremendamente importante.

El mercado se ha vuelto cada vez más exigente en cuanto a calidad, plazos de ejecución y costos, lo que sumado a la escasez de mano de obra calificada, ha obligado a buscar nuevas soluciones y alternativas para lograr dichos objetivos. El proceso constructivo, por tanto, debe ser mejor estudiado y con una evaluación previa que permita coordinar y planificar su ejecución. Los desafíos que quedan por abordar son muchos y muy variados, se debe responder a todas las aprehensiones y miedos de la industria, miedo a la obsolescencia, la resistencia natural al cambio, las necesidades de normativas y regulaciones que asuman el desafío de la optimización y mejora, proveedores industrializados y prefabricados, criterios de estandarización de partes y piezas que den cuenta de un entorno preparado para la industrialización, junto con entes formadores desarrollando las competencias y capacidades que requiere el capital humano. Los expertos concuerdan en que se debe seguir avanzando y trabajando en estas y otras problemáticas, de manera de alcanzar mayores índices de productividad en la construcción.

Con lo anteriormente expuesto podemos sacar algunas conclusiones:

- Para demostrar que la industrialización aumenta la productividad en la construcción, hay variadas acciones que se debiesen poner en práctica. Una de ellas es incluir la excelencia operacional, la revalorización de los recursos humanos y los roles en terreno para poder precalificar al personal y al profesional.

- Tanto los mandantes, constructoras y contratistas, deben comprender que la industrialización va en directa relación con procesos operacionales que dan cuenta de una línea de construcción industrializada.
- Otro aspecto a trabajar es el recurso humano. Hay que trabajar en la formación del capital humano para la construcción industrializada, en todos sus niveles, ya que para lograr mejoras, no basta solo con incorporar tecnologías.
- Resumiendo, la gran apuesta es propender a la apertura de la industria, a la intervención temprana de los proyectos, mediante mesas de trabajo o de acuerdos sectoriales.

CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

La exigencia de un control de calidad debería implantarse como norma general, para evitar no solo la insatisfacción del usuario, sino riesgos y pérdidas debido al poco o inexistente control de calidad en las obras de construcción. El Control de calidad en una obra de construcción debe contemplarse desde tres aspectos diferentes:

1. Control de calidad del Proyecto de Construcción: Planteamiento, planos, cálculos etc.
2. Control de calidad de los Materiales.
3. Control de Calidad de la Ejecución.

La empresa inmobiliaria o dueño del proyecto, debe ser el primer interesado en exigir un control de calidad en la edificación, y así evitar sorpresas desagradables, que siempre se convierten en excesos de costos. Para esto, es necesario un inflexible cumplimiento de los aspectos técnicos y económicos que influyen en el planteamiento de una obra de construcción. Si la obra ha sido contratada previamente sin estos planteamientos se puede encontrar con excesos de costo por vaguedades del proyecto, deficiencias en los materiales que no corresponden con lo contratado y a lo que estamos dispuestos a pagar por ellos, o con deficiencias en la ejecución que pueden ocasionar siniestros y pérdidas de todo tipo, incluyendo las pérdidas humanas.

Con el fin de realizar con correcto planteamiento del control de calidad en una obra de construcción, el Constructor debe contar con la valiosa ayuda del Arquitecto, ingenieros y técnicos involucrado en alguna fase, a los cuales se les debe exigir que como profesionales en la materia propongan un programa de seguimiento de calidad, adecuado a cada tipología de obra; en gran parte de las obras de Construcción y dependiendo de su grado de complejidad , no basta con su sola labor de inspección y vigilancia, sino que hay que acudir a contratar a terceras personas, como son laboratorios de control de calidad que permitan realizar las comprobaciones técnicas necesarias.

Es evidente que el establecimiento de dicho control, lleva implícito un costo adicional (personal, ensayos, etc) que suele establecerse contractualmente de varias formas:

- a) A cargo de la empresa mandante del total de la obra.
- b) A cargo del contratista que presupuesto este control de calidad en su oferta.
- c) Sistema mixto, en el que el cargo depende de la bondad o no, del resultado de los ensayos a efectuar pudiendo ser el contenido del contrato muy variable y, a su vez, abarcar una o varias fases de la construcción.

SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

Mejores prácticas de Seguridad e Higiene en la construcción

Es indispensable contar con un profesional antes del inicio quien identificará los riesgos específicos de cada etapa de la obra y confeccionará el Plan de Seguridad e Higiene. Para cumplir con este objetivo, es necesario establecer un sistema de gestión que incluye las medidas de seguridad preventivas, correctivas y de control en las obras, mediante la planificación, identificación de áreas problemáticas, coordinación y dirección de las actividades de higiene y seguridad. Este plan y sistema de gestión debe desarrollarse en la práctica mediante las tareas de campo del profesional, que directamente en obra realizará capacitaciones, procedimientos de trabajo seguro, medición de contaminantes, administración técnica del Plan de obra, investigación de accidentes si los hubiera, selección de elementos de protección personal y verificación de los mismos luego de su uso, etc.

Mínimamente el constructor o propietario deberá proveer todos los elementos de seguridad personal y colectiva que los trabajadores requieran y que la obra debe contener, entre las cuales debemos señalar:

- Provisión de Elementos de protección Personal y Colectiva.
- Protección del sistema eléctrico.
- Contar con medidas de prevención ante caída de personas u objetos. Todo lugar con riesgo de caída debe ser protegido para evitar la caída de personas y objetos.
- Señalización de vías de circulación de vehículos y del personal
- Sistemas de protección contra incendios
- Orden y Limpieza en la obra
- Manipulación y almacenamiento de materiales. Bodegas de materiales cerradas.
- Iluminación y ventilación.

- Control del Ruido y Vibraciones
- Acceso a sanitarios y vestuarios para el personal. Agua de Uso y Consumo.
- Gestión de Desechos de obra, cloacales y orgánicos.
- Y otras necesidades importantes exigidas por la Ley y autoridades.



Dependiendo de la naturaleza de la obra, y la ubicación lejos de centros habitables, pueblos o ciudades, se considerará el transporte y la vivienda para el personal, depósito de inflamables, entre otros.

Es necesario recalcar una capacitación permanente que debe recibir el trabajador, pues es a través de esta que se logran modificar conductas y mejorar habilidades y evitar posibilidades de accidentes. Y tan importantes son las conductas que en la generación de accidentes existen acciones y condiciones inseguras. Siempre encontraremos a ambas en la investigación de un accidente. Y sorprendentemente, en una proporción del 90% son las acciones inseguras realizadas por las personas las que resultan como responsables, mientras que las condiciones sólo son responsables en un 10%. La cultura de la prevención es a futuro la que evitará la mayor cantidad de accidentes.

VISIÓN GENERAL DE LA LOGÍSTICA

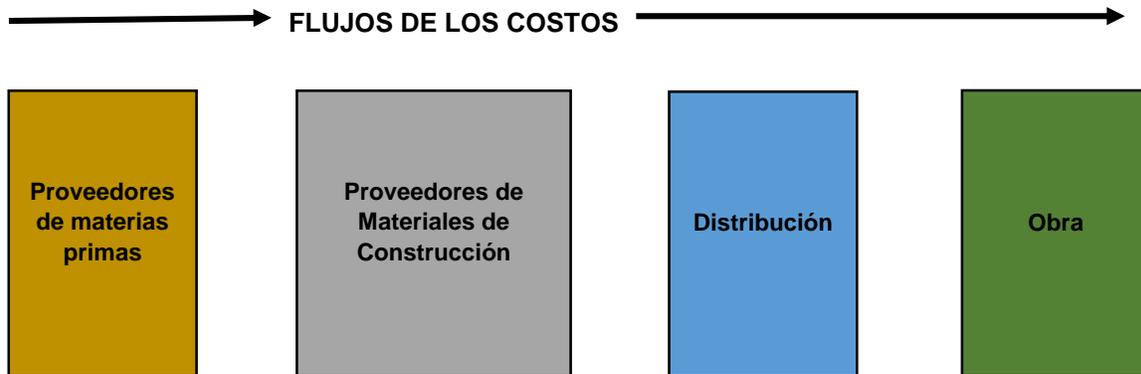


FIGURA 3

Las variables críticas de la Logística: Tiempo y Espacio

Debemos considerar ciertas variables críticas y actividades de la logística, entre las cuales podemos mencionar las siguientes:

- ¿Cómo solicitar los materiales o insumos en el menor tiempo posible?
- ¿Cómo verificar rápidamente si lo requerido está en stock?
- ¿Cómo poder controlar el tiempo ocioso o aquel que no contribuye a la mano de obra?
- ¿Cómo controlar remotamente el proceso logístico y hacer gestión a la vez?
- Y otras variables importantes en la gestión de la Logística.

CADENA LOGÍSTICA Y SUS PROCESOS

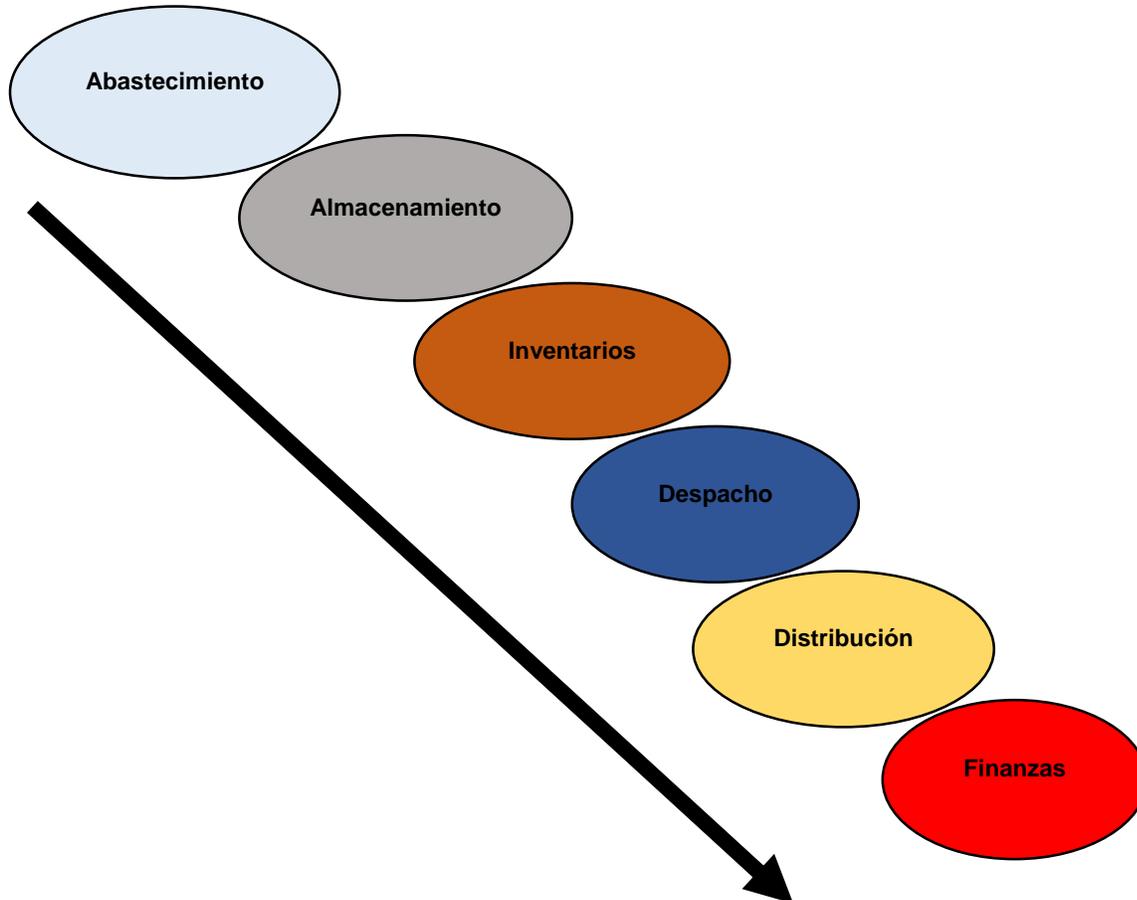


FIGURA 4

ESQUEMA LOGÍSTICO EN LA CONSTRUCCIÓN

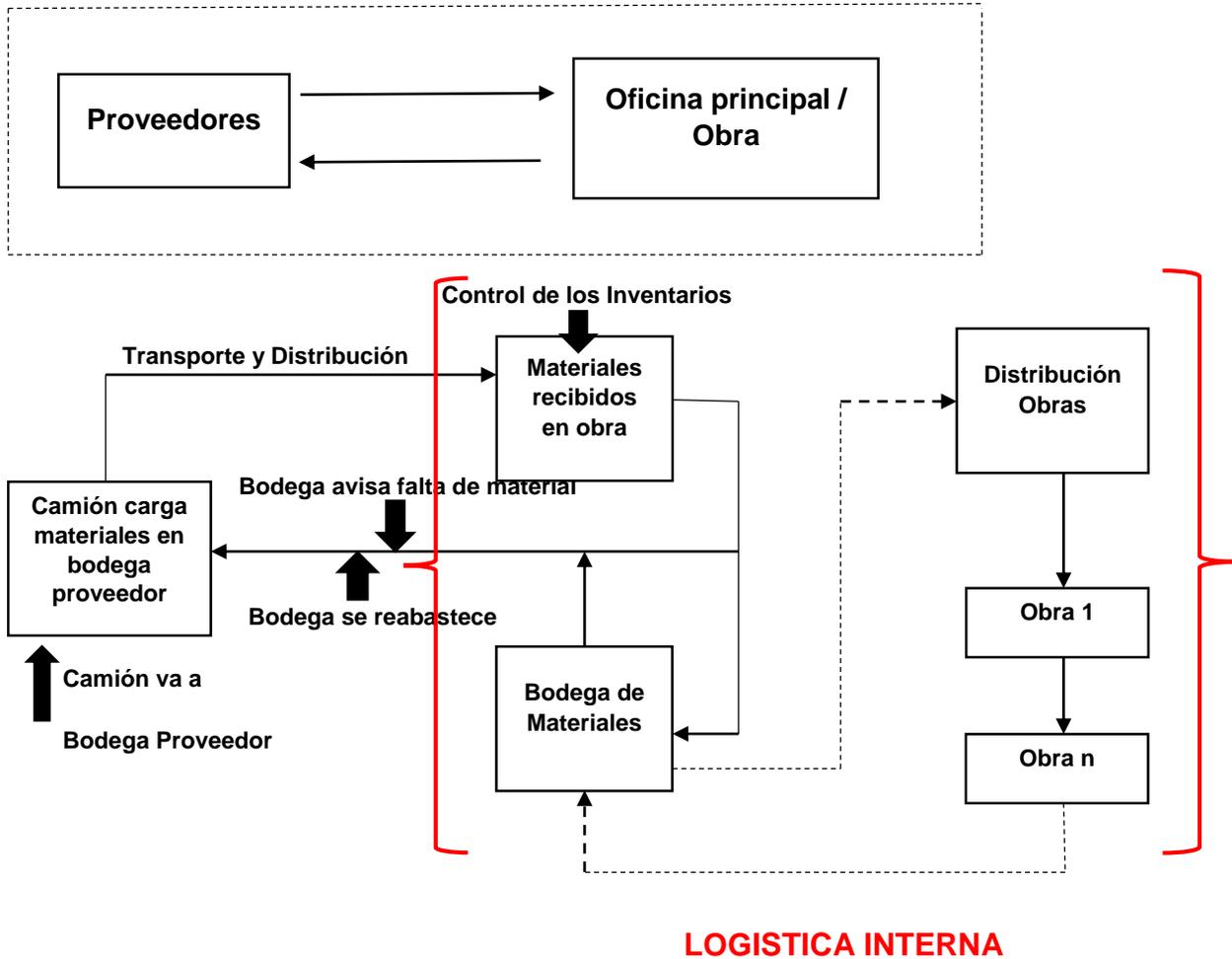


FIGURA 5

4. LAS COMPRAS EN LA LOGÍSTICA

Desde los inicios de la Logística, las compras han tenido una participación muy activa en su desarrollo y en la articulación de las principales actividades logísticas. La logística se divide en tres partes, la primera entre 1950 y 1964 durante la post guerra donde la venta de todo tipo de productos que requerían ser distribuidos y los costos de distribución estaban entre 10 y el 30% de las ventas; durante este tiempo la problemática a solucionar era la distribución física. Luego durante los años 1965 a 1990, la distribución física evoluciono donde se dio la mayor importancia en el servicio al cliente y el personal encargado de la distribución comenzó a participar en las decisiones ya que se reconoció el impacto positivo de una buena distribución en las finanzas ya que se reducía el tiempo en el recaudo de los ingresos. En esta época también se integró el manejo de los materiales, también se reconoce el concepto de administración logística, la interacción entre el almacenamiento de materias primas y materiales diversos, en proceso y producto terminado, transporte, compras y producción. Se inicia el análisis del servicio al clientes desde la distribución por lo cual, los actores de la cadena logística tomaron importancia y las ventas se integraron con las estrategias de abastecimiento. En los 90 toman principal importancia los primeros avances tecnológicos como el teléfono inteligente y la informática, se integra además los primeros modelos de la cadena de abastecimiento, iniciado por las compras, adquisiciones y la distribución.

Se habla de tercerización de algunas actividades y aparecen programas especializados en la gestión de los procesos de la cadena de abastecimiento. Y en el siglo XXI, se sincronizan las operaciones desde el abastecimiento en el departamento de compras hasta el lugar de consumo o de producción y construcción en nuestro caso; se establecen las alianzas con el fin que el abastecimiento no tenga inconvenientes importantes garantizando los materiales e insumos oportunamente a un costo competitivo, estos procesos empiezan a jugar un rol importante dentro de la estrategia de las organizaciones y las empresas de todo tipo. Se implementan conceptos especializados como el CRM (Customer Relationship Management).

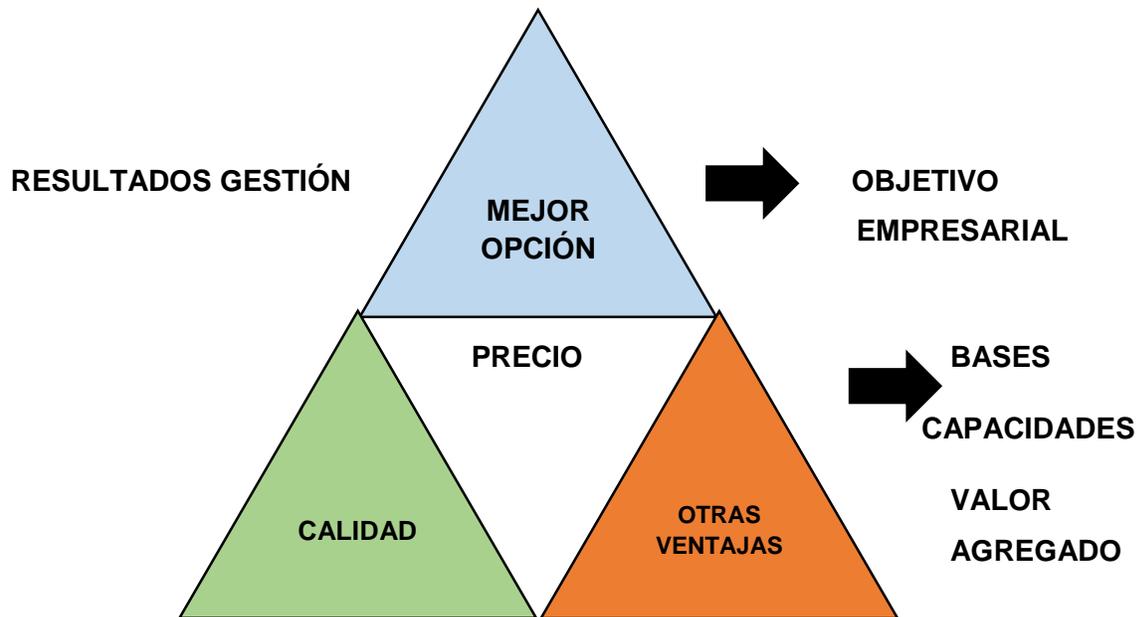
IMPORTANCIA Y OBJETIVOS DE LAS COMPRAS

La importancia del área de compras radica en su vitalidad para el éxito de las empresas, ya que determina la efectividad de la administración de los bienes adquiridos. Las empresas requieren de insumos, materias primas, componentes y materiales para su funcionamiento, sin los cuales no se podría lograr la producción y distribución de sus productos. Las compras bien planificadas y abastecidas por proveedores bien seleccionados, debieran producir a las empresas ahorros efectivos en su liquidez y en la fluidez del capital.

Bajo una buena organización de las compras en la empresa debiera representar una buena administración, negociando plazos de pago, descuentos, oportunidad de las entregas y otros

beneficios adicionales. Es vital para las empresas la adquisición de las materias primas, materiales y los recursos necesarios, involucrando los elementos que determinan la coordinación de las áreas de la empresa que requieren de materiales y/o insumos para su eficiente funcionamiento.

OBJETIVOS DE LAS COMPRAS



OBJETIVOS DE LAS COMPRAS

La actividad de compras tiene un objetivo general y varios objetivos específicos, y su objetivo general es adquirir los recursos materiales que necesita la empresa y que sean de la mejor calidad y al mejor precio.

Entre los objetivos específicos se encuentran los siguientes:

- **Reducción de costos:** la obtención de utilidades y a la vez mejorar el trinomio costo-beneficio-utilización.
- **Comprar al mínimo precio:** priorizando la calidad, el volumen y la oportunidad en la entrega.
- **Servicio:** Optimizar los tiempos y las coordinaciones con los departamentos o áreas a los que les da servicio (clientes internos, obras en ejecución y otros) para con ello cumplir con los requerimientos solicitados.

- **La responsabilidad del área de compras:** Precios, proveedores, pedidos e inspección de calidad de lo adquirido, cuando así lo requiera. Realización de informes, inventarios, convenios, contratos, bodegaje, distribución oportuna etc.
- **Controlar los convenios:** El área de compras debe controlar todos los convenios con sus proveedores de acuerdo a los requerimientos y los parámetros de calidad.
- **Control de los tratados y alianzas comerciales con los proveedores:** Establecer buenas relaciones, principios éticos. Asegurar el prestigio e imagen de la empresa.

ÉTICA Y PRINCIPIOS BÁSICOS EN LAS COMPRAS

El área y la gestión de compras son de mucha importancia para las empresas. La violación de la ética y las buenas costumbres en las actividades de compras pueden ocasionar graves problemas a las empresas por parte de sus trabajadores y funcionarios.

Las personas tanto jefes como trabajadores, que participan en la gestión de las compras deben de evitar cualquier acción o relación que signifique producir problemas graves a la empresa, entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- **Sobornos:** Esta es una actividad lamentablemente muy utilizada por los compradores o los jefes de compras. Debe evitarse recibir este tipo de acciones para favorecer a los proveedores u otras personas.
- **Favoritismos:** En algunas ocasiones el comprador o jefe de compras, sin tomar en cuenta el cuadro comparativo, base de la decisión de compra, le otorgan la orden de compra a cierto proveedor, que en algunas ocasiones es un familiar o amigo, quien agradece el favor mediante algún obsequio.
- **Aceptar invitaciones:** Argumento utilizado por vendedores faltos de ética, que para ser favorecidos con la orden de compra, agradecen o responden con invitaciones a comer, cenar o de otra naturaleza.
- **Solicitar al vendedor que mejore sus precios:** Esta es una actividad del comprador o del jefe de compras, que por lo general busca que se mejore el precio de lo solicitado, diciéndole a cada proveedor, el precio de otro, logrando un precio bajo. Esta es una actividad muy común y que perjudica seriamente tanto a los compradores como a las empresas.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LAS COMPRAS

Existen en la actividad de compras de las empresas tres principios básicos, que le dan un carácter operacional y que constituyen la base en la eficiente y ordenada gestión de las compras. Las

empresas regularmente exigen y requieren que las compras persigan ciertos principios que deben cumplir los productos y materiales que se adquieran para sus operaciones.

1. Calidad

Base para que los productos o edificaciones que fabrica la empresa o los que debe disponer para las ventas, sean los que el consumidor prefiere, bajo las condiciones que él espera. La calidad es una de las principales razones por las que el consumidor decide, satisface sus necesidades y que se basa en las utilidades que entrega el producto adquirido: lugar, tiempo y precio.

2. Cantidad

El factor cantidad en las compras es muy importante por las siguientes razones:

- a. El espacio disponible para almacenar en las bodegas.
- b. Cumplir las fechas de vencimiento de los productos, evitando pérdidas.
- c. Siendo el volumen o cantidad de la compra alta, el precio debiera ser menor.

3. Precio

El precio debe estar de acuerdo a la calidad, la cantidad, las fechas de entrega y la facturación.

- a. Calidad: Deben respetarse las características técnicas, las especificaciones, y la calidad de todos los materiales, materias primas y/o componentes.
- b. Disponibilidad: La rapidez en el uso es primordial, es decir, su entrega y su utilización debe ser casi inmediata.
- c. Sistematización o conjugación: La calidad, el precio, la garantía, y la disponibilidad son básicos para que el comprador pueda tomar una decisión correcta, tomando como base todo este conjunto como mínimo.
- d. Cantidad: La mejor manera de adquirir un material o artículo para la empresa, lo representa la cantidad, ya que esta es básica para determinar el costo de lo adquirido.

INCIDENCIA DEL PRECIO EN LAS COMPRAS

Esta variable en las compras, en algunas ocasiones es la más importante, ya sea por unidad o por grandes volúmenes. Siempre debe ser **“el precio exacto”** a fin de que se efectúen las reposiciones o compras frecuentes las cuales deben basarse en los siguientes términos:

1. Qué se pueda negociar

Uno de los principales objetivos del área de compras es negociar el precio, en su relación a los tiempos, plazos de entrega y las condiciones de pago y facturación.

2. Que se conozcan los precios de la competencia

Compras, debe conocer o tener una idea de los precios de los productos de la competencia, para tomar decisiones y adjudicar al proveedor más conveniente la orden de compra, para lo cual es necesario contar a lo menos con tres cotizaciones de los proveedores.

3. Que sean los normales o el de las ofertas

El precio otorgado nunca se debe de aceptar con cambios, lo legal es que el proveedor siempre entregue el pedido en base al precio negociado en la orden de compra.

4. Que sea el del proveedor adecuado

Cuando el precio ha sido acordado, no se debe de cambiar al proveedor, ni a uno pedirle una cantidad determinada y a otro una distinta. Esto puede afectar a la calidad, al precio y perjudicar a la seriedad y al funcionamiento del área de compras.

TIPOS DE GESTIÓN DE COMPRAS

En la administración de la gestión de abastecimiento, existen varias formas de comprar. Estas formas de comprar se pueden efectuar de múltiples maneras, las cuales deben de considerar en principio los siguientes factores: posibilidades de disponer de almacenamiento suficiente para los productos y materiales, considerar si son o no sustituibles, si es factible su fabricación, si son sustituibles por otros, si se pueden fabricar, la disponibilidad y si serán compras continuas o rutinarias.

TIPOS DE COMPRAS DE ACUERDO A CONDICIONES QUE SE INDICA

1. Por su impacto sobre el beneficio y el riesgo de suministro.

- **Básicas:** Aquellas compras cuyo impacto sobre el beneficio es alto, pero su riesgo de suministro es bajo. Por lo tanto su disponibilidad debe ser alta.
- **Estratégicas:** Su impacto sobre el beneficio es alto y el riesgo de suministro es también elevado. En este caso las relaciones y la selección de los proveedores son fundamentales.
- **No críticos:** El impacto sobre el beneficio es bajo y el riesgo de suministro también bajo. Su abastecimiento no debiera presentar ningún problema.

- **Cuellos de botella:** Su impacto sobre el beneficio es bajo, aunque su riesgo de suministro es alto.

2. Por el tipo de gestión de las existencias e inventarios.

- **Por punto de reposición:** Cuando los pedidos se cursan al cliente conforme a un cierto nivel de existencias que llamamos punto de pedido.
- **Por programación:** Las entregas se acuerdan con el proveedor según una carencia temporal o disponibilidad.
- **Pedido abierto:** No se establecen condiciones previas, o de cantidad, o en momentos de entrega, incluso en tipos de material, ni costos, formas de pago, etc.
- **Especulativos:** Se adjudican porque existen condiciones especiales que motivarán una economía futura o un ahorro de costos. De compras especulativas, merece la pena destacar los denominados “compras en mercados de futuro” que es una modalidad moderna en la adquisición de materiales y materias primas.

3. Por la cantidad de suministradores.

- **Único:** Compra de un producto o gama de productos a un solo proveedor. Existen inconvenientes claros de utilizar una sola fuente de suministro.
 - a. Dependencia.
 - b. Ausencia de competencia entre proveedores. Imposibilidad de comparar las condiciones de las entregas y calidad.
 - c. Consecuencias graves por fallas en el suministro o en la calidad.
- **Múltiples:** Varios proveedores intervienen en el suministro. El inconveniente más destacable es la complejidad en la gestión. También se pueden presentar problemas de calidad y además se reducen las economías de escala. Como ventaja, son suministros más seguros y la independencia y competencia entre todos los proveedores.
- **Dual:** Crea una situación intermedia que es una mezcla de las formas anteriores. La ventaja que tiene es poder comparar entre dos proveedores y asegurar mejor los suministros sin tanta dependencia como en el caso proveedor único.

4. Por el precio.

- **Precio fijo a firme:** Determina un único precio para todas las entregas. Es una condición que favorece al comprador por la tendencia alcista de los costos de producción. Se supone

que el entorno económico es siempre y permanentemente inflacionario y que no requiere esfuerzo a la hora de la revisión.

- **Precio fijo con revisión:** El precio es modificable en función de una fórmula que considera los incrementos en los costos de producción de ciertos recursos usados por el proveedor. Los recursos cuyos datos económicos se toman para construir la fórmula no son todos, si no los que más influyen en el costo del producto (combustibles, dólar, mano de obra, inflación etc.).

BENEFICIOS DE EFECTIVAS DECISIONES EN COMPRAS

- Mejor economías de escala: Mejores y más efectivas compras con servicios agregados proporcionan economías a veces impensadas.
- Eficiencia en las transacciones de compras: Ordenes de compras mejor licitadas y adjudicadas en base a garantías a largo y mediano plazo y con contratos, son más seguras y eficientes.
- Colaboración resulta en productos más fáciles de producir y distribuir (menores costos): colaboración estrecha con los proveedores y buenos acuerdos en el producto aseguran un buen abastecimiento.
- Mejor coordinación con proveedores: siempre va a ser un resultado óptimo para las empresas una colaboración acordada.
- Compartir el riesgo entre los actores de la cadena de valor: el riesgo siempre va a estar presente, compartirlo mediante acuerdos es la opción.
- Mejorar el precio a través del uso de subastas: las subastas a pesar que no son muy empleadas, producen beneficios y permite conocer y ampliar la gama de proveedores.

LAS COMPRAS COMO ESTRATEGIA

En abastecimiento de productos y materiales, sujetos a precios determinados por la ley de la oferta y la demanda, normalmente hoy se recurre a los mercados de futuro. Los precios fijados de esta manera son, en esencia, aleatorios y por lo tanto, muy cambiantes y de difícil pronóstico, ya que un cambio adverso en el precio puede suponer grandes pérdidas en la sola adquisición de ellos.

En general se trata de productos que tienen una gran demanda en los mercados mundiales: materias primas, minerales, combustibles, gas natural, aceros, metales con poca elaboración, productos agrícolas básicos, trigo, cacao, pasta de papel, frutas de gran consumo, etc.

Esta situación de gran demanda y mercados transparentes hace que el mercado opere con gran eficiencia y los precios oscilen en uno u otro sentido conforme a la demanda. Un mercado de futuros es un mercado especulativo en el que se comercian contratos - nunca productos - con el propósito de comprar o vender dicho producto a precios futuros. Naturalmente, el no saber qué precios registrarán en el futuro, supone un riesgo que es aprovechado para introducir un margen de intermediación. Al vencimiento del contrato se ejecutará éste al precio fijado. Obviamente, si el precio fijado es inferior al de mercado en ese momento, el poseedor del contrato pierde dinero y el contrario gana.

Como se deduce de la descripción de las transacciones en los mercados de futuro, existe la posibilidad de una compensación de las pérdidas, aunque también se verían compensadas las posibles ganancias en el caso de subida de precios. Lo cual es correcto si entre los objetivos del departamento de compras no está la especulación.

Las condiciones que deben cumplir los abastecimientos en estos casos son:

a) La fuente de suministro es un solo proveedor: En principio, esta condición de un solo proveedor, puede generar incertidumbre en los cumplimientos de condiciones de las compras y en la rigidez de los lazos que atan a ambos. Pero tiene la ventaja de que la calidad, el precio, las entregas, etc. son más controlables en el caso de una sola fuente de suministro que en el caso de varias.

b) Los acuerdos de suministro se realizan por muchos años: Los plazos que se acuerdan pueden ser de diez, quince o más años. Es indudable, que si los suministros han de realizarse en cortos periodos con cantidades pequeñas, los proveedores se ven obligados a optimizar sus costos de transporte, por lo que suelen montar una fábrica cerca del comprador, o bien alquilan una bodega que este cerca del comprador y conjuntamente entre varios proveedores.

Esto supone inversiones elevadas con largos periodos de amortización, lo cual requiere, a su vez, garantías sobre largos periodos de suministro y contratos más largos.

c) Las relaciones con el proveedor son muy estrechas: Esto es lo que se define como “**integración horizontal**”. La base de esta relación está en el común interés del proveedor y el comprador en que el mercado responda. Si así sucede, será beneficioso para ambos.

Si un proveedor suministra productos caros, con mala calidad o si dilata sus plazos de entrega, el comprador fabricará un producto más caro con peor calidad y con un mayor plazo de entrega. Por lo que ambos también están interesados en que los costos, la calidad y los plazos sean los que el mercado requiere.

d) El comprador debe prestar el mayor apoyo técnico al proveedor: El comprador es el que mejor conoce el mercado, por lo tanto tiene una información de primera fuente que ha de pasar al proveedor, si quiere que este responda en la línea de lo que exige el mercado. Es un hecho común

que el comprador ceda todo tipo de información, tanto sobre el producto como del proceso al suministrador.

e) Cuando la distancia entre proveedor y comprador es grande: En estos casos, se recurre a asociaciones de proveedores, que pagan conjuntamente los costos de los transportes entre los centros de abastecimiento y acopios.

5. PLANEAMIENTO DE LAS COMPRAS

Ya se revisó la importancia del departamento de compras, donde se define compras como unidad estratégica de la cadena de abastecimiento por esta razón se sugiere hacer énfasis en la planeación, Dentro de la planeación estratégica se tiene un amplio panorama que abarca desde el personal de la organización como las competencias del personal de mis proveedores, aplicación de JIT Just in time y TOC , Teoría de restricciones y competencias de planeación del líder encargado del área quien debe garantizar el cumplimiento de sus objetivos, es de vital importancia la reducción o eliminación de los errores y para esto debe identificarlos plenamente para trabajar en reducir la probabilidad de ocurrencia, uno de estos problemas puede radicar en el personal, es decir que al igual que en otros procesos internos en cualquier empresa, la selección del personal idóneo y esto se establece a través de una previa elaboración de los perfiles de cargo y funciones, de esta forma se establece que responsabilidad tendrá un cargo y que exigencias debe cumplir un candidato. Este grupo de personas que reúne los conocimientos necesarios para que este importante eslabón de la cadena funcione sin tropiezos, sean plenamente conscientes de la responsabilidad de su gestión ya que a partir de esto depende en gran parte la funcionalidad de los demás eslabones. En lugar de enfocarse en los errores, un líder necesita resaltar cada día a alguien cuando está haciendo algo bien esto creara un compromiso adicional del personal del área en cuanto al compromiso con sus funciones. Si bien es importante la competencia de los trabajadores también lo es el clima organizacional.

Dentro del proceso de planeación de compras encontramos modelos matemáticos como por ejemplo, Winters aditivo y multiplicativo, suavización exponencial, Media móvil simple o compuesta, regresión lineal y auto correlación de datos. El objetivo de estos modelos es entregar un pronóstico y trabajar alineado con el nivel de servicio que la organización quiere implementar, sobre todo en las empresas de manufactura, que dependiendo del tamaño de la organización son encargados al departamento de planeación, producción, ventas y operaciones, las cuales generalmente lo trabajan en unidades de producto para posteriormente llevarlo a adquisición de materiales calculo que nos entrega las unidades de materias primas y materiales que deben ser adquiridas.

En esta planeación matemática se pueden incorporar los tiempos de lead time a fin de entregar al departamento de compras el plan de compras que incluye cantidades en Kilogramos, Toneladas,

Metros cúbicos, pallets o cualquier otra unidad de medida, también la fecha sugerida en la que debe hacer el pedido, o montar ordenes de compras según procedimientos estos modelos matemáticos se pueden combinar para entregar un pronóstico lo más acertado posible a juicio del analista o las necesidades de la empresa. Con este fin, los programas de planeamiento como el MRP I (Planeamiento del Requerimiento de Materiales (Material Requirement Plannig) cuyo propósito es programar la producción y entregar un listado de compras lo más acertado posible, y las funciones principales son el cálculo de requerimientos neto, definición de tamaño de lote, desfase en el tiempo, quiebre de materiales e iteración. Hay sistemas más robustos como el MRP II (Manufacturing Resources Planning) que incluye cálculos de capacidad, simulación, programación maestra y función de compras para ejercer mayor control en el área de producción, operaciones y la integración con compras.

TECNOLOGÍA Y FUTURO DE LAS COMPRAS

Debido al alto grado de penetración de las TIC en los últimos años, se han generado una cantidad de cambios significativos en los procesos para la creación de nuevos productos manufacturados.

La tecnología es aplicable con el fin de integrar a los actores de la cadena de abastecimiento, además de facilitar su comprensión, se logra presentar informes con datos en tiempo real y facilitan el acceso a la información.

Disponer de información real, abundante y precisa es cada vez más necesario en el sector empresarial y en cualquier rubro, debido a esto la industria implementa diferentes software que van desde la planeación hasta le entrega de informes finales y envío de información en automático.

Desde que surgieron los primeros programas contables se ha trabajado en la incorporación de nuevos módulos en el software, donde no podía faltar el módulo de operaciones el cual se inició por la necesidad de trabajar conjuntamente la contabilidad con la administración de inventarios.

Inicialmente, el manejo **MRP I** (Material Requirements Planning) y **MRP II** (Manufacturing Resource Planning) y la evolución de estas aplicaciones dio como resultado los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) que trabaja todo el potencial de la organización, usando una sola interfaz, una sola base de datos, un mismo lenguaje, facilitando el trabajo en conjunto, con afectaciones en línea para todas las áreas incluidas en la aplicación.

La implementación de ERP puede llegar a integrar información entre proveedores y clientes dar mayor eficiencia al uso de códigos de barras en los inventarios con información en línea para planeación y compras gestionando de manera inmediata las alertas de disminución en el stock, pueden programar órdenes de compra en automático, enviar directamente a los proveedores mediante correo electrónico el resultado de la evaluación periódica a proveedores, y solicitud de

certificados de retención en la fuente, disminuyendo la carga operativa y permitiendo que el personal del área dedique más tiempo a labores estratégicas.

6. PLANIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE MATERIALES (MRP)

La Planificación de las Necesidades de Materiales (MRP, Material Requirement Planning) es un sistema para planificar y programar los requerimientos de los materiales en un tiempo determinado para las operaciones de producción de las empresas de manufactura, construcción y otros ramos afines. El MRP es un programa que trabaja y opera directamente con los inventarios, creando la demanda y al mismo tiempo planificando las necesidades futuras de acuerdo a programas productivos.

Los sistemas MRP fueron creados para lograr los siguientes objetivos en los planes productivos:

- Disminución de los inventarios luego, una disminución de los costos.
- Disminución de los tiempos de espera en la producción y en la entrega del producto terminado.
- Tiempos y plazos de entrega acordes a las reales necesidades.
- Incremento en la producción.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE UN SISTEMA MRP

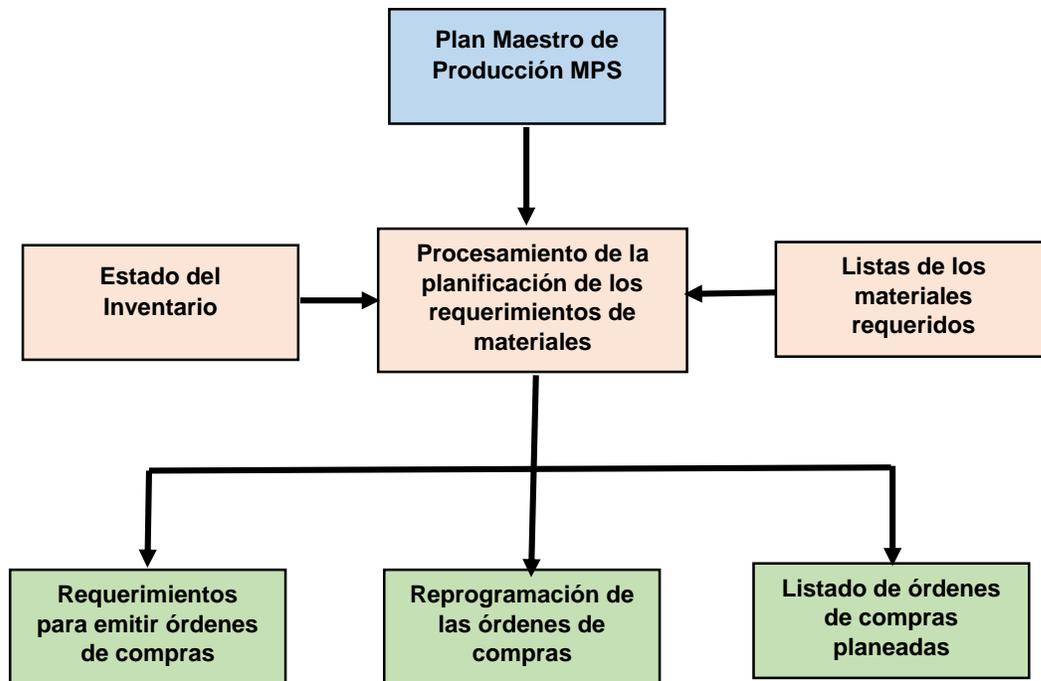
El sistema MRP es una herramienta muy útil para la programación de la producción ya que considera un control exhaustivo de los materiales y planifica las necesidades futuras. Es un conjunto de técnicas modernas que emplean los catálogos de los materiales, la existencia de los inventarios y el Plan Maestro de Producción MPS (Master Production Schedule), para de este modo calcular y programar los requerimientos de materiales.

El MRP, provee además la información y recomendaciones para ejecutar las órdenes de compra que constituyen la reposición de los materiales en los inventarios y reprograma las órdenes cuando existen variaciones en la demanda o se producen desfases en los requerimientos de la producción. En su origen, el MRP se consideraba como una forma de controlar los inventarios sin embargo, hoy se usa como una técnica de programación de la producción y de la construcción.

En la Figura a continuación, se detalla y sintetiza el sistema MRP, donde se puede distinguir las diferentes etapas de la planificación de los materiales, la relación directa con los inventarios y los procesos constitutivos de las órdenes de compras. En resumen, en la figura como partida del proceso, el MPS representa lo que la empresa planea producir en cantidades específicas, configuraciones de los productos y fechas programadas, teniendo en cuenta las necesidades de los

clientes, pronósticos de demandas, listas de espera de construcción, la disponibilidad de materiales, capacidades de la empresa, metas y políticas de producción.

SISTEMA DE PLANEAMIENTO DE MATERIALES



SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN DE MATERIALES MRP I y MRP II

DESCRIPCIÓN

Los Sistemas de Planificación de Materiales MRP I y MRP II, han sido a través de los tiempos las herramientas de planificación y programación de los materiales para las empresas productivas. Ambos sistemas uno antes del otro, han estado sujetos a modificaciones de acuerdo a como las empresas han variado sus procesos o a como han enfrentado las diversas situaciones que los mercados les han impuesto.

Existen varios sistemas de planificación de los materiales, de hecho varios países industriales y desarrollados en los aspectos productivos han creado diversos procesos diferentes para la planificación de la producción y éstos más que nada les han servido para determinadas industrias

o manufacturas, como lo es el caso del sistema JIT (Just in Time), empleado y creado en Japón, para la industria automotriz.

Sin embargo, algunos países han desarrollado el sistema MRP, por ser este el programa que más utilidad presta para el desarrollo de planificación de los materiales para todo tipo de industrias y de manufactura.

La relación de estos programas de planificación de materiales con la logística, está dado por marcar el primer paso a través de las órdenes de compra, para así generar una cadena de actividades relacionadas con el control de los inventarios, su custodia, almacenamiento y el transporte hacia los lugares de las obras, consumos o hacia las plantas productivas.

A continuación describiremos someramente, los sistemas de MRP I y MRP II.

SISTEMA MRP I

El sistema MRP I planificador de las necesidades de materiales, es el sistema que responde para resolver las preguntas de, **cuánto y cuándo** aprovisionarse de los materiales para así poder desarrollar los programas de la producción y construcción, con el objetivo de dar cumplimiento a la demanda y a las necesidades de los mercados.

El resultado de la planificación en el sistema MRP I es, el de generar las órdenes de compras dentro de la empresa con todas las especificaciones técnicas, de calidad, cantidades y los plazos de entrega requeridos.

Mediante el empleo del sistema MRP I y la planificación detallada, se garantiza la prevención y solución de errores que puedan existir en el abastecimiento de las materias primas, materiales, repuestos e insumos y, el control de la producción y la gestión de los inventarios.

La utilización de los sistemas MRP conlleva una forma de planificación de la producción caracterizada por la anticipación, estableciendo posibles planes futuros especificando las necesidades en cantidades de los materiales requeridos para los planes de la producción.

Estos sistemas de planificación, también permiten determinar los tiempos de respuesta relacionados con el abastecimiento requerido y con los tiempos de fabricación y construcción.

SISTEMA MRP II

El sistema de planificación MRP II es una ampliación del MRP I, el cual de forma integrada participa en la planificación estratégica de la empresa y su programa de producción. El MRP II, tiene dentro de su programa la planificación de los pedidos de los diferentes materiales, programando las

prioridades y las actividades a desarrollar en las distintas etapas de la obra, controlando y verificando la capacidad disponible tanto de recursos como de herramientas y gestionando en forma muy estrecha los inventarios de todos los materiales necesarios.

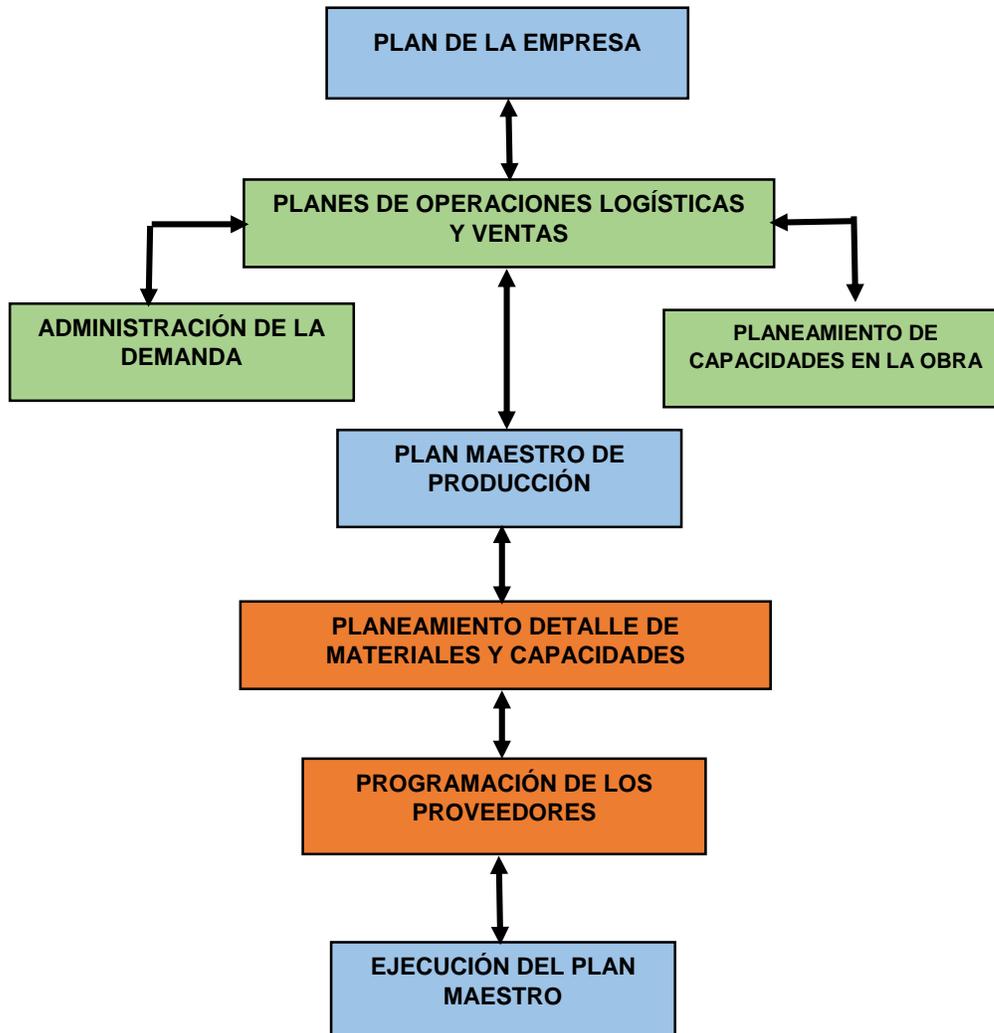
La principal información que debe disponer el sistema MRP II para su operación:

- Los planes de las ventas y períodos de las entregas.
- Bases de datos e información de los inventarios.
- Retroalimentación desde las fases de la ejecución hacia la planificación del Plan Maestro.

El MRP II es un método para el planeamiento efectivo de todos los recursos y para esto integra las siguientes funciones de la administración de las operaciones productivas:

- Planeamiento de la empresa y del negocio
- Planeamiento de las operaciones logísticas y de ventas.
- Programación del Plan Maestro.
- Planeamiento de requerimientos de materiales (MRP).
- Planeamiento del requerimiento de capacidades de la empresa (CRP).
- Sistema de soporte de la dirección a la ejecución del Plan Maestro.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCIÓN DEL MRP II



VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MRP II

VENTAJAS

El sistema MRP II tiene las siguientes ventajas:

1. Hace un gran aporte a la dirección y a la gestión de la empresa.
2. Tiene un gran impacto sobre la información y exactitud de los datos
3. Impacto sobre los inventarios.
4. Mejora en forma notable la productividad.
5. Impacto, orden y visibilidad en las compras.
6. Racionaliza los costos de los transportes.

DESVENTAJAS

Desventajas del sistema MRP II:

1. El sistema es de alto costo en su ejecución.
2. Existe dificultad en la implementación del programa.
3. Adolece de algunos defectos técnicos menores.
4. Es un fuerte cambio en la cultura organizacional.
5. Se requiere una fuerte capacitación de los usuarios

TEMA 2: LOS INVENTARIOS Y LA CLASIFICACION DE LOS MATERIALES.

1. EVOLUCIÓN DE LOS INVENTARIOS EN LAS EMPRESAS Y ORGANIZACIONES

A lo largo de los años, las organizaciones han ido mejorando y optimizando los controles y la administración de los inventarios de acuerdo a los progresos de las industrias y al crecimiento de las naciones y de los mercados.

De hecho, a partir de la década de los años 70 se ha visto como las empresas han ido implementando nuevas metodologías de gestión y la tecnología ha puesto su grano de arena para mejorar en forma significativa las gestiones administrativas, de control y de ventas con el propósito de satisfacer las necesidades de los consumidores.

DÉCADA DE LOS 70

- Las empresas mantienen una cantidad de inventario suficiente con el propósito de no detener ningún proceso productivo ni de construcción.
- Se mantenían altos márgenes de rentabilidad y se justificaba poseer altos niveles de inventarios con dos elementos a favor: altos niveles de inflación y fuerte restricción a las importaciones de materiales y productos.

DÉCADA DE LOS 80

- Se pensaba en tener una cantidad suficiente de inventario pero si, imprimirle un mayor dinamismo en la actividad comercial y productiva.
- Se comienza a visualizar los aumentos en los flujos de materiales, mayor rotación en los inventarios.
- El índice de la rotación de los inventarios se empieza a calcular y se observa una mayor velocidad en las salidas y entradas.
- Este dinamismo en los inventarios, incluso hace pensar a las organizaciones en llegar a 0 inventario.

DÉCADA DE LOS 90

- Se agilizan las compras y se adquiere los materiales y materias primas con mayor facilidad. Se observa una baja en los índices de inflación.
- Algunas empresas se aceleran en las producciones de bienes, lo cual incrementa los niveles de los inventarios.
- Esto produce que en muchas empresas incrementan sus problemas: los excesos de inventarios.

2. DEFINICIÓN DE INVENTARIOS

Los inventarios son cantidades de recursos materiales que se despliegan a lo largo del complejo sistema de relaciones internas e inter empresas (cadena de abastecimiento). Lo anterior permite una operación fluida, para de este modo absorber los impactos de la variabilidad e incertidumbre asociadas a las operaciones, garantizando así la satisfacción de los clientes y las entregas oportunas.

También pueden definirse los inventarios como el "Buffer" (amortiguador, regulador) de los procesos productivos y de la distribución de los productos, esto permite disponer de insumos o de productos terminados en las cantidades necesarias y en los momentos oportunos.

Los inventarios son uno de los activos más grandes existentes en una empresa. El inventario aparece tanto en el balance general como en el estado de los resultados de las empresas. En el Balance General, el inventario a menudo es el activo corriente más grande que requiere ser observado regularmente. En el estado de los resultados, el inventario final se resta del costo de los productos y los bienes disponibles para la venta y así poder determinar el costo de los bienes que han sido vendidos durante el ejercicio o de un periodo determinado.

Por lo tanto, el control del inventario es un elemento muy importante para el desarrollo, tanto en grandes empresas como en pequeñas y medianas empresas. Una mala administración de los inventarios, puede ser la causa de generar clientes insatisfechos por el no cumplimiento de la demanda, además de ocasionar problemas financieros que pueden llevar a las empresas a tener problemas graves en su desempeño en el mercado.

3. IMPORTANCIA DE LOS INVENTARIOS

Es muy importante que las empresas tengan su inventario, vigilado y ordenado, dado a que de éste depende el proveer y distribuir adecuadamente lo que se tiene, colocándolo a disposición de la cadena en el momento indicado.

Sin duda alguna, para cualquier tipo de empresa se hacen necesarios los inventarios dado a que la base de todas las organizaciones consiste en la compra y venta de bienes y servicios, haciéndose muy importante la existencia de los inventarios, los cuales le van a permitir tener control de los bienes activos y productos y a su vez generar reportes de la situación económica de la empresa.

Debemos tener precaución a la hora de poseer inventarios altamente exagerados, puesto que podemos descuidar la existencia de algún material, lo cual puede provocar el paro de la producción de nuestra empresa, en tal caso si esta es prestadora de servicios y/o constructor, o por el otro lado, al no tener en el inventario lo que se necesita, podemos ocasionar el paro de la producción de la empresa.

Algunas ventajas de disponer adecuadamente los inventarios son:

- Facilidad a la hora de informar a nuestra producción o a los clientes lo que se tiene, de esta forma permite más rápidamente disponer de los bienes físicos a disponer, y garantizar a nuestros clientes un buen servicio y credibilidad a la hora de las negociaciones.
- Dar cumplimiento a los plazos de entrega del servicio que se presta en materias primas, insumos y artículos a suministrar dentro del proceso constructivo.
- Tener claridad de los stocks de materiales disponibles para la construcción.

- Los inventarios ejercen presión en otras áreas funcionales de la organización, las cuales tienen interés en que se administren de una forma que sea conveniente a sus intereses (finanzas, ventas y distribución).

4. VARIABLES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO DE LOS INVENTARIOS

Las principales variables que determinan los tamaños de los inventarios son: La demanda, el plazo de entrega y el nivel de servicio que se espera otorgar a los clientes. Estas variables que se indican, no implica dejar de lado otros análisis de acuerdo a las variaciones que se puedan producir en la cadena de abastecimiento.

5. RAZONES PARA MANTENER LOS INVENTARIOS EN LAS EMPRESAS

1.- Protección contra la incertidumbre, debido a los siguientes factores:

- Variaciones en la demanda.
- Los plazos de entrega a cumplir con los clientes.
- Tiempos de consumos o ciclos de vida del producto
- Niveles y planificación de la construcción.
- Cambios bruscos en el mercado.
- Nivel de servicio al cliente.

2.- Efectuar compras de materiales y productos bajo condiciones económicas ventajosas.

3.- Alteraciones no esperadas en la oferta y la demanda.

4.- Cambios en la cadena de abastecimiento global (cierres o aperturas de fronteras comerciales).

El control de proyectos es una necesidad que se ha generado debido a las grandes cantidades de recursos que se implementan para poder ejecutarlos. Debido a las posibles desviaciones en los presupuestos nace la necesidad de crear un plan de control y seguimiento en la ejecución de proyectos, más específicamente en la ejecución de obras civiles de grandes superficies con el objetivo de poder controlar el desvío y la mala utilización de recursos implementados para el desarrollo de los mismos.

6. LOS INVENTARIOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Debido a la gran magnitud de este tipo de construcción suele suceder que los materiales sean despreciados o mal gastados sin llevar algún tipo de control o trazabilidad que especifique como y donde se emplean este tipo de recursos.

Implementar un plan de Control y Seguimiento en una empresa de la Construcción, es un reto que para las empresas de este sector ya que requiere, adoptar metodologías apropiadas para generar valor a su desarrollo, transformar sus procesos, ser innovadoras para incrementar su productividad y rentabilidad y por supuesto, controlando sus recursos conforme al presupuesto, ya que los procesos son eficientes en la medida en que se administren bien.

La metodología del Instituto de Administración de Proyectos (Project Management Institute, PMI), se basa en el Conocimiento en Administración de Proyectos, los cuales integran los lineamientos y políticas que se deben tener en cuenta a la hora de administrar proyectos, además de desarrollar una manera de emplear las habilidades gerenciales para poder cumplir con los objetivos dentro del proyecto. De este modo, el propósito de la Gerencia de Proyectos va más allá de cumplir con la ejecución del presupuesto o estar dentro de los tiempos del proyecto, también se preocupa por generar valor para el negocio. En este caso, el tener una herramienta organizada que sirva para estructurar los procesos como la planteada por PMI constituye una fuente de conocimiento estructurado, organizado y accesible para cualquier persona. Para el PMI, un proyecto es un conjunto de actividades con un principio y un fin demarcado, que se unifica para alcanzar unas metas establecidas, sujeto a restricciones de costo, tiempo, calidad y alcance determinados con anterioridad por los propietarios del proyecto.

También, es muy necesario tomar en cuenta que este tipo de herramientas siempre están en función del tipo de proyecto según su complejidad, ya que pueden haber factores dentro del mismo que se pueden manejar como sub proyectos, los cuales requieren de igual forma, toda la atención del Administrador. En el caso de la implementación de la metodología PMI en un proyecto, es necesario tener en cuenta que primero se deben realizar los estudios previos (fase de pre inversión e inversión), los cuales deben ser aprobados por el cliente y por la alta gerencia, es decir, después de que el proyecto se considera viable y tenga un presupuesto asignado.

Luego toda la información que se obtiene de los estudios previos y el presupuesto constituyen las variables de entrada que se utilizan para estructurar los procesos de un proyecto, las cuales siguen un orden lógico pero flexible que permite modificaciones según la conveniencia de los propietarios o de los accionistas de la empresa.

Estos procesos se pueden programar en secuencia según las actividades a realizar y generalmente se vuelven simultáneos unos con otros, sin embargo es válido anotar que algunos de ellos requieren

ser definidos para poder completar el total ya que en estos casos se convierten en la base para darle continuidad al resto.

Adicionalmente, la planeación de un proyecto puede estar estructurada de acuerdo con el orden como se presentan las nueve áreas de conocimiento, mientras que para ejecutar los procesos, éstos pueden ser integrados e incluso, complementarse unos con otros.

La base de todo esto está consignado en el PMBoK, el libro sagrado de la metodología de trabajo de PMI que describe nueve ejes fundamentales interrelacionados que se enfocan en un claro objetivo: alcanzar unas metas preestablecidas sujetas a restricciones de costo, tiempo, calidad y alcance.

Estas áreas de trabajo están conformadas por: 1. Integración, 2. Alcance, 3. Gestión del Tiempo, 4. Gestión de los costos, 5. Gestión de la calidad, 6. Gestión de los recursos humanos, 7. Gestión de las comunicaciones, 8. Gestión de los riesgos y 9. Gestión de las adquisiciones. Para el gerente de proyectos o el Administrador PMI debe ser fundamental integrar estas 9 áreas en su plan de Administración del proyecto como un todo.

Para este caso se comenzó por la gestión del alcance, el cual tiene sub divisiones en la definición de interesados o accionistas, los diseños de las actividades que serán necesarias para el desarrollo del proyecto, el diseño de la estructura del desglose de trabajo, la cual de una división de las actividades y los entregables que estas deben generar para poder hacer el control y seguimiento con sus responsables incluidos. Luego se pasa por la parte de Gestión del Tiempo la cual entra a diseñar en detalle los entregables, la asignación de tiempo en los que se deben ejecutar las actividades propuestas para el desarrollo del plan y a su vez se hace un diagrama de precedencias para poder determinar la duración del proyecto y un diagrama de método Pert para determinar la ruta crítica del proyecto y las actividades que podrían tener holgura a través del desarrollo. Es necesario que después que se tengan estos lineamientos claros se proceda con la asignación de recursos asociado a las actividades en desarrollo.

Finalmente como resultado se obtiene un diagrama de flujo con las indicaciones necesarias para poder desarrollar las actividades simultaneas y así mismo otorgar a cada una serie de entregables y sus respectivos responsables del proceso, en este paso se da a conocer el resultado del planteamiento de la metodología y sus posibles ventajas.

MATERIALES Y METODOS

El hombre a través del tiempo ha tomado decisiones basados en procesos lógicos, por medio de una larga secuencia de ensayo – error, con el ánimo de preservar recursos y administrar los bienes a su cargo, y para esto, inició procesos de administración y planeamiento, esta última entendida de una manera sencilla como la toma anticipada de decisiones. El planeamiento, es la función que tiene por objetivo fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrá

de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y las determinaciones de tiempo y números necesarios para su realización. Es necesario partir a través del proceso de control usado actualmente por la empresa ejecutora en el desarrollo de la ejecución de obras civiles en grandes superficies.

PROCESO DE CONTROL USADO ACTUALMENTE PARA LOS MATERIALES

El proceso actualmente utilizado, se basa en llevar un control de los pedidos de materiales según el listado que se genera dependiendo de lo que se necesite, por ejemplo tomando el material más crítico para controlar en los proyectos de construcción que se incluye en el concreto reforzado como es el acero de refuerzo. El acero de refuerzo se distribuye de varias maneras según la necesidad que se genera en el cliente, primero se clasifica por diámetros en octavos de pulgada incluyendo acero de 3/8" o acero #3, acero de 1/2" o acero #4, 5/8" o acero #5, 3/4" o acero #6, 7/8" o acero #7, 1" o acero #8, 1 1/4" o acero #10, estas definen el espesor del acero, su distribución se hace el longitudes estándar ya sea de 6 metros de largo o 12 metros de largo. El proceso levantado en el proyecto sugiere que el proceso apenas llega a controlar la llegada de los materiales a la Obra controlado con documentos que referencian el material por peso, por diámetro y por figura, así como el control de la descarga y el día, hora y proveedor si fuese necesario.

Así mismo se registra el concreto, para este caso se hace un pedido por requisición en programación según el volumen, este se mide en metros cúbicos y se programa según el volumen calculado por el contratista o administrador residente en la Obra.

Por otra parte, la llegada del concreto, se controla por medio de remisiones por carro o mixer, el volumen máximo que puede traer un carro puede ser de 8 m³, y el destino de este se escribe en la remisión. Así como el fierro acero de construcción y el concreto, se controlan todos los materiales que ingresan a la obra, cualquiera que este sea en cantidad, volumen o unidades específicas. Como se puede ver, los materiales utilizados solo se controlan a la entrada del proyecto, pero a nivel interno el control de destino y la cantidad que es utilizada, no es precisa ni se controla en forma clara y contable.

ERRORES Y FALENCIAS DEL PLAN ACTUAL

Las principales falencias del plan existente se basan en la falta de seguimiento después de la llegada de los materiales al proyecto según su uso, destino y localización dependiendo de que se esté hablando. Si bien es cierto, se ejerce un control en la parte de llegada de los materiales, el destino final de uso no se controla, luego se puede decir que no se hace un seguimiento de disposición final de los materiales. En el caso del ejemplo del acero, los materiales son redirigidos o enviados por orden de llegada y cantidad al proyecto, pero luego de su almacenamiento su utilización no se registra generando posibles pérdidas o desvíos en el destino final. Las principales falencias no solamente se basan en la falta de registro de las disposiciones y destinos finales de los materiales

sino, también vienen las faltas de control en los cambios del proyecto ya que si bien es cierto la organización y control de los materiales es pieza clave para la distribución interna, el control de cambios permite que los materiales tengan una reutilización o redirección. De esta manera no solamente se pueden aprovechar los materiales que ya están dispuestos en la obra, sino que también se pueden evitar costos adicionales por adquisición de nuevos materiales para mitigar las afectaciones en los cambios.

PLAN ACTUAL - CONTROL DEL ACERO - MATERIALES

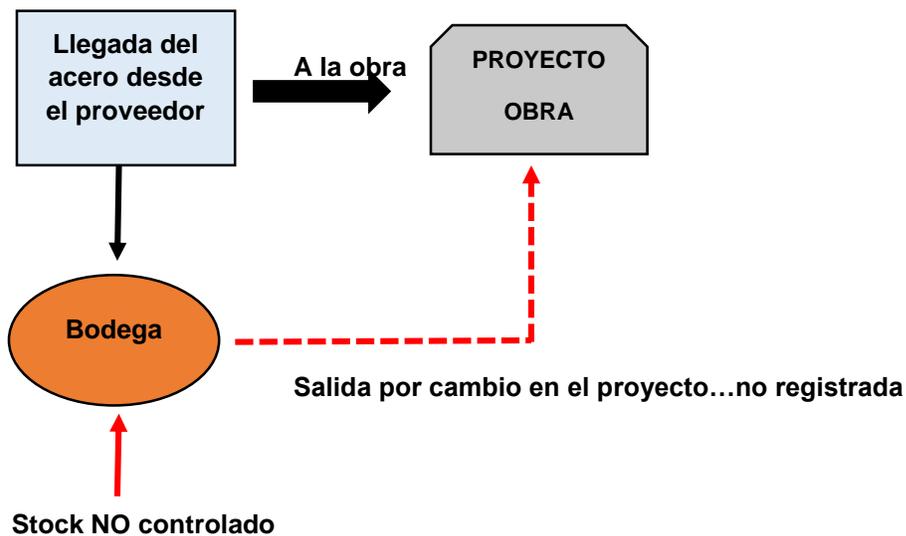


FIGURA 0A

PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO SEGÚN METODOLOGÍA PMI

Por medio de la metodología PMI se implementará un protocolo para generar el plan de control y seguimiento al que se quiere llegar tomando en cuenta las siguientes características:

7. PLAN DE GESTIÓN DEL CONTROL DE LOS MATERIALES

El principal responsable del plan de gestión de los materiales debe ser necesariamente la empresa constructora, ya que según eso ellos, son los que directamente se ven afectados con la generación de un buen plan de control y seguimiento para los materiales usados en el proyecto.

Es importante anotar que la relación con los accionistas o propietarios de la Constructora, se debe dividir a nivel interno y a nivel externo, ya que para ambas partes es conveniente generar un control de las cantidades de los materiales. Para el caso interno es necesario involucrar como interesados a los empleados, Gerentes de proyecto y propietarios de empresa, ya que finalmente son los directamente afectados si se llegara a generar sobrecostos debido a compra de materiales por reposición o re utilización.

Los empleados se involucran en la medida en que son los responsables de manejar el proceso de recepción de los materiales a la entrada, la distribución y el almacenamiento de los materiales, de este modo, ellos deben estar enterados de los procesos y los posibles cambios a los que es necesario someterse. Los gerentes de proyecto y Administrador, por su parte deben estar al tanto del proceso ya que son los encargados de la toma de decisiones del proyecto y en gran parte pueden dar un giro al proyecto si un cambio de cantidades determina un sobrecosto mayor que puede afectar el control de los materiales, el tiempo y la calidad, cuestiones netamente de gestión. Los propietarios de la empresa, deben estar aún más involucrados en el proceso ya que según el cambio que se haga en el proceso le dará una evolución a su empresa y otorgara una visión de lecciones aprendidas que se puede reflejar en aplicaciones para futuros proyectos que finalmente se reflejan en aumento de calidad y disminución de los costos.

En cuanto a la parte externa, es importante involucrar directamente a los proveedores y al cliente. Los proveedores son una pieza clave ya que no solamente se encargan de entregar los materiales en el tiempo real y cantidad estimada previamente, sino que también pueden llegar a ser futuros aliados en cuestiones de aprovechamiento de materiales sobrantes, reutilización y reventa de los mismos.

Es importante anotar que en algunos casos los proveedores pueden ayudar a disminuir pérdidas cuando se generan sobrantes o inventarios ya que solamente ellos conocen el canal de distribución de sus productos y así mismo saben a quién le interesaría los productos que quedan en existencia.

Por su parte la empresa constructora, es uno de los interesados más importantes en el proceso, ya que los sobrecostos que se generen en un proceso de mal control y seguimiento podrían acarrearle un aumento en el presupuesto del proyecto y finalmente generar mayores cantidades de obra, lo que generalmente trae pérdidas.

DISEÑO DE ACTIVIDADES

Las actividades para la gestión de los materiales deben ser relacionadas desde los inicios con el tipo de material, las unidades de entrega, (ya sea por unidades, por volumen o por paquetes especiales) el cual debe ser determinado por el Administrador o Gerente del proyecto y para este fin, es necesario generar un registro donde se incluyan las fechas y el número de orden para documentar los materiales y en donde y de qué forma se hizo el almacenamiento, esto debe formar parte del plan de control.

En cuanto al seguimiento, es necesario incluir la cantidad a usar del material, la localización en el proyecto, la fecha de instalación y los posibles desperdicios o sobrantes. Para el caso de algo específico como materiales de acero, es necesario incluir el plano de detalle donde muestre la ubicación la cantidad y la figura del acero a usar. El plan de control y seguimiento debe ir guiado por el aseguramiento de la calidad el cual debe estar soportado por la documentación referente a los materiales recibidos por el proveedor. Para el plan de seguimiento la utilización y ubicación y direccionamiento de los materiales, debe ir respaldado por la firma del inspector del proyecto, lo cual garantiza que se está instalando la cantidad y el tipo de material requerido para cada actividad, esto da una base sólida de cumplimiento.

8. IDENTIFICACION DE MATERIALES

La identificación de materiales encabeza las actividades en la utilización y control de los materiales en la obra, ya que para poder comenzar con el proceso de construcción, es necesario saber que materiales son necesarios para desarrollar las labores pertinentes a la construcción según indiquen los planos o las especificaciones técnicas de cada actividad.

No solamente es identificar los materiales que se requieren sino, también es necesario saber de dónde viene la información que exige el tipo de material, las unidades de entrega para cuantificar el material dependiendo su uso u origen y las cantidades requeridas globales según las proyecciones hechas en el presupuesto de obra.

Esta actividad de identificación de los materiales genera dos informaciones, primero el tipo de material, el cual se hace necesario para hacer la identificación de la clase de material y su forma para así mismo facilitar su almacenaje y como segunda medida se genera la información de cantidades de unidades de entrega, el cual ayuda a saber cómo se cuantifica el material de entrada, cuanto espacio se necesita y así mismo como será su forma de entrega posteriormente.

PLAZOS DE ENTREGA

Para poder seguir una programación detallada de las actividades a desarrollar es necesario tener claro los tiempos de llegada o plazos de entrega de cada material. Además se debe tener claro los tiempos en los que se necesita el material. Por estas razón se hace necesario generar una trazabilidad como información logística, que relacione los tiempos de entrega con los tiempos programados para avance, de esta manera se evitara retrasos por parte de la llegada y se puede prever alguna contingencia en caso de necesitar materiales para desarrollar actividades consideradas como urgentes.

RECEPCION DE MATERIALES

La recepción de los materiales se hace a nivel de proyecto según las necesidades que se tengan y el orden de las actividades planificadas para la obra y proyecto. Ya que si bien es cierto, se deben tener los materiales a tiempo para no generar retrasos es importante tener en cuenta que no se deben generar inventarios demasiado voluminosos ya que el espacio de almacenamiento dentro del proyecto siempre será limitado, luego esta actividad se hace notable ya que se debe hacer de manera ordenada tanto de forma espacial en la obra, como en la parte de la información documentaria como recepciones de material y de recibos para entrega en la obra.

ENTREGA O DISTRIBUCION

La entrega o distribución de materiales se hace conforme al plan de seguimiento, ya que es una actividad que se hace posterior a la llegada de los materiales al proyecto. Para esto, es necesario hacer una entrega relacionando la cantidad de materiales solicitados, el volumen real de entrega, la localización dentro del proyecto para estos materiales y los responsables del uso o de la persona que recibe o retira los materiales. Esto es necesario , ya que a la hora de revisar las cantidades versus las actividades, este tipo de seguimiento hará que cada material sea justificado y en caso tal de pérdidas o reutilización, se puede encontrar exactamente donde se generó el problema. Siempre va a ser muy necesario y conveniente, adjuntar el soporte de ubicación y diseño según los planos actualizados del proyecto cuando se entregan y se reciben los materiales por parte de los usuarios.

VERIFICACION DE CALIDAD

Al recibir los materiales por parte de los proveedores, es necesario generar una verificación de calidad que adopte criterios de cumplimiento que recalquen garantía para los materiales. Esto se debe hacer a través de certificados o ensayos de laboratorio, dependiendo si de que material se trate. Para el caso de un proyecto de construcción, es necesario que los materiales lleguen con certificados que garanticen la calidad por parte del fabricante o algún laboratorio que practique los

ensayos pertinentes del caso. Adicionalmente se deben adjuntar los soportes de seguimiento o materiales fotográficos con el propósito de garantizar la durabilidad.

VERIFICACION DE INVENTARIOS

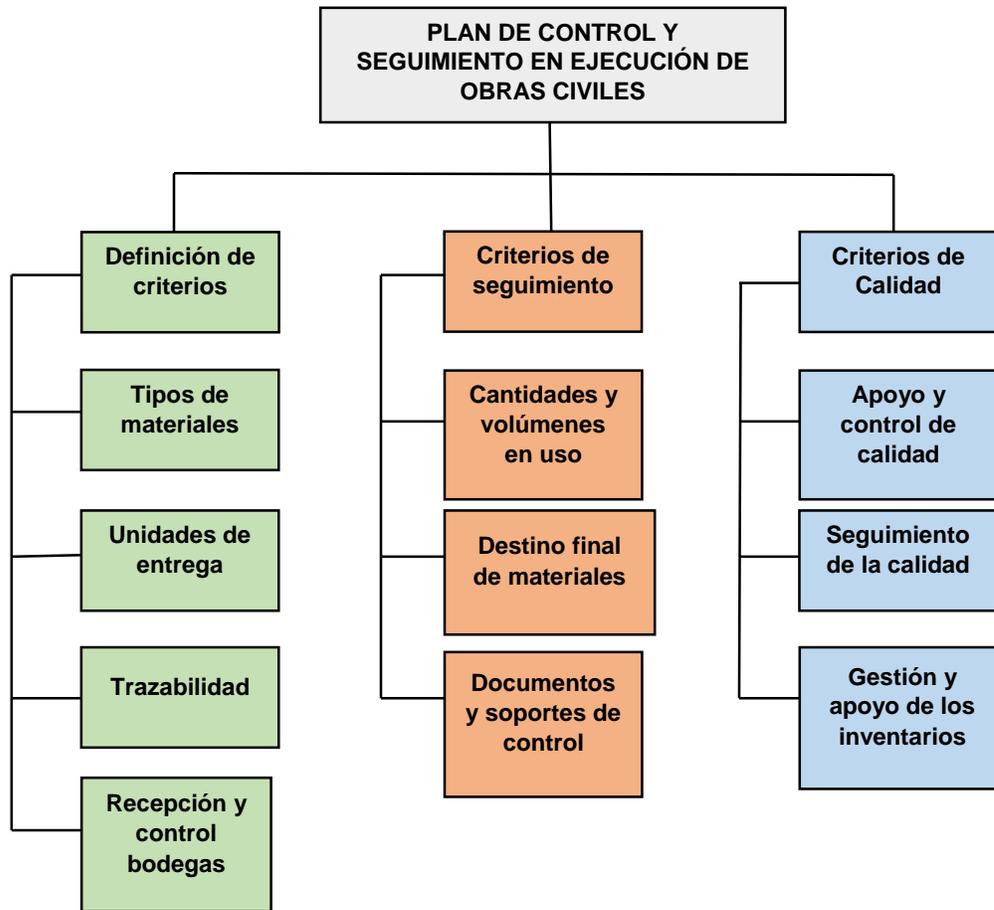
La verificación de inventarios se hace posteriormente a la entrega de materiales ya que es importante verificar las existencias disponibles para el proyecto para continuar la construcción o en algún caso de contingencias no planeadas, para las cuales sea necesario tener materiales disponibles. Como ya se había resaltado anteriormente, es importante manejar los inventarios en un proyecto de grandes superficies, ya que por su magnitud, la tendencia siempre lleva a generar grandes cantidades de materiales que al final de la obra siempre sobran o terminan en descuentos para los contratistas.

9. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO Y CONTROL DE LOS MATERIALES

Las actividades para la realización del plan de control y seguimiento de los materiales, trae consigo una organización de trabajo que genera una serie de informaciones que se vuelven fundamentales a la hora de hacer el control, seguimiento de los materiales, evaluaciones y controles productivos y finalmente, la utilización eficiente de los materiales.

FIGURA 1ª

PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS MATERIALES



INFORMACION REQUERIDA

En la parte de la información que es requerida, es importante tener en cuenta que todas las actividades involucradas en el proceso generan documentos, y estos documentos permiten ejercer un control sobre el uso de los materiales en cuanto a suministro y disposición.

FIGURA 2ª
INFORMACIÓN DE LOS MATERIALES A OBRA.

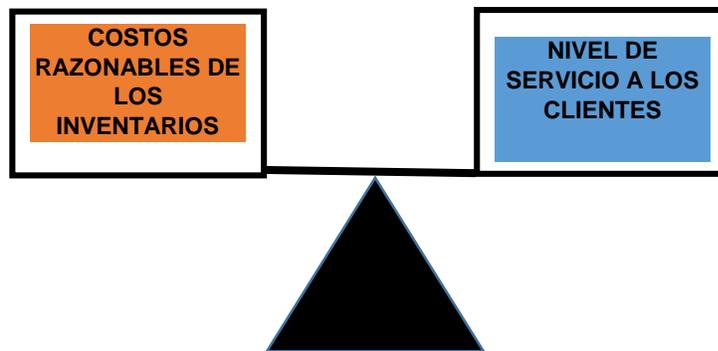
ACTIVIDAD	INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN
1.- Identificación de materiales	Tipos de materiales y Unidades de entrega	Clasificar el material según tipo, uso y forma. Clasificar según unidades de medida y volumen.
2.- Plazos de entrega	Trazabilidad: seguimiento del uso y resultados.	Control de llegada de los materiales con relación a programa de obra.
3.- Recepción de materiales	Documentos y salidas para entregas a obra	Ordenar y enumerar entregas, para ordenar material, registrar fecha y hora de llegada al proyecto.
4.- Entrega y distribución	Cantidades a obra. Destino final. Documento adicional	Registrar cantidades entregadas a contratista obra. Donde se usara el material. Justificar mediante diseños y planos la salida de los materiales
5.- Verificación de Calidad	Soporte de Calidad. Soporte de Seguimiento	Recopila ensayos laboratorio y de calidad. Justifica materiales aprobados por la administración.
6.- Verificación de los Inventarios	Soporte por Inventarios	Relación cantidad y stock almacenado en obra. Comparación de información en relación a presupuesto de la obra.

10. EQUILIBRIO EN LA GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS

El objetivo meta en la gestión de los inventarios en las empresas de construcción, manufacturas, servicios y comercio, consiste en establecer un equilibrio entre dos variables fundamentales:

- Costos razonables en las inversiones en los inventarios y la gestión en la administración.
- Niveles de servicio que se desea otorgar a los clientes.

EQUILIBRIO EN LA GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS



11. CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS

Existen varios criterios para la clasificación de los inventarios, y entre los más usados se encuentran los siguientes:

1. Por tipo de demanda
2. De acuerdo al comportamiento de la demanda
3. Por el valor del inventario
4. Por su importancia en los procesos de fabricación y construcción
5. Fuentes de abastecimiento o suministro.
6. Por el tipo de rotación

1. **Por tipo de demanda:** se clasifican de acuerdo si la demanda es de tipo Dependiente o Independiente. **Demanda Dependiente**, es aquella donde la demanda de diversos productos o artículos no están relacionados entre sí, o cuando el abastecimiento de dicho producto depende de las existencias o niveles de producción que se mantenga de un producto determinado. En cambio la **Demanda Independiente** es la demanda de un artículo cualquiera que se necesita como resultado directo de otro artículo que también se necesita y generalmente del cual forma parte.
2. **Comportamiento de la demanda:** el comportamiento de la Demanda se clasifica en:
 - **Comportamiento estable:** cuando la demanda de un producto determinado se mantiene estable durante todo el periodo de tiempo. Por ejemplo, bebidas gaseosas, comida al paso, lácteos etc.
 - **Comportamiento estacional:** la demanda de un producto o artículo es durante un periodo o momento bien definido: artículos escolares, ropa de abrigo, juguetes y otros.
 - **Comportamiento coyuntural:** cuando el o los productos son demandados por una situación de coyuntura, por ejemplo, vacunas y algún medicamento especial.
 - **Comportamiento de moda de los consumidores:** cuando la demanda de un producto es modificada debido a los efectos de la moda o causas externas: ropas de vestir, productos electrónicos, zapatillas de vestir etc.
3. **Por el valor del inventario:** su clasificación depende de los valores que adquiere o tiene el inventario, y puede ser: Alto, Valor Medio y Valor Bajo.
4. **Por su importancia en los procesos:** esta clasificación es dada por la importancia del producto o artículo en el desarrollo de un proceso de manufactura o en la construcción. Y esta clasificación se define como: Productos Claves, Productos o artículos insustituibles y Productos No determinantes en los procesos.
5. **Fuentes de abastecimiento o suministro:** su clasificación es dada por la proveniencia del artículo o producto: De un Proveedor Único, de un Proveedor con un cierto Grado de Riesgo y un producto o material de Origen Importado.

6. **Por el Tipo de Rotación:** el inventario o un producto es clasificado de acuerdo a su rotación o movimiento de consumo: Rotación Alta, Media y Baja.

12. ROTACIÓN DEL INVENTARIO

La rotación de los inventarios es la medida que determina la cantidad de veces que un inventario se consume en su totalidad en una unidad de tiempo determinada.

Está definida por la siguiente formula:

Rotación= Consumo del inventario (unds.\$)/ Inventario promedio (unds.\$)

Inventario promedio = (inv.inicial + inv.final)/ 2

Regularmente la rotación de los inventarios se calcula en base anual.

13. GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS

La gestión de inventarios puede definirse como el conjunto de acciones destinadas a minimizar los gastos originados por el tamaño de las existencias del inventario. Para realizar una adecuada gestión necesitaremos disponer de información precisa acerca de ciertos aspectos fundamentales que influyen en los costos de almacenamiento:

- Nivel del inventario, que equivale al número de productos en la bodega o en almacenamiento.
- El tiempo que transcurre desde que compras efectúa un pedido, hasta que es recibido en las bodegas.
- Otros costos relevantes de los inventarios que influyen en la toma de decisiones.

Se entiende por stock de los inventarios a la cantidad de artículos y productos que se tienen almacenados para su venta o como materias primas que posteriormente serán utilizados por la empresa.

La gestión de los inventarios y las existencias, consiste en el control de los niveles de artículos depositados en las bodegas de la empresa, y que se requieren para los procesos de manufactura, construcción o para ser comercializados.

El interés en la gestión de los inventarios se debe a que es una de las facetas de la empresa, en las que es más factible reducir gastos (disminución de los inventarios) y consecuentemente, aumentar los beneficios. La problemática implícita en la gestión de los inventarios, es la diferencia temporal y espacial de la demanda y el reabastecimiento.

Durante mucho tiempo la política común en las empresas respecto de los inventarios, era tener sus bodegas repletas de existencias con el fin de resolver problemas tales como demandas imprevistas de los mercados, las huelgas o problemas de los proveedores, perdidas y obsolescencia entre otros problemas.

En tiempos ya pasados, se consideraba que una empresa con grandes cantidades de stocks en los inventarios, era altamente eficiente por su capacidad de prestar un buen servicio a sus clientes, hoy en día no es posible que esto deba ocurrir.

A partir de los años 70, se observó que aquellas empresas que gestionaban sus inventarios, habían afrontado ciertas crisis industriales mucho mejor que aquellas que no lo habían hecho. Desde entonces, se empezó a considerar que los inventarios eran muy necesarios para cubrir la demanda, pero que también era muy importante una gestión eficiente del inventario tendiente a determinar su tamaño adecuado con el fin de optimizar los costos y poder enfrentar cualquier emergencia o problema con los proveedores y con los trabajos que se realizan.

Por otro lado, un nivel bajo en los inventarios puede ocasionar constantes interrupciones en las obras, producción de manufactura o continuas desatenciones de la demanda de los clientes. Y un nivel alto en los inventarios lleva consigo altos costos que pueden perjudicar fuertemente el margen de ganancia de los negocios en las empresas, y en forma muy especial en la construcción.

Sin embargo, hoy en día en amplios sectores empresariales se considera que tener un alto inventario es un signo de ineficiencia del sistema productivo, y que la situación ideal es la eliminación total de los inventarios. Esto es lo que se conoce como gestión de inventario cero, que está en cierta relación con la filosofía empresarial de producir con el sistema de abastecimiento Justo a Tiempo (JIT), sistema originado en la industria automotriz japonesa.

Por otra parte, la consideración de la demanda es posiblemente el aspecto que más influye en la gestión de los inventarios. Se entiende que la demanda es determinista si en cada periodo de tiempo considerado es conocida con exactitud.

Si en los periodos de tiempo de igual duración, la demanda es siempre la misma, se dice que es estática; si cambia de un periodo a otro se dice que es dinámica. Se entiende que la demanda es probabilística cuando en cada periodo de tiempo considerado es desconocida, pero se asume que puede ser expresada por una distribución de probabilidades. Del mismo modo que antes, si en todos los periodos de tiempo de igual duración la demanda sigue la misma distribución de probabilidad, se dice que ésta es estática; en caso contrario se dice que es dinámica.

14. PRONOSTICOS Y DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA

La determinación de la demanda, también puede ser calculada mediante los pronósticos. Si bien es cierto, los pronósticos son estimaciones de la ocurrencia que pueden tener un resultado incierto, la cronología o la magnitud de futuros eventos inseguros se pueden mejorar o pueden ser de utilidad para las empresas, usando una mejor información que entregue el mercado o que pueden ser además información de tendencias, de los consumidores o de las empresas. Obtener la mejor información disponible y confiable siempre va a ser mejor que no tener información

Algunas informaciones que nos pueden ayudar a obtener datos sobre la demanda:

- Indicadores económicos.
- Estimaciones de las ventas .
- Encuestas.
- Demandas históricas
- Estudios de benchmarking
- Juicios de expertos
- Algunos alcances subjetivos.

15. TENDENCIAS MODERNAS Y METODOLOGÍAS OPERACIONALES EN LAS COMPRAS E INVENTARIOS

Los responsables del sistema logístico en las empresas, se enfrentan ineludiblemente a nuevos requerimientos. Por una parte, deberán considerar en un ámbito expandido el sistema logístico a gestionar, estableciendo nuevas relaciones con nuevos actores externos a la empresa y rediseñando el sistema para adecuarlo a la nueva situación.

Por otra parte, deberán establecer nuevas prácticas de colaboración con otras funciones internas. Como consecuencia, deberán adaptar convenientemente el modo de funcionamiento del sistema logístico. Por último, deberán contribuir decididamente al proceso de determinación de la estrategia de la empresa y al éxito de su puesta en práctica.

Las áreas de adquisiciones y de la administración de los inventarios, han adquirido gran importancia en la gestión de las empresas, y por lo tanto no están ajenas a someterse a las tendencias que están rigiendo hoy en día el mundo empresarial.

Como complemento a esta perspectiva general, se destacan las principales líneas de tendencia actuales dentro de las organizaciones:

- Enfocar a las aspiraciones de los usuarios finales, en este caso los clientes.
- Mejorar la satisfacción de los requerimientos medioambientales.
- Concentrar los recursos propios en el ámbito del negocio principal.
- Desintegrar verticalmente, contratar servicios y gestionar la cadena de abastecimiento resultante.
- Estructurar la cadena logística en relación con la estructura del producto y con las necesidades de los clientes.
- Rediseñar el sistema logístico propio, cuando sea necesario.
- Rediseñar la organización orientándola a los procesos principales.
- Promover el desarrollo y la participación de todo el personal.
- Interconectar los sistemas de información y promover mejores relaciones.
- Cooperar en el desarrollo de los productos.
- Promover el conocimiento en la cadena logística.
- Orientación estratégica y excelencia operativa.
- Esfuerzo permanente de mejoras e innovación.

ALGUNAS CONCLUSIONES

La logística se ha desarrollado durante varias décadas hasta convertirse en un proceso estratégico por el cual la empresa organiza y mantiene su actividad y la importancia de la misma en el marco empresarial actual, destacando la necesidad del conocimiento de los conceptos, procesos y todas las actividades sin excepción.

El efectivo desempeño de la gestión logística representa una gran importancia, ya que la misma se ha transformado en un verdadero activo empresarial, sinónimo de eficiencia y excelencia en el servicio, lo cual se traduce en generar y crear valor.

También se ve la importancia que la logística tiene para aumentar la competitividad y el éxito de las organizaciones empresariales.

16. TENDENCIAS MODERNAS EN LOS INVENTARIOS

En el mundo de hoy, en la industria, las organizaciones y en las empresas, se están suscitando cambios importantes que han afectado y afectarán a las empresas en la gestión de sus negocios y que se deben en la gran mayoría de los casos a una fuerte evolución de las tecnologías, es decir estamos viviendo una era de la tecnología y del conocimiento.

La administración de los materiales y la gestión de los inventarios no han estado ajenas a estos cambios evolutivos, existiendo hoy una mayor conciencia de lo que cuesta adquirir y comprar materiales, y en la mayoría de los casos, solo para almacenar.

Por otra parte, en las empresas nadie quiere hacerse cargo de los costos que significa la mantención de los inventarios. La tendencia de las empresas es adquirir los productos o materiales y pasarlos rápidamente a los eslabones siguientes de la cadena de abastecimiento, esto con el fin de eludir la responsabilidad de cargar con costos que son ajenos.

17. ALGUNOS OBJETIVOS FUTUROS PARA CON LOS INVENTARIOS

- **Ciclos de introducción de nuevos productos más cortos:** los avances tecnológicos van mucho más rápido que los productos como un todo.
- **Mayor rotación de inventarios:** la gran variedad de sistemas tecnológicos de ventas hacen caer las existencias.

- **Reabastecimiento continuo de los materiales:** la producción y la construcción, exige abastecimiento eficaz y rápido para satisfacer las demandas.
- **Alianzas estratégicas y cluster colaborativos:** las organizaciones se unen para sobrevivir en los mercados y la colaboración es sí o sí.
- **Mejores relaciones con los proveedores:** las empresas proveedoras ahora son mis aliadas.
- **Tiempos de anticipo más cortos (*lead times*) de producción:** hay que anticiparse a los cambios en las demandas. Las incertidumbres abundan.
- **Enfoque en la calidad:** el consumidor tiene la palabra.
- **Operaciones y procesos flexibles:** las tecnologías en los procesos han llegado para quedarse. Cuidado con la robótica.
- **Mejor servicio al cliente:** estamos obligados a fidelizar a los clientes, sino nos vamos a quedar solos.
- **Eliminación de desperdicios, cuidado del medio ambiente:** la protección del ambiente ahora es ley, debemos ser responsables o desaparecemos.

TEMA 3: HERRAMIENTAS DE GESTIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE LOS INVENTARIOS

1. PLANIFICACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS INVENTARIOS

Cuando planificamos los inventarios en la empresa, debemos hacernos algunas preguntas que nos llevarán a definir ciertos conceptos importantes y que nos permitirán tomar las mejores decisiones respecto de los inventarios.

- ¿Qué debemos tener en el inventario? Cuáles deben ser los materiales, insumos y repuestos que debe contener nuestro inventario.
- ¿Dónde debe estar el inventario? Nuestros inventarios deben estar bien resguardados, ordenados y disponibles para ser usados o vendidos.
- ¿Qué cantidad debemos tener en nuestros inventarios? Debemos determinar las cantidades de materiales reales y óptimas que debemos tener en nuestras bodegas.
- ¿Cuándo reponer o reabastecer los inventarios? Es muy importante disponer de herramientas o sistemas que nos permita poder tener la información para la reposición de los inventarios.
- ¿Cómo gestionar el inventario? Qué sistema o herramientas técnicas vamos a emplear para gestionar nuestros inventarios.

- ¿Cuál va a ser nuestra eficiencia en la gestión de los inventarios? La empresa fijará las políticas de gestión respecto de los inventarios y los encargados de los inventarios deberán cumplir con su gestión para el cumplimiento de esas políticas.

Del mismo modo para una eficiente administración de los inventarios, la empresa y los encargados de los inventarios deberán disponer de la información necesaria para su gestión.

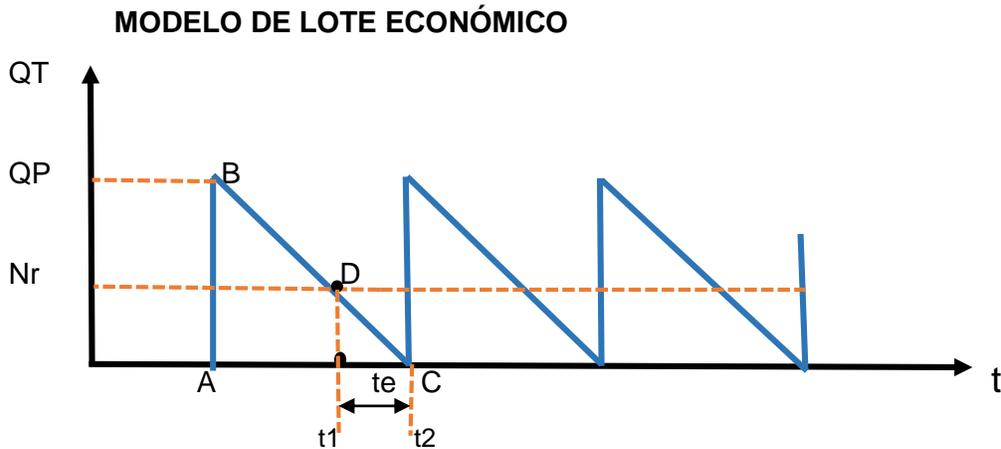
- ¿Cuál es la rotación de los productos en los inventarios? Es necesario tener conocimiento de la rotación de los productos, sobre todo de aquellos de alta y media rotación.
- ¿Los costos de los inventarios? Conocer y disponer de esquemas matemáticos que nos permita calcular los costos que significan la administración de nuestros inventarios.
- ¿Las características físicas de los productos que conforman los inventarios? Tener una idea clara de las características físicas, volúmenes y pesos de los materiales que forman parte de los inventarios.
- ¿Características comerciales de los inventarios? Conocer de los inventarios el valor comercial y las especificaciones de aquellos productos que están para la venta o que tienen un valor comercial importante.
- ¿Las fuentes de suministro de los materiales del inventario? Conocer los principales proveedores y el origen de los productos, sobre todo de aquellos productos importados.
- ¿Conocer la clasificación de los materiales? Es necesario saber la clasificación de los inventarios y que metodología se emplea para su clasificación.

2. ALGUNOS MODELOS DE GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS

En el año 1915, Harris y Wilson unos científicos en los sistemas probabilísticos, desarrollan en el área del comercio el modelo de volumen económico de pedido, también llamado el modelo de Wilson. El modelo está basado en ciertos supuestos que indicamos a continuación:

- Demanda constante, uniforme y conocida.
- Plazo de entrega constante.
- Precio unitario constante e independiente.
- Costos de almacenamiento dependientes del inventario medio.
- Pedidos constantes y costo de pedido constante.
- No se permiten rupturas de stocks.
- Producto individual independiente de otros.

Cuando todos estos supuestos se cumplen, la evolución temporal del inventario se ajusta a una forma como dientes de sierra.



Las indicaciones del gráfico anterior son las siguientes:

QT: es el total en el inventario del producto o material

QP: es la cantidad pedida en unidades (SKU)

Nr: es el punto en el cual se produce el reabastecimiento o punto del pedido

te : es el tiempo de demora de la entrega del proveedor (plazo de entrega)

EXPLICACIÓN DEL GRÁFICO:

Los supuestos más importantes de este gráfico es, que nos interesa calcular cual es el lote más económico que yo debo pedir. Y las condiciones del producto o material a pedir son las siguientes:

1. La demanda o consumo del producto es constante
2. El plazo de entrega es constante, es decir el proveedor entrega siempre a tiempo, el tiempo que demora se indica **te**. ($t_1 - t_2$)
3. Siempre se pedirá la misma cantidad del producto o material.

La existencia del producto se indica como línea vertical desde A hacia B, y cuando se comienza a consumir baja desde B hacia C. Cuando el consumo del producto llega al punto D, se efectúa el pedido de reposición determinado como Nr. En ese momento, se activa el pedido y el proveedor lo prepara y lo entrega después de un tiempo señalado como te.

El punto C determina la llegada del producto (por el proveedor) y nuevamente tenemos existencias para suplir la demanda, que recordemos es constante. Y así sucesivamente, se va produciendo el consumo indicados por los dientes de sierra y las reposiciones efectuadas mediante órdenes de pedidos o de compra.

La ecuación que rige este modelo de lote económico es la siguiente:

$$CT = D \times P + D/Q \times Ce + Q/2 \times Ca$$

CT= Costo total

P= Precio unitario del producto

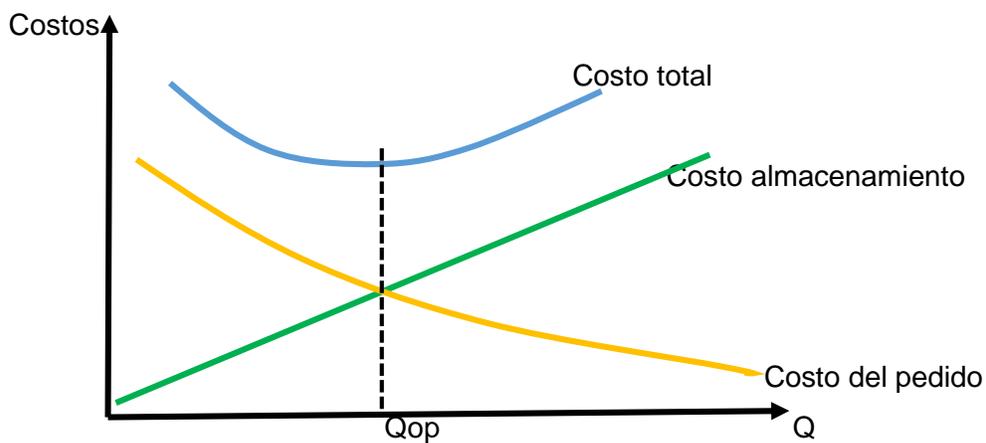
Q= cantidad de unidades pedidas o compradas

Ce= Costo del pedido u orden de compra

Ca= Costo de almacenamiento

D= Demanda anual del producto

GRÁFICO DEL LOTE ECONÓMICO



$$\text{Costo almacenamiento} = Ca \times Q/2$$

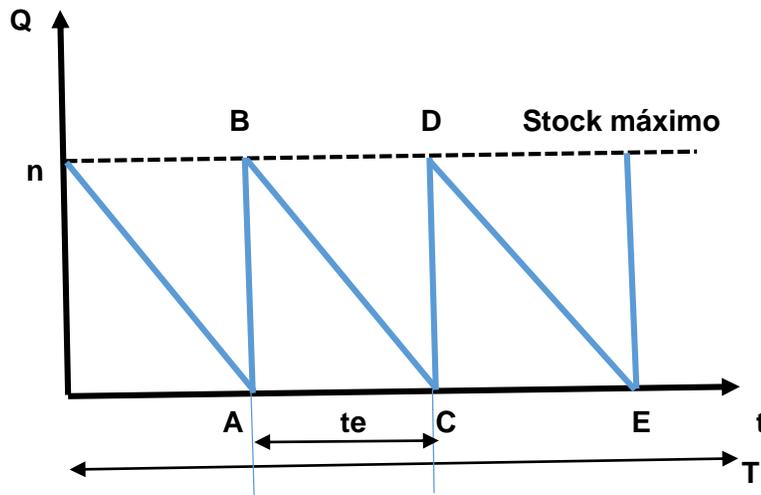
$$\text{Costo emisión pedidos} = D \times Ce/Q \quad (D = \text{demanda anual})$$

El costo total, es la suma de los dos costos anteriores.

MODELOS DETERMINISTAS

A) SIN RUPTURA

En este modelo, el que sea sin ruptura, significa que no hay un quiebre en las existencias o sea siempre hay stock en bodegas, el consumo es constante (demanda pareja) y el pedido también es constante.



En este modelo, los parámetros básicos permanecen constantes.

La demanda es conocida y continua en el tiempo y los plazos de entrega son constantes o nulos si las órdenes y las entregas coinciden en el mismo día.

¿Cuál es el tamaño de cada pedido al mínimo costo?

n = tamaño del lote

N = número de unidades demandadas durante el período de tiempo T

g_n = costo de gestión del lote n

G_n = costo total de gestión

k = número de pedidos para el período T

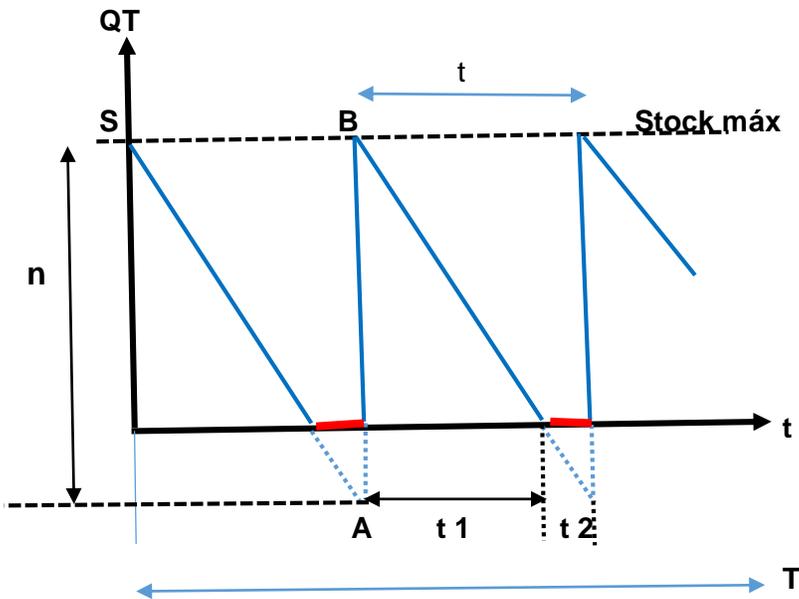
$$g_n = C_e + C_s \times (t \times n/2)$$

$$k = N/n = T/t$$

$$G_n = k \times g_n = N/n \times C_p + C_s \times (T \times n/2)$$

El tamaño del pedido a mínimo costo será determinado por una curva similar a la indicada anteriormente (Gráfico del lote económico).

B) MODELO CON RUPTURA



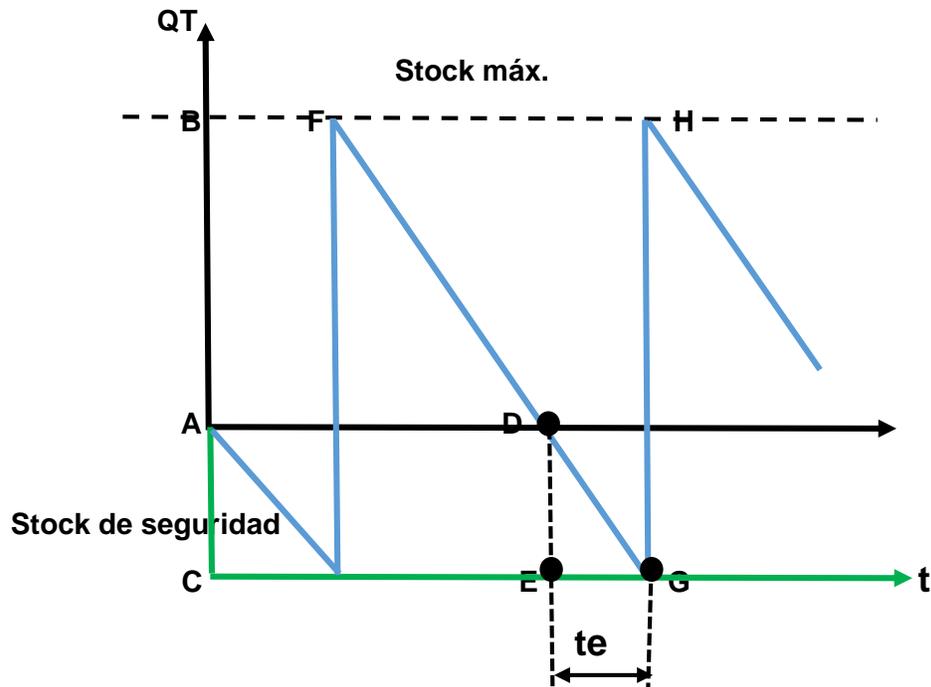
Consideraciones del gráfico anterior, en cada sub período t:

- Existe un espacio de tiempo t_2 donde el stock es cero (ruptura de stock), y en el gráfico está indicado como una línea roja.
- Se recibe el pedido y se satisface primero la demanda pendiente. En el gráfico está indicado como el punto A.
- El pedido recibido corresponde al stock máximo más la demanda pendiente. El pedido recibido corresponde a lo marcado desde A hasta B en el gráfico.

$$t_1/t = S/n \quad t_2/t = (n - S)/n$$

Las igualdades indicadas señalan las relaciones que existen entre los tiempos y el stock máximo S y la cantidad que corresponde al pedido n.

C) MODELO CON STOCK DE SEGURIDAD



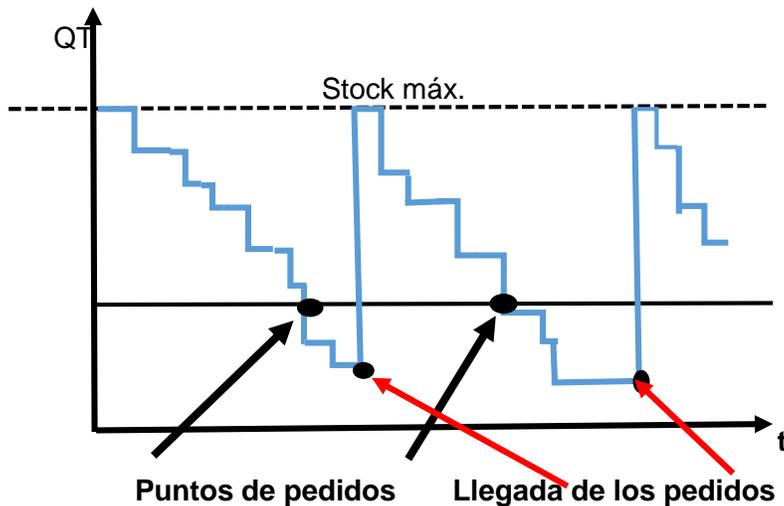
Análisis del gráfico:

1. El stock máximo corresponde a lo indicado de A hacia B en las ordenadas del gráfico. El stock de seguridad del producto corresponde a lo indicado desde A hasta C, por lo tanto el stock total es la suma de A a B más A a C.
2. El consumo del producto se inicia desde F hasta D y es lo que corresponde al stock normal que tengo en bodega. Si la demanda por el producto continúa, empieza a consumir el stock de seguridad del producto que es desde D hasta G.
3. Cuando se inicia el consumo del stock de seguridad, se enciende la alarma y debo hacer un pedido indicado en el punto E.
4. El plazo de entrega del proveedor en tiempo, se indica en el punto de E hasta G. Esto significa que en G llega el pedido y el stock se regulariza.
5. El pedido total que se pidió corresponde a la cantidad señalada desde G hasta H.
6. De esta manera, el stock vuelve a ser normal en cantidad y el ciclo de consumo continúa en forma normal.

CONCLUSIONES

- El stock de seguridad en algunas empresas existe como para salvaguardar el consumo o la variación de una demanda brusca, pero en lo posible, el stock de seguridad no debiera consumirse.
- Si existe un riesgo de aumento del consumo en un producto clave que tiene stock de seguridad, el encargado debe percatarse de ello mediante un análisis frecuente y debe por lo tanto encender la alarma y efectuar el pedido con antelación para así recuperar el stock de seguridad consumido o evitar que esto suceda.
- El stock de seguridad también existe cuando el producto o repuesto es importado y los plazos de las entregas o de llegada del producto son muy inciertos.

D) MODELO DE ALEATORIEDAD



Este modelo se produce por las siguientes razones:

1. La demanda es incierta y variable en cantidades solicitadas y no existe la seguridad de cuándo y cuánto pedir.
2. El retraso debido a plazos variables en las entregas de los proveedores.
3. Los consumos son aleatorios en cantidades y en tiempos de ocurrencia.

CONCLUSIONES

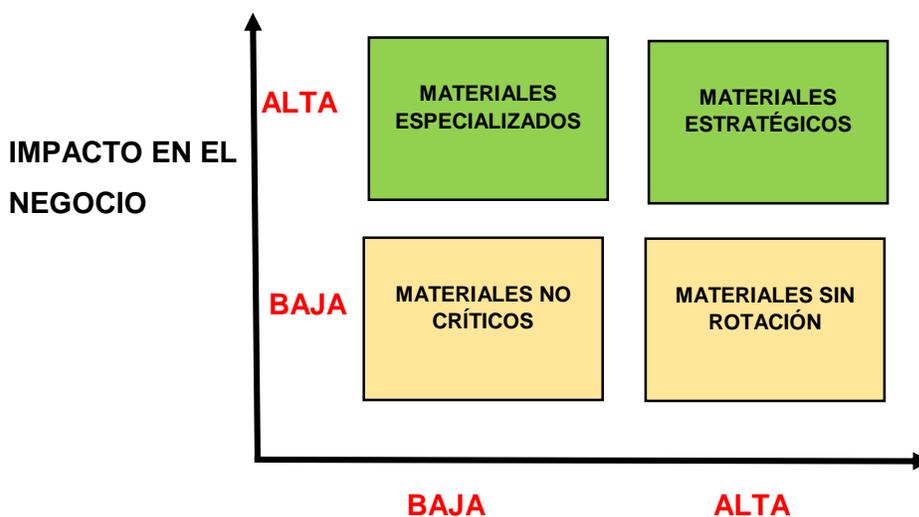
- La administración de los inventarios y el manejo del stock por producto debe ser acucioso y revisado cada día por los encargados.
- Esta situación de consumos aleatorios en determinados productos se ve con frecuencia en las empresas que proveen repuestos y servicios técnicos.
- Las reposiciones de los productos y repuestos hay que hacerlas con tiempo y antes de agotar el stock; es muy necesario tener alianzas o compromisos pactados de antemano con los proveedores.

3. CLASIFICACION ABC DE LOS INVENTARIOS

La clasificación de los inventarios permite una mejor administración, gestión y control de todos los materiales y artículos que lo componen. Como consecuencia de la clasificación, permite un mejor ordenamiento en las bodegas, protección y resguardo y una revisión oportuna de las existencias de materiales. La clasificación ABC de los inventarios, es definida regularmente mediante el principio de Pareto denominado 80/20.

El significado de este principio señala que en los materiales Estratégicos y Especializados, representan usualmente el 80% del presupuesto de compras y los Materiales No Críticos, representan el 20% del presupuesto de compras, pero si utilizan el 80% de los recursos en su mantención y operación. Lo anterior indica por ejemplo, que el 80% de los ingresos en una empresa, se debe regularmente al consumo o venta del 20% del inventario.

MATRIZ DE KRALJIC



COMPLEJIDAD DEL MERCADO

La Matriz de Kraljic de la figura, clasifica los materiales de acuerdo al impacto sobre el negocio de la empresa y a la complejidad del efecto del mercado. Se puede observar que los materiales especiales y estratégicos tienen un alto impacto en el negocio por las altas ventas que estos significan para los ingresos. En cambio los materiales no críticos y con baja rotación no impactan en los ingresos de las empresas. Por lo tanto, esta clasificación de Kraljic define de una buena manera la incidencia de los materiales en los negocios y los efectos sobre el mercado.

Los efectos que estos materiales tienen en las operaciones de compras, costos, proveedores, precios y plazos de entrega, también son importantes y los analizaremos a continuación.

RELACIONES ENTRE MATERIALES ESTRATÉGICOS Y NO ESTRATÉGICOS

Materiales No Estratégicos:



Materiales Estratégicos



- Proveedores
- Valor compras
- Costos operativos
- Diversidad
- Tiempo entrega

Para analizar esta relación entre los materiales No estratégicos con los materiales Estratégicos, podemos señalar por ejemplo que en el caso de los costos operativos, los materiales No estratégicos sus costos de operación y mantención son un 80%, en cambio en los materiales estratégicos son solo un 20%. Esto es debido que son de un valor más alto y sus ventas son mayores y pasan menos tiempo en bodegas es decir, tienen una alta rotación. De esta manera al analizar el resto de los factores, podemos señalar que los materiales estratégicos tienen mayor impacto en la empresa y solo se diferencian en que son de un mayor valor de compra.

CLASIFICACIÓN A.B.C.

En las empresas con gran variedad de materiales en las bodegas, es importante dar las prioridades y optimizar el manejo y gestión de materiales. Es frecuente que los inventarios incluyan códigos de materiales y artículos, que varían en su valor principalmente y que son consumidos a un ritmo desde unos pocos al año hasta miles de ellos.

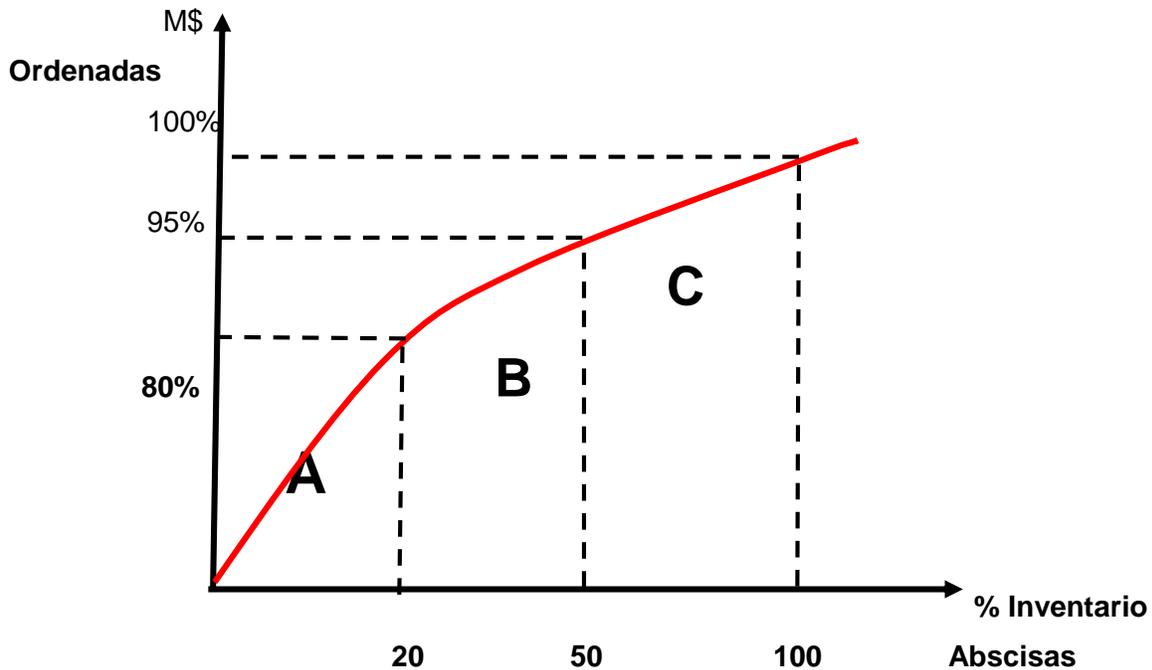
La clasificación ABC de los materiales es una técnica que establece diferencias entre grupos de materiales que deben ser manejados de una manera determinada, así como normas de manipulación y de diferentes formas para los diferentes grupos.

El valor en volumen de un material específico, es el consumo anual en unidades multiplicado por el precio unitario. En una bodega existen diversos materiales, con lo cual la gestión puede ser más eficaz si se centra en los de mayor importancia, y esa es la idea de por qué clasificar los materiales en tres grandes grupos.

1. **Grupo A.** Formado por los materiales de alto valor, que generalmente no sobrepasan el 20 % del número total de materiales representando, sin embargo, un valor del 70 al 80 % del valor de los inventarios. Son aquellos que requieren mayor control por su costo de adquisición y por el costo de mantención en el inventario. Su venta aporta directamente a las utilidades de la empresa y es un material importante dentro del trabajo de la empresa.
2. **Grupo B.** Formado por los materiales de un valor intermedio, que pueden representar entre un 30 y un 40 % del número total de materiales, no sobrepasando su repercusión en el inventario del 25 % del total. Materiales que no son tan necesarios como los anteriores por sus costos, por el bajo aporte a las utilidades y por el control que se ejerce sobre ellos.
3. **Grupo C.** Formado por los materiales de poco valor, y que constituyen gran número entre el total de los de la bodega, representando solamente un pequeño valor del total de las existencias. Representan un 85% del número de materiales y acostumbra a responder de sólo el 10%, aproximadamente, del valor del volumen de la bodega. Materiales que requieren poca inversión por ser de poca importancia en la elaboración del producto final y de muy bajo impacto en las ventas.

La metodología de trabajo en que se basa la clasificación ABC, significa que no se trata a los materiales de la misma forma, sino que asignamos una importancia especial a los materiales A, menos importancia a los B y la menor a los materiales tipo C.

CLASIFICACIÓN ABC



Explicación general del gráfico:

En el eje de las abscisas se indica el porcentaje de las unidades del inventario. El 20% corresponde a los materiales A, un 30% a los materiales B y el 50% corresponde a los materiales clasificados como C.

En el eje de las ordenadas, que indica los ingresos por ventas de los inventarios, el 80% de los ingresos corresponde a los materiales A, el 15% a los materiales B y el 5% restante a los materiales C. En este gráfico se explica el Principio de Pareto, ya que el 20% de los materiales que se venden, clase A, produce el 80% de los ingresos de la empresa.

Lo que explica además, que el 80% de los inventarios (B+C), produce solamente el 20% de los ingresos.

4. LA IMPORTANCIA DE LA CLASIFICACIÓN ABC

La importancia de este método se debe a que a la clasificación de los materiales se le deben asignar los siguientes controles rutinarios:

1. Materiales tipo A:

- Evaluaciones frecuentes de pronósticos de consumo.

- Realización de conteos cíclicos mensuales con tolerancias cerradas para la comparación entre el sistema y la existencia física.
- Control exacto de los registros de los movimientos diarios.
- Revisión frecuente de los requisitos de la demanda y cantidades pedidas.
- Mantener un control estricto en el seguimiento y reducir los plazos de entrega.

2. Materiales tipo B:

- Evaluaciones menos frecuentes.
- Conteos cíclicos bimestrales o trimestrales con tolerancias más abiertas en la comparación.
- Registro de movimientos diarios.
- Revisión menos frecuente de los requerimientos, de las cantidades pedidas, manteniendo un mayor inventario de seguridad.

3. Materiales tipo C:

- Utilizar la regla de mantener existencias sin importar las cantidades.
- Utilizar una revisión periódica o registros por reemplazo cuando se adquieran nuevos productos.
- Ordenar grandes cantidades y un alto nivel de inventario de seguridad.
- Realizar conteos cíclicos trimestrales, semestral o anualmente con una tolerancia mucho más amplia de las diferencias.

Con estos controles se pretende reducir la inversión del inventario, ya que el enfoque será sobre los materiales tipo A para adquirir solo lo necesario y además buscando que estos sean negociados con los proveedores a consignación en sus bodegas.

CONTEOS CÍCLICOS

El conteo cíclico es un método que se programa para realizar conteos continuos a través del año considerando la clasificación ABC. Se seleccionan los materiales a contar cada día y después se concilian las cantidades encontradas contra los registros del inventario. Estos conteos los realiza el personal que es entrenado y que conoce los materiales, los códigos del material, así como las transacciones por cada movimiento dentro del sistema.

De acuerdo a la clasificación ABC, se toman las siguientes consideraciones:

- **Materiales tipo A:**

Se van a contar mensualmente, y solo se va a permitir el +/- 1% de variación.

- **Materiales tipo B:**

Se van a contar trimestralmente, y solo se va a permitir el +/- 2% de variación.

- **Materiales tipo C:**

Se van a contar anualmente, y solo se va a permitir el +/- 5% de variación.

Para los materiales tipo C, se pueden hacer previsiones de consumo con base a datos históricos, pudiéndose mantener unos stocks de seguridad más grandes.

TEMA 4: MODELOS, SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

1. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS Y MODELOS DE INVENTARIOS

Un sistema de inventarios es un conjunto de normas, métodos y procedimientos aplicado de manera sistemática para planificar y controlar los materiales y productos que se emplean en una organización o empresa. Este sistema puede ser manual o automatizado. Para el control de los costos, elemento clave de la administración de cualquier empresa, existen sistemas que permiten estimar los costos de los materiales que son adquiridos y que forman los inventarios.

TIPOS DE SISTEMAS DE INVENTARIO

Sistema de Inventario Perpetuo: la empresa mantiene un registro continuo para cada artículo o material en el inventario. Los registros muestran por lo tanto el inventario disponible todo el tiempo. Los registros perpetuos son útiles para preparar los estados financieros mensuales, semestrales o anuales.

Sistema de Inventario Periódico: En el sistema de inventario periódico la empresa no mantiene un registro continuo del inventario disponible, más bien, al fin del periodo anual, la empresa hace un conteo físico del inventario disponible y aplica los costos unitarios para determinar el costo del inventario final. Ésta es la cifra de inventario que aparece en el Balance General. Se utiliza también para calcular el costo de las mercaderías vendidas. El sistema periódico es conocido también como sistema físico, porque se apoya en el conteo físico real del inventario. El sistema periódico es generalmente utilizado para contabilizar los materiales o artículos del inventario que tienen un costo unitario bajo. Este sistema es el más usado en las empresas.

MODELOS DE INVENTARIO.

Comúnmente los inventarios están relacionados con la mantención de cantidades suficientes de materiales (insumos, repuestos, etc.), que garanticen una operación fluida en una empresa o actividad comercial.

La forma efectiva de manejar los inventarios es minimizando su impacto adverso, encontrando un punto medio entre la poca existencia y el exceso de existencias. Esta actitud prevalece hasta hoy en los países industrializados de Occidente, incluso después de la segunda guerra mundial, cuando Japón instauró con gran éxito el sistema Just in time, sistema que requiere una producción (casi) sin inventario o inventario cero.

La gestión de los inventarios preocupa a la mayoría de las empresas cualquiera sea el sector de su actividad y la dimensión y la preocupación es basada en tres factores principales:

- No hacer nunca esperar al cliente.
- Realizar la producción a un ritmo normal o regular, aun cuando fluctuó la demanda.
- Comprar los materiales e insumos a precios lo más bajo posible.

Una buena gestión de los inventarios es definir perfectamente lo siguiente:

1. Materiales a solicitar al proveedor.
2. Fechas de los pedidos.
3. Lugar de almacenamiento o bodegaje.
4. La manera de evaluar el nivel de los inventarios.
5. Modo a emplear en el re-aprovisionamiento o abastecimiento de reposición.

Los modelos en que se basa la planificación de aprovisionamiento se agrupan en dos categorías principales, según la demanda sean estos, dependientes o independientes.

Modelos para Re-aprovisionamiento no programado: la demanda en este modelo es de tipo independiente, generada como consecuencia de las decisiones de muchos actores ajenos a la cadena logística (clientes o consumidores), el modelo más común para el abastecimiento es el Lote Económico de Compras.

Modelos para Re-aprovisionamiento programado: en este modelo, la demanda es de tipo dependiente, generada por un programa de producción o ventas. Responden a peticiones de re-aprovisionamiento establecidas por MRP basadas en técnicas de optimización o de simulación.

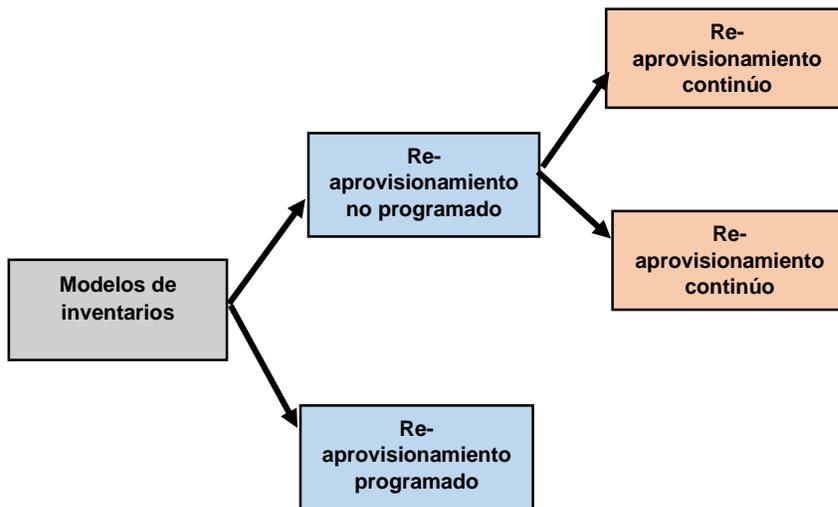
Los modelos no programados se clasifican en dos categorías:

Modelos de Re-aprovisionamiento continuo: es el modelo en que el origen de la orden de compra se realiza cuando los inventarios disminuyen hasta una cierta magnitud o punto de pedido. La cantidad a pedir es el lote económico de compra.

Modelos de Re-aprovisionamiento periódico: modelo en que se origina la orden de compra cada cierto tiempo previamente establecido. La cantidad a pedir será la que restablece un cierto nivel máximo de existencias.

Estos últimos modelos podrían, a su vez, subdividirse en función de demanda es determinista o probabilista, constante o variable que no aportan diferencias metodológicas relevantes. Se utilizaron por muchos años los modelos clásicos de Re-aprovisionamiento no programados, lo que producía resultados anómalos y extendía en las empresas ciertas dudas sobre la bondad de los modelos analíticos como sustitutos del buen proceder, intuitivo de los administradores de los inventarios.

MODELOS DE INVENTARIOS



EL VALOR Y MODELOS DE INVENTARIO

Los sistemas de inventarios se enfocan a partir del VALOR del producto, proyecta u obra a realizar, ya que con ello pueden establecer las dimensiones en cantidad de los pedidos para los materiales y periodos de tiempo entre cada uno. Esto conduce a lo que se conoce como modelos de inventarios los cuales se destacan de la siguiente forma:

1- Modelos deterministas

Toma como punto de referencia los datos que supone cada inventario para su pedido, estableciendo así factores como demanda, plazo de entrega, precios, costos de almacenamiento, periodos de los pedidos, y todo lo demás referente a las características de cada producto.

2- Modelos probabilistas.

Similar al modelo determinista, con la diferencia de que, basándose en datos tales como la distribución de los productos en su entorno determinado, hace PROBABLE ciertos hechos como variación en la demanda, mercado y en el stock de seguridad, entre otros.

2. CODIFICACIÓN DE LOS MATERIALES E INVENTARIOS

CODIFICACIÓN DE MATERIALES

Para facilitar la localización de los materiales almacenados, las empresas utilizan sistemas de codificación de materiales. Cuando la cantidad de productos o materiales es muy grande, se hace casi imposible identificarlos por sus respectivos nombres, marcas, tamaños, etc.

Para facilitar la administración de los materiales se deben clasificar los artículos con base en un sistema racional, que permita procedimientos de almacenamiento adecuados, la operación de la bodega y el control eficiente de las existencias. Se da el nombre de clasificación de materiales a la catalogación, simplificación, especificación, normalización, esquematización y codificación de todos los materiales que componen las existencias de la empresa.

Normalización:

Indica la manera en que el material debe ser utilizado en sus diversas aplicaciones. La palabra deriva de normas, que son las especificaciones sobre el uso de los materiales.

Estandarización:

Esto permite establecer idénticos estándares de peso, medidas y formatos para los materiales de modo que no existan muchas variaciones entre ellos.

La estandarización hace que, por ejemplo, los tornillos sean de tal o cual especificación, con lo cual se evita que cientos de tornillos diferentes existan innecesariamente en existencias.

CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Clasificar un material es agruparlo de acuerdo con su dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización etc. La clasificación debe hacerse de tal modo que cada tipo de material ocupe un lugar específico, que facilite su identificación y localización de la bodega.

La codificación es una consecuencia de la clasificación de los productos y artículos. Codificar significa identificar cada producto o material por medio de un código que contiene las informaciones necesarias y suficientes, por medio de números y letras. Los sistemas de codificación más usados son los siguientes:

- Código alfabético
- Numéricos y
- Alfanumérico.

El sistema alfabético codifica los materiales con un conjunto de letras, cada una de ellas, identifica determinadas características y especificaciones. El sistema alfanumérico limita el número de productos y es de difícil memorización, razón por la cual es un sistema poco utilizado.

3. CODIGOS DE BARRAS

Sea cual sea el tipo de inventario empleado no cabe discusión sobre la utilidad para la realización del control de emplear un sistema de codificación que permite llevar de forma fácil y poco costosa un sistema de inventarios permanentes en tiempo real con una inversión mínima.

Un sistema de codificación es un conjunto de normas que identifica a los productos o servicios. Sin duda alguna, el sistema de codificación por excelencia para la identificación del producto o artículo en general es el código de barras.

Aunque para uso interno la empresa puede establecer el sistema de codificación que considere más adecuado, la verdadera utilidad de un sistema de este tipo es que sea reconocido de forma generalizada de tal modo que el producto se identifique de forma inequívoca en cualquier lugar o situación.

En general, el uso de la codificación es útil tanto para el fabricante como para el comerciante y el consumidor. Al fabricante le sirve de ayuda para el control de sus inventarios, de los pedidos y la distribución de sus productos; además le permite identificar sus productos de manera única en cualquier parte del mundo y agilizar los pedidos y entregas a la vez que mejora la comunicación con sus proveedores y clientes.

Para quien comercializa el producto también supone grandes ventajas ya que le permite mantener un control en tiempo real de sus inventarios y así poder emitir los pedidos de forma automática.

Por su parte, el consumidor también se ve beneficiado ya que se reduce el riesgo de error que resulta del teclado manual de los precios, recibe un comprobante de compra más detallado y ahorra tiempo de espera.

Lógicamente para que todo esto sea posible, el código debe ser único para cada producto y el sistema de codificación empleado debe estar normalizado y estandarizado.

FILOSOFÍA DE LOS SISTEMAS DE CODIFICACIÓN.

Un sistema de codificación comprende un código que se calcula en base a una serie de normas preestablecidas y una simbología que permite representar ese código para su lectura electrónica. Los Código de barras han sido creados para identificar objetos y facilitar el ingreso de información eliminando la posibilidad de error en la captura del código.

Los códigos de barras es muy similar a la versión impresa del código Morse, con barras angostas (y espacios) representando puntos y barras. El lector decodifica el código de barras a través de la digitalización proveniente de una fuente de luz que cruza el código y mide la intensidad de la luz reflejada por los espacios blancos.

Una de los códigos más utilizados es el símbolo internacional de número de artículo, llamado símbolo EAN por las siglas en inglés de la Asociación Europea para la Numeración de Artículos. Este símbolo se emplea en el comercio abierto para identificar los productos al pasar del fabricante a los mayoristas, distribuidores y minoristas, y de ahí al cliente final.

Se puede considerar que el código EAN-13 es el estándar actual, aunque existen otros tipos de codificación y simbología, como EAN-8, EAN 128, DUN 14, CODE 39, ITF y muchos más.

Los códigos EAN 13 y EAN 8 son para uso comercial y se emplean a nivel mundial salvo en EEUU y CANADA donde usan el UCC (UNIFORM CODE COUNCIL). La codificación EAN 8 se emplea en casos especiales en los que debido al reducido tamaño del producto no es posible emplear una codificación de 13 dígitos.

Los códigos CODE 39 son alfanuméricos para uso industrial y no necesitan ningún convenio. Por último los códigos ITF están indicados para la impresión de códigos de barras en materiales que admiten poca resolución como cartones, maderas y algunos metales.

La principal ventaja del DUN 14 respecto a EAN 13 es que puede codificar hasta 8 veces más artículos, por otro lado el EAN 128 es más completo ya que permite incorporar otros datos como número de lote, fecha de caducidad, etc.



El sistema de identificación EAN • UCC, así como el EDI, se dieron a conocer en varios países del mundo y América Latina, como una práctica innovadora causando gran interés en casi todos los países y entre muchos empresarios.

4. EJEMPLOS DE APLICACIONES COMERCIALES

ADMINISTRACIÓN DE MATERIAS PRIMAS.

La identificación estándar que ofrece este sistema le permite a las empresas y a sus proveedores grandes beneficios, gracias a la información común que aporta valiosos datos para una labor conjunta.

Evitar los desperdicios, reciclar y lograr ahorros de materias primas son algunos de los pasos clave para optimizar el aprovechamiento de los materiales. Sin embargo, para lograrlo, se debe conocer a fondo el comportamiento de las materias primas, y realizar un seguimiento detallado de su utilización, lo cual exige un manejo de la información exacta y ágil, que se logra con los códigos de barras.

ADMINISTRACIÓN DE BODEGAS Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.

Administrar un Centro de Distribución es una tarea compleja que va más allá de la sola manipulación y control de las mercaderías. El factor que realmente marca la diferencia es la administración de la información del C.D. pues es la que realmente permite desarrollar procesos confiables y eficientes dentro de éste eslabón de la cadena logística.

La filosofía del sistema EAN UCC es mejorar la cadena de abastecimiento mediante la optimización de los procesos. En las bodegas y C.D. esta filosofía se aplica en todos los procesos, ya que se emplea en la trazabilidad de todos los despachos y los productos en particular. Además estos sistemas de codificación modernos y con nuevas tecnologías, permiten evitar tiempos ociosos debido a demoras en las capturas de información.

ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DE PUNTOS DE VENTA

Los sistemas de codificación con códigos de barras son uno de los beneficios más importantes para que una empresa administre eficientemente sus puntos de venta y se desarrolle competitivamente. Algunos de los beneficios más importantes son los siguientes:

- Optimización en el control de inventarios y aumento de productividad en el punto de pago, eliminando colas y disminuyendo el tiempo de espera y mejor servicio al cliente.
- Disminución en los procesos de marcación de precios, eliminación de errores de digitación y captura de datos de venta en forma rápida y segura.

- Identificación de las principales áreas de mermas, mediante inventarios cíclicos.
- Obtención de información oportuna y confiable para el manejo del negocio.
- Establecimiento de un lenguaje común con sus proveedores a través del código de barras. Incrementando la productividad de la relación comercial lo que facilita la implementación de otras tecnologías.
- Conocimiento del comportamiento de los productos en el mercado.
- Aumento de la eficiencia en el manejo de procesos como la recepción, el despacho, y la selección de mercaderías.

El sistema de codificación mediante códigos de barras, tiene otras aplicaciones tales como: Comercio Exterior, Identificación de carga, Identificación de Personal, Producción e Inventarios de activos en las empresas, entre otras muchas aplicaciones en la industria.

TEMA 5: INDICADORES DE GESTIÓN Y COSTOS DE LOS INVENTARIOS

INTRODUCCIÓN

"Lo que no se puede medir no se puede controlar, lo que no se puede controlar no se puede administrar".

La medición y evaluación, es muy importante para el funcionamiento de una empresa, dado que esta impacta directamente en la actitud y comportamiento de sus miembros, situándolos en un punto de evaluación respecto a los objetivos planteados y alcanzados.

Hoy por hoy, se hacen muy necesarios métodos de evaluación que permitan la captura de información tanto cuantitativa como cualitativa, dado que los sistemas de medidas financieras, no permiten determinar con certeza la magnitud y por ende no permiten potenciar las competencias y habilidades que se exige a las empresas actuales, habilidades y competencias tales como logística, mejoramiento continuo e innovación y desarrollo.

Cuando se pretende iniciar un proceso de evaluación de la gestión logística de una organización, es imperativo extraer un conjunto de indicadores conocidos como KPI (Key Performance Indicators), estos varían de acuerdo al proceso o a la actividad en consideración, y proporcionan una cuantificación del desempeño de la gestión logística y cadena de abastecimiento.

¿QUÉ ES UN INDICADOR DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO?

Los Indicadores de Desempeño Logístico son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado de cada proceso de la cadena logística. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna en la toma de decisiones.

INDICADORES DE GESTION EN UN PROCESO DE MEJORA CONTINUA

El éxito de un proceso de mejora continua depende en gran medida de la solidez de su proceso de retroalimentación es decir, la capacidad de ajustar lo necesario en un proceso en ejecución. Para ello es necesario contrastar los resultados proyectados con el actual progreso de cada uno de los procesos en la cadena logística.

El proceso de retroalimentación en un proceso de mejora continua se genera desde la función de control y verificación, función que se divide en las siguientes acciones:

- Establecer estándares de desempeño
- Realizar el seguimiento del proceso actual
- Cotejar los resultados con los estándares establecidos
- Si existiesen variaciones, es necesario determinar las causas y efectuar las acciones correctivas.

El propósito general de los indicadores de gestión es el de comparar las gestiones en los procesos actuales con las ideales y óptimas que se esperan para una cierta empresa. Los indicadores deben ser los adecuados y óptimos para el tipo, tamaño y el mercado en que la empresa se desenvuelve.

Las características de los indicadores de gestión son las siguientes:

- Que sean cuantificables, objetivos, consistentes, agregables y comparables.
- Que ayuden a identificar ineficiencias y reducir los costos
- Son instrumentos de mejoramiento del servicio.
- Ayuden a decidir qué servicios y qué niveles de servicio se pueden ofrecer a los clientes
- Permiten evaluar el impacto en los costos de los servicios.

¿POR QUÉ ES NECESARIA LA MEDICIÓN?

1. Permite ejercer control sobre un proceso o accionar determinado.

2. No se gana un juego si no se tiene una meta o un objetivo preciso.
3. Cuando se mide todo mejora
4. Las mediciones condicionan el comportamiento de los individuos.

1. INDICADORES DE GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS

Los indicadores de gestión de los inventarios son fundamentales para conocer los rendimientos de nuestra gestión y de cómo somos de eficientes en los procesos de los inventarios. También nos permite conocer los costos y el servicio que estamos dando a nuestros clientes. Siempre vamos a necesitar saber la imagen que estamos proyectando y ésta debe ser completa y real.

A continuación detallamos algunos de los indicadores más usados y representativos:

A. Nivel de Rotación

Sirve para saber con cuánta velocidad rotan los productos y materiales desde nuestras bodegas. Esta actividad se puede medir conociendo cuántas veces se ha renovado el inventario de nuestra bodega a lo largo de un determinado periodo de tiempo. Esto se logra, dividiendo las ventas totales o salidas de materiales entre la cantidad de materiales que tenemos almacenado. Cuánto más alta sea el resultado de esta división, tenemos menores costos de almacenamiento, en cambio si el resultado es una baja rotación, los costos de almacenamiento son altos.

Rotación = Salidas del inventario de bodegas/ Inventario promedio

B. Valor del inventario

Este indicador mide el valor total de los materiales almacenados en las bodegas. Cuanto mayor sea la cantidad de materiales almacenados, mayor valor se tendrá inmovilizado y si este valor tiene tendencias a subir va a significar pérdidas financieras y que no se están produciendo las ventas esperadas o su consumo en el proyecto. Hay que estar consciente que el valor de los inventarios corresponde a lo almacenado en todas las bodegas, productos en tránsito y terminados sin ingresar a las bodegas, es el caso de producción, construcción o fabricación.

C. Quiebres de stock

Tener una gran cantidad de inventarios, permite asegurar las obras y ventas y completar los pedidos recibidos. Sin embargo, almacenar producto tiene siempre un costo. Por esta razón siempre hay que tener control sobre cuántas veces se produce un quiebre en el stock (se solicita un producto y no está en las bodegas), y para eso se requiere saber la relación entre la demanda y lo que se dispone del producto en bodegas. Sin embargo, el excedente en el stock puede ser tan perjudicial como

trabajar sin stock de seguridad. Además, hay que considerar que las consecuencias de un quiebre de stock son mucho mayores de lo que a veces se cree.

D. Inventario disponible

Este indicador de desempeño de la gestión de inventarios muestra cuantos materiales, mercadería o productos hay realmente disponibles respecto del total almacenado, es decir, que está en buenas condiciones de ser usada. Lo anterior significa que está en perfecto estado o dentro de fechas de caducidad. Esto se puede calcular en porcentaje respecto al total de unidades disponibles respecto del valor o cantidad total del inventario. También se puede establecer cuánto stock de inventario no disponible tenemos y sobre el que no se ha tomado una acción de reposición.

E. Cobertura del inventario

¿Para cuántos días tenemos stock suficiente si dejáramos de recibir materiales? Este indicador es muy útil para gestionar los flujos de los materiales, agilizar los procesos de compra (cuánto tiempo pueden tardar los proveedores alternativos en hacernos llegar más materiales en caso de que surja un problema, plazos de entrega y/o fabricación, etc.) y asegurar los márgenes de seguridad en el stock.

F. Número de ítem y líneas por orden de compra

Este indicador nos permite conocer el volumen de nuestros pedidos. ¿Son pedidos de muchas unidades por ítems? ¿De muchos productos o ítem distintos pero con pocas unidades por cada una de ellas? ¿Acabamos sacando los pedidos desde las bodegas como paquetes o como pallets? ¿Qué nos resultaría más rentable?

G. Devoluciones a bodegas

Este es uno de los indicadores de rendimiento más representativos de la gestión de los inventarios. Considerando la cantidad de despachos que salen desde la bodega y contractando con las devoluciones recibidas podremos empezar a buscar los problemas que podamos estar teniendo tanto en la bodega como en los puntos en que se realiza una obra. Además de poder conocer el porcentaje de devoluciones, también es interesante hacer un seguimiento de cuáles son los motivos reales de las devoluciones.

H. Pedidos incompletos

En algunos casos, el inventario de bodega solo tiene stock de un producto en forma parcial, es decir, solo satisface parte del pedido. Y aunque a veces pueda enviarse una parte de los materiales en el momento y el resto más tarde u otro día, es importante tener presente en cuántas ocasiones esto sucede. Aunque la obra no se detenga, esto va a producir una molestia o atraso del proyecto y el cliente que perderá la confianza y seriedad en la empresa.

I. Costos en la preparación de los pedidos

Si los pedidos preparados correctamente nos señalan la calidad de servicio que otorgamos a nuestros clientes, el costo del pedido afecta a nuestra eficiencia.

En estos casos se establecen ciertas formas de medir: costos por cada línea de pedido, cantidad de pedidos elaborados por hora, costo en mano de obra por cada pedido, etc. El tiempo en la preparación de los pedidos es otro parámetro que permite conocer mejor los costos reales.

J. Precisión de los proveedores

También es posible evaluar o medir la gestión de nuestros proveedores ¿Cumplen los proveedores con los requisitos en los materiales que les hemos solicitado? ¿Qué repercusiones económicas producen sus atrasos o sus incumplimientos de plazos?

¿Sabemos cuáles son los peores y los mejores para, llegado el momento, tomar una decisión? Siempre va a ser interesante realizar mediciones en la gestión de los proveedores y esto tiene generalmente relación con oportunidad en las entregas, calidad de los materiales, la atención oportuna y la colaboración que presta a nuestra empresa.

2. ALGUNOS OTROS INDICADORES

▪ Duración del Inventario

$D = \text{Cantidad Inventario promedio} / \text{Salidas del Inventario}$

Si tenemos un ítem de 800 unidades en stock y que se consumen en una relación de 50 unidades por día, la duración del inventario en ese ítem es de $800/50 = 16$ días de stock. Sin embargo, si tenemos un inventario total de 600.000 unidades, y se consumen 60.000 unidades por mes, la duración del inventario es $600.000/60.000 = 10$ meses. O sea, tengo solo 10 meses de stock.

▪ Índice de quiebre de stock

$IQ = \text{Número de ítem con stock cero} / \text{Total de ítem del inventario}$

Este indicador señala el valor del índice de quiebre de stock cuando los ítem en una buena cantidad están en cero sobre el total de ítem del inventario.

El valor del índice es significativo y preocupante cuando existen muchos ítem en cero y el total de ítem no son muchos. La señal de este indicador es que en la empresa se puede estar descuidando la gestión y la revisión de los ítems del inventario.

▪ Confiabilidad del inventario

$CI = \text{Nº ítem con descuadre} / \text{Total del ítem del inventario}$

La confiabilidad que nos debe dar el inventario es crucial para toda empresa independiente de su tamaño. Nuevamente como se señala en el punto anterior, la confianza en el inventario se pierde cuando no existe una gestión continua y precisa en la revisión de algunos ítems del inventario.

La solución para este problema es revisar en forma continua los ítems que tienen una mayor actividad y al mismo tiempo verificar que los consumos de esos ítems se rebajan correctamente y en el tiempo esperado. El ajuste del inventario debe ser el enemigo para corregir ítems con descuadre.

- **Costo medio de las órdenes de compra**

$COC = \text{Costo total de las O.C.} / N^{\circ} \text{ de O.C.}$

En este indicador, se debe calcular los costos totales de emitir las O.C., considerando gastos fijos de los compradores, insumos empleados (fotocopias, papelería, y otros), comunicaciones etc. sobre la cantidad de O.C. emitidas. El costo de la emisión de las O.C. es indicativo de las necesidades de tecnificar los procesos de compras, factor que va a incidir dependiendo del tamaño de la empresa, el rubro y el servicio que la empresa presta.

- **Plazo de entrega del abastecimiento**

Fecha de recepción de la O.C.- Fecha de Emisión de la O.C.

La determinación del plazo de entrega (lead time), es un indicativo del comportamiento de los proveedores y de la gestión del comprador. El lead time o plazo de entrega para las importaciones, debe ser un factor determinante para la emisión oportuna de la O.C., sobre todo cuando se relaciona con abastecimiento de materias primas, ya que va depender de la ubicación geográfica del proveedor.

- **Cumplimiento de plazo de entrega (%)**

$CPE = N^{\circ} \text{ pedidos recibidos en fecha} / N^{\circ} \text{ total de pedidos recibidos}$

Para la determinación de este indicador, se debe descartar los pedidos recibidos con incumplimiento de fechas de entrega por parte de los proveedores y considerar solo los recibidos a tiempo. Nuevamente, este indicador nos da un valor de la calidad y seriedad de los proveedores. Para evitar incumplimiento en las fechas de entrega se debe establecer compromisos con los proveedores y si fuese necesario, establecer multas por incumplimiento.

Una vez hayamos decidido cuáles son los indicadores claves que queremos fijar como metas y después hacerles seguimiento y controlar, será necesario crear un panel donde estos se indiquen y sean de conocimiento de toda la empresa y de las personas que participan de las actividades y procesos. Si hemos diseñado correctamente nuestros indicadores de gestión, este panel (software)

será fundamental para las futuras decisiones sobre nuestra logística y sobre nuestra gestión de inventarios.

COSTOS DE LOS INVENTARIOS

En la gestión de Inventarios es una actividad importante en las empresas, y en los inventarios intervienen tres tipos de costos:

1. Costos asociados a los flujos
2. Costos asociados a los stocks
3. Costos asociados a los procesos

En esta estructura de costos, sin perjuicio de los factores anteriores, coexisten además los costos operacionales y los costos asociados a las inversiones.

Los primeros costos, son aquellos relacionados con la operación normal en la consecución de los objetivos de los inventarios. Mientras que los asociados a las inversiones son aquellos costos financieros relacionados con las depreciaciones y amortizaciones.

Dentro del ámbito de los costos asociados a los flujos, hay que tener en cuenta los costos de los flujos de abastecimiento (transportes por ejemplo), aunque algunas veces serán por cuenta de los proveedores y en otros casos estarán incluidos en el propio precio de la mercadería objeto de la compra. Los costos asociados a los stocks, en ese ámbito deberán incluirse todos los relacionados con los Inventarios. Estos serían entre otros costos de almacenamiento, deterioros, pérdidas y degradación de materiales almacenados, entre ellos también tenemos los costos por los quiebres de stock.

Cuando se desea conocer, en su conjunto los costos de los inventarios habrá que tener en cuenta todos los conceptos antes indicados. Por el contrario, cuando se precise calcular los costos, a los efectos de toma de decisiones, (decidir el tamaño óptimo del pedido por ejemplo) solamente habrá que tener en cuenta los costos evitables, ya que los costos no evitables, por su propia definición permanecerán afuera sea cual sea la decisión que se toma.

Por último, dentro del ámbito de los procesos existen importantes factores que deben imputarse a los costos de los inventarios y estos son:

- Costos de compras: ejecución de los pedidos y de la gestión de actividad de las compras.
- Costos de transportes asociados a las órdenes de compra, a pesar que en algunos casos son de cargo de los proveedores.

- Costos de almacenamiento, también asociados en algunos casos a las órdenes de compras, cuando los pedidos se almacenan en bodegas de un tercero o cuando éstas quedan en recintos portuarios o aduaneros.

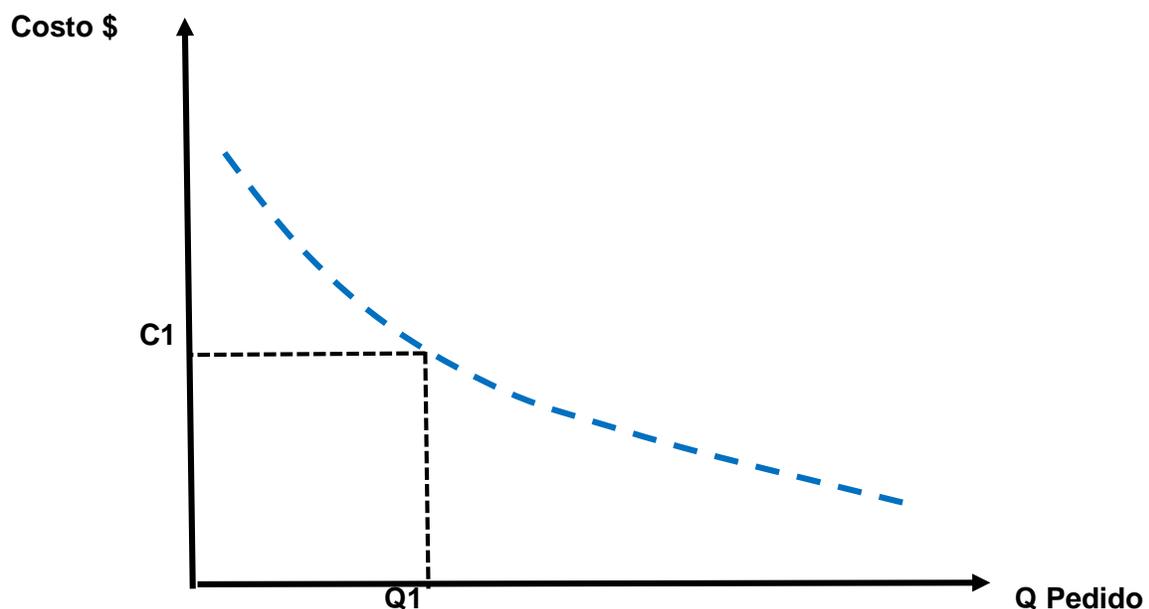
Sin embargo, en general y de acuerdo a definiciones logísticas establecidas bajo normas internacionales, los costos de los inventarios están basados en dos costos principales:

1. **Costos de los pedidos**
2. **Costos de mantenimiento de inventarios**

1. **Costos de los pedidos.** En estos costos se deben considerar entre otros los siguientes factores incidentes:

- Formulación y ejecución de los pedidos.
- Preparación de los pedidos y ajustes.
- Seguimiento del pedido (Trazabilidad).
- Visitas a los lugares de los proveedores.
- Transporte y carga de los materiales.
- Recepción y tramites en las aduanas.
- Vigilancia y protección.
- Gastos indirectos.
- Tramites de pagos y otros.

COSTOS DE LOS PEDIDOS

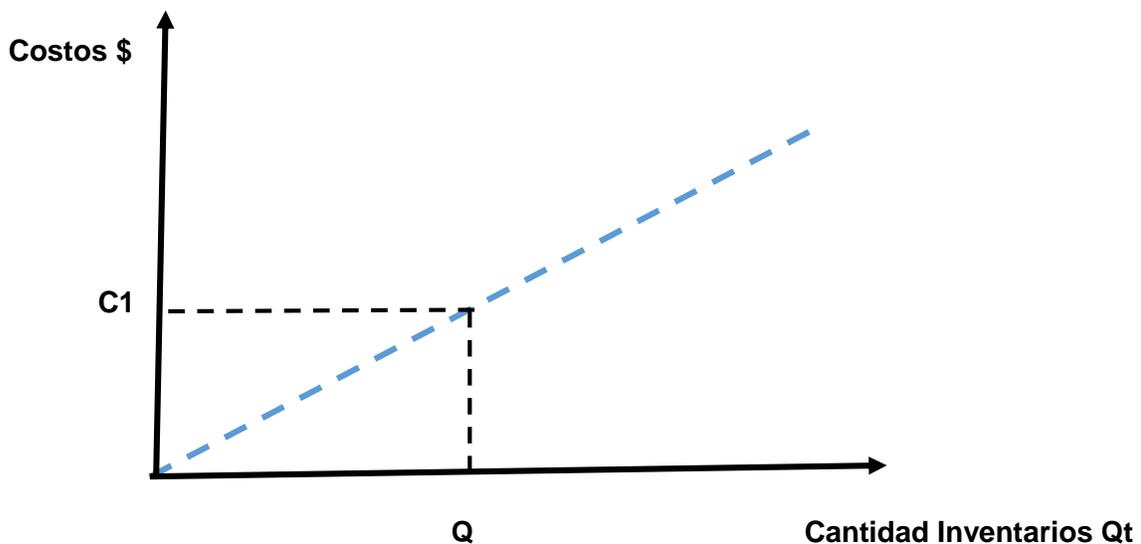


En el gráfico, la curva señalada indica que los costos descienden a medida que los pedidos en cantidad aumentan. Mientras mas grandes sean la cantidad de los pedidos, los costos serán menores. Esto indica que el área de compras y la empresa está haciendo un uso racional y optimo de sus recursos, es decir no existe capacidad ociosa, que siempre es de alto costo.

2. Costo de mantenimiento de los inventarios. En estos costos inciden los siguientes factores:

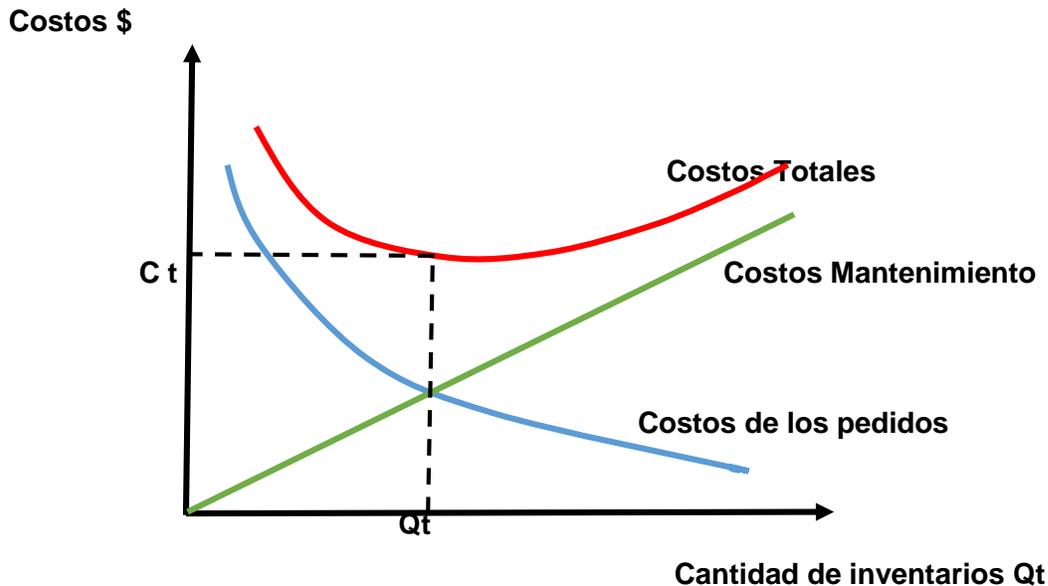
- Costos de almacenamiento y bodegaje.
- Costos de oportunidad.
- Impuestos y seguros.
- Costos de manipulación de los materiales.
- Riesgos.
- Pérdidas robos y obsolescencia.
- Costos de no servicio.

COSTOS DE MANTENIMIENTO



En el caso de los costos de mantenimiento, estos aumentan a medida que los inventarios crecen. Es por esta razón que la tendencia de las empresas es mantener los niveles de inventarios bajos, y en lo posible con tendencias a cero.

3. **Costos totales de los inventarios.** Los costos totales de los inventarios es la suma de los costos de lo pedidos mas los costos de mantenimiento. Hay que recordar que en esto dos principales costos, se agrupan todos los factores que inciden en los costos totales.



En el gráfico, el punto (Q_t , C_t) es el punto promedio o ideal en cantidad de inventarios, ya que a partir de ese punto los gastos totales (línea roja) empiezan a subir fuertemente.

4. VISIÓN DE FUTURO E INNOVACIÓN

Los inventarios en las empresas son de mucha importancia para satisfacer las necesidades de sus clientes pero al mismo tiempo, son una frecuente preocupación en la gestión y en los costos que esto significa. Muchas empresas están pensando en forma muy seria en formas de mejorar la gestión y de cuáles son las tendencias de futuro de los inventarios.

ALGUNAS IDEAS Y TENDENCIAS DE FUTURO RESPECTO DE LOS INVENTARIOS:

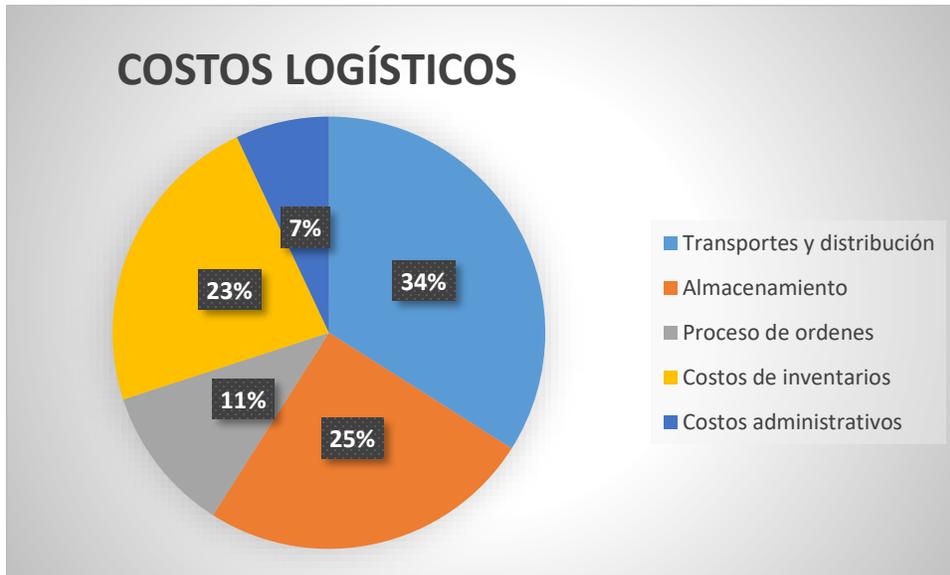
- a) **Los inventarios son y seguirán siendo importantes para la industria.** Queramos o no, los negocios y las transacciones de productos en el mundo serán siempre tangibles.
- b) **La gestión tecnológica y exacta es el mayor desafío.** Los avances de la ciencia son y serán de nuevas tecnologías, y para la gestión de los inventarios se espera sistemas cada vez más exactos.
- c) **Las tendencias de futuro indican que los inventarios tenderán a cero.** Esta es una tendencia real. El problema es que las empresas no corren esos riesgos, y pasará mucho tiempo antes que esto se logre.
- d) **La descentralización del almacenamiento es un imperativo operativo y de costos.** Esta idea y tendencia hoy ya es realidad. Muchas empresas han optado por este esquema y los Centros de Distribución tienen sus días contados.
- e) **Las preferencias de los clientes y sus necesidades son el origen de los inventarios.** Los clientes optaron por los sistemas tecnológicos para acceder a sus productos, y las empresas tienen que estar pendiente de eso para satisfacer a un cliente cada vez más exigente.
- f) **Los medios y sistemas de compras de los clientes tienden a aumentar exponencialmente.** Además que existen los clientes multicanales, es decir, acceden a los productos a través de diferentes medios y sistemas de compras.

5. COSTOS LOGÍSTICOS

Con el propósito de conocer la incidencia que tienen los costos de los inventarios en la cadena logística de una empresa, hemos incluido un gráfico donde se indican los porcentajes muy aproximados de cada uno de los costos de la logística en una empresa tipo.

Los costos de los inventarios están ubicados en el tercer lugar de incidencia de los costos en la logística. Es esta la razón por la cual las empresas están buscando formas y técnicas que permitan realizar una mejor gestión en los inventarios.

Sin duda que no es fácil llegar a resolver los grandes problemas que muchas empresas tienen con sus inventarios, pero sí deben buscar caminos basados en nuevas ideas y en tecnologías avanzadas. No es fácil, pero ese es el desafío.



COSTOS LOGÍSTICOS

UNIDAD 2: FUNCION DEL TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y EL ALMACENAMIENTO

TEMA 1: FUNCION DEL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

1.- EL TRANSPORTE EN LA CADENA LOGÍSTICA

En la logística, el transporte es la actividad de mayor peso dentro de los costos de la logística. Representa entre 1/3 a 2/3 de los costos totales de la logística. El transporte es esencial, puesto que toda empresa de construcción, necesita proveer movimientos a sus materiales y los traslados entre obras en desarrollo.

El transporte como actividad logística produce y efectúa los movimientos de la carga desde su lugar de origen hasta su destino final, y esta actividad debe realizarse de una manera coordinada, en el menor tiempo posible y al menor costo. Puesto que el transporte es una actividad de alto costo, es necesario considerar y tomar en cuenta todos los parámetros establecidos en el negocio del transporte de carga. El sistema de transporte y distribución, es uno de los componentes más importante en las empresas debido a que su éxito está ligado estrechamente a su diseño y operación. El transporte, a pesar de ser un servicio habitual para muchas empresas, en el caso de la construcción, no siendo habitual, es conveniente conocer su importancia y las virtudes que agregan valor a los procesos.

Los modos de transporte de materiales, son los sistemas a través de los cuales se trasladan las mercaderías y los materiales. Los modos se pueden dividir en marítimo, fluvial, aéreo, terrestre,

ferroviario, ductos y multimodal. En cambio, los medios de transporte son los vehículos que trasladan las mercaderías y materiales: buques, barcas, avión, camión, tren y ductos o cañerías. Cada modo de transporte posee medios, terminales, personal y documentos específicos relacionados a la carga. Es importante conocer las características de cada modo de transporte para elegir el más conveniente, en lo operativo y en lo económico, según el tipo de mercaderías que se desee transportar.

En el caso de la industria de la construcción, veremos principalmente los modos terrestres y ferroviario de transportes de materiales ya que creemos son los más usuales que se deban utilizar en este rubro. Los otros modos, es posible que en algunos casos y proyectos puedan ser empleados, pero en todo caso solamente en casos puntuales como por ejemplo en la importación de algunos materiales de origen importado.

2.- OBJETIVOS DE LOS TRANSPORTES

Los objetivos que se persiguen en los procesos de transporte y distribución de los materiales en las empresas son los siguientes:

- Mejorar los niveles de servicio a los clientes.
- Aportar valor agregado al producto y a los clientes.
- Racionalización de las redes de distribución.
- La exploración de servicios compartidos (alianzas y otros).

- La reducción del ciclo de tiempo.

3.- PRINCIPALES DESAFÍOS EN TRANSPORTE

El transporte de carga en los países y en las empresas, es una actividad fundamental del aparato productivo, dinamiza la economía y activa los movimientos de productos y materiales en la industria de la manufactura, del comercio, minería y construcción. El sistema de transportes, integra las zonas de producción y de consumo y por sus costos tiene un papel preponderante en el costo final de un proyecto. Casi un 90% de la carga transportada en el país se mueve por carretera. El transporte es una actividad que impulsa a la logística a dinamizar a las empresas y constituye un desafío importante para optimizar cada día las operaciones en la cadena de abastecimiento, los resultados de las empresas y la satisfacción de los clientes.

4.- ALGUNOS TIPOS DE MODOS DE TRANSPORTES

El transporte por carretera ha experimentado un notable desarrollo favorecido principalmente por las ventajas respecto de otros medios.

La infraestructura de red vial ha tenido además grandes cambios adecuados a la actividad que significa en transporte terrestre. Hoy, el transporte terrestre es uno de los más utilizados en el país que mueve grandes cantidades de productos y materiales y el mayor desafío es la programación de las rutas de despacho y de destino.

El medio de transporte utilizado en el transporte carretero de mercaderías es el camión. Los camiones pueden ser con carrocería simple, con semirremolque o con acoplado. Por lo general, existen redes camineras con diferentes grados de pavimentación, adecuadas para el uso del transporte carretero.



1.- TRANSPORTE TERRESTRE

Es un modo rápido, flexible para distintas cargas, de fácil disponibilidad y que permite el transporte puerta a puerta. El flete está muy condicionado por el costo de los combustibles y, además, el camión debe cumplir con variados requisitos que originan gastos para la empresas, los que son traspasados al costo de flete de los clientes.

Es el modo de transporte que causa más accidentes en todos el mundo, más contaminación ambiental (causante, entre otros factores, del “efecto invernadero” por sus emanaciones gaseosas y es el que produce mayores demoras por atascos).

2.- TRANSPORTE FERROVIARIO

En el transporte ferroviario de mercaderías, materias primas y materiales existen vagones especiales para diferentes tipos de cargas. Se puede contratar un tren completo o uno o más vagones aunque no se complete todos los carros. Los trenes pueden pertenecer a empresas estatales, privadas o estar concesionada la operatoria a una empresa privada.

La contratación para el transporte se efectúa directamente con la empresa ferroviaria. Es un modo de transporte económico para grandes pesos a largas distancias. Para que cumpla realmente con

sus funciones, las vías deben encontrarse en buenas condiciones (la velocidad de un tren de carga debiera ser de 60 km/hora), y además, debe disponerse de buen material rodante y adecuada señalización. En el transporte de graneles, es ideal que la vía ingrese al puerto, ya sea marítimo o fluvial, para hacer más eficiente el transporte multimodal.

El ferrocarril se ha convertido en el principal medio de transporte en los países industrializados. El transporte de materiales, materias primas y contenedores se ve favorecido por las distancias, carga y peso. El costo es de acuerdo a lo transportado y a las distancias y se considera un transporte de valor medio. En Chile, el transporte por ferrocarril no está potenciado y la competencia con el terrestre lo tiene desmejorado, tanto en el transporte de carga como en el de pasajeros. Las vías del ferrocarril se encuentran poco desarrolladas y no existe mayor interés en su mejoramiento. Es un problema de subdesarrollo y de poca visión de los últimos gobiernos y autoridades del transporte.

5. MODELO OPERATIVO DE UN SISTEMA DE TRANSPORTES

Las líneas de actuación que a continuación se describen definen las acciones más relevantes para la optimización de los medios de transporte en una empresa considerando siempre los factores principales:

- El aumento en la calidad de los servicios ofrecidos por los proveedores.
- El aumento en la captación de las cargas que se transportan.

Para ello se han definido siete posibles líneas de acción, apoyadas en cada uno de los pilares en los que se asienta el transporte internacional.

A.- APROVECHAMIENTO DE LA COYUNTURA ACTUAL

- Adelantar las medidas en los ámbitos comercial y operativo para aprovechar la posición ventajosa actual del sistema de transporte nacional.
- Las ventajas actuales de las empresas de transporte frente a sus competidores por costos de combustible, costos laborales y medios con que cuentan en general.
- El auge existente por el incremento en las exportaciones no tradicionales y las importaciones.
- Mantenimiento de costos de explotación y estrategia de comercialización.
- Ventajosa posición en los negocios con los países limítrofes.

B.- INCREMENTAR LA CUOTA DE MERCADO

- Aumentar la cuota actual de los transportistas en el transporte de materiales por carretera mediante innovación en el transporte, control y mejoras en los plazos de entrega y tiempos de viaje.
- Es necesario actuar cuanto antes posible aprovechando las ventajas actuales del entorno empresarial frente al crecimiento de la competencia de transporte extranjera.
- Se debe actuar con prontitud y mantener los costos
- Incentivar e innovar en la comercialización del servicio y activar las alianzas con los proveedores
- Mantener y reforzar la Imagen sectorial del transporte.

C.- AUMENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO PRESTADO

Es necesario un conocimiento óptimo del mercado en que se está prestando servicio por parte de las empresas de transportes, las necesidades de los intermediarios y cargadores en que se deben adoptar medidas tendentes a:

- Cumplir plazos de entrega con posibilidades de operar en un mayor número de destinos
- Operar de forma flexible en contacto permanente con la empresa de cargas e intermediarios.
- Efectuar estudios y análisis sobre las necesidades de los intermediarios.
- Flexibilidad en la prestación del servicio.
- Disponer de más puntos de entrega y de recogidas de materiales
- Implementar los certificados de calidad ISO-9002.

D.- CONCENTRACIÓN EMPRESARIAL

El desarrollo de alianzas con proveedores y la agrupación de operadores, facilitará la concentración empresarial en el transporte que permitirá un mejor posicionamiento en el mercado a las empresas de transporte por carretera.

E.- APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Es necesaria la inversión de los operadores de transporte y la formación de su personal para el desarrollo de sistemas tecnológicos que permitan una gestión adecuada de la flota para lograr una mayor rotación de vehículos, una mejor gestión de los recursos humanos y el seguimiento de las cargas.

La inversión deberá centrarse en instalación de sistemas de seguimiento de las cargas y materiales y ayudas a la navegación (GPS, etc.).

6.- DESARROLLO DE ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

- Dotar a las flotas de transportes de alternativas más ecológicas y el cumplimiento de las normativas existentes en estos aspectos. Lo anterior, permitirá desarrollar los aspectos medioambientales y contrarrestar la imagen negativa que a veces encierra el transporte terrestre.
- Emplear motores más ecológicos y con sistemas de control para evitar la contaminación.
- Estricto cumplimiento de los plazos de revisión de los vehículos, revisiones técnicas y cumplimiento de normas legales y ambientales. Obtención de los certificados ISO-14002.

7.- CONCLUSIONES

Para desarrollar el modelo de operaciones y de transportes descrito anteriormente, además de considerar los aspectos tanto comerciales, de seguridad y medio ambiental, se deberá tomar en cuenta los distintos aspectos operativos, entre los cuales podemos señalar los siguientes:

- Tener muy en claro el modelo y modo del sistema de transportes requerido.
- La organización que tendrá la empresa y los recursos.
- Las actividades logísticas que encierra y abarca el modelo de transportes.
- Cada modo y sistema de transporte tiene sus diferencias y las implicancias en la logística son más fuertes en unos más que otros.
- Disponer de medios técnicos y económicos para la realización del modelo de transportes, además del apoyo de la empresa para el desarrollo de algunas medidas.
- Transmitir y facilitar la información necesaria a los conductores, como punto final de la cadena y el contacto directo con las obras en desarrollo.

8.- PRODUCTIVIDAD E INDICADORES EN EL TRANSPORTE

La productividad en el transporte es dada por la eficiencia y efectividad de un camión hasta una flota en el transporte de los materiales desde un punto de origen hasta el punto de entrega. Los transportes tiene la misión de cubrir todas las actividades de transporte en la cadena de abastecimiento y su objetivo principal es la de satisfacer las necesidades de las entregas a los clientes y cumplir con un nivel de servicio definido y estipulado en cada una de las empresas en que cumple sus servicios. Si bien es cierto, es uno de los servicios de mayor costo en la logística, es muy necesario para poder desarrollar los trabajos de transporte de los materiales y productos y esto se cumple desde las funciones de transporte de los proveedores hasta las entregas que se deben hacer a domicilio de los clientes.

Las nuevas tecnologías en el transporte, tienen un gran potencial para mejorar la productividad de los transportes, sin embargo, hay muchas empresas que no están aprovechando todas sus posibilidades.

Para la gestión diaria de la Cadena de Abastecimiento, existen múltiples tecnologías que ayudan a mejorar la productividad y el servicio que ofrecen las empresas de transportes. Los lectores de código de barras o la localización geográfica son algunas de las tecnologías más habituales que permiten que los servicios de transporte se adapten mejor a las necesidades del cliente y ofreciéndoles una mayor información a tiempo real, dentro del nuevo paradigma del Internet de las cosas.

Principales beneficios de las nuevas tecnologías:

- Mejora de la trazabilidad de los productos y materiales, sabiendo en todo momento dónde y cómo se encuentra un pedido.
- Mayor control de las tareas que se realizan a lo largo de toda la Cadena de Abastecimiento, permitiendo saber en todo momento cuales son las necesidades reales.
- Permiten la reducción de los costos, los tiempos innecesarios y los niveles de stock en las bodegas.
- Disminuyen los errores de gestión, tanto en la forma como en el tiempo, de manera que aumenta el número de pedidos entregados correctamente.

Sin embargo, es muy necesario saber cómo implementar las nuevas tecnologías en el transporte, y para esto es necesario realizar un plan de implementación de forma que todos los empleados y trabajadores se sientan cómodos e implicados en el proceso de transformación de la empresa.

Los principales factores a considerar son los siguientes:

- 1.- Identificar la tecnología más adecuada para la empresa, de manera que sea capaz de cubrir todas sus necesidades. Será necesario contactar con los diferentes proveedores disponibles para poder escoger el que ofrezca más garantías y un mayor valor agregado al producto y a la empresa.
- 2.- Realizar el plan de implementación, detallando los puntos de la Cadena de Abastecimiento dónde se instalarán las nuevas tecnologías y definiendo los objetivos que se pretenden alcanzar.

De esta manera se podrá realizar un control de la implementación de las diferentes tecnologías.

- 3.- Formar y capacitar a los trabajadores y empleados para que sean capaces de trabajar con las tecnologías nuevas implementadas. Es muy importante realizar una formación continua que garantice que todos los trabajadores aprovechan todas las capacidades que ofrecen las nuevas tecnologías en la mejora de la productividad.
- 4.- Una vez implementadas las nuevas tecnologías, la empresa debe dar a conocer a sus trabajadores los nuevos desafíos e indicadores de gestión del transporte que se deberán obtener y de este modo desarrollar un plan de seguimiento y de revisión de estos nuevos indicadores.

9.- INDICADORES DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El transporte es un ejemplo clásico de un sistema complejo. Sus elementos se interrelacionan de forma que el comportamiento del sistema no se observa o se comprende atendiendo sólo a sus componentes individuales.

Planificación, regulación, infraestructuras, tecnologías, capital humano, tráficos y rutas, consumos energéticos, mercados, costos y precios, emisiones, ruido... son todos ellos elementos del sistema y de la actividad de los transportes, cuyo seguimiento y evaluación proporciona una visión necesaria pero parcial del sistema.

Los indicadores de gestión de los transportes, proporcionan una visión cuantitativa pero parcial del desempeño de los transportes.

Sin embargo, creemos que cada uno de los parámetros que mide, entrega una información útil para evaluar y ubicar en que pie se encuentra la actividad y es una forma de conocer la productividad o el nivel operativo en que el transporte se encuentra.

A continuación señalaremos algunos de los principales indicadores de gestión de los transportes.

1) Costo del transporte unitario

(Costo total del transporte/ N° de unidades transportadas) = x

2) Costo del transporte sobre las ventas (porcentaje)

(Costo total del transporte/ Ventas) x 100

3) Carga en volumen transportada por modo (porcentaje)

(Volumen por modo transportada/ Volumen total transportado) x 100

4) Costo por KM recorrido

(Costo total del transporte/ KM totales recorridos) = x

5) Costo del transporte por Kg transportado por modo

(Costo total por modo/ Kg totales transportados por modo) = x

6) Utilización del transporte (porcentaje)*

(Costo total del transporte por modo/Kg totales transportados por modo) x 100

* Este indicador solo se mide para flota propia

7) Entregas o despachos entregados a tiempo (porcentaje)

(Cantidad de entregas a tiempo/Cantidad de entregas totales) x 100

8) Envíos o despachos no planificados urgentes (porcentaje)

(Cantidad de envíos urgentes/Cantidad de envíos totales) x 100

9) Despachos por pedidos

(N° total de despachos efectuados/ N° total de pedidos) = x

10.- INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE FLOTAS.

Se denomina flota de transporte, a un conjunto de vehículos destinados a transportar mercaderías, materiales o personas y que dependen económicamente de la misma empresa. El transporte profesional por carretera, tanto de pasajeros como de mercaderías, es esencial para garantizar un adecuado desarrollo social y económico en nuestro país, así como para el logro de una mayor cohesión del territorio, mediante las vías de comunicación.

En términos energéticos, el consumo asociado a este sector tiene una notable incidencia sobre el consumo de energía nacional, representando en torno al 20% del consumo de energía final. Además, en la práctica la totalidad de la energía primaria consumida en el transporte por carretera proviene del petróleo, lo que agrava el problema generado por la excesiva dependencia de los combustibles fósiles y por el aumento de las emisiones de CO₂, que da lugar a los fenómenos del calentamiento global del planeta y del cambio climático.

En las flotas de transporte, el combustible tiene especial relevancia en su estructura de costos, y más aún con los actuales precios a los que se cotiza el petróleo crudo en el mercado. Por tanto, para el adecuado desarrollo de su actividad económica, se hace necesaria la realización de una gestión eficiente del combustible en el transporte.

Una gestión eficiente de flotas, es aquella que para los mismos objetivos es capaz de utilizar la menor cantidad de recursos posibles. Como hay muchos tipos de empresas de transportes, habrá diferentes formas de gestionar las flotas, pero todas ellas tienen ciertas características comunes ya que prácticamente todas consumen petróleo.

La satisfacción del cliente es una condición fundamental y necesaria, aunque no suficiente para el éxito de las empresas de transportes. Esta satisfacción va ligada directamente a la valoración que el cliente hace del servicio, basada en su propia percepción.

La cuantificación de este aspecto da lugar a lo que hoy en día se entiende por calidad, y es en realidad la calidad percibida por el cliente. La consecución de la calidad implica que el proveedor trabaje con efectividad.

Esta se consigue actuando sobre dos aspectos de la actividad: eficacia y eficiencia. Eficacia es hacer que lo planificado y lo realizado se aproximen al máximo, es decir, la sintonía entre lo que se planificó hacer para conseguir que los clientes perciban la calidad adecuada en los productos que reciben y en sus servicios, y lo que realmente se ha hecho. Un trabajo realizado con eficacia contribuirá a una mejor valoración percibida por los clientes de producto y de beneficio. Pero existe un segundo aspecto de efectividad que es especialmente bien percibido por el cliente de beneficio: la eficiencia. El beneficio será mayor si los recursos (operativos y/o materiales) necesarios para conseguir productos y venderlos a los clientes de producto se utilizan más efectivamente, es decir, si se pueden satisfacer las expectativas del cliente de producto con una mínima utilización o aplicación de recursos. Podríamos definir la eficiencia como la efectividad en la aplicación de los recursos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes, es decir, para trabajar con calidad.

Tanto la eficacia como la eficiencia son expresión de la efectividad para trabajar con calidad, por lo tanto trabajar de una manera óptima, es conseguir la calidad esperada por los clientes con la máxima eficacia y con la máxima eficiencia.

Por lo general, dependiendo sobre todo del tamaño las empresas de transporte disponen de un departamento de tráfico, que es el encargado de la gestión y la organización de las personas y medios necesarios para llevar a cabo la actividad del transporte, comprendiendo entre sus tareas la elección de vehículos, la selección de las rutas y gestión de cargas, así como la gestión del consumo de combustible.

11.- TIPOS DE FLOTAS DE TRANSPORTES

Se pueden distinguir tres tipos de flotas de transportes según su tamaño:

Flotas pequeñas: normalmente de carácter familiar con un propietario autónomo y algunos conductores familiares o conductores pagados. Suelen tener hasta 5 o 6 vehículos y la mayor parte de su trabajo lo hacen para un cliente o una gran empresa. El departamento de tráfico es poco importante y suele ser el propietario de la empresa el responsable de su actividad. El consumo de combustible es muy variable y difícil de cuantificar.

Flotas medianas: con un número de 6 a 30 vehículos. Suele tratarse de pequeñas empresas familiares que han crecido aprovechando una buena gestión y especializándose en nichos de mercado o mercados emergentes. Estas empresas suelen tener ya una amplia cartera de clientes en el ámbito nacional y a veces internacional. Cuentan con un departamento de tráfico, gestionado por una persona de confianza de la dirección. A medida que aumenta el número de vehículos, la estructura de la empresa puede crecer hasta tener talleres de reparación, bodegas y depósitos de combustible propios.

Flotas grandes: son empresas que cuentan con un elevado número de vehículos. Los vehículos pueden ser propios o subcontratados e independientes. Pueden llegar a tener oficinas o sucursales en diferentes ciudades importantes del país y actúan en muchas ocasiones como operadores logísticos, de distribución de grandes marcas y empresas de ventas minoristas.

Suelen tener vehículos de diferentes tipos para diferentes servicios de transporte. Es habitual que las flotas de vehículos industriales, tanto de transportes de pasajeros como de mercaderías, se especialicen en un servicio de transporte. Ello les permite competir en su nicho de mercado con mayor eficiencia, como por ejemplo en servicios discrecionales o servicios regulares de larga o corta distancia en el caso de autobuses y servicios de transporte de mercaderías peligrosas, frigoríficos, cajas basculantes, cisternas o transportes de perecibles en el caso de camiones. Sin embargo, otros

criterios empresariales pueden recomendar la diversificación o la disposición de vehículos específicos para requerimientos especiales.

Dependiendo del tipo de servicio de transporte que presten, los dividimos entre transporte de materiales y el transporte de personas. Los vehículos de una flota de transporte de materiales y mercaderías se suelen clasificar según la forma de organizar las cargas en los siguientes tipos:

- Carga general, sobre palet, cargas grandes y pesadas, cargas frigoríficas y contenedores, etc.
- Cargas especiales, como carrozados y plataformas para vehículos de gran tonelaje.
- Cargas a granel con cajas abiertas, betoneras, tolvas, silos o cisternas.

Los vehículos de las flotas de transporte de pasajeros, se pueden clasificar según su ámbito de utilización en:

- Urbanos: realizan la mayor parte del recorrido por la ciudad.
- Extraurbanos o rurales: Estos pueden ser de:
 - Larga distancia: se caracterizan por recorridos interurbanos.
 - Corta distancia: se caracterizan por recorridos mixtos y rurales.

12.- TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE

Toda actividad desarrollada por el hombre necesita de un gasto de energía. La energía puede provenir del propio ser humano (energía física) o de una máquina que intercambia trabajo con el Medio Ambiente. El incremento de la actividad en países en vías de desarrollo ha elevado el número de emisiones al medio ambiente, principalmente las de CO₂, responsable del llamado efecto invernadero.

Para disminuir estos contaminantes se han dado pasos para llegar a acuerdos globales, aunque de momento no ha habido consenso, ya que países como EE.UU. parecen no ver el alcance real del problema. Hasta hace relativamente poco tiempo, la sociedad vivía de espaldas a esta problemática. Si había que acometer algún proyecto o prever la demanda de energía, se hacía sin tener en cuenta las posibles emisiones contaminantes. Además de eso, no se consideraban las energías renovables como una alternativa y no se ponía empeño en su desarrollo. Dichas energías, además de ser más limpias, también son necesarias, ya que las reservas de combustible fósil de la Tierra no durarán eternamente. Aunque todavía queda mucho camino por recorrer, parece que al menos en el campo de las energías renovables se están consiguiendo alcanzar bastantes objetivos, de hecho en nuestro

país se han alcanzado niveles de implementación de proyectos de energía renovable mediante placas solares y mediante energía eólica.

Sin embargo, Chile aún tiene una fuerte dependencia energética de otros países, tanto del petróleo como de gas. Hoy en día, la meta es buscar la autosuficiencia energética.

Ahora bien, volviendo al tema de las emisiones contaminantes hay que resaltar que en nuestro país, el sector transporte emite alrededor de un 30-40% de las emisiones totales y estas emisiones del transporte, no se encuentran reflejadas en el protocolo de Kyoto que considera sólo las emisiones provenientes de las industrias, por eso resulta de mucho interés la disminución de emisiones en el sector transportes.

13.- CAMBIO CLIMÁTICO Y CONTAMINACIÓN LOCAL

Cuando hablamos de emisiones generadas por el transporte debemos diferenciar entre aquellas que contribuyen al cambio climático y aquellas que afectan de forma directa a la salud humana, o sea las que afectan a la calidad del aire. Hay muchas razones para intentar ahorrar combustible, una de ellas es para disminuir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Los productos de la combustión tienen dos tipos de efectos:

1) Efecto local (afecta a la calidad del aire): CO, HC, NOX y Partículas en suspensión

El Monóxido de Carbono y los Hidrocarburos volátiles se producen por una combustión incompleta, mientras que los óxidos de nitrógeno se generan por un exceso de aire a alta temperatura.

2) Efecto global (cambio climático): CO₂

El CO₂ es esencialmente inofensivo en un entorno local, pero es acumulativamente perjudicial con un aumento de las concentraciones globales.

Las emisiones de CO₂ han aumentado debido a varios factores:

- a) Mejora de las características de seguridad de los vehículos.
- b) La adición de características de comodidad.
- c) La elección de modelos más grandes y más potentes.
- d) El aumento explosivo del número de vehículos en las calles y ciudades principales.

La evolución de las emisiones de contaminantes de efecto local (automóviles y transporte de pasajeros) ha ido disminuyendo en las dos últimas décadas a pesar del aumento de la movilidad, no así en el transporte de carga, las industrias y la calefacción.

La disminución de contaminantes en los vehículos de pasajeros y automóviles, se debe fundamentalmente a las exigencias de emisiones máximas a los fabricantes de vehículos, de acuerdo a las directivas y normas internacionales de emisiones.

14.- GESTIÓN DE COSTOS EN EL TRANSPORTE

Para llevar a cabo una gestión eficiente de las flotas de transporte es necesario contar con un sistema de gestión de costos de la empresa, que pueda ayudar para la fijación de precios/tarifas.

Entre las funciones habituales de un sistema de gestión de costos destacan:

- Cuantificar los gastos de los servicios prestados para la elaboración de las cuentas anuales.
- Proporcionar información útil a la dirección de la empresa respecto a la eficiencia de los procesos internos de los transportes en la empresa.
- Propender a lograr la rentabilidad de los servicios ofrecidos.
- Comparar mensualmente los gastos reales con los presupuestados.
- Implementar medidas oportunas para minimizar costos.

15.- TIPOS DE COSTOS

Los costos de los servicios de transportes se definen como:

Costos Directos: Son los costos asociados de manera directa con un servicio de transporte.

Estos se dividen en:

Costos Fijos: Son aquellos costos directos que se mantienen constantes independiente del número o cantidad de los servicios prestados.

Dentro de este grupo de costos fijos destacan los siguientes:

- Remuneraciones de los conductores y seguros sociales a cargo de la empresa.
- Impuestos (impuestos legales): sobre el vehículo (Patentes, revisiones técnicas y otros) y sobre la actividad.
- Seguros: sobre los vehículos, carga y pasajeros sí corresponde.

- Gastos financieros: por financiamiento propio (capital, reservas) o financiamiento de terceros (intereses, gastos de leasing).
- Amortización: por pérdida de valor de los activos fijos.

Costos Variables: Son aquellos costos directos que varían en proporción al volumen de actividad (kilómetros recorridos, horas facturadas, servicios realizados).

Los principales costos variables son:

- Costos de los combustibles: tanto el consumido por el vehículo, como por los equipos auxiliares.
- Neumáticos y Lubricantes.
- Costos de mantenimiento y reparaciones.
- Viáticos del conductor.
- Peajes de autopistas.

Costos Indirectos: son los llamados costos de instalaciones, y son aquellos no relacionados con el mismo servicio de transporte (costos de administración, arriendos de oficinas y otros). En este grupo también existen otros gastos como: gastos comerciales y publicidad, gastos de administración, material de oficina, equipos informáticos, seguros de bienes inmuebles y amortización de los activos fijos.

El cálculo de cada uno de los costos anuales anteriores para toda la flota es sencillo tomando como referencia la contabilidad de la empresa. Sin embargo, el cálculo individualizado de cada uno de los costos anuales para cada vehículo no es sencillo si no se lleva una contabilidad de costos ordenada.

El cálculo de costos de cada vehículo por kilómetro recorrido es muy importante para ofrecer una tarifa competitiva al cliente por los servicios a realizar. Además permite calcular aquellos vehículos que suponen un mayor costo a la empresa y por tanto puede servir como referencia en el plan de renovación de la flota.

16.- INDICADORES DE EFICIENCIA EN COSTOS

Los indicadores, como ya se ha comentado, permiten analizar la evolución del rendimiento de la empresa en diversos aspectos de la misma. En este caso del transporte, los indicadores de costos permiten analizar en cada momento el costo de operación de cada vehículo y de la flota en su conjunto.

Cada uno de los costos anuales anteriormente expuestos se puede considerar como un indicador. Sin embargo, para analizar la evolución de los costos se hace necesario tomar como referencia los costos variables al nivel de la actividad. Por ello, los costos variables se deben calcular por kilómetro recorrido:

- Costos anuales de combustible por km anuales recorridos.
- Costos anuales de mantenimiento por km anuales recorridos.
- Costos anuales de reparaciones por km anuales recorridos.
- Costos anuales de neumáticos por km anuales recorridos.

En general los indicadores anteriores se pueden agrupar para cada vehículo, para que sirva como referencia para ofrecer tarifas de servicios a los clientes:

- Costos variables por km.
- Costos fijos e indirectos por hora.
- Costos totales por km.
- Costos totales por hora.
- Costos totales por km y hora.

De este modo, se puede llevar un control de los gastos y costos del transporte. Esto permitirá manejar tendencias de los gastos, tomar oportunamente las decisiones de renovación de flotas y revisar las tarifas en forma frecuente ante situaciones anormales en los gastos de la actividad. También es importante conocer los gastos y costos de la competencia para así estar preparado para las licitaciones de servicios de transporte y otras ofertas que el mercado efectúa con cierta frecuencia.

TEMA 2: DEFINICIÓN DE NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO, PROCESOS Y OPERACIONES DE LAS BODEGAS.

Una bodega puede definirse como un espacio planificado para ubicar, mantener y manipular las mercaderías y materiales. Dentro de esta definición existen dos funciones dominantes: el almacenamiento, el manejo y la manipulación de los materiales. El papel que tiene una bodega en el ciclo de abastecimiento de la empresa depende de la naturaleza de la bodega. En algunos casos, será un punto de paso donde se descompone el flujo de materiales, conformado por unidades de empaque, para despachar las cantidades que requieren los clientes en las obras en construcción. En este caso, el almacenamiento no tiene tanta relevancia como el manejo de los materiales.

El papel de las bodegas y Centros de Distribución en la cadena de abastecimiento ha evolucionado de ser instalaciones dedicadas a almacenar a convertirse en centros enfocados al servicio y al soporte de la organización logística.

Una bodega y un Centro de Distribución eficaz tienen un impacto fundamental en el éxito global de la cadena logística.

Para ello las bodegas o Centros de Distribución, deben estar ubicados en el sitio óptimo, estar diseñados de acuerdo a la naturaleza y operaciones a realizar con los materiales, utilizar el equipamiento necesario y estar soportado por una organización y sistemas de información. En el caso específico de la construcción, las bodegas deben estar en el sitio preciso de la obra o en el caso de empresas constructoras de gran tamaño la bodega principal o centro de distribución estará ubicado en un lugar especial o estratégico para poder así abastecer a todas las obras actualmente en desarrollo.

Los objetivos del diseño y layout de las bodegas son facilitar la rapidez de la preparación de los pedidos, la precisión de los mismos y la colocación más eficiente de existencias, todos ellos en pro de conseguir potenciar las ventajas competitivas contempladas en el plan estratégico de la organización, regularmente consiguiendo ciclos de pedidos más rápidos y con un mejor servicio a las obras y proyectos en ejecución.

1.- DIFERENCIAS ENTRE UNA BODEGA Y UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

En una bodega, el objetivo principal se enfoca en la optimización del espacio y en dotar de medios de manipulación de cargas normalmente a gran altura y con volúmenes de trabajo medios. Mientras en un Centro de Distribución la optimización se enfoca en un rápido flujo de materiales, la optimización de la mano de obra y el abastecimiento de los pedidos a todas aquellas obras en desarrollo o ejecución.

CUADRO DE DIFERENCIAS ENTRE BODEGAS Y C. D.

DIFERENCIAS	BODEGA	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
Función principal	Almacenamiento y gestión de inventarios	Flujo de materiales
Manejos de costos principales	Los espacios e instalaciones	Mano de obra
Ciclo de pedidos	Meses, semanas	Días, horas
Actividades de valor agregado	Puntuales	Forma parte del proceso
Despachos	Bajo demanda del cliente	Sistema bajo presión
Rotación del inventario	3,6,12	24,48, 96,120 horas

2.- FUNCIONES DE LAS BODEGAS

Las funciones de una bodega dependen de la incidencia de múltiples factores tanto físicos como organizacionales. Algunas funciones resultan ser muy comunes en cualquier entorno del almacenamiento, pero las más importantes las indicamos a continuación:

- Recepción de los materiales y productos de los proveedores
- Registro de entradas y salidas de la bodega.
- Almacenamiento de los materiales.
- Mantenimiento de los materiales y de la bodega.
- Despacho de materiales.
- Coordinación de la bodega con las áreas de control de inventarios y contabilidad.

3.- ZONAS Y FUNCIONES EN LAS BODEGAS O C.D.

En general en toda bodega o C.D. existen cuatro zonas que deben estar perfectamente delimitadas, estas son: **Recepción, Almacenamiento, Preparación de los pedidos y Despacho**. Estas zonas son la base de todas las actividades internas que se desarrollan en las bodegas. Es muy común encontrar que estas zonas se subdividan en una o varias áreas en función de las actividades que se realicen, el volumen de las mercaderías y materiales, la cantidad de productos, características etc. Cada una de estas zonas es donde se realizan las principales funciones logísticas en una bodega.

4.- DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA BODEGA

1. Zona de Recepción

- Área de control de calidad: en las zonas de recepción, normalmente se verifica la calidad y exactitud en cantidad de los materiales que se reciben.
- Área de clasificación: según los materiales que se reciben de proveedores, estos se deben clasificar para facilitar el almacenamiento y ordenamiento en la bodega.
- Área de ordenamiento de la recepción: es un área donde se ubican y ordenan los materiales, antes de ser ingresados a la bodega para su almacenamiento.

2. Zona de Almacenamiento

- Zona de Baja rotación de los materiales: lugar físico donde se almacenan los materiales de baja rotación o que tienen poca salida a los puntos de consumo.
- Zona de rotación media: lugar físico donde se almacenan materiales que tienen una salida media o regular desde la bodega a los puntos de consumo.
- Zona de Alta rotación de los materiales: lugar físico donde se almacenan los materiales que tienen una alta y frecuente salida desde bodegas a los puntos de consumo.
- Zonas de productos especiales o de selección: lugares físicos donde se guardan productos o materiales especiales o que requieren un resguardo especial o cerrado por ser de alto valor o de condiciones físicas especiales.

3. Zona de preparación de los pedidos

- Zonas integradas: lugares o zonas donde se encuentran los pedidos integrados ya sea por cantidades o volúmenes especiales.
- Zonas de preparación: lugares donde se preparan los pedidos en forma manual.

4. Zona de Despacho

- Área de consolidación: lugares donde se agrupan pedidos que van a puntos de consumo comunes o que van a lugares lejanos de consumo y uso.

- Área de embalajes: sector donde se realiza la preparación, envasado y el embalaje de los productos o materiales.
- Área de control de despachos: sector donde se controlan y verifican la exactitud de los pedidos y el control de los documentos de salida.

5. Zonas de servicios o auxiliares

- Área de devoluciones: lugar físico donde se reciben y ordenan las devoluciones. Es un lugar que requiere control y que se debe evitar que aumente en espacio ocupado.
- Área de envases o embalajes: lugar donde se guardan envases y embalajes por causas de logística inversa o que pueden ser reutilizados. Es un área crítica que no debe aumentar en espacio y en volumen.
- Área de oficinas y administración: lugares físicos dispuestos para oficinas del personal de control y las jefaturas y supervisión. Normalmente cuenta con oficinas, salas de reuniones y de capacitación.
- Áreas de servicios: lugares dispuestos para baños y servicios, comedores y cocinas. Existen bodegas pequeñas para implementos de aseo, repuestos y mantención, archivos de librería y materiales de apoyo.

5.- DISEÑO DE BODEGAS Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

¿QUÉ INCLUYE EL DISEÑO DE LAS BODEGAS Y C.D.?

Los especialistas en logística, han identificado dos fases fundamentales al momento de diseñar una bodega:

1. Fase de diseño de la instalación: lo que debe ser el espacio y lugar adecuado para el almacenamiento de todos los productos y materiales.
2. Fase de diseño de la ubicación de los materiales: los materiales y productos que la bodega, va a almacenar. Esto es el layout de la bodega.

El diseño y la distribución de las instalaciones del lugar, es donde se desarrollan procesos que se deben ejecutar en la gestión y administración de la bodega o C.D.

En la ejecución del diseño se debe considerar:

- Número de plantas o pisos: normalmente bodegas de una planta.
- Planta de la bodega: diseño de la instalación que sea visible.
- Instalaciones principales: Columnas, instalación eléctrica, ventilación, sistemas contra-incendios, seguridad, oficinas y servicios, medio ambiente y eliminación de barreras arquitectónicas.
- Materiales: principalmente los suelos y radier, para los cuales se debe tener presente la resistencia al movimiento de los equipos de manipulación, circulación, la higiene y la seguridad.

6.- CUÁL ES EL OBJETIVO DE UN LAYOUT

El layout corresponde a la disposición de los elementos dentro de la bodega. El layout de una bodega, debe asegurar el modo más eficiente para manejar los materiales que en él se almacenan. Así, una bodega abastecida continuamente de materiales y productos, tendrá un layout y tecnologías diferentes que otra bodega que solo almacena materias primas para una actividad productiva o de manufactura.

Cuando se realiza el layout de una bodega, se debe considerar la estrategia en la ubicación de entradas y salidas de la bodega y el tipo de equipamiento más efectivo, dadas las características de los materiales y productos.

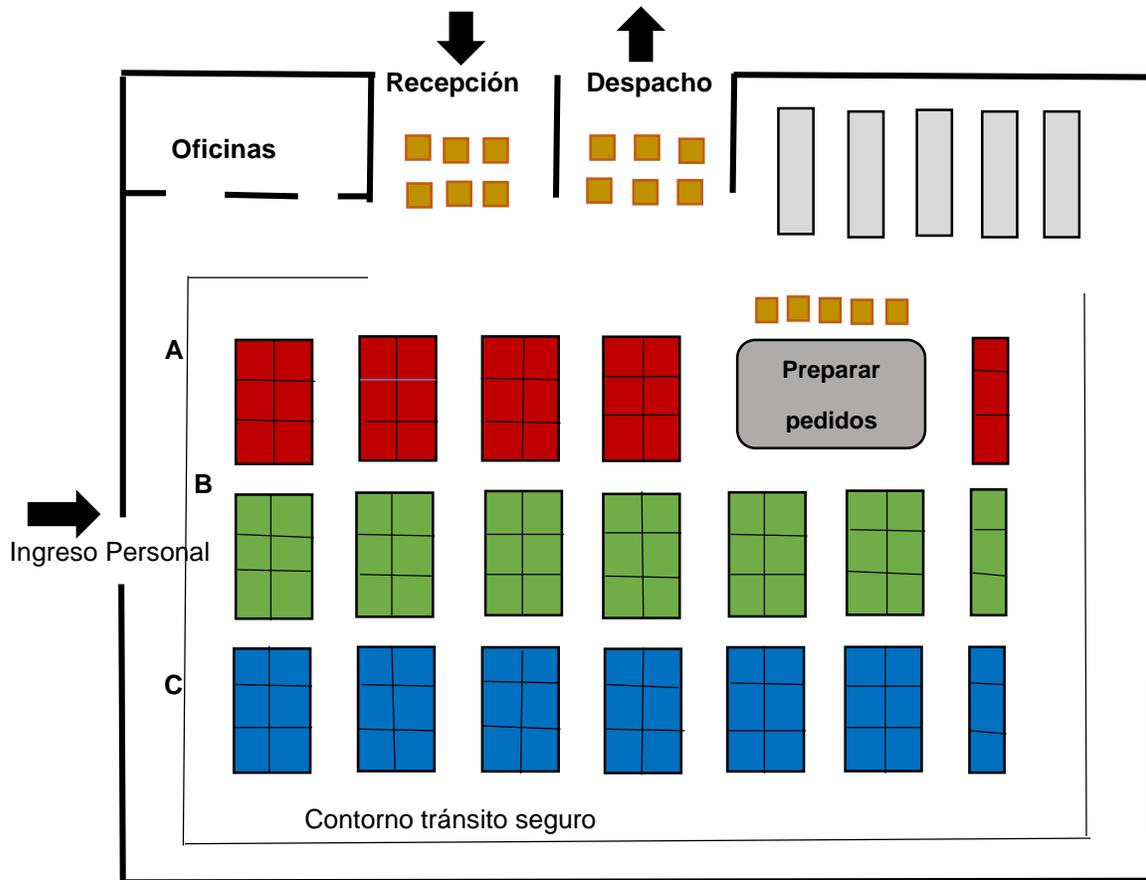
El layout debe considerar además, el sistema de transporte interno dentro de la bodega, la rotación de los productos, el nivel de inventario, embalaje y las pautas propias de los procesos que se desarrollaran en su interior.

En la Figura a continuación se muestra un layout tipo de una bodega, donde se muestran las diversas secciones o áreas que la componen.

Se puede observar las zonas de carga y descargas de los materiales, el área de preparación de pedidos, como también las oficinas, áreas de almacenamiento y pasillos de circulación.

En el layout se puede observar las distintas zonas de estanterías donde se encuentran almacenados los productos y materiales, clasificados A, B y C, esta clasificación de acuerdo a los niveles de rotación, ya sean de alta, media y baja rotación.

La Figura ilustrada, no significa que ella sea el mejor diseño, solo grafica un ejemplo de distribución al interior de una bodega.



LAYOUT TIPO DE UNA BODEGA

A: Productos de alta rotación

B: Productos de rotación media

C: Productos de baja rotación

7.- DISEÑO INTERNO DE BODEGAS Y C.D. (LAYOUT)

Efectuar el diseño y la distribución del espacio interno de una bodega es un proceso sumamente complejo que requiere superar las restricciones de espacio físico edificado y las necesidades de almacenamiento presente y las proyectadas a futuro. Las decisiones que desde la gestión de las bodegas se tomen respecto a la distribución general deben satisfacer las necesidades de un sistema de almacenamiento:

- A. Aprovechar eficientemente los espacios y áreas disponibles
- B. Reducir al mínimo el recorrido (distancia) en la manipulación de materiales.
- C. Facilitar el acceso a los materiales almacenados.
- D. Conseguir la máxima rotación de los materiales y productos
- E. Tener la máxima flexibilidad para la ubicación de los materiales y productos.
- F. Facilitar el control de los inventarios.

Estos objetivos nacen del reconocimiento de los siguientes siete principios básicos del concepto de los flujos de materiales:

1. **Unidad Máxima:** cuanto mayor sea la unidad de manipulación, menor número de movimientos se deberá realizar y por lo tanto, menor será la mano de obra a utilizar.
2. **Recorrido Mínimo:** cuanto menor la distancia a recorrer, menor será el tiempo del movimiento, por lo tanto menor será la obra de mano utilizada.
3. **Espacio Mínimo:** cuanto menor sea el espacio requerido, menor será el costo del suelo y menores serán las distancias recorridas.
4. **Tiempo Mínimo:** cuanto menor sea el tiempo de las operaciones, menor es la mano de obra empleada y el tiempo de viaje del proceso, por lo tanto mayor es la capacidad de respuesta.
5. **Mínimo número de manipulaciones:** cada manipulación debe añadir el máximo valor al producto o el mínimo costo. Se deben eliminar aquellas manipulaciones que no añaden valor al producto.
6. **Balance en líneas de pedidos:** todo pedido sobredimensionado implica que existen recursos mal utilizados, además de tener inventarios elevados y por lo tanto, de alto costo.
7. **Agrupación de los productos y actividades:** si logramos agrupar en conjuntos de productos similares, mayor será la unidad a manipular, por lo tanto mayor será la eficiencia del proceso.

El layout de una bodega, siempre debe evitar zonas y puntos de congestión, a la vez que debe facilitar las tareas de mantenimiento y poner los medios para obtener la mayor velocidad a los movimientos de materiales. De esta forma se reduce por principio de flujo de materiales el tiempo de trabajo, de traslados o viajes y los movimientos ociosos.

La distribución interior de la planta de una bodega, se diseña conjugando la conexión entre las distintas zonas de la bodega con las puertas de acceso, los obstáculos arquitectónicos (pilares, columnas, escaleras, restricciones eléctricas, etc.), los pasillos y pasos de circulación (pasos

seguros). Sin embargo, los factores de mayor influencia en la planificación de las zonas interiores son los medios de manipulación (equipos mecánicos) y las características de los materiales, como volúmenes, peso y tipo de embalajes.

En estos casos, es muy válido el concepto:

"Los flujos de materiales deben condicionar el equipamiento a utilizar y nunca al revés".

Por lo tanto, antes de organizar los espacios interiores en las bodegas, se debe analizar las siguientes necesidades:

- **Carga máxima de los medios de transporte externos**, así como el equipo de transporte interno (transpaletas, apiladores, montacargas y grúas) y el tiempo necesario para cada operación.
- **Características de las unidades a almacenar**, tales como la forma, el peso, propiedades físicas y volumen.
- **Cantidad que recibimos en abastecimiento y la frecuencia**: diaria, semanal, quincenal, mensual.
- **Unidades máximas y mínimas a almacenar de cada una de las unidades de empaque o cajas**, en función de las necesidades y la capacidad de almacenamiento.

8.- PRINCIPIOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS BODEGAS

Existen una serie de principios que deben cumplirse y respetarse al momento de realizar la distribución en planta de una bodega o C.D., y éstas son los siguientes:

1. Los productos y materiales de mayor movimiento y rotación, deben ubicarse cerca de la zona de preparación de los pedidos o cercanos a la salida para acortar los tiempos de desplazamiento.
2. Los materiales pesados y difíciles de transportar deben localizarse de tal manera que minimicen el trabajo que se efectúa al desplazarlos y almacenarlos.
3. Los espacios altos de las estanterías, deben usarse para artículos predominantemente ligeros, protegidos y de bajo volumen y consistencia.
4. Los materiales inflamables y peligrosos o sensibles al agua y al sol, deben almacenarse en algún lugar anexo, protegido y en el exterior de la bodega.
5. Deben empacarse con protecciones especiales todos los productos que lo requieran e indicarse las instrucciones para su manipulación.

6. Todos los elementos de seguridad y contra incendios deben estar ubicados en lugares indicados, de fácil acceso y a la vista.

9.- ETAPAS EN LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE UNA BODEGA

En la distribución física de una bodega o C.D. deben considerarse cinco factores operacionales importantes:

- **Determinar las ubicaciones de las existencias y establecer el sistema de almacenamiento:** se debe establecer prioritariamente el sistema a emplear para las ubicaciones de los materiales y para poder controlar las existencias y cantidades de materiales.
- **Establecer el sistema de manejo de materiales:** fijar y normar las instrucciones y precauciones que se deben tomar para un eficiente manejo de los materiales con seguridad y con los implementos y equipos necesarios.
- **Mantener un sistema de control de inventarios:** el personal que opera la bodega, debe contar con sistemas y acceso a los medios para obtener la información de los inventarios.
- **Establecer procedimientos para tramitar los pedidos:** se debe contar con procedimientos e instrucciones claras respecto de la calidad, autenticidad de los pedidos y la oportunidad en que se deben preparar y despachar.

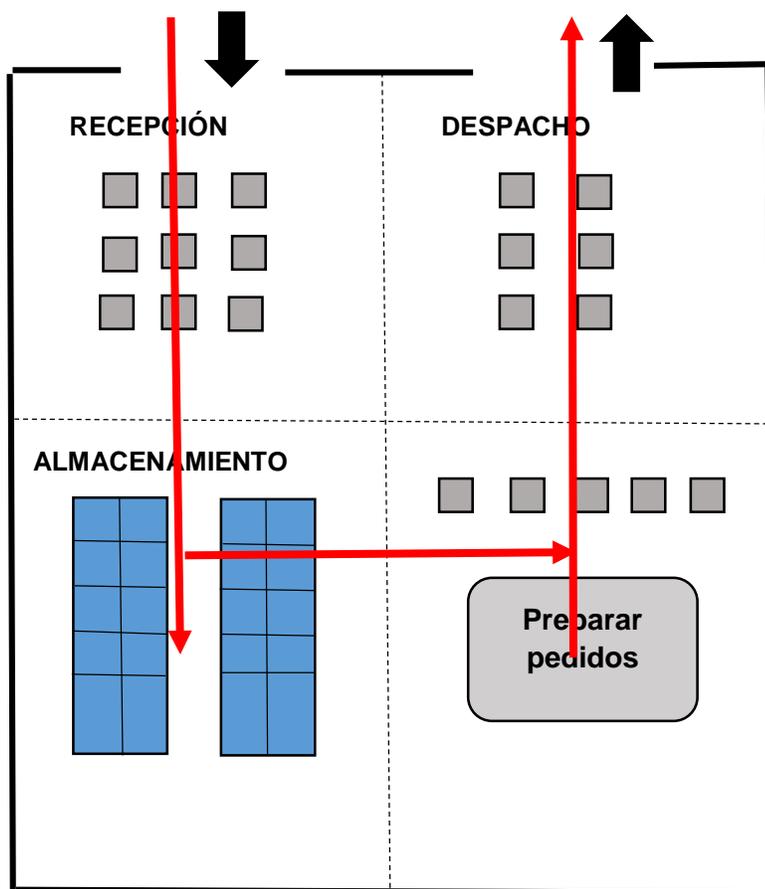
10.- DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL FLUJO DE MATERIALES

Para el diseño de una bodega o C.D., existen varias consideraciones que deben ser tomadas en cuenta respecto de los flujos internos de materiales.

Los tipos de distribución de los flujos internos de materiales que se pueden implementar en una bodega o C.D. son tres:

- Flujo tipo U.
- Flujo en línea recta.
- Flujo tipo T.

DISTRIBUCIÓN PARA UN FLUJO TIPO “U”



Este modelo de flujo tipo U, es uno de los más usados en las bodegas de menor tamaño o que tienen un tamaño de inventario menor en sus cantidades. Este modelo al tener las entradas y salidas contiguas tiene la desventaja que exigen un mayor control de los materiales para evitar errores tanto en los ingresos como en las salidas de materiales.

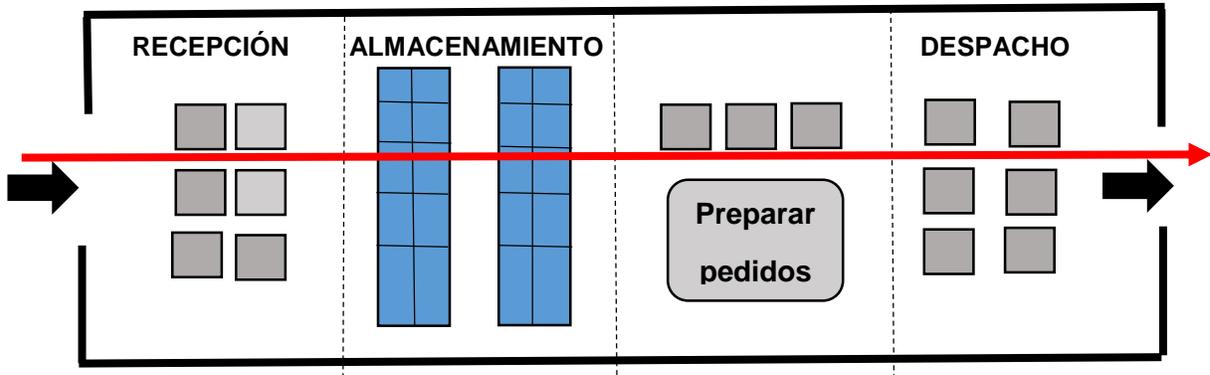
Para bodegas de mayor actividad, mayor número de productos y materiales, como de una alta rotación, no es aconsejable el empleo de este modelo de flujo tipo U.

Sin embargo, el flujo tipo U tiene algunas ventajas de las cuales podemos destacar:

- La unificación de andenes de entrada y salida de materiales, permite una mayor flexibilidad en la carga y descarga de los vehículos. Permite además la utilización de los equipos en forma más eficiente y emplear al personal de una forma más eficiente.
- Facilita el acondicionamiento ambiental de la bodega evitando las corrientes de aire y mejora los aspectos de seguridad en la evacuación.

- Crea mejores condiciones para una la ampliación y/o adaptación de las instalaciones interiores.

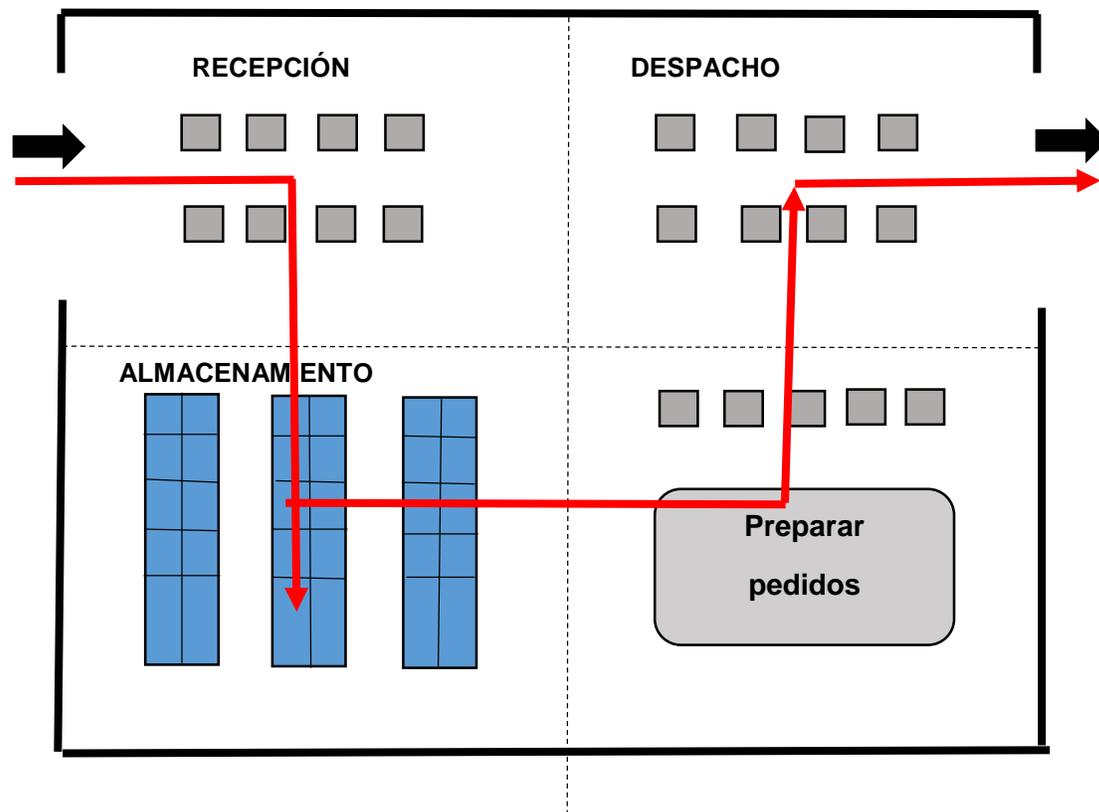
DISTRIBUCIÓN PARA UN FLUJO TIPO EN LÍNEA RECTA



Las características más importantes de este modelo de flujo en línea recta, se derivan precisamente de la ubicación de los andenes. El andén de entrada puede ser usado para recibir un camión de alto tonelaje, mientras que el de salida puede ser usado para despacho en vehículos menores.

Sin embargo, este modelo de flujo limita la flexibilidad, obligando a tener personal y equipos de manipulación en ambos andenes. El problema de las corrientes de aire es más complejo de resolver en este caso. Este modelo de flujo en línea recta también es un ejemplo de aplicación en bodegas de menor tamaño, con poca actividad y menor cantidad de inventarios.

DISTRIBUCIÓN PARA UN FLUJO EN FORMA TIPO "T"



Este modelo de flujo en una bodega es una variante del modelo de flujo tipo U.

Este modelo es apropiado cuando se requiere andenes cercanos en su interior para facilitar el despacho de pedidos completos que se reciben y deben ser enviados en forma inmediata. Sin embargo, tiene la desventaja que se pueden ocasionar errores por confusión de los pedidos. Además que el uso de recursos y equipos de manipulación se deben duplicar debido al tener dos puertas opuestas y no contiguas como el caso del flujo en U.

11.- MODELOS DE ALMACENAMIENTO BASADOS EN LA ROTACIÓN DE LOS INVENTARIOS

A.- IDENTIFICACIÓN DE UBICACIONES

El manejo y administración de la información sustenta la eficiencia y la efectividad de los flujos físicos y al mismo tiempo permite un ordenamiento de los materiales de acuerdo a la actividad y la rotación. Por esta razón todas las zonas que componen la bodega o el C.D., deben de estar perfectamente identificadas (esta codificación debe ser conocida por todo el personal que trabaja en la bodega).

Las prácticas más comunes abordan la delimitación de las zonas de las estanterías por colores, o la presencia de carteles con la denominación de las zonas, ya sean colgados o escritos en el piso.

Toda ubicación que se encuentre en la bodega y que identifica las estanterías o los materiales, debe poseer su respectiva codificación (única) que la diferencie de las restantes. El método de codificación que se utilice es una decisión propia de la empresa, ya que no existe un estándar de codificación perfecto. Las ubicaciones en la zona de almacenamiento pueden codificarse tanto por estanterías como por pasillo.

1. **Codificación por estantería:** Cada estantería tendrá asociada una codificación correlativa, del mismo modo que en cada una de ellas, sus bloques también estarán identificados con numeración correlativa, así como las alturas de la estantería, empezando por el nivel inferior y asignando números correlativos conforme se asciende en altura.
2. **Codificación por pasillo:** En este caso, son los pasillos los que se codifican con números consecutivos. La profundidad de las estanterías se codifica con numeraciones de abajo hacia arriba, asignando números pares a la derecha e impares a la izquierda, y empezando por el extremo opuesto en el siguiente pasillo.

B.- MODELOS DE LA ORGANIZACIÓN FÍSICA INTERIOR Y LA DIRECCIÓN DE LOS FLUJOS DE LOS MATERIALES.

Un óptimo diseño y organización física de las instalaciones y equipos de una bodega debe redundar en un adecuado flujo de materiales, minimización de costos, nivel de servicio al cliente, óptimas y seguras condiciones de trabajo.

Cuando la empresa opta por ejercer la gestión física de la bodega, se debe decidir acerca del modelo de gestión que se aplicará a nivel operativo, con base en su organización física interior y los movimientos de materiales. Según la organización física se considera dos tipos de modelos de gestión operativa de las bodegas y estos son los siguientes:

1. **Materiales ordenados y almacenados en forma Organizada.**
2. **Materiales ordenados y almacenados en una forma Caótica.**

C.- MATERIALES ORDENADOS EN UNA FORMA ORGANIZADA

El principio que rige a un material ordenado en forma Organizado, consiste en que cada unidad o código tiene asignada una ubicación o posición específica en la estantería y esta identificación de la posición es reflejada en los sistemas operativos.

Las características de este modelo son:

- Facilitan la gestión, ordenamiento y operación manual de la bodega.
- Su condición y ubicación no cambia.
- Necesita pre asignación del espacio, independiente si existe el producto o no.

La desventaja que tiene este sistema Organizado, es que no optimiza los espacios de la bodega ya que cuando no existe un producto en determinada ubicación, este lugar no se puede ocupar.

D.- MATERIALES ORDENADOS EN FORMA CAÓTICA

El material ordenado en una forma Caótica, no posee una ubicación pre- asignada. Por lo tanto, los materiales son almacenados según la disponibilidad de los espacios de almacenamiento o el criterio de la persona a cargo de la bodega.

Las características de este modelo son:

- Dificulta el control manual del almacén, no hay un ordenamiento pre establecido, es caótico.
- Optimiza la utilización del espacio disponible en la bodega.
- Acelera el almacenamiento de los productos o materiales recibidos.
- Requiere un sistema de información digital.

La desventaja que tiene este modelo, es que en períodos de alta actividad o demanda, es difícil ubicar los productos y el desorden en la ubicación caótica produce además retrasos en la preparación y despacho de los pedidos.

E.- MODELOS DE ORDENAMIENTO DE LAS ESTANTERÍAS EN UNA BODEGA.

1.- MODELO LONGITUDINAL

Este modelo, consiste en ubicar las estanterías a lo largo del área de almacenamiento desde su acceso. Esta ubicación facilita el tráfico por los pasillos para el personal y los equipos de manipulación en la preparación de los pedidos y el desplazamiento hacia las áreas de recepción y despacho.

El sistema es de flujo lógico, ya que aprovecha el tiempo sin demoras ni pérdida de energías, como también facilita el control del personal en sus funciones y la visibilidad.

MODELO LONGITUDINAL

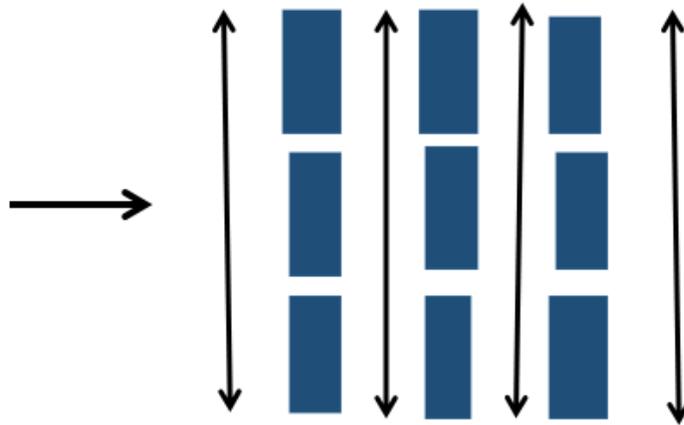
• Flujo lógico a través de las estanterías



2.- MODELO TRANSVERSAL

Este modelo consiste en ubicar las estanterías a lo ancho del área de almacenamiento. Esta forma de ubicación, facilita el recorrido por los pasillos, pero dificulta la visibilidad de las operaciones y control del personal.

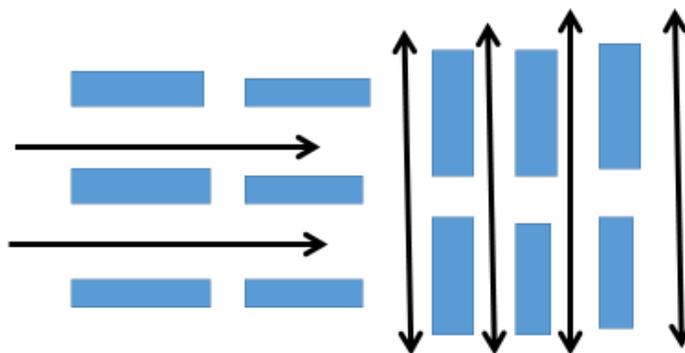
MODELO TRANSVERSAL



3.- MODELO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL COMBINADO

Este modelo consiste en una combinación de ambos modelos. Es uno de los modelos menos usados a no ser que el espacio disponible permita esta configuración. Las estanterías quedan dispuestas para facilitar cuando existen productos o materiales que puedan clasificarse en solo dos tipos de materiales o estén de esa forma clasificados. En caso contrario, es fundamental un buen ordenamiento de los productos, un buen control y ordenamiento para la circulación, tráfico y seguridad para la circulación de las personas.

MODELO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL COMBINADO



12.- GESTIÓN DE LAS BODEGAS Y ALMACENAMIENTO

El concepto de almacenamiento ha ido cambiando y ampliando su ámbito de competencia, sobre todo por los innumerables cambios tecnológicos de gestión como la percepción de los consumidores respecto de la oportunidad en los despachos y las entregas. La bodega es, hoy por hoy, una unidad de servicio y soporte en la estructura orgánica y funcional de una empresa, comercial o industrial, con propósitos bien definidos de custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

En la actualidad, lo que antes se caracterizaba como un espacio dentro de la empresa destinado al uso exclusivo de amontonar la mercadería, hoy es una estructura clave que provee elementos físicos y funcionales capaces de generar valor agregado.

13.- ¿QUÉ ES LA GESTIÓN DEL ALMACENAMIENTO?

La gestión del almacenamiento, puede definirse como el proceso logístico que se encarga de la recepción, el almacenamiento y el movimiento dentro de una misma bodega hasta el punto de consumo de cualquier unidad logística, así como el tratamiento de información de los datos generados en cada uno de los procesos.

La gestión de almacenamiento tiene como principal propósito optimizar un área logística funcional que actúa en dos etapas de flujo como lo son: el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento de la cadena de abastecimiento.

El objetivo general de la gestión de almacenamiento, consiste en garantizar el abastecimiento continuo y oportuno de los materiales y medios de producción requeridos para asegurar los servicios de forma ininterrumpida, de tal manera que el flujo de producción de una organización, se encuentra en gran medida condicionado por el ritmo de la bodega.

La gestión de almacenamiento, se ubica en el mapa de los procesos logísticos entre la Gestión de Inventarios y la Gestión de Pedidos y Distribución.

De esta manera el ámbito de responsabilidad del área de almacenamiento nace en la recepción de la unidad física en las propias instalaciones y se extiende hasta el mantenimiento del mismo en las mejores condiciones, para su posterior tratamiento y despacho a los lugares de consumo.

14.- IMPORTANCIA Y OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE BODEGAS

Describir la importancia y los objetivos de una gestión como en este caso el almacenamiento, dependen directamente de los fundamentos y principios que enmarcan la razón de ser de la bodega, almacenar. Sin embargo, la gestión de almacenar es fundamento de las existencias de los materiales e inventarios y su posterior disposición en los puntos de ventas o en los clientes. Los materiales y los productos que la componen siempre van a requerir un espacio para guardar, un resguardo y control y una disposición para ser transferido a otro lugar debido a una venta o a un requerimiento de un cliente.

15.- OBJETIVOS DEL ALMACENAMIENTO

1. Rapidez y oportunidad en las entregas.
2. Confiabilidad en los pedidos.
3. Reducción de los costos.
4. Maximizar los volúmenes disponibles en los pedidos.
5. Minimizar las operaciones de manipulación y transportes.

Por otro lado, los beneficios de un eficiente almacenamiento:

- Reducción de las tareas administrativas.
- Agiliza el desarrollo del resto de los procesos logísticos.
- Mejorar la calidad del producto.
- Optimizar los costos.
- Reducir los tiempos en los procesos de las bodegas.
- Mejora los niveles de satisfacción de los clientes.
- Optimizar la gestión de la inversión en los inventarios.

TEMA 3: SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y MOVIMIENTOS DE MATERIALES

1. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CONVENCIONAL

El sistema de almacenamiento convencional es el más universal en sus dimensiones para el acceso directo y unitario de cada pallet con materiales o materiales con diversos tipos de embalajes para su almacenamiento.



MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ALMACENADOS

Este es el sistema de almacenamiento industrial por excelencia y consiste en almacenar las unidades combinando mercaderías paletizadas con productos individuales o materiales diversos. Los niveles altos de las estanterías, se pueden destinar para el almacenamiento de pallets y los más bajos para materiales que deban constituirse como pedido diarios.

Este sistema convencional, es el más utilizado en aquellas bodegas que necesitan almacenar gran variedad de productos y materiales diversos ya que permite el acceso directo y unitario a cada pallet almacenado, además puede adaptarse a cualquier tipo de carga en lo que se refiere a peso y volumen.

Cuando se utiliza el sistema convencional, la zona de almacenamiento de la bodega se distribuye colocando estanterías de un acceso en los laterales, y en el centro se colocan estanterías de doble acceso.



ESTANTERÍAS CONVENCIONALES

2. VENTAJAS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO CONVENCIONAL

- Facilita la retirada de los materiales, ya que se puede acceder directamente a cada pallet o lote de material sin necesidad de mover o desplazar otros pallets.
- Perfecto control de los stocks; ya que se puede emplear la unidad pallet para controlar el material.
- Máxima adaptabilidad a cualquier tipo de carga, tanto por peso como por volumen.

El sistema convencional de almacenamiento, es óptimo para bodegas en los que es necesario almacenar productos paletizados con gran variedad de materiales diversos, como es el caso de materiales de construcción.

3. DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO CONVENCIONAL

1. No facilita la salida física de las mercaderías por el método FIFO (primero en entrar, primero en salir).
2. El volumen de los materiales almacenados, está limitado por los medios de manipulación, ya que estos determinan la amplitud de los pasillos.
3. El volumen de los materiales que se desea almacenar quedará limitado a los medios de transporte interno que se utilicen.
4. La mayor parte de la superficie útil de la bodega, se dedica a pasillos de operación con lo que es poco eficiente.

4. ESTANTERÍAS TIPO CANTILEVER

¿Qué es una estantería Cantilever?

La estantería Cantilever es un sistema óptimo para el almacenaje de cargas largas y/o pesadas, perfiles, tuberías, tableros, listones, molduras, etc. ya que ningún elemento de la estructura dificulta el manejo de la carga por muy larga que esta sea. El sistema Cantilever está formado por una serie de columnas metálicas con brazos en voladizo ajustables a diferentes alturas. Ese acceso directo a la unidad de carga y la fácil regulación de la altura de los niveles la hacen muy versátil ante los cambios volumétricos de las cargas.



CANTILEVER EN UNA BODEGA

Las estanterías cantilever deben su nombre al término viga cantiléver, usado en construcción, también denominada viga en voladizo, en el que sólo uno de los extremos de la viga se mantiene unido a otro miembro estructural, mientras que el otro extremo de la viga queda libre, es decir, en voladizo. En las estanterías metálicas convencionales, los largueros se prolongan entre dos bastidores de un mismo módulo. Esto limita la longitud máxima de la carga que se puede almacenar, y que será como máximo la distancia entre bastidores, es decir, el ancho de un módulo. En las bodegas que trabajan con productos alargados, como tubos, maderas, materiales de construcción, etc., es donde las estanterías cantilever se convierten en la solución ideal. Debido a su diseño, la longitud de las cargas puede extenderse más allá de un simple módulo. Además, el fácil acceso a cada nivel permite manipular las cargas alargadas cómodamente con apiladores eléctricos elevadores. Los brazos de la estantería cantilever pueden colocarse a diferentes distancias entre sí según las necesidades, sin que ello limite la longitud de las cargas a almacenar.



CANTILEVER PARA MATERIALES DE LONGITUD

Esto es especialmente importante para productos que puedan encorvarse, donde es necesario poner los brazos cantilever más próximos. De esta forma, aunque los productos estén almacenados durante largos períodos de tiempo, se minimizan sus deformaciones. Las estanterías cantilever pueden ser simples (con brazos sólo por un lado, y llamadas también estanterías cantilever unilaterales), o dobles (con brazos por ambos lados, llamadas también estanterías cantilever bilaterales).

Distribución de cargas

La distribución de la unidad de carga en las estanterías Cantilever debe ser uniforme, como en cualquier otro tipo de estantería, pero con la salvedad de que la carga debe sobresalir de la estantería en vez de quedarse dentro de los límites de la misma. La unidad de carga puede apoyarse en tantos brazos como sea necesario para evitar flexiones del material y en un mínimo de 2. Esta peculiaridad conlleva un apoyo estable de la unidad de carga y proporciona a la estantería mayor estabilidad.

Sistemas Cantilever para materiales como maderas y todos los productos del sector maderero, deberían ser almacenados en un área seca y ventilada. El almacenamiento en bloque sólo deber ser el último recurso y mayormente una cosa del pasado. Los inconvenientes son muchos: falta de rotación de stocks, la madera no puede respirar y se produce moho y deformaciones que resultan en un rechazo del producto en el mercado. Solo el sistema Cantilever puede manejar la variedad de longitudes y cargas que se presentan en el sector. El sistema Cantilever minimiza los daños, agiliza la preparación de pedidos y maximiza sus beneficios. Aptas para cualquier tipo de producto en el sector: tableros, tablones, molduras, chapas, puertas, ventanas, de distintas dimensiones etc.

Sistemas Cantilever para sectores de varios tipos de materiales.

La estantería Cantilever fue diseñada en sus inicios para poder solucionar los problemas de almacenaje de las industrias y afines de la madera. La versatilidad y flexibilidad constructiva de la estantería Cantilever ha llevado su aplicación con éxito a diferentes sectores. Materiales como perfiles de aluminio, tubos, placas de yeso o bobinas de plástico, que antes se almacenaban en bloque o a muy poca altura, ahora experimenta un nuevo nivel de flexibilidad y orden con resultados sorprendentemente satisfactorios tanto para la bodega como para el cliente final: - Incremento en capacidad de almacenaje. - Mayor eficiencia de la logística interna. - Reducción de daños a los materiales.



CANTILEVER PARA ALMACENAMIENTO EXTERIOR

Almacenes Autoportantes. Estanterías para exterior

Los almacenes autoportantes conducen a un ahorro de costos. Las estanterías soportan al mismo tiempo pared y tejado, ahorrando la estructura de acero de una nave convencional al mismo tiempo que podemos disponer de ventajas fiscales respecto a inversiones inmobiliarias tradicionales.

Estos tipos de construcción además conllevan una mayor rapidez en la ejecución del proyecto. Normalmente, se dispone de diferentes tipos de cerramiento en base a las necesidades de la empresa constructora: cubierta en estanterías, cerramiento parcial y cerramiento completo.

Estantería pesada – Cantilever o carga larga.

Las estanterías cantiléver están diseñadas para guardar cargas largas y voluminosas (perfilería, tubería, tableros...). Permiten el acceso directo a todos los materiales almacenados, generalmente asistidas por montacargas frontales; por tanto, con ellas se consigue una clasificación óptima de los productos almacenados.

Características de las cantilever para carga largas:

- Estructuras desmontables y regulables. Los niveles de carga son fácilmente graduables cada 120 mm.
- Diseño constructivo mediante acero figurado en IPE o H, y tensores en ángulo estructural que garantizan la estabilidad.
- Este sistema permite diseñar la estantería tanto a una cara (simple) como a dos caras (doble).



MADERAS ALMACENADAS EN CANTILEVER EN EL EXTERIOR O PATIO

5. MOVIMIENTO DE MATERIALES

El movimiento de los materiales es una actividad de carácter operativo relativo al traslado de los materiales/productos de una zona a otra de una misma bodega o desde la zona de recepción a la ubicación de su almacenamiento.

La actividad de mover físicamente los materiales se puede lograr por diferentes medios, utilizando una gran variedad de equipos de manipulación de materiales. El tipo de herramientas utilizadas depende de una serie de factores como son:

- Volumen de la bodega.
- Volumen y peso de los materiales.
- Costo de los equipos en relación a su finalidad.
- Cantidad de manipulaciones especiales y traslados requeridos.
- Distancia de los movimientos.

6. INFORMACIÓN EN EL ALMACENAMIENTO

Si bien la función principal de la Gestión de Almacenamiento es la eficiencia y efectividad en el flujo físico, su consecución está a expensas del flujo de información. Este es un eje transversal de los procesos de gestión logística, y la gestión de almacenes no son la excepción.

Debe ser su optimización, por tanto, objetivo de primer orden en la Gestión de Almacenamiento. Su ámbito se extiende a todos los procesos anteriormente descritos, planificación y organización, recepción, almacén y movimiento y se desarrolla de manera paralela a ellos por tres vías:

- Información para la gestión.
- Identificación de ubicaciones de los materiales.
- Identificación y trazabilidad de los materiales y productos.

Dentro de la información para la gestión se incluyen:

- Configuración del almacén: instalaciones y layout.
- Datos relativos a los medios disponibles.
- Datos técnicos de los materiales y productos almacenados.
- Informes de actividad de la bodega.
- Evolución de indicadores de gestión.
- Procedimientos e instrucciones de trabajo.
- Perfiles y requisitos de los puestos de trabajo.
- Registros de la actividad diaria.

7. INDICADORES DE LA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO

Los Indicadores de Desempeño Logístico, son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, despachos y flujos de información entre las partes de la cadena logística.

Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna en la toma de decisiones.

8. CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO – KPI

- Los KPI logísticos deben de relacionarse con la misión, visión, estrategia corporativa y factores de competitividad de la empresa.
- Los KPI deben de enfocarse en el método para conseguir los resultados, y no tanto en los resultados mismos.
- Los KPI deben de ser cuantitativos y enfocados en la acción: de tal manera que las personas puedan mejorar el resultado de los indicadores mediante su trabajo.
- Los KPI logísticos deben ser coherentes y comparables, y en la medida de lo posible, deben ser estándar para permitir evaluaciones comparativas entre diversas empresas y organizaciones.

Los indicadores de gestión más utilizados en el Almacenamiento son los siguientes:

1. Nivel de entregas de materiales a tiempo.
2. Calidad en la preparación de pedidos.
3. Porcentaje de la ocupación de la bodega.
4. Rotación del personal.
5. Porcentaje de pedidos preparados a tiempo.

A continuación se indica el detalle de algunos indicadores de gestión de almacenamiento:

- **Productividad en volumen de mercaderías movidas por la bodega:**

Volumen movido en unidades/ Número de horas trabajadas= **Unidades/ Hora.**

- **Productividad de entradas a la bodega sobre el costo total de mano de obra:**

Número de unidades recibidas/ Costo total mano de obra de la bodega= **unidades /\$.**

El costo total de mano de obra, se considera la mano de obra directa de la bodega, sin personal administrativo.

- **Productividad de salidas del almacén sobre el costo de la mano de obra**

Número de unidades despachadas/Costo total de mano de obra directa de la bodega= **unidades/\$**

- **Productividad de unidades logísticas procesadas en picking**

Número de unidades procesadas/ Número de horas directas en picking= **Unidades/hora**

- **Porcentaje de utilización del espacio en el Centro de Distribución o bodega disponible en porcentaje**

(Espacio utilizado en m²/ Espacio total disponible) x 100= %

- **Unidades procesadas por metro cuadrado**

Unidades totales procesadas.

9. SISTEMA DE GESTIÓN DE BODEGAS Y C.D. (WMS)

Los productos automatizados (software) de los sistemas de control de bodegas (WMS), que emplean la exploración de códigos de barras y tecnología de radio frecuencia RF, se caracterizan por reducir mediante la automatización de las operaciones manuales, y de este modo, las eficacias totales son aumentadas y la velocidad de la entrega de la información mejora ostensiblemente.

Los errores en la selección de los materiales y productos y de la transmisión de datos se reducen dramáticamente, dando como resultado costos más bajos y una satisfacción más alta del cliente.

En el mercado competitivo de hoy, el foco primario de muchas empresas está en mejorar el servicio al cliente y al tipo de industria que se sirve. Para lograr esto, las empresas están emprendiendo una amplia gama de iniciativas para optimizar sus procesos logísticos. En muchos casos, aumentar la disponibilidad de productos para los clientes, implica más personal e incremento de los gastos totales y las inversiones en los inventarios. Desafortunadamente, estos costos adicionales pueden perjudicar el beneficio y la rentabilidad del negocio.

Un método probado para incrementar el servicio al cliente, sin incurrir en costos adicionales a largo plazo, es la puesta en práctica de un sistema de control de Bodegas y Almacenamiento WMS. El concepto y la tecnología WMS no son nuevos. Estos sistemas han madurado en los métodos para reducir costos del inventario, mientras aumentan las eficacias totales. Poner tecnología WMS en ejecución dentro de una empresa, le permite a las empresas un retorno de la inversión a muy corto plazo y proporcionar el mejor servicio posible a sus clientes. El sistema WMS puede proveer a una empresa los beneficios materiales rápidamente, mejorando las eficacias de las operaciones de la bodega.

Las principales ventajas del sistema WMS son:

- Rapidez en los despachos y eficacia en la confección de pedidos.
- Gestión eficiente en el aprovechamiento de las capacidades de la bodega.
- Empleo del sistema de radio frecuencia RF en los ingresos de los materiales.
- Planificación de la carga y mayor productividad.
- Mayor eficacia en los andenes de recepción y despacho.
- Optimización y exactitud en los pedidos.
- Estratificación y clasificación ABC en los materiales.
- Interpolación de las funciones logísticas.

Estas bondades se traducen en ahorros de costos directos. El grado de estas economías depende de un número de factores, incluyendo niveles y exactitud de los inventarios; costos más altos en los despachos y del personal necesario para preparar los pedidos, embalaje y el despacho.

La cadena logística busca optimizar el uso de los inventarios, según el tiempo de respuesta y nivel de servicio. Eso se logra haciendo más eficiente el ciclo de la operación e incrementando la administración de los inventarios, mediante un buen sistema de información en las bodegas, para así dar una respuesta eficaz y oportuna a los clientes.

El papel del WMS es apoyar los procesos logísticos. Modela una solución basada en la problemática de la configuración de la bodega y en el proceso de control en los inventarios.

Su meta es encontrar la óptima solución para esta problemática. Las herramientas más frecuentes son la programación y optimización de existencias de entradas y salidas de materiales. A medida que la función logística continúe siendo activa, el software WMS posibilitara mayor visibilidad y control total dentro de la bodega y en la operación, gracias a sus capacidades de visualización de datos en tiempo real. Un WMS es mucho más que un simple sistema de manejo de bodegas.

10. FUNCIONALIDADES DEL WMS

El sistema WMS ejecuta las operaciones de una bodega de la siguiente manera:

1. RECEPCION

- El producto llega a la bodega y se escanea su código de barras
- El sistema mediante radio frecuencia RF, manda el registro del producto a un sistema HOST, a un MRP o a cualquier otra plataforma de información con la cual la empresa está ligada.
- Se revisa, verifica y capta la orden de compra electrónicamente
- Se autoriza la recepción del producto en las cantidades exactas que indica la O.C. Esto evita discrepancias entre las cantidades facturadas y las recibidas tanto por menos como por más, es decir anuncia faltantes o sobrantes de unidades.
- Se controla, lee y actualiza en el sistema las cantidades recibidas, así como toda la información contenida en los códigos de barras leídos.

2. ALMACEMANIENTO

- Al escanear automáticamente los materiales, confirma las cantidades recibidas. El sistema busca una ubicación dentro de la bodega; una aplicación lógica y adecuada para el producto que se acaba de recibir.

- Ordena la ubicación del material o producto codificado en una determinada ubicación de la bodega y en la estantería.
- Al almacenar el producto en una ubicación específica, el sistema ordena escanear la posición.

En esta fase, el sistema confirma que la ubicación escaneada luego del bodegaje concuerde con la que fue asignada. Esto partiendo de volúmenes, características del producto, niveles de rotación y nivel de servicio. Así se conoce con que cantidades se cuenta de un material o producto para atender la demanda de los clientes además, permite atenderlo rápidamente sin perder tiempo en búsqueda inoficiosa de materiales, por no tener un sistema de ubicación de los materiales.

3. DESPACHO

- Ingresar un pedido.
- El sistema asigna tareas a los operarios de la bodega, según las cantidades que cada operario está ejecutando en el momento en que debe prepararse el pedido.

Asimismo, el WMS tiene en cuenta la ubicación del operario, con base en las zonas que corresponden a su última asignación y el tiempo de ejecución de esta.

Se envían al terminal del operario las tareas a ejecutar, indicando los productos y cantidades a despachar, Esto garantiza exactitud en el despacho de pedidos, reduciendo notablemente las devoluciones y ordenes pendientes.

Al igual que en la recepción, el sistema autoriza la salida de materiales solo si cumplen con las cantidades programadas al momento de efectuar la lectura final en el punto de despacho.

4. CONTROL DE INVENTARIOS

El sistema busca operarios sin tareas asignadas, al igual que en el despacho y ordena el conteo cíclico del stock. Esto basado en la política de control de inventarios de la empresa.

Con base en esta información, se puede saber diariamente el nivel de existencias para cada material o producto y se mantiene controlada la carga de trabajo.

Se hace la lectura de los productos, requerida en la orden de conteo del inventario, y se compara el stock físico con el que debe estar disponible según el sistema. Allí se puede encontrar errores entre un dato y otro, para lo cual el sistema puede saber el proceso que ese producto ha tenido en la bodega; es decir, cuando y quien lo recibió y almaceno, esto permite aumentar la confiabilidad del inventario y responder más adecuadamente a la demanda.

Por otra parte, al administrar una cantidad importante de productos o materiales, por regla general, una empresa va a necesitar automatizar el control de los inventarios, con el propósito de conocer de manera veraz y oportuna las cantidades de materias primas, productos en proceso o terminados de los que puede disponer.

11. BENEFICIOS DE UN SISTEMA WMS

Ya hemos visto en forma general las características y bondades de un sistema WMS. Los principales beneficios que este sistema tiene para las empresas de logística, los podemos resumir en los siguientes puntos:

1. Reducción en la cantidad de documentos, papeles, errores y excesos de tiempos en los procesos de control.
2. Permite realizar los pedidos mediante su preparación en una forma más flexible, aprovechando la oportunidad en la información y mejorando los tiempos en la ejecución.
3. Verificación de todos los procesos de órdenes de los pedidos, haciéndolos más precisos y sin errores.
4. El sistema WMS, permite mayor productividad, eficiencia y control en los procesos de las bodegas, es acucioso y no permite errores.

Sin lugar a dudas, los sistemas de gestión del almacenamiento en las bodegas WMS, es una herramienta muy importante en la logística de la administración de los flujos de materiales. Estos sistemas tienen muchas ventajas y beneficios, y bastante más de lo que hemos señalado en esta oportunidad y además constituyen un avance muy efectivo para la gestión de los procesos y para hacer más efectiva la cadena logística.

12. TENDENCIAS MODERNAS EN LA GESTIÓN DE LAS BODEGAS.

La actividad mundial en la cadena logística obliga a modernizar las funciones de almacenamiento, y las tendencias en las operaciones se ven reflejadas en los siguientes aspectos más importantes:

- Los sistemas de información y tecnologías de gestión en las bodegas son actores obligados para las empresas.
- La automatización de las bodegas avanza a un paso muy rápido en la logística.
- Hoy muchos países en la logística, ya inician el uso de la robótica en las bodegas.

- Comienza la era del encapsulamiento de los materiales y el factor empaque toma su papel en la distribución.
- El cuidado del medio ambiente agiliza y activa fuertemente la logística inversa.

Los aspectos señalados anteriormente y otros, van encauzando las actividades logísticas hacia operaciones más alineadas con la modernización de los negocios en las empresas. La globalización también agrega su granito de arena y obliga a las empresas en el mundo a modernizarse y subir el tono en ciertos factores determinantes que en el mercado internacional van marcando pautas.

13. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS MATERIALES

Los criterios de valoración de los materiales utilizados en los procesos de construcción y fabricación, son un aspecto importante respecto a la determinación de los costos de los materiales y materias primas.

La dificultad mayor que entraña la determinación del costo se deriva de la existencia de distintos tipos de materias primas y materiales recibidos en las bodegas y valoradas a distintos precios. Tal vez resulte posible aplicar algún sistema mediante el cual los distintos materiales, productos o materias primas queden registrados con su precio real.

La contabilidad de costos atribuye los costos, suponiendo la existencia de una estructura standard en el flujo de los productos o materias primas a través de las bodegas.

La tendencia actual para los registros de precios de materias primas y de los productos es utilizar distintos criterios en la fijación de los precios.

Los criterios más utilizados son los siguientes:

- **Precio medio ponderado:** Se calcula el precio promedio de cada entrada considerando la existencia anterior y su precio promedio.
- **FIFO (first in, first out):** Las salidas se calculan al precio de las existencias con mayor permanencia en tiempo en la bodega.
- **HIFO (highest in, first out):** Las salidas de los materiales se valoran al costo más alto entre todas las entradas anteriores.
- **LIFO (last in, first out):** Las salidas se valoran a los precios más recientes.
- **NIFO (next in, first out):** Las salidas se valoran al precio último de reposición.

- **Precio standard:** Consiste en fijar para cada primer material o materia prima ingresada un precio fijo o standard que se mantiene inalterable a lo largo, de todo el período.

Para la fijación del precio standard se debe tener en cuenta el precio de adquisición en el momento de su ingreso, así como la previsible evolución del índice de precios.

Las diferencias existentes en los precios es clara, en períodos de inflación monetaria, el FIFO asigna un valor relativamente bajo a las materias utilizadas, y alto a las existencias que quedan en la bodega. LIFO proporciona un valor relativamente alto a las materias primas consumidas, y bajo a las existencias.

El método de precio medio ponderado ofrece valores intermedios. El HIFO, se comporta en épocas de inflación de un modo similar al LIFO.

El sistema de precios standard es el de una mayor sencillez operativa, pero presenta el inconveniente de que se detectan diferencias entre, el precio real de los materiales y el precio standard.

14. EQUIPOS DE MANIPULACIÓN UTILIZADOS EN EL ALMACENAMIENTO

Los equipos de manejo y manipulación de materiales constituyen un amplio grupo de diversas soluciones que varían de acuerdo a las necesidades de manejo, a los tamaños de las cargas, las condiciones particulares de cada producto, a la infraestructura (pisos, alturas y pasillos) e inclusive de acuerdo a las capacidades de la inversión.

TIPOS DE EQUIPOS

Tipo de equipos	Ancho del pasillo metros	Niveles y Altura	Área por carga (m2)
De combustión (Petróleo, bencina o gas)	4,2	3	1,36
Eléctrico (baterías)	3,7	5	1,24
De pasillo angosto	2,5	7	0,5
Con operario a pie	2,1	5	0,36
Trilateral	1,9	11	0,18

A.- CLASES DE EQUIPOS

Existen tres grandes clases de equipos para el manejo de los materiales:

1. **De transporte horizontal:** diseñados para realizar operaciones de traslado de materiales entre zonas de recepción, almacenamiento y de preparación de pedidos y los despachos.

- Manuales o estibadores.
- Auto propulsados: pueden ser con operario a pie o montados sobre el equipo.



TRANSPALETA



EQUIPO AUTOPROPULSADO

2. **De elevación:** estos equipos posibilitan realizar las actividades de almacenamiento o de traslados para realizar los pedidos y posterior despacho, Sus movimientos son verticales es decir, para elevar cargas a alturas a piso o sobre estanterías bajas, medianas y de gran altura:

- De alcance, retráctil con pantógrafo.
- De apilar con operario a pie o montado.
- Apilador eléctrico.



APILADOR ELÉCTRICO

3. **De preparación de pedidos:** estos equipos están pensados para hacer labores de selección de cargas estibadas o en cajas. Generalmente su uso se debe a necesidades de pedidos conformados por varios materiales y facilitan el trabajo de operarios a bajas, medianas y grandes alturas.
4. En principio realizan la función de elevación de cargas y materiales, aunque esa no es su razón de ser.

Alturas de trabajo:

- A baja altura, hasta 1,6 m.
- A mediana altura, entre 1,6 a 4 m.
- A gran altura superior a 4 m.



APILADORES PARA TRABAJO EN ALTURA

B.- PASILLOS Y PALLETS

ANCHO DE LOS PASILLOS

1. El ancho del pasillo en una bodega es el espacio libre más pequeño entre todos los existentes, como separación de las estanterías, pallets y materiales.
2. La dimensión de los pasillos viene determinada en gran medida por el radio de giro de los equipos que hacen la carga o descarga de los materiales y los espacios que las personas requieren para trabajar en la preparación de los pedidos.
3. Para pallets rectangulares, el ancho del pasillo dependerá del lado del pallet que se utilice como lado principal para maniobrar y cargar o descargar los pallets.
4. Los anchos y espacios de los pasillos deben ser considerados incluso cuando hay materiales a piso, ya que se requiere pasillos para los equipos y para pallets en caso de tener que cargar mercaderías.

TAMAÑO DE LOS PALLETS

1. 1000 x 1000 mm. Tamaño por lado Pallet tipo europeo.
2. 1200 x 1000 mm. Tamaño estándar Pallet tipo universal.
3. Capacidad de carga promedio por pallet: 1.500 kilos.



PALLET MADERA UNIVERSAL



PALLET CARGADO

C.- RADIO DE GIRO DE LAS GRÚAS Y APILADORES

1. La determinación de los pasillos de maniobras de las bodegas y entre estanterías, debe considerar el radio de giro de las grúas y equipos utilizados para maniobras con pallets.
2. Cumplir con el ancho del pasillo y el radio de giro, es muy importante para evitar accidentes y debe considerarse en el diseño de las bodegas, en los patios y andenes de recepción y despacho.
3. El radio de giro es determinado por el fabricante de los equipos y debe ser exigido al momento de la compra y previo a la determinación del ancho de los pasillos en el diseño de la bodega o C.D.



RADIO DE GIRO

15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LAS BODEGAS

La protección adecuada de una bodega contra los incendios, surgirá como ponderación de los siguientes factores:

1. Valor de los materiales e instalaciones.
2. Influencia en la producción en caso de pérdida de los materiales.
3. Posibilidad de propagación a otras áreas.
4. Costo de las posibles instalaciones de protección.
5. Disponibilidad de ayuda exterior (bomberos).
6. Turnos operativos en la fábrica y en la propia bodega.

Las siguientes son medidas más recomendables y aplicables para proteger una bodega:

Muros cortafuego: En general resulta poco práctico y costoso compartimentar una bodega, debido a las necesidades de un mayor espacio para las operaciones y mejor aprovechamiento de las superficies.

No obstante hay casos en los que se justifica separar una bodega de otra, como ser: segregar bodegas de materias primas muy combustibles (recortes de papel, algodón) o productos terminados de similares características (cartón corrugado, bobinas de papel, etc.); construcción de una nueva bodega contigua a la existente.

Protecciones manuales: La protección manual es útil para poder atacar un fuego incipiente. Sin embargo, cuando una bodega es importante, es necesaria una protección automática para garantizar la protección en todo momento. Las bodegas son áreas en las que no siempre hay personal y, en caso de declararse un incendio, la propagación suele ser rápida; además, la carga de fuego hace que los incendios sean severos y difíciles de combatir en forma manual.

Los dos medios de protección manual más comunes son los extintores y los grifos de incendio equipados:

- **Extintores:** útiles solamente en los momentos incipientes de un incendio. Deben estar por ello siempre accesibles, correctamente señalizados, con su revisión al día y deben ser accionados con prontitud y precisión.

Una distribución razonable es disponer de un extinguidor cada 15 metros, para los efectos de no tener que recorrer más de esa distancia para acceder a uno.

- **Válvulas de sistema seco para acceso de bomberos** (grifo de entrada de bomberos): Deberán ubicarse en posiciones estratégicas, en general sobre portones de acceso a la bodega, teniendo en cuenta divisiones, estanterías, etc.

Deberán alimentarse independientemente de los otros sistemas de protección (rociadores) en el área, de tal forma que, aun cuando el sistema de rociadores esté fuera de servicio, el sistema seco de acceso funcione.

- **Protección automática:** Si la evaluación del riesgo de la bodega justifica una protección automática, la instalación de rociadores automáticos será la más adecuada. Para su dimensionamiento, se considerarán factores diversos como ser: tipo de mercaderías, tipo de almacenamiento (estanterías metálicas, racks, pallets, etc.), altura del almacenaje, pasillos entre estanterías o apilamiento con pallets, etc.

Otro sistema de detección aplicable a una bodega es el basado en detectores de humo. Este sistema requiere como complemento una acción programada, dando alarmas y activando rociadores o el sistema empleado en la bodega para combate de incendios.

Finalmente, un sistema de pulsadores manuales de alarma distribuidos por toda la bodega, constituyen otra medida de seguridad aplicable.

Personal entrenado: Es vital a los efectos de aprovechar los sistemas contra incendio, entrenar al personal de la bodega en el uso y aplicaciones de los sistemas contra incendios.



ESTACIÓN DE COMBATE DE INCENDIOS

Para ello se deberá elaborar un plan de emergencia, consistente en las medidas a tomar en caso de un principio de incendio u otra emergencia que se pueda presentar, para lo cual el personal de la bodega se debe organizar de acuerdo a lo siguiente:

- a) Se nombrará un responsable del plan y sus relevos.
- b) Se completará la nómina de los integrantes de los equipos que se encargarán de dar aviso, tomar alguna acción para controlar la emergencia, eventualmente evacuar el sector, dar primeros auxilios a los eventuales accidentados, etc.
- c) Se planificará la forma de actuar tomando una decena de hipótesis de riesgo, entre las más probables en cada sector, de modo de actuar naturalmente y de acuerdo a lo previsto cuando tal emergencia se presente.
- d) Se deberá mantener un control permanente de los elementos de protección contra incendio, tanto manuales (extintores, mangueras, trajes especiales, máscaras etc.), como automáticos (bombas de incendio, sistemas de rociadores, alarmas, detectores, etc.).
- e) Vigilancia: Capacitar al personal de vigilancia en el uso y aplicaciones de los distintos elementos de protección contra incendio que la planta dispone. Implementar sistemas de rondas con demarcación de estaciones de control a base de reloj. Comunicar a los vigilantes las instrucciones de cómo y cuándo dar los avisos a los bomberos y a la policía.

31.- INCENDIO EN ZONAS DE ALMACENAMIENTO EN EXTERIORES A LA BODEGA

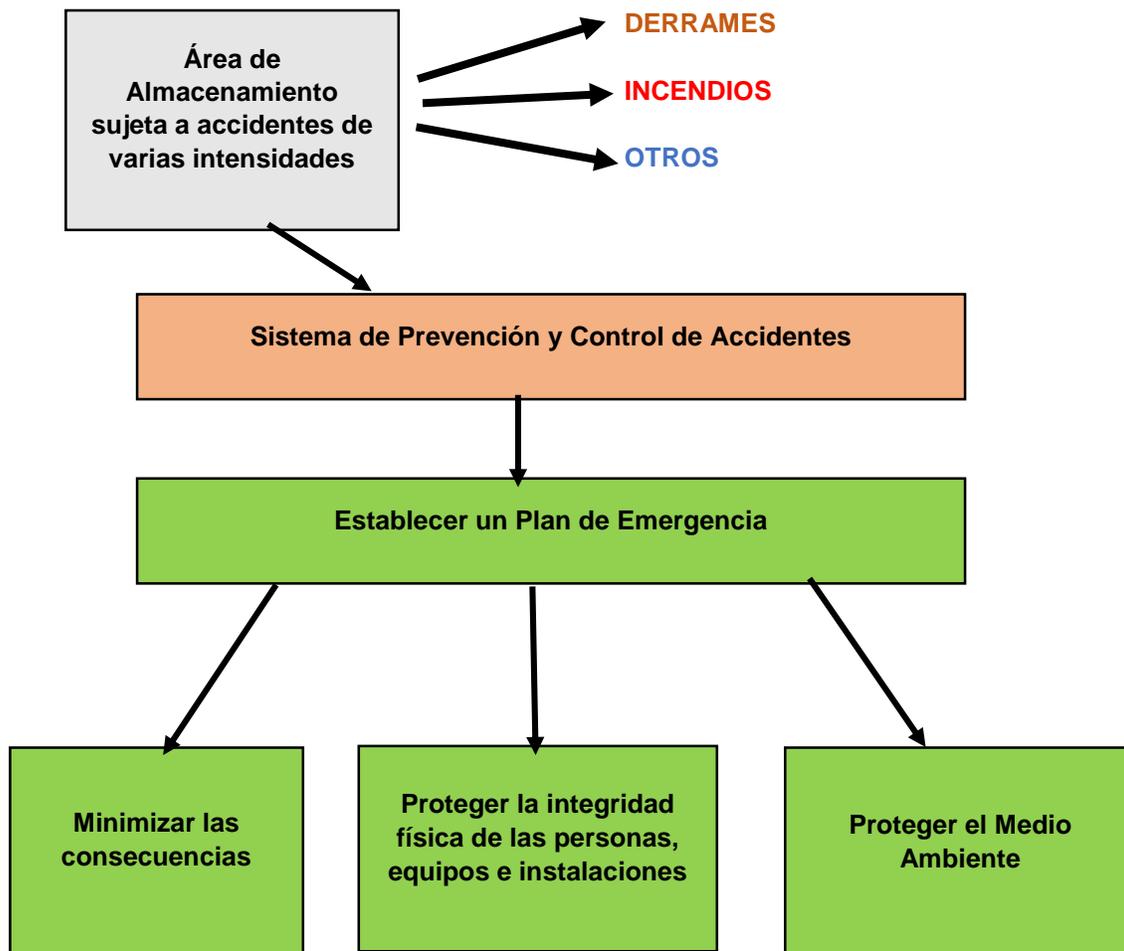
En zonas exteriores de almacenamiento, no es recomendable el almacenamiento de productos y materiales debido a la exposición propia del producto y la imposibilidad de proveer sistemas automáticos de detección. No obstante, hay algunos materiales que se pueden guardar en el exterior como ser: productos de bajo valor (pallets vacíos), de bajo riesgo de incendio (bidones metálicos vacíos), de elevado volumen que tornan impracticable su control (recortes de papel, maderas), entre otros.

Sin embargo, hay algunas medidas que se pueden considerar en estos casos:

- Separación conveniente de otros sectores (bodegas y producción), por distancias libres y suficientemente despejadas.

- Limitar los apilamientos de almacenamiento en altura (a mayor altura, mayor propagación del fuego).
- Procurar pasillos y corredores para facilitar una posible lucha manual con mangueras contra incendio.
- Disponer en el lugar extintores manuales.
- El orden y la limpieza del área son fundamentales para garantizar condiciones mínimas de seguridad.
- Las rondas del servicio de vigilancia deberán incluir estos lugares.

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA



UNIDAD 3: LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

TEMA 1: DEFINICIÓN Y EVOLUCIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

1.- DEFINICIÓN DE CADENA DE ABASTECIMIENTO

“La Cadena de Abastecimiento involucra los procesos logísticos relacionados con los negocios, las personas, la organización, tecnología y la infraestructura que permite la transformación de las materias primas en productos terminados y servicios que son ofrecidos y distribuidos a los consumidores con el propósito de satisfacer la demanda del mercado”.

La cadena de abastecimiento está formada por diferentes actores que participan en la elaboración de los procesos que buscan en forma directa o indirecta en cumplir las necesidades de los clientes y de las obras en construcción en este caso. Además de incluir al fabricante y proveedores, también considera a los sistemas de transportes, el almacenamiento, los vendedores y los clientes. La cadena de abastecimiento es un conjunto de elementos que trabajan para la fabricación y/o entrega de un producto o materiales a un consumidor final.

La gestión de la cadena de abastecimiento corresponde a la “gestión sistemática y estratégica” de las funciones tradicionales del negocio y las tácticas utilizadas al interior de una empresa entre los diferentes componentes de ella, que tienen como finalidad mejorar el desempeño en el largo plazo, tanto individual como colectivo de la cadena.

Todos los participantes de la cadena de abastecimiento como lo son proveedores de bienes y servicios y todos los clientes están conectados por la demanda de los consumidores de productos terminados, al igual que los intercambios de materiales y flujos de información en el proceso logístico, incluyendo la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados al usuario final.

2.- EVOLUCIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Desde los inicios de la industria manufacturera, las materias primas se han considerado primordial para la fabricación de los productos para el mercado.

La administración y el manejo de éstas, ha adquirido enorme importancia a medida que se ha avanzado en el tiempo, por lo tanto su administración ha ido variando acorde a las necesidades de control y a las imposiciones en las que el mercado competitivo ha adquirido supremacía.

En los años 60, la Cadena de Abastecimiento fijaba sus prioridades en la administración de los materiales basado en:

- Pronósticos de la demanda.
- Compras.
- Planes de producción.
- Control de inventarios.

En los años 80, las prioridades de la administración de la cadena se basa en: **COMPRAS Y ADMINISTRACIÓN DE LOS MATERIALES.**

A partir de los años 90, adquiere importancia la administración de la Cadena de Abastecimiento y la Logística, comienza a ser considerada como una herramienta vital para las empresas.

- Almacenamiento.
- Administración de los materiales.
- Distribución y embalaje.
- Inventarios de los productos terminados.

En los tiempos actuales, año 2000 en adelante, la administración de la cadena de abastecimiento tiene prioridades de acuerdo a la incorporación en los negocios internacionales y a las variaciones de los intereses de los consumidores:

- Distribución
- Transportes.
- Servicio al cliente.
- Tecnología.

3.- IMPORTANCIA DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Existe un compromiso entre todas las organizaciones que conforman la cadena de abastecimiento

de realizar su trabajo de manera óptima, siendo uno de los principales objetivos reducir todos los costos posibles, además que cada una de las fases de los procesos debe proporcionar un valor agregado a los productos. Esto significa que la cadena de abastecimiento entregará al mercado un producto altamente competitivo. De esta manera la cadena de abastecimiento establece un compromiso que proporciona finalmente seguridad para así adaptarse a las demandas de un mundo globalizado cada vez más cambiante.

Se puede concluir que si algún proceso o eslabón de la cadena falla, el producto final no se entregará en las condiciones ideales al cliente, por lo que es necesario que todo el sistema fluya en armonía en cada etapa del proceso para que los objetivos principales se lleven a cabo. De lo anterior, se concluye que la cadena de abastecimiento es tan fuerte como su eslabón u organización más débil.

Es importante tener claro que la cadena de abastecimiento, también se entiende que está conformada por las instalaciones y los medios de transportes y de distribución, donde se logra obtener las materias primas, transformarlas, llegar al producto terminado y lograr finalmente, la distribución de los productos a los clientes.

Es aquí donde se verifica la gran importancia que tiene para la organización o las empresas, tener una cadena de abastecimiento consistente, pues así se garantiza el adecuado cumplimiento de los procesos internos para dar como resultado un producto terminado en óptimas condiciones y su debida distribución. De acuerdo con el planteamiento de (Michael Porter, 2002), para facilitar el trabajo y el establecimiento de la cadena de abastecimiento, la cadena está integrada por tres partes principales las cuales son: abastecimiento, manufactura y distribución, fases claves en el desarrollo e implementación de la cadena de abastecimiento.

Cuando se habla del abastecimiento, se hace referencia a las materias primas y todos los materiales que intervienen en un determinado proyecto ya sea comercial o industrial, en cuanto al cómo, dónde y cuándo se conseguirán y se suministrarán al proceso. Al pasar a la etapa de manufactura, tenemos la transformación de la materia prima en el producto terminado. Cuando hablamos de producto terminado, se refiere a un proyecto inmobiliario, grandes proyectos viales, edificios especiales etc.

4.- OBJETIVOS DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Uno de los principales objetivos de la Cadena de Abastecimiento es la integración de manera eficiente en todos los procesos de los siguientes actores principales: Proveedores, Transportes, Empresa Constructora, Clientes y Flujo de Información.

PROVEEDORES

Se define como proveedores a personas o empresas que proveen o abastecen de todos los materiales necesarios con el propósito de lograr un fin. En el medio empresarial, los proveedores son quienes ponen a disposición de la industria manufacturera o comercial de materiales o productos para la fabricación de un bien final o producto terminado. Se puede considerar como proveedor no solo al que abastece de materias primas, sino también a una empresa que provee algún producto o componente, para la fabricación de otros productos finales. Este es el caso de la industria automotriz, en la que distintas empresas actúan como proveedoras unas de las otras, logrando de este modo una complementación y homogeneidad técnica de los productos finales.

En la minería, el inicio de la cadena de abastecimiento es la actividad extractiva de material minero (materias primas) quien provee para la manufactura de metales (empresa metalúrgica), cuyo proceso puede ser de la misma empresa o de una tercera dedicada exclusivamente a la metalurgia. A su vez esta provee de los metales tratados a empresas productoras de componentes para automóviles, para abastecer esta última a las empresas dedicadas al ensamblaje de automóviles. En el ejemplo se puede observar cómo, dentro de la misma cadena y dentro una misma actividad, de fabricación de automóviles, pueden ser cuatro diferentes empresas las proveedoras y suministradoras de productos y materiales para satisfacer la demanda de un consumidor final.

LOS TRANSPORTES

El sistema de transporte es uno de los componentes y de las actividades logísticas más importantes para gran parte de las organizaciones, debido a que el éxito de una cadena de abastecimiento está estrechamente relacionado con su uso, planificación y diseño.

Este elemento es el responsable de mover y transportar las materias primas e insumos necesarios para la elaboración de los productos. A su vez trasladar los productos terminados para la disposición entre empresas, los lugares de comercialización y los clientes, repartidos geográficamente, en óptimas condiciones y en el tiempo requerido. Por lo anterior, es uno de los factores claves de la cadena de abastecimiento para el logro de la satisfacción de los clientes.

Los sistemas de transportes implican costos considerables y fundamentales dentro de la cadena de abastecimiento, por lo que se debe poner especial énfasis y cuidado en su gestión debido a la proporción y el impacto representativo en los precios del producto final. El factor transporte se considera una variable crítica a la hora de elaborar un producto para distribuirlo y la determinación del valor del transporte será clave cuando se quiera conseguir una ventaja competitiva a través del liderazgo en costos del transporte. Dentro de los objetivos de la cadena de abastecimiento, va a estar siempre la revisión y seguimiento de los costos del transporte por ser considerado como una

actividad si bien clave y necesaria, pero de un alto costo ya sea en forma individual o como parte de un costo de la flota.

LA EMPRESA

La empresa surge como la organización donde se realizan todas las actividades tanto productivas como logísticas para la obtención de bienes, productos terminados y servicios. Con este propósito la empresa deberá contar y organizar su cadena de abastecimiento para por un lado el abastecimiento de materias primas, realizar las actividades de manufactura, y contar con medios de transportes, almacenamiento y la disposición del producto terminado en el lugar donde el cliente lo requiere. La empresa y su organización, deben tener las capacidades para hallar y transformar recursos materiales en productos y servicios, que por las características de los recursos de ser escasos, debe contar con proveedores escogidos para el abastecimiento de materias primas para así realizar las consabidas actividades productivas de manufactura.

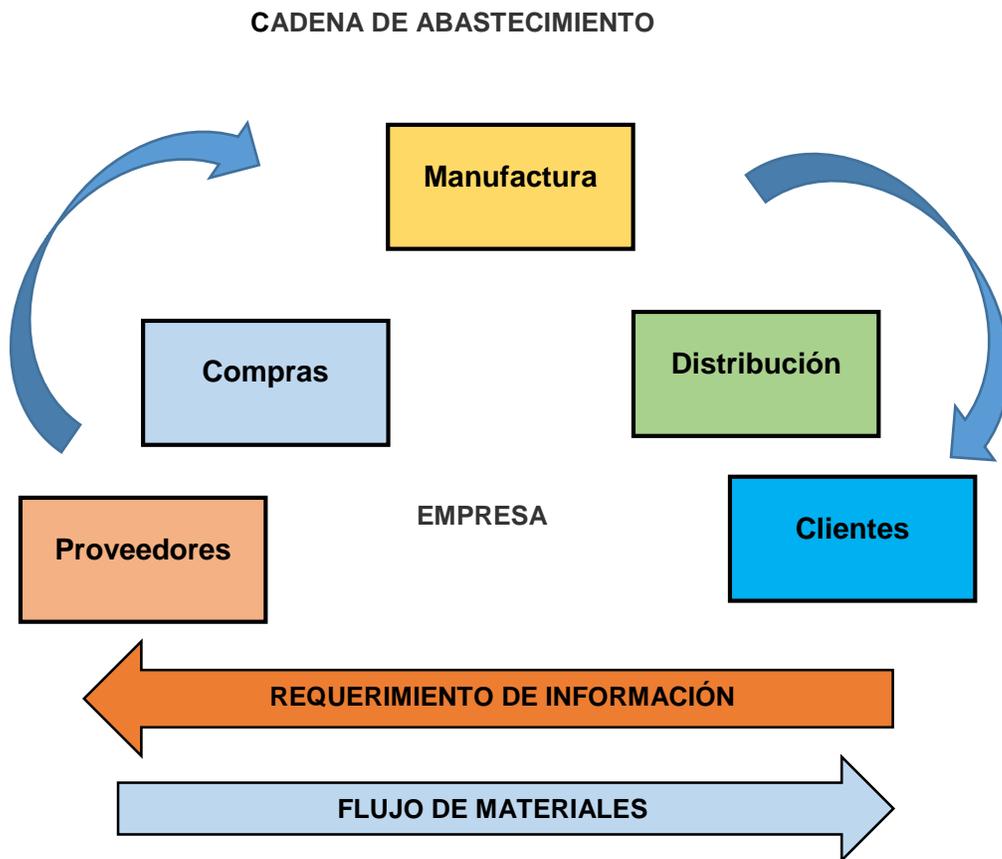
De lo anterior, la empresa se considera precisamente un organismo o entidad que tiene por objetivo producir bienes y/o prestar servicios que satisfagan las necesidades de una comunidad y de los clientes. Por otro lado, la empresa y su organización tienen por obligación cumplir con las necesidades del mercado y estos logros solo podrá cumplirlos si dispone de las estrategias comerciales y de una eficiente gestión en su cadena de abastecimiento.

LOS CLIENTES

Los clientes son el elemento fundamental y la meta final en la gestión de la cadena de abastecimiento. Los clientes pueden existir dentro de más de un eslabón o etapa en la cadena (no tan solo al final de esta, refiriéndose a consumidores finales), sino además también existen dentro o fuera de cada organización o etapa que conforma la cadena. Por lo tanto, los clientes pueden ser tanto internos (dentro de la organización) o externos que son los proveedores, clientes finales o consumidores y otros. Sin duda, todos los esfuerzos deberán centrarse en satisfacer la demanda de los clientes finales, que serán quienes estén dispuestos a pagar por los productos fabricados, otorgándole de esta manera un valor tanto al producto terminado como a la marca que lo representa. No se debe olvidar ni dejar de considerar que desde un punto de vista productivo y comercial, los clientes son el objetivo final que nunca se debe descuidar si se desea, elevar la competitividad y cumplir las metas de venta de los productos, y de este modo obtener una mejor participación en el mercado.

FLUJO DE INFORMACIÓN

La integración eficiente entre todos los elementos ya mencionados, es de suma importancia para poder conseguir reducir sustancialmente los costos y al mismo tiempo mejorar los niveles de servicio al cliente. Dicha integración se logra a través de los flujos de información (entre proveedores, fabricantes, distribuidores y minoristas).



5.- PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Se puede definir la Planeación Estratégica de la Cadena de Abastecimiento como el esfuerzo sistemático para establecer propósitos, objetivos, políticas y estrategias, que permitan efectuar la gestión y guíen su actuación las cuales, deben responder a las demandas y necesidades de sus clientes.

La planeación estratégica, es una actividad metódica y concertada entre todos sus integrantes dentro de una organización, cuyo fin es diseñar un futuro y establecer los medios para hacerlo realidad con el propósito de incrementar su eficacia, eficiencia y efectividad para beneficio de sus usuarios y clientes.

En la Planeación Estratégica de la Cadena de Abastecimiento, primero se establece el futuro tan abiertamente como sea posible, de manera creativa y libre de las experiencias y las circunstancias actuales, dejando fuera los paradigmas, atavismos y creencias restrictivas, y después se eligen acciones y decisiones que permitan acercarse a la imagen del futuro a partir de las posibilidades reales existentes y de la consideración del entorno.

Esta Planeación Estratégica considera que el futuro es lo más importante y depende de lo que se haga en el presente; entonces, se planea diseñando primero un futuro deseado que sea factible y que involucre en principio únicamente medios actualmente disponibles para luego preparar, seleccionar, implementar y controlar las maneras de hacerlo posible.

En consecuencia, la Planeación Estratégica es un proceso de carácter participativo de reflexión y análisis a través del cual se identifica el propósito de la Cadena de Abastecimiento. La Planeación Estratégica permite además establecer los objetivos y resultados esenciales y vincula la operación de la Cadena con los objetivos establecidos en la organización y en las necesidades de los usuarios y de los clientes. En este proceso, los diferentes actores que participan de la Cadena deben desarrollar los procedimientos y las operaciones necesarias para lograrlo.

6.- CARACTERÍSTICAS DE LA PLANEACIÓN ESTRATEGICA

Para que la implementación y el ejercicio de planeamiento de la cadena de abastecimiento se obtengan los resultados requeridos, es necesario distinguir una serie de características fundamentales que a continuación se describen:

1. **Prospectiva:** la planeación estratégica debe tender hacia un futuro ideal, es decir, es un proceso para decidir de antemano qué tipo de esfuerzos deben hacerse, cómo y cuándo deben realizarse, quién los llevará a cabo y qué se hará con los resultados.

2. **Integral:** porque debe tener una visión de conjunto para su formulación. Además de ser organizada y conducida con base en una realidad entendida.
3. **Participativa:** en su formulación deben intervenir los diferentes eslabones de la cadena de abastecimiento (compras, producción, importaciones, planeación, etc.)
4. **Iterativa:** se deben orientar permanentemente las acciones de la cadena, considerando la evaluación de los resultados obtenidos y en los cambios que se esperan en su entorno.
5. **Indicativa:** por su carácter orientador debe proponer los principios para que cada eslabón de la cadena los adopte de acuerdo con su propia naturaleza y problemática, todo esto mediante la concertación se logre al mismo tiempo el compromiso organizacional.
6. **Opcional:** prever alternativas para superar e impulsar situaciones cambiantes que afecten su desarrollo.
7. **Operativa:** las acciones a tomar impactan en la toma de decisiones y en el quehacer organizacional.

Como conclusión y de acuerdo a las características antes indicadas, podemos indicar que la planeación estratégica de la cadena de abastecimiento, es por mucho, el paso más importante que se debe de efectuar para alcanzar los objetivos organizacionales que se busca. Las operaciones logísticas de la cadena de abastecimiento, forman parte fundamental de la organización y son tan relevantes como sus pares de las diferentes áreas que forman parte y de este modo la participación de las personas en la organización de la cadena adquiere mucha importancia en las diferentes actividades a realizar y el empleo de las mejores herramientas para así lograr el mejor futuro en los resultados que se desean alcanzar.

7.- ACTIVIDADES DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

En las actividades de la Cadena de Abastecimiento dentro de una empresa, participan distintas organizaciones en los procesos que la constituyen.

Del mismo modo también pueden participar en una cadena diferentes empresas que de una u otra forma realizan actividades como proveedores externos, outsourcing, transportes, comercializadoras, actividades de maquila de productos y/o servicios.

Dentro de las principales actividades de la cadena de abastecimiento podemos señalar las siguientes:

- Servicio al cliente.
- Proveedores.
- Pronósticos de demanda.
- Ubicación de instalaciones (almacenes y bodegas).
- Abastecimiento, Compras y Adquisiciones.
- Transportes.
- Comunicaciones.
- Sistemas de información.
- Control de inventarios.

TEMA 2: MODELO LOGÍSTICO BASADO EN LA COLABORACIÓN EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

1.- PLANIFICACIÓN COLABORATIVA EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Existen varias formas de planear las decisiones en la cadena de abastecimiento y que están relacionadas con la planeación de la estrategia de operaciones, la administración de la demanda, la planeación y programación de la producción, los esquemas de contratación y los medios de la distribución. La planificación entre todos es usada para alinear a los miembros y coordinar las decisiones en cuanto a reabastecimiento, inventarios, colocación y entrega de las órdenes y se basa en el hecho, de que todos los colaboradores deben trabajar juntos para resolver los problemas de la cadena de abastecimiento.

En una cadena de abastecimiento se pueden distinguir dos procesos básicos, el proceso de producción y el proceso de distribución. El concepto de planificación colaborativa se puede aplicar tanto al proceso de planificación de suministro de los proveedores como al proceso de planificación de la distribución de los productos hacia los clientes.

En este sentido, se puede establecer que los Procesos de Planificación Colaborativa se pueden aplicar a los procesos de planificación que interactúan con los Clientes y aquellos que actúan con los Proveedores, en donde las colaboraciones se pueden distinguir por los materiales que se

intercambian y planifican colaborativamente, tal como la capacidad de abastecer de los proveedores o la demanda de productos por parte de los clientes.

La planificación colaborativa en un contexto de cadena de abastecimiento, se centra en la coordinación de la planificación y el control de las operaciones de los distintos miembros que participan en la cadena. Esta planificación colaborativa, se interesa por establecer diferentes procesos de planificación y establece los distintos intercambios de información para mejorar los tipos de planificación en los niveles jerárquicos, basado en identificar distintos dominios de planificación locales como partes de una cadena de abastecimiento y en establecer intercambios de los datos e información que sea necesaria.

Sin embargo, el enfoque jerárquico en la cadena, asume una única tarea de planificación centralizada que coordina las operaciones a través de la cadena de abastecimiento. Cuando esa coordinación central sólo pueda realizarse para partes aisladas en una cadena de suministro, aparece la pregunta de si hay formas alternativas de coordinación. En estos casos, se establece que la planificación colaborativa se diseña y vincula a los procesos de planificación y ejecución existentes para apoyar los procesos y la elaboración de las herramientas para la toma de decisiones. Así, el proceso de planificación colaborativa en un entorno de sistemas de apoyo a la toma de decisiones ayuda a la coordinación de, por ejemplo, el flujo de materiales en un entorno de redes de abastecimiento complejas. Adicionalmente, se considera que la planificación colaborativa como concepto, ayuda a las empresas inmersas en una cadena de abastecimiento, a trabajar de forma simultánea, apoyando la transparencia de los procesos, la mayor flexibilidad y la reducción de los tiempos de respuesta.

2.- PROCESO DE PLANIFICACIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

La información sigue siendo considerada como uno de los elementos principales y/o concretamente de la gestión interna entre los departamentos o unidades de negocio de una organización, y de la gestión externa entre dos o más organizaciones aliadas en la cadena de abastecimiento.

Una división de los tipos de información que intercambian los participantes de la cadena de abastecimiento se distinguen, la relacionada con la información operativa y la pertinente a la información estratégica.

El intercambio de información resulta ser una herramienta muy importante para lidiar con problemas frecuentes de la cadena de abastecimiento como son, niveles de inventario excesivos o niveles de servicio bajos. Así, el intercambio de información ayuda a erradicar las incertidumbres potenciales vinculadas a los comportamientos inesperados de la cadena de abastecimiento. De hecho, se establece que en presencia de intercambio de información, el rendimiento de la cadena de

abastecimiento se puede mejorar debido a las variaciones de precios que los proveedores pueden ofrecer. El proceso de planificación y el intercambio de información, es una estrategia conjunta que permite, mejorar la relación entre los agentes de la cadena, optimizar su rendimiento y servir mejor a los clientes finales, al permitir conocer las tendencias de información financiera, las necesidades del mercado, el desarrollo de nuevos productos y el desarrollo de relaciones significativas a largo plazo.

Consecuentemente, les permite a los miembros de la cadena, captar, almacenar y proveerse de información necesaria para asegurar la toma efectiva de decisiones considerando la relevancia, exactitud, transparencia, oportunidad y fiabilidad de la información.

3.- PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y RELACIONES ENTRE LOS ACTORES

Desarrollar y mantener una relación de colaboración requiere tiempo y esfuerzo, sin embargo, hay ciertas relaciones que pueden facilitar la tarea; la mayoría de estas relaciones se dividen en tres grandes grupos: las personas, la organización y la tecnología.

Una relación de colaboración exitosa implica que uno de los grupos dirija el proceso de planificación colaborativa y defina las reglas y estándares de colaboración, asimilándose al modelo organizativo de empresa extendida, sin embargo, se conocen experiencias satisfactorias de cadenas de abastecimiento en las que los diferentes colaboradores se han organizado a modo de empresa virtual, sin que ninguna tenga una posición de liderazgo sobre las demás.

La calidad de la relación entre los colaboradores ha sido examinada desde la perspectiva de la habilidad de comunicación de la empresa y el grado de confianza que se tiene. Igualmente se establece que las relaciones del comprador y las relaciones con los proveedores, son muy complejas e incluye muchas teorías, tales como los estudios organizacionales, la economía industrial, la relación industrial de marketing, la gestión estratégica de la cadena de abastecimiento, las adquisiciones y el desarrollo estratégico.

Un bajo nivel de confianza ha sido la causa de la aparición de comportamientos conflictivos entre los colaboradores de la cadena, que llegan a afectar los resultados finales. Sin la confianza entre los colaboradores, la realización de un eficiente proceso de gestión de la cadena de abastecimiento, establecido sobre el cambio de las capacidades y actuaciones comunes es casi imposible. El nivel de la confianza refleja también las interdependencias en las relaciones entre los miembros de la cadena e influye sobre su satisfacción y sus resultados. Así mismo, se plantean que uno de los impedimentos más importantes que deben enfrentar los miembros de la cadena de abastecimiento, se refiere a la confianza y credibilidad existente entre ellos y a la información intercambiada. Sin

embargo, las ganancias reales producto de un proceso colaborativo solo se podrá apreciar cuando los miembros de la cadena de abastecimiento trabajen de manera conjunta en el desarrollo de planes que sean mutuamente beneficiosos.

No obstante, los especialistas establecen que una de las maneras mejores para establecer la confianza es reconocer el hecho de que la confianza no es algo que se incorporará inmediatamente, puesto que los miembros de la cadena de abastecimiento confiarán entre ellos cuando dicha confianza sea conseguida.

Una vez se ha acordado la relación de colaboración entre las diferentes empresas, se inicia un proceso de planificación colaborativa que pasa normalmente, por las siguientes etapas de forma cíclica:

- Definición, se define como la manera de trabajar conjuntamente para conseguir una meta común.
- Planificación y dominio local, se constituye la base para la comunicación entre los miembros de la colaboración en la cadena.
- Intercambio de planes, en este proceso los miembros de la colaboración intentan mejorar la calidad y fiabilidad de sus planes intercambiando información.
- Negociación y gestión de excepciones, los miembros de la colaboración tienen una visión más global que les permite evaluar las posibilidades de alcanzar los objetivos predefinidos.
- Ejecución, un plan ajustado lleva a órdenes de abastecimiento, producción y compras que permiten alcanzar los objetivos previstos.
- Medida del desempeño, se miden los efectos de llevar a cabo la planificación global.

4.- MODELOS DE PLANIFICACIÓN COLABORATIVA EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Existen diferentes tipos de modelos de planificación. Dentro de estos se encuentran los modelos conceptuales, que consisten en herramientas descriptivas, que subrayan los aspectos principales y las variables relevantes implicadas en un problema específico o estructuras empíricas que proponen acciones para abarcar los problemas de la cadena de abastecimiento. La gran mayoría están pensados para resolver problemas de configuración y de coordinación, cuyo objetivo final es el logro de un enfoque orientado a los procesos en la cadena de abastecimiento.

En la búsqueda de los modelos, se identifican varias tareas de planificación relevantes y las clasifican en dos dimensiones: el horizonte de planificación y el proceso de la cadena de abastecimiento, formando un modelo conceptual denominado matriz SCP (matriz de planificación de la cadena de abastecimiento). Posteriormente, se propone una única tarea de planificación centralizada para toda

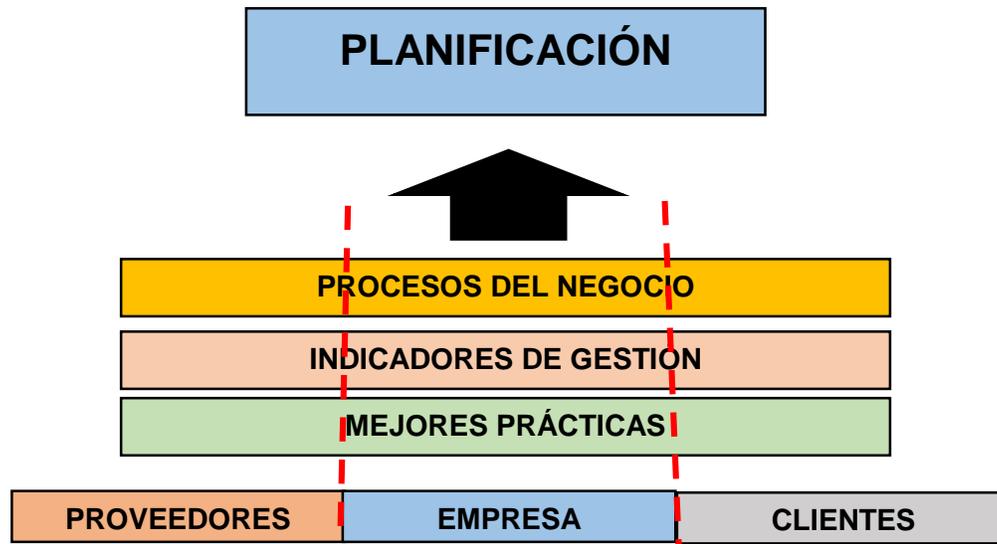
la cadena. Esta planificación centralizada requiere un alto grado de integración entre las diferentes unidades que forman parte de ella. La cuestión radica en cómo se puede integrar y coordinar la planificación entre las diferentes actividades de una empresa a nivel interno y externo con clientes y proveedores, diseñando, implementando y mejorando de manera continua los procesos que involucran varias funciones buscando que los objetivos de cada función estén alineados con el objetivo global de la organización.

Teniendo en cuenta el modelo planteado, se describen las diferentes tareas asociadas a la matriz de planificación SCP, teniendo en cuenta los diferentes niveles de tiempo que van desde el largo plazo agregado al corto plazo detallado, como son:

- Planificación de la demanda.
- Planificación de inventarios.
- Planificación de la distribución.
- Planificación de la producción.
- Planificación del transporte.
- Planificación estratégica de la cadena y
- Planificación de la producción.

Otro modelo conceptual es el modelo SCOR (Matriz Operacional de la Cadena de Abastecimiento), que es una herramienta para representar, analizar y configurar las Cadenas de Abastecimiento como una herramienta de diagnóstico estándar Inter-Industrias para la gestión de la cadena de abastecimiento. El Modelo proporciona un marco único que une los procesos de negocio, los Indicadores de Gestión, las Mejores Prácticas y las Tecnologías en una estructura unificada para apoyar la comunicación entre los miembros de la cadena de abastecimiento y mejorar la eficacia de la gestión de la cadena de abastecimiento y de las actividades de mejora de la cadena de abastecimiento relacionadas. A partir del concepto básico de planificación colaborativa surge el modelo conceptual de CPFR (Matriz de Planificación Colaborativa, Pronóstico y Reposición). CPFR es un Modelo de Procesos de Negocios que trata de reducir las variaciones entre la demanda y los suministros. La misión del CPFR es crear relaciones colaborativas entre compradores y vendedores mediante procesos codirigidos y compartiendo información. El modelo de planificación colaborativa, pronósticos y reposición (CPFR) es una práctica empresarial que combina la habilidad de las áreas comerciales en la planificación y el cumplimiento de la demanda del cliente. El CPFR involucra a las ventas y las mejores prácticas de marketing, tales como la gestión de los materiales, para abastecer a la planificación de la cadena y los procesos de producción para aumentar la disponibilidad y reducir el inventario, costos de transporte y logística.

MODELO SCOR



Todos estos modelos apuntan a la integración y la coordinación a lo largo de la Cadena de Abastecimiento, basándose en aplicaciones en tiempo real, entre las que se incluyen una amplitud de diferentes sistemas y módulos, como los sistemas de gestión de almacenamiento (WMS), los de planificación de recursos de la empresa (ERP), los sistemas de información geográficos (GIS), los sistemas de planificación de la demanda, distribución y sistemas de transporte.

5.- BENEFICIOS DE LA PLANIFICACIÓN COLABORATIVA

Los beneficios que se pueden obtener a partir de una planificación colaborativa son:

- Reducción en los tiempos de ciclo,
- Mayor flexibilidad en los procesos asociados a los pedidos y las entregas,
- Disminución de los niveles de inventarios.

También, en el caso de que se requieran recursos, y no estando estos disponibles, una planificación adecuada apoyará al intercambio de recursos entre los componentes de la cadena de abastecimiento.

Respecto a la generación de productos de calidad, se plantea que la colaboración entre los proveedores y los clientes apoyará a la disminución de los costos operacionales y por consiguiente, a la generación de procesos de colaboración más eficientes.

Por otra parte, se establece que el desarrollo de una planificación colaborativa favorece tanto la gestión con los clientes como la gestión de los inventarios. En este sentido, las ventajas principales de la utilización de la planificación colaborativa están relacionadas con:

- Reducción de los costos.
- Reducción de los inventarios.
- Reducción de los tiempos de ciclo y
- Mejora de la satisfacción del cliente.

Así mismo, las metas que debe perseguir el desarrollo de una planificación que considere un intercambio de información para promover la colaboración entre los miembros de la cadena se han de orientar a: (i) generar transparencia en los procesos productivos, (ii) reducir los tiempos de respuesta, (iii) minimizar los conflictos potenciales entre los colaboradores y (vi) la utilización efectiva de los inventarios.

6.- CONCLUSIONES

La planificación colaborativa en la cadena de abastecimiento, es una de las actividades más importantes para mejorar la productividad y la calidad en toda una función organizacional, ya que la mayor parte de los resultados de una planificación son influyentes en la toma de decisiones de los gestores y en la evaluación del desempeño de una empresa. En muchos casos, los sistemas de planificación se desarrollan para servir como instrumentos de diagnóstico para identificar las incidencias potenciales en actividades organizacionales. Además ayuda a las empresas a determinar de mejor manera el uso de sus recursos para lograr objetivos comunes. Hoy en día las empresas se preocupan mucho por sostenerse en el mercado y lograr una estabilidad bajo el principio de colaboración, de tal forma que se puedan compartir los beneficios que se generan en la cadena de manera conjunta.

En términos generales, estos estudios han demostrado que los beneficios y su distribución entre los agentes se logran dependiendo de la modalidad de colaboración y cooperación. Es por esto que la planificación colaborativa se centra en la coordinación de la planificación y el control de las operaciones de los distintos miembros de la cadena, de tal manera que se puedan establecer distintas maneras de colaboración.

Esta revisión de los conceptos generales con respecto a la planificación colaborativa en las cadenas de abastecimiento, servirá de insumo para investigadores que pretendan adelantar trabajos en los distintos modelos de planificación, por lo que se encontró que son temas actuales de investigación y que se han venido trabajando hasta nuestros días con una mayor intensidad, por lo tanto, existe

la posibilidad de poder realizar investigaciones futuras, si se profundizan los modelos conceptuales actuales, si se adicionan nuevos modelos analíticos y si busca su aplicabilidad en otros sectores de producción.

TEMA 3: LA CADENA DE ABASTECIMIENTO EN LA CONSTRUCCIÓN

1. FILOSOFÍA DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Las cadenas de abastecimiento, generan fuertes obligaciones entre los participantes de la estructura de la cadena con el fin de lograr ventajas competitivas en algún diseño explícito. Tal condición permite observar la necesidad de establecer vínculos más estrechos entre las unidades productivas participantes que las obliga a mantener sistemáticamente interacciones.

Los enfoques más recientes acerca del desarrollo industrial, comercial y logístico, inmersos en un medio ambiente más interrelacionado, han obligado a las empresas a corregir y reorientar sus esquemas de organización con la finalidad de que les permita ser más competitivos en el nuevo entorno económico que les rodea. Contrario a la filosofía de la cadena de abastecimiento, la empresa de organización tradicional, generalmente busca una integración vertical con sus proveedores y clientes. Realiza negociaciones personales con una óptica de corto plazo buscando una relación sin compromisos duraderos. Más específicamente, la integración de las compañías participantes en la cadena de abastecimiento, no sólo involucra la coordinación del flujo de bienes y servicios, también involucra un mayor compromiso de las partes la cual lleva a un cambio en la cultura empresarial.

La estrecha vinculación de diversas empresas en la cadena de abastecimiento implica un cambio en las posiciones tradicionales. Los proveedores, mayoristas y minoristas se ven como “socios”, comparten mayor información, delinean planes de negocios, ventas y promociones en forma conjunta, participan como un sólo equipo de trabajo en la investigación y desarrollo de productos, analizan y planifican la forma de crecer juntos, es decir, examinan el abastecimiento y la demanda así como la cobertura de ésta.

Como resultado de una estrecha colaboración entre los elementos de la cadena de suministro, se produce una agilización del proceso productivo que da como resultado mayores beneficios en la cadena de valor de los participantes. Los objetivos de la cadena de abastecimiento buscan los siguientes resultados:

Primero

Se considera que los costos incurrido por todos los participantes de la cadena de abastecimiento tienen como enfoque la disminución de los costos de transporte y distribución así como los niveles de inventarios en materias primas (insumos), productos intermedios y terminados. En una cadena de abastecimiento eficiente se pueden identificar los intercambios y los costos que se producen a lo largo de la cadena, mismos que se pretenden disminuir con un enfoque general en lugar de

concentrarse en reducir los costos por fase, ahorros que frecuentemente se transfieren al consumidor. Una cadena eficiente también facilita una utilización más eficaz del capital de trabajo. Desde el punto de vista de los medios empleados (bienes de capital), una cadena de abastecimiento eficaz puede, no sólo facilitar un uso más eficiente de la materia prima, de inventario en proceso de fabricación y de inventario final, sino también optimizar el intercambio entre la disponibilidad de productos y costos de posesión del inventario.

Segundo

La cadena logística de abastecimiento, busca lograr eficiencias en las actividades de valor de los participantes para conseguir una ventaja competitiva a través de la misma. Se destaca aquí que el sistema de transporte juega un papel preponderante en este sentido. También busca posibilitar el flujo ágil de los productos y servicios, reducir los niveles de existencias (stocks) en toda la cadena, disminuir los costos por ineficiencias, disminuir el tiempo total de producción y entrega de los productos (*lead time*), optimizar los plazos de entrega, aumentar la calidad del servicio, regular la disponibilidad de bienes, mejorar la confiabilidad de los pronósticos de demanda, establecer relaciones mercantiles más confiables con los “socios” de la cadena, promover sinergias, entre otros aspectos.

Tercero

La administración de la cadena logística de abastecimiento pretende combinar la eficiente integración de las organizaciones participantes desde el nivel estratégico hasta el nivel táctico y operativo, las cuales incluyen las decisiones de transporte.

Cuarto

Un plan adecuado de la cadena, permite maximizar el conocimiento y retroalimentación, disminuyendo así los costos transaccionales entre los participantes de la cadena.

Quinto

Finalmente, una cadena de abastecimiento efectiva busca asegurar a la empresa disponibilidad de producto dónde y cuándo sea necesario, al precio adecuado y con valor agregado para el cliente, como resultado de una mejor comprensión de sus necesidades, reflejada en un aumento en el servicio y satisfacción de éste.

A partir de los objetivos antes señalados, se observa que la cadena de abastecimiento debe ser estructurada desde una perspectiva de integración empresarial con el propósito de mejorar los niveles de servicio al cliente.

Por lo anterior, la filosofía de la cadena de abastecimiento, enfatiza que la competición deja de ser un juego de suma cero, en el que las ganancias de un competidor son necesariamente a costa de las pérdidas de otro, y donde la estrategia se orienta no tanto a los competidores, sino hacia los clientes. Desde esta perspectiva han surgido los nuevos paradigmas de colaboración y modelos de

“ganar-ganar”. A partir de esta concepción, la cadena de abastecimiento, se convierte en un elemento clave que permite replantear los procesos productivos de empresas con altas exigencias de mercados nacionales e internacionales, que buscan dar una respuesta eficiente al consumidor por medio de la distribución física.

Como ya se ha mencionado, la administración de la cadena logística de abastecimiento, ha adquirido un papel principal en la estrategia competitiva de muchas organizaciones, ya que cada vez más se va adoptando la idea de que ya no es una empresa la que compite con otra, sino que es una cadena de abastecimiento que compite con otra. Dicho enfoque ha permitido el desarrollo de nuevas relaciones entre los eslabones de la cadena, dando paso a mecanismos de colaboración basados en sistemas de “Respuesta Eficiente al Cliente” (*Efficient Consumer Response-ECR*).

2. MARCO CONCEPTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

A continuación se presenta un marco conceptual que enfatiza la naturaleza de las interrelaciones y los elementos más relevantes en el diseño y éxito de la administración de la cadena de abastecimiento.

El marco conceptual de la cadena consiste en tres elementos estrechamente interrelacionados:

- Estructura de la cadena de abastecimiento (red de empresas).
- Procesos comerciales de la cadena de abastecimiento.
- Componentes de la cadena de abastecimiento.

La estructura de la red de la cadena de abastecimiento, está conformada por la empresa central (o de control) y los eslabones (proveedores y clientes), que tienen negocios con dicha empresa. Los procesos de negocios son las actividades que producen un rendimiento específico de valor al cliente. Los componentes de la gestión, son las variables de administración por la cual los procesos de negocios están integrados y administrados por medio de la cadena de abastecimiento.

Estructura de la red de la cadena de abastecimiento

Aunque estrictamente no es una cadena, sino una red, la estructura de la cadena de abastecimiento son todas las empresas que participan en una cadena de producción y servicios desde las materias primas hasta el consumidor final. Las dimensiones por considerar incluyen la longitud de la cadena de suministro y el número de proveedores y clientes en cada nivel. Es curioso observar que la cadena no parece como tal, sino que es más parecida a las ramificaciones de un árbol, motivo por el cual, sería extraño encontrar que una empresa participará solamente en una cadena. Por todo lo anterior, el dilema de ¿cuántas de estas ramas y raíces necesitan ser administradas? no parecer ser un aspecto sencillo de resolver.

Los factores más comunes que determinan la cantidad de empresas que deben ser administradas bajo el concepto de cadena de abastecimiento son: la complejidad del producto, el número de proveedores y la disponibilidad de materias primas.

Gerentes y administradores, sugieren que no todos los eslabones a lo largo de la cadena de abastecimiento deben ser estrictamente coordinados e integrados a la gestión, pues el nivel de relación entre los eslabones es muy diferente.

En la gestión de la cadena se necesita seleccionar el nivel de sociedad más apropiado para cada eslabón en particular. La relación más apropiada evidentemente es aquella con la mayor importancia para la empresa.

Para un mejor conocimiento y entendimiento sobre cómo se configura la red de la cadena de abastecimiento, se sugiere analizar tres aspectos estructurales de la red: (i) los miembros de la cadena de abastecimiento, (ii) las dimensiones estructurales de la red y (iii) los diferentes tipos de eslabones que componen los procesos.

Para determinar la estructura de la red, es necesario identificar quiénes son los miembros de la cadena de abastecimiento. Se deben clasificar por nivel y evaluar que tan críticos son para el éxito de la compañía. Nótese que integrar y coordinar a todos los eslabones del proceso podría, en la mayoría de los casos, ser contraproducente, complejo e imposible.

Identificación de los miembros de la cadena de abastecimiento

Los miembros de una cadena de abastecimiento, incluyen todas las compañías u organizaciones con quienes la compañía central actúa recíproca, directa o indirectamente a través de sus proveedores o clientes, desde el punto de origen al punto de consumo. Sin embargo, para hacer de una red compleja una más manejable es importante distinguir los miembros primarios de los de apoyo. Los miembros primarios de una cadena de abastecimiento son todas esas compañías autónomas o unidades comerciales estratégicas que llevan a cabo actividades de valor agregado, operativas o de gestión, en los procesos comerciales produciendo un rendimiento específico para un cliente en particular o mercado.

En contraste, los miembros de apoyo son las compañías que simplemente proveen los recursos, conocimientos y utilidades para los miembros primarios de la cadena de abastecimiento. Por ejemplo, las compañías de apoyo incluyen a los transportistas, los bancos que prestan dinero, el dueño del edificio que proporciona el espacio del almacén, compañías que proporcionan equipo de producción, elaboración de folletos impresos de comercialización de impresión, etc.

Una compañía puede realizar ambas actividades, primarias y de apoyo. De igual manera, una misma compañía puede realizar actividades primarias relacionadas con un proceso y actividades de apoyo relacionadas con otro.

Por ejemplo, cuando un fabricante compra a un proveedor un equipo de producción, crítico y complejo, diseñado a partir del desarrollo conjunto de algún producto, se asegura la existencia y funcionamiento de dicho equipo para ese nuevo artículo.

Así, el proveedor se convierte en un miembro primario del proceso de desarrollo del producto del fabricante. Sin embargo, también se convierte en un miembro de apoyo, pues el suministro del equipo no agrega por sí mismo valor al rendimiento del proceso, aunque el propio equipo agregue el valor.

Cabe señalar que la distinción entre los miembros primarios y de apoyo de la cadena de abastecimiento, no es muy obvia en todos los casos. No obstante, la definición antes señalada proporciona al menos una simplificación administrativa razonable que puede capturar los aspectos esenciales de quién debe ser considerado como miembro importante de la cadena de abastecimiento. Una buena aproximación para diferenciar entre los tipos de miembros es propuesta por M. Porter (2000), él distingue entre actividades primarias y de apoyo en su "cadena de valor".

Las definiciones de miembro primario y de apoyo permiten definir el punto de origen y el punto de consumo de la cadena de abastecimiento. Cabe señalar que en el punto de origen de la cadena, generalmente no existe proveedor primario alguno, pues todos son considerados como miembros de apoyo.

Por el lado de la distribución y el consumo, donde no se agrega valor alguno, los miembros de la cadena suelen ser aquellos en los cuales la empresa central tiene los mayores volúmenes de ventas, pero desde el punto de vista de la cadena de abastecimiento, deben ser considerados como miembros los detallistas e incluso el consumidor.

CADENA ABASTECIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN



Las dimensiones estructurales de la red

Las tres dimensiones estructurales de la red que son esenciales para la descripción, análisis y administración de una cadena de abastecimiento, son: (i) la estructura horizontal, (ii) la estructura vertical y (iii) la posición horizontal de la compañía central.

La estructura horizontal se refiere al número de niveles en la cadena de abastecimiento. Ésta, puede ser grande o corta según el número de niveles existentes. Por ejemplo, la estructura de la red para la industria automotriz es excesivamente larga. Las autopartes se elaboran en diversos sitios del mundo por una gran cantidad de proveedores, los cuales remiten sus productos a centros ensambladores de los subsistemas principales de los automóviles, desplazándolos posteriormente a grandes distancias para el ensamble final del vehículo.

La estructura vertical se refiere al número de proveedores o clientes representados en cada nivel. Una compañía puede tener una estructura vertical estrecha, con muy pocas compañías en cada nivel, o una estructura vertical amplia, con muchos proveedores y/o clientes en cada uno de ellos.

La tercera dimensión estructural es la posición horizontal de la empresa dentro de la cadena de abastecimiento. Una empresa puede posicionarse lejos o cerca de la fuente de abastecimiento inicial, o lejos o cerca del último cliente, o en alguna parte entre estos extremos de la cadena.

La integración de los eslabones verticales y horizontales, exige denotar la perspectiva de la empresa central. Por lo impráctico que resulta la administración de la cadena de abastecimiento en los eslabones más alejados de la empresa, es factible llevarla a cabo por medio de las empresas de proveedores o distribuidores. Otras empresas, transfirieron actividades de servicio a sus clientes por medio de pequeños distribuidores, pudiendo con ello llevar más lejos la cadena de abastecimiento de la empresa principal.

3. PROCESO DE NEGOCIOS EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Para el éxito de la cadena de abastecimiento se requieren cambiar las actividades funcionales por actividades integrales de los procesos claves de dicha cadena. Tradicionalmente, los proveedores y clientes de la empresa principal, en una operación de suministro, actúan recíprocamente como entidades desconectadas que reciben flujos de información de manera esporádica.

En la gestión de la cadena de abastecimiento se requiere que la información fluya continuamente para que se produzca el flujo más adecuado de los bienes.

Es importante recordar que debido a que el enfoque de la gestión de la cadena de abastecimiento tiene como base el cliente, se requiere de información precisa y oportuna de los procesos para que los sistemas de respuesta rápida respondan a los frecuentes cambios y fluctuaciones de la demanda. Una vez controlada la incertidumbre de la demanda del cliente, los procesos industriales y la actuación del proveedor, son básicos en la eficacia de la cadena de abastecimiento.

En muchas corporaciones grandes, la administración ha sacado como conclusión que la optimización de flujos del producto no puede lograrse sin tener un conocimiento detallado de los procesos del negocio.

Los procesos de negocios relevantes identificados por los miembros del *Council Logistic Management* dentro de la cadena de abastecimiento, son los siguientes:

- Administración de las relaciones con el cliente.
- Administración del servicio al cliente.
- Gestión de la demanda.
- Cumplimiento de los pedidos de materiales.
- Gestión del flujo de fabricación.
- Abastecimiento o compras.
- Desarrollo y comercialización del producto.
- Devoluciones.

El primer paso en la integración de la administración de la cadena de abastecimiento es identificar los clientes o grupo de clientes que pueden ser considerados como críticos o importantes en la misión comercial de la empresa.

Se establece los acuerdos específicos del servicio con este grupo y al mismo tiempo, se trabaja con los clientes más alejados en la cadena, identificando y eliminando fuentes de variabilidad de la demanda. La administración de las relaciones, comprende llevar a cabo evaluaciones de desempeño, los cuales permiten analizar el nivel de servicio proporcionado a los clientes y la rentabilidad de éstos.

Administración del servicio al cliente

El servicio al cliente proporciona una fuente de información muy importante y es una actividad relevante que permite administrar los acuerdos sobre las características y especificaciones de los productos o servicio comprometidos.

A partir de una mayor interrelación con el área de producción y los sistemas de distribución de la organización, el departamento de servicio al cliente permite proporcionar información en tiempo real sobre los compromisos de sus envíos, fechas y disponibilidad del producto, etc. En un sistema de

cadena de abastecimiento, las funciones de este departamento incluyen una orientación al cliente sobre el uso de los productos que comercializan.

Gestión de la demanda

La experiencia de Hewlett-Packard en la cadena de abastecimiento indica que el manejo del inventario es esencial y variable. El inventario esencial, incluye los productos en proceso de fabricación y los bienes que se mueven por los canales de comercialización de un lugar a otro. La variabilidad, se refiere a las existencias debidas a la fluctuación de los procesos de fabricación, a la oferta y a la demanda. La demanda del cliente es la principal fuente de variabilidad y está compuesta por patrones irregulares. Dado lo imprevisto de los pedidos del cliente, la gestión de la demanda es un elemento clave en la eficaz administración de la cadena de abastecimiento.

Durante el proceso de gestión de la demanda se deben equilibrar los requisitos del cliente con la capacidad de suministro de la empresa, intentando determinar qué y cuándo comprarán (pronóstico). Para reducir el nivel de incertidumbre, los sistemas de gestión de la demanda utilizan los puntos de venta y bases de datos de los clientes más importantes, esto puede permitir una mejor eficiencia del flujo físico de mercancías a lo largo de la cadena de abastecimiento. Por lo que respecta a las necesidades de comercialización y programas de producción, se deben coordinar sobre la base de una empresa extendida, es decir, considerando las necesidades de los clientes y los proveedores. En aplicaciones muy avanzadas, la demanda del cliente y la capacidad de producción, se sincroniza para manejar inventarios integralmente.

Cumplimiento de los pedidos de materiales y productos

La clave de una eficiente cadena de abastecimiento está en el cumplimiento de los requerimientos del cliente. Bajo esta óptica, el logro de una alta proporción de cumplimiento de los pedidos se vuelve importante.

Por esta razón, para el cumplimiento de los pedidos se requiere de un proceso eficiente de integración de los planes de fabricación, distribución y transporte. Para lograr lo anterior, se deberán desarrollar pactos con los miembros clave de la cadena de abastecimiento y en especial con los transportistas para cumplir con los requisitos del cliente y así reducir el costo total de distribución. El objetivo debe buscar desarrollar un proceso de gestión desde el proveedor hasta varios segmentos de clientes.

Gestión del flujo de fabricación

En las empresas tradicionales la gestión de los flujos de fabricación sigue un proceso común: producir, almacenar y entregar los productos terminados al sistema de distribución de acuerdo con las previsiones históricas. En este esquema de fabricación, los productos son elaborados bajo un

estricto programa de producción. Sin embargo, una característica común de este tipo de sistemas, es que se presenten inventarios innecesarios y excesivos, los cuales generalmente causan altos costos.

En la operación y administración de la cadena de abastecimiento, el producto se elabora con base en las necesidades del cliente. Los procesos de fabricación se flexibilizan para responder a cambios en la comercialización, mediante la instalación de sistemas dinámicos que puedan adaptarse a la consolidación de los diferentes productos. Es importante señalar que en la operación de la cadena de abastecimiento, los pedidos se procesan con sistemas “justo a tiempo” en cantidades mínimas, con prioridades definidas por la fecha de entrega y de acuerdo a los requerimientos. La gestión del flujo de fabricación en este nuevo ambiente ha traído consigo cambios en el proceso de fabricación de tiempos de ciclo más cortos, mejoras en el servicio al cliente, etc. Por ejemplo, se ha presentado el caso de que las empresas de autopartes, soliciten a sus proyectistas industriales, trabajar con los proyectistas del cliente para desarrollar estrategias basadas en un segmento de clientes en particular.

Abastecimiento o compras

La gestión del proceso de aprovisionamiento o compras es muy importante.

Su función principal, es desarrollar planes estratégicos con los proveedores para efecto de apoyar el proceso de administración del flujo de fabricación y el desarrollo de nuevos productos. Asimismo, en esta etapa se clasifican los proveedores de acuerdo a la contribución a los procesos (importancia) y a su organización.

En este proceso se desarrollan relaciones de largo plazo con un grupo pequeño de proveedores, con la idea de llegar a transformarse, con el tiempo, en alianzas estratégicas. En general, este tipo de relaciones buscan un beneficio mutuo amparado en modelos de “ganar-ganar”, modificando sustancialmente los procesos tradicionales de compra-venta.

La filosofía de este proceso pretende involucrar a los clientes y proveedores importantes para buscar una reducción significativa de los tiempos de ciclo para el desarrollo de nuevos productos. En este sentido, se ha comprobado que una coordinación más estrecha reduce los tiempos para lograr diseñar, comprar y dar prioridad al proveedor que rediseña los productos.

En la actualidad, el área de compras consolida y mejora su función por medio de mecanismos de comunicación y tecnologías de punta (por ejemplo, sistemas de intercambio electrónico de datos y enlaces con *internet*) para la transferencia de información relacionada con sus necesidades.

Debido a que estas herramientas de comunicación proporcionan un medio para reducir el tiempo y el costo de las transacciones de compras, los clientes pueden enfocar sus esfuerzos en los proveedores y al mismo tiempo incrementar su presión para recibir sus adquisiciones.

Desarrollo y comercialización del producto

En la gestión de la cadena de abastecimiento, los clientes y proveedores se integran para desarrollar nuevos productos, con el propósito de reducir los tiempos de comercialización. Cuando el ciclo de vida de los bienes se acorta, éstos se lanzan al mercado en períodos más cortos para mantenerse competitivos. Con base en este esquema, los gerentes de desarrollo y procesos de comercialización están obligados a:

- a) Coordinarse con el área de atención al cliente para identificar la articulación y desarticulación con los clientes
- b) Seleccionar materiales y proveedores para el abastecimiento
- c) Desarrollar tecnología para facilitar la fabricación e integración de los flujos en la cadena de abastecimiento para lograr la mejor combinación producto-mercado.

Devoluciones

La administración del canal de devoluciones como proceso de negocios, ofrece la misma oportunidad para lograr una ventaja competitiva sustentable en la cadena de abastecimiento desde una perspectiva de ventas. El tiempo de ciclo requerido para volver activar el bien a un estado útil es una medida de velocidad que denomina "*Devolución disponible*".

Esta medida es particularmente importante para aquellos productos dónde se presentan clientes que exigen el reemplazo inmediato en caso que el producto falle.

La administración eficaz del procesamiento de las devoluciones posibilita la identificación de oportunidades para mejorar la productividad y el descubrimiento de nuevos proyectos, tal vez ello sea así para algunos casos, sin embargo, la logística de las devoluciones es una solución parcial que tiene como último fin la eliminación de ineficiencias y controversias innecesarias que surgen durante las actividades de la cadena de abastecimiento. En realidad, los elementos de una cadena de abastecimiento, con el tiempo, deben aspirar a prescindir de este tipo de esquemas, desde una plataforma de acuerdos de calidad previamente concertada, que permita una comunicación y operación correcta que elimine las devoluciones.

4. PROBLEMAS EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO EN LA CONSTRUCCIÓN.

En esta parte del Módulo, identificaremos y describiremos algunos de los problemas que afectan a la cadena de abastecimiento de la construcción. Veremos que son muchos los estudios que coinciden en que la construcción adolece de importantes problemas, asimismo se verán una serie de prácticas que son las causantes de los problemas que lastran el desarrollo de cadenas de abastecimiento eficaces en el sector construcción.

ANTECEDENTES.

En numerosos estudios realizados en el mercado de la construcción, se ha llegado a la conclusión de que la industria de la construcción sufre un mal desempeño, es ineficaz y han identificado gran cantidad de problemas. Históricamente la construcción ha sido considerada de baja productividad, y por detrás de otras industrias en términos de mejora de la eficiencia. ¿Es esto cierto? ¿Tiene algo que ver con la gestión de su cadena de abastecimiento?

En la década de los 90, cuando empezó a desarrollarse el estudio de las cadenas de abastecimiento en la construcción, investigaciones y estudios realizados sugerían que el mal diseño de la cadena de abastecimiento aumentaba regularmente el costo del proyecto en un 10% y la duración del proyecto podía verse afectada de manera similar e incluso en un porcentaje superior. El análisis de la mayoría de los problemas ha demostrado que la mayor parte es consecuencia de la cadena de abastecimiento.

¿El sector construcción adolece de mayores problemas que otros sectores? En comparación con otras industrias, el entorno de producción en la construcción es relativamente complejo e inestable. En general, esto da lugar a efectos negativos tales como bajos niveles de eficacia y eficiencia, bajas tasas de innovación y obstáculos al intercambio de conocimientos y aprendizaje. De hecho, se considera que el nivel de rendimiento del sector de la construcción es más bajo que el de otros sectores industriales. Muchos expertos sostienen que el rendimiento de la industria de la construcción podría beneficiarse de una mayor atención a la gestión de la cadena de abastecimiento. Se considera que los residuos y problemas que se generan son en gran parte causados por el control obsoleto y miope de la cadena de abastecimiento. Desde finales de la década de los 80, la industria de la construcción ha visto cómo se lanzaban una serie de iniciativas para la gestión de la cadena de abastecimiento, proponiendo soluciones encaminadas a mejorar la coordinación de subcontratistas y proveedores. Los años transcurridos desde entonces podrían haber servido para introducir mejoras en la cadena de abastecimiento. Pero, ¿realmente ha sido así?, o ¿tal vez otros sectores han aprovechado mejor estos años?

En la actualidad, la construcción de muchos edificios supone un duro enfrentamiento entre clientes, técnicos, constructores y subcontratistas, en el que cada parte intenta sacar ventaja unos sobre otros, en lugar de trabajar juntos de manera constructiva. El seguimiento estricto de los roles “profesionales” y la poca disposición a traspasar unos límites definidos históricamente, obstaculizan la cooperación y la colaboración.

De este modo, la construcción sufre pérdidas considerables causadas por conflictos, excesos de costo, reclamos y demandas entre las partes, que son consecuencia principalmente de los retrasos en el abastecimiento y las interrupciones; situaciones que se intensifican por la falta de información adecuada. La industria de la construcción actualmente no se está optimizando para la racionalización

de la cadena de abastecimiento. De hecho, investigaciones y estudios realizados concluyen que la estructura actual de la industria afecta a las iniciativas tomadas hasta ahora para la mejora del rendimiento.

La adopción de métodos como el de asociación, utilizados con éxito por el sector manufacturero, se ha visto como la solución idónea para el sector construcción. Sin embargo, en comparación con otros sectores como la fabricación de vehículos, los contratistas principales, que deberían ser los integradores, son relativamente poco sofisticados en su enfoque de la cadena de abastecimiento. En general, la conclusión de numerosos informes es que a principios de los 90 la industria de la construcción estaba por detrás de industrias manufactureras en cuanto a la aplicación de SCM, y que seguía estándolo dos décadas después.

En la figura 1, se muestra de forma resumida las diferencias entre la industria de la construcción y otros sectores.

COMPARACIÓN ENTRE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y OTRAS INDUSTRIAS

	CONSTRUCCIÓN	OTROS SECTORES TECNOLÓGICOS	SECTORES NO TECNOLÓGICOS
CULTURA	Informal	Formal	Dinámica
ESTRUCTURA	Fragmentada	Consolidado	Integrada
ADMINISTRACIÓN	Impulsada por proyectos	Impulsada por procesos	Impulsada por los clientes

FIGURA 1

Los problemas que padece el sector en gran medida pueden deberse a que la industria de la construcción históricamente ha tenido barreras de entrada extremadamente bajas. Se acepta que cualquier persona pueda formar su propia empresa de construcción con independencia de su competencia. De la misma forma cualquier organización puede convertirse en un cliente de la construcción, con independencia del conocimiento y/o de la competencia.

Es habitual que personas que no conocen a fondo el sector de la construcción, pero que terminan sufriendo algunos de los problemas de falta de calidad, sobrecostos o retrasos en la entrega de los proyectos, consideran que la gente que trabaja en el sector no es profesional. Sin embargo, la gente

que trabaja en la construcción son las mismas personas con las que socializamos cada fin de semana. Tienen las mismas fortalezas y debilidades que el resto de personas; tienen diferentes niveles de educación y poseen la misma diversidad de opiniones políticas que se pueden encontrar dentro de la sociedad en la cual están inmersos. Por lo tanto, debemos tener cuidado de interpretaciones que se apoyen en el supuesto de que las personas que trabajan en el sector de la construcción son inherentemente diferentes a los que trabajan en otros sectores.

Es posible que los profesionales, una vez incorporados al sector, se vean afectados por el resto de agentes que forman la comunidad profesional, con lo que tienden a aplicar sus estándares, reproduciendo en gran medida sus actitudes. A pesar de ello, podemos descartar que las personas sean la causa, ya que no están aislados de la sociedad, pero los problemas existen.

5.- ¿QUÉ PRÁCTICAS HABITUALES PUEDEN CAUSAR PROBLEMAS?

Los estudios de investigación sobre los problemas históricos en el sector de la construcción, han destacado la fragmentación del mercado de la oferta y las actitudes de confrontación entre los intervinientes como los principales problemas. La falta de integración entre el diseño y la construcción, y la forma en que los problemas se abordan de manera contractual por, y entre, los participantes en la cadena de abastecimiento, también son causas destacadas como fundamentales de los males de la industria, y todas estas causas están probablemente relacionadas entre sí.

Una de las dificultades para la mejora, es el hecho de que la mayoría de los problemas de la cadena de abastecimiento de la construcción están causados en otra etapa de la cadena diferente a la etapa en que se detectan.

Pero, ¿están los problemas de la construcción localizados en una parte específica de la cadena de abastecimiento? Si realmente lo están, solucionarlos debería ser relativamente sencillo.

En la Figura 2, se describen los problemas identificados a lo largo de toda la cadena de abastecimiento de la construcción.

De su lectura puede concluirse que los problemas no están localizados en una parte, sino que se reproducen a lo largo de todo el proceso. De aquí se deduce que todos los intervinientes en la cadena de abastecimiento, tendrían que realizar un esfuerzo para conseguir que estos problemas se reduzcan o desaparezcan.

Este esquema de la figura, muy adaptado por algunas empresas, es anterior a algunos de los cambios importantes que se han producido en el sector en los últimos años. Algunos de estos cambios son, el mayor uso de las tecnologías para la comunicación, uso generalizado de internet y teléfonos móviles; la mejora de la logística en el transporte, con una gran presencia de empresas

especializadas en logística; o el incremento de la movilidad y la globalización; deberían haber contribuido a mejorar el sector de la construcción desde la década de los 90.

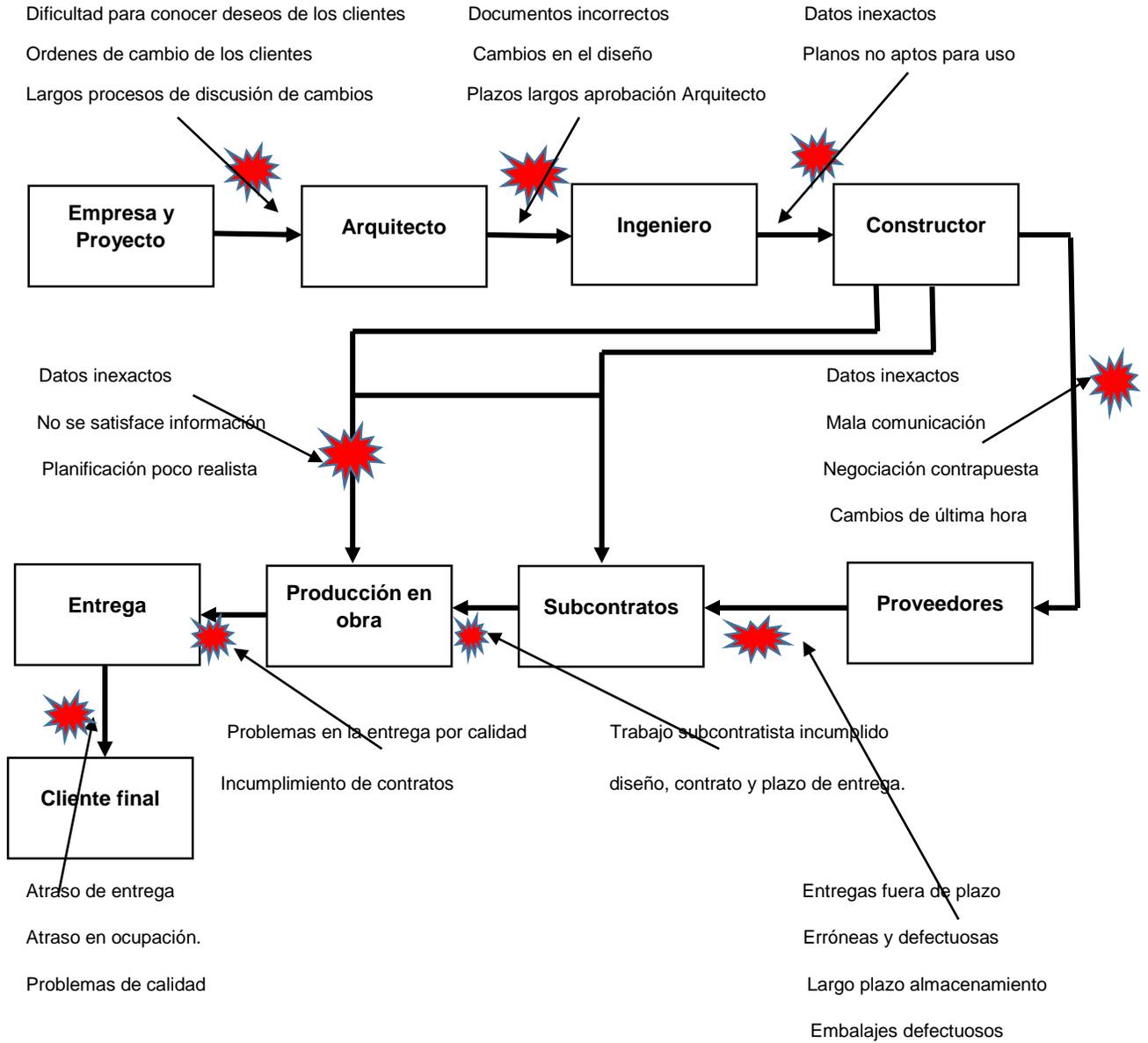
¿Han cambiado los problemas en los últimos años? ¿Siempre han sido los mismos?

A lo largo de los años han sido numerosas las investigaciones realizadas sobre los principales problemas que se producen en la cadena de abastecimiento de la construcción y las mejoras que se deberían adoptar. Uno de los más completos, de reciente publicación, es un estudio de análisis de la cadena de abastecimiento en la construcción, realizado en Gran Bretaña. Este estudio busca una serie de factores que faciliten un desempeño eficaz de la cadena de abastecimiento, y los clasifica en seis grupos:

- Las disposiciones financieras.(Disponibilidad de créditos)
- La selección de la cadena de abastecimiento.
- La gestión del diseño.
- La gestión del equipo o Management.
- La determinación de los precios.
- La integración de la cadena de abastecimiento.

FIGURA 2

PROBLEMAS A TRAVES DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN



A continuación identificamos cuáles son los problemas, cómo se describen en el informe y el estudio antes indicado y cómo ya otros expertos, han descrito estos mismos problemas, años antes y en la actualidad.

a) Las disposiciones financieras.

Los problemas de los pagos son muy importantes para los miembros de la cadena de abastecimiento, hasta el punto de que son considerados unas de las principales preocupaciones cuando se han realizado estudios del sector construcción. Hay que tener presente que uno de los graves problemas de la industria de la construcción es su baja y poco fiable rentabilidad. Los márgenes son característicamente muy bajos, por ello los problemas relacionados con las disposiciones financieras son una de las principales preocupaciones del sector.

Los problemas relacionados con las disposiciones financieras principalmente son: la seguridad en el pago, los retrasos en el pago y las retenciones.

Seguridad de pago.

La certeza de pago es identificada como un área donde los malos resultados desencadenan reacciones negativas de la cadena de abastecimiento.

Los problemas que generan inseguridad en el pago son: la estabilidad financiera o solvencia del cliente inmediato y la valoración de las variaciones por parte del contratista. La seguridad de pago se asocia principalmente con la solvencia del contratista. En ciclos expansivos de la economía, donde los impagos son poco frecuentes, las empresas se centran en la rentabilidad de cada contrato, prestando poca atención al riesgo financiero. Si se produce algún impago, los beneficios de otros contratos absorben las pérdidas ocasionadas. De esta forma las preocupaciones de pago se centran más en los trabajos no previstos en el contrato. Por el contrario, en épocas de crisis en las que la rentabilidad se ve reducida al mínimo, evitar impagos se convierte en un objetivo prioritario para las empresas.

El acuerdo en la valoración de los cambios es uno de los aspectos más problemáticos entre contratistas y subcontratistas durante las obras. El momento en que se producen los cambios dentro del periodo de duración de los proyectos influye para llegar a un acuerdo en su valoración.

El nivel de riesgo para llegar a acuerdos puede aumentar cuando un proyecto se acerca a su finalización, en particular si se ha rebasado ya el costo máximo previsto para el proyecto.

Es práctica habitual que la valoración de las variaciones quede sin resolver hasta el final del proyecto, momento en el que el subcontratista tiene una posición en la negociación más débil.

De esta forma, si el contratista no ha obtenido beneficio en el proyecto, es frecuente que las variaciones no se paguen. El margen con el que cuenta el contratista principal también influye para el acuerdo en la valoración de los cambios. El contratista principal muestra una mejor predisposición a la valoración de las variaciones cuando los proyectos son rentables.

Un beneficio importante en los proyectos, que no siempre se tiene en cuenta, es la buena disposición por parte de los subcontratistas para responder más rápidamente a las instrucciones cuando hay una certeza de pago que cuando no la hay.

Retraso en el pago.

¿Cómo influyen los plazos de pago en las empresas? Si los plazos son largos, se reduce la liquidez de las empresas, se encarece su financiación, le restan competitividad, hacen focalizar la atención fuera del negocio e incrementan los precios de los productos que ofrecen. Si los plazos son reducidos, las empresas se financian sin costo, incrementan su capacidad de endeudamiento y mejoran la gestión de su tesorería.

Las condiciones de pago atrasado reducen la capacidad de la cadena de abastecimiento para acometer nuevos proyectos ya que se producen tensiones en el flujo de caja y se corre un mayor riesgo de impagos.

La certeza y prontitud de pagos es especialmente importante para los subcontratistas que soportan una gran carga de mano de obra directa. En muchas de estas empresas la mayor parte del dinero está destinado al pago de salarios, que no se puede aplazar.

De hecho, hasta la década de los 90, en el sector de la construcción era habitual el pago semanal de salarios a los trabajadores, costumbre que se ha ido reduciendo pero que todavía se mantiene en algunas empresas de pequeño tamaño.

Una práctica universalmente extendida es que los subcontratistas no perciban el pago por parte de los contratistas generales hasta que éstos no han recibido el pago de los promotores. Además de los periodos, más o menos largos, establecidos en los contratos, los pagos a subcontratistas sufren a menudo un retraso considerable. Tales prácticas permiten a los contratistas financiar sus operaciones a costa de sus subcontratas.

Estas prácticas son difíciles de cambiar, ya que parece poco probable que las principales empresas del sector se comprometan en la lucha contra la morosidad.

También es verdad que el retraso en los pagos no siempre está provocado por los contratistas. Con frecuencia es causado por el incumplimiento en la ejecución de los trabajos por parte de uno de los subcontratistas, lo que provoca la retención del pago del promotor al contratista y de éste a todas sus subcontratas.

El comportamiento de pago de los clientes y los contratistas principales afecta al desempeño operativo de los subcontratistas. La morosidad reduce la liquidez de los contratistas y con ello se reduce la capacidad y la producción de la industria. Los subcontratistas se ven forzados a buscar apoyo financiero, que no siempre encuentran.

Algunas empresas se ven obligadas incluso a renunciar a contratos de trabajo por no poder hacer frente a los largos plazos de pago establecidos.

En época de recesión, cuando los contratistas no tienen una rentabilidad suficiente para volver a invertir en el negocio, las empresas sufren un agotamiento de su capacidad financiera. En este escenario, conseguir financiación externa se vuelve complicado.

Los subcontratistas más pequeños, que puedan tener problemas de liquidez durante la ejecución, tienden a reducir los recursos en obra. Para que esto no perjudique el desarrollo de las obras, los contratistas principales establecen condiciones favorables de pago que les permita mantener su flujo de trabajo.

Los costos de plazos de pago largos aumenta el costo final para el cliente. Los contratistas y subcontratistas aumentan los precios entre un 3% a un 4% para poder hacer frente al pago de comisiones bancarias por descuentos realizados para poder conseguir la liquidez necesaria.

El deseo de lograr mejoras en el flujo de caja de algunas empresas, ha provocado que se eliminen los stocks o acopios de materiales, de forma que lo que anteriormente ha sido considerado como un artículo común estándar ahora se ofrece sobre una base de fabricación sobre pedido. Por ejemplo, en América Latina, los problemas debidos a largos plazos de pago, especialmente a los subcontratistas, han sido, y siguen siendo, generalizados.

Las empresas constructoras, en el año 2015, siguen teniendo establecidas formas de pago que elevan el plazo medio de pago en el sector construcción a 89,6 días fecha factura, siendo el plazo medio de pago de las empresas relacionadas con la construcción. Todo ello a pesar de que el plazo legal establecido es de 60 días después de la prestación de los servicios, no pudiendo este plazo ser ampliado por acuerdo entre las partes. Sin embargo, hacer cumplir la ley es complicado si

cuando una empresa no acepta estas condiciones, hay otras muchas empresas que están dispuestas a hacerlo.

Las empresas subcontratistas tratan de evitar el pago mediante pagarés, ya que si los descuentan y al final el cliente no paga, el banco cargará el importe adeudado más los intereses al subcontratista. Hay que tener presente que la industria de la construcción tiene la reputación de tener uno de los más altos índices de insolvencia, por lo que siempre se persigue reducir los riesgos comerciales asociados con la quiebra.

Una forma de reducir el riesgo de cobro en un proyecto es el pronto pago. En obras donde se realizan certificaciones periódicas, normalmente mensuales, y el plazo de cobro puede llegar a ser de 60 ó 90 días, incluso mayor, si se produce una insolvencia por parte del cliente dentro de este periodo se ven comprometidos todos los pagos pendientes. Si se establece un pronto pago, aunque se pacte un descuento, el riesgo de impago ante una posible insolvencia del cliente queda reducido solamente a los trabajos realizados durante el último mes.

Las retenciones.

La práctica de la retención consiste en retener un porcentaje del valor de la obra ejecutada con el fin de incentivar la terminación de los trabajos y la reparación de los defectos que pudieran surgir durante un plazo determinado en el que se debe garantizar los trabajos.

Las retenciones en el sector de la construcción van de un 3 al 5% del valor de la obra ejecutada. Las retenciones se suelen aplicar en cascada desde el contratista principal por toda la cadena de abastecimiento. Práctica habitual es que la mitad de la retención se pague al finalizar los trabajos y la otra mitad se pague a los 6 meses 3 después del final del período contratado como garantía.

Las retenciones que se pagan al finalizar los trabajos pretenden cubrir el riesgo de insolvencia del subcontratista durante la ejecución de la obra.

Las retenciones que se pagan al finalizar el periodo de garantía intentan cubrir el riesgo de defectos constructivos en la ejecución o los materiales empleados.

El problema de las retenciones radica en que provocan una reducción del flujo de efectivo disponible para las empresas, una fuente de riesgo en el cobro a acreedores, aumentando la incertidumbre, y una carga administrativa. La práctica de la retención limita el dinero disponible con el que las empresas se pueden financiar, lo que limita su expansión. Tanto el porcentaje de la retención como el periodo para la devolución varían según los países y según las empresas.

El valor de las retenciones, entre el 3 y el 5% supera el margen objetivo de un proyecto, por lo que en la mayoría de los casos el dinero invertido en realizar los trabajos supera al dinero ingresado por

su ejecución hasta el momento en que se ingresa la retención. Muchos subcontratistas esperan plazos de hasta un año para poder ingresar el margen obtenido en los trabajos.

Una forma de evitar las retenciones es mediante avales bancarios, con los que se consigue ingresar el dinero de las retenciones, pero causan un costo de mantenimiento que hay que pagar al banco.

¿Encontramos las disposiciones financieras entre las causas de problemas identificados? Directamente no, aunque puede que fueran causantes de forma indirecta de los retrasos en entregas, pero no eran causa directa de grandes problemas. Probablemente el incremento de los plazos de pago, junto a los impagos y concursos de acreedores producidos por la crisis desde 2008, han provocado que las disposiciones financieras sean uno de los problemas que afectan a la cadena de abastecimiento de la construcción que en décadas anteriores no le afectaban.

6.- LA SELECCIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO.

La selección de la cadena de abastecimiento para un proyecto es clave para su desarrollo. En la selección debe haber un equilibrio entre competencia y cooperación como medio de desarrollo de las mejores soluciones de valor para el cliente. Este equilibrio actualmente no se produce.

Generalmente la selección de los componentes de la cadena se realiza por criterios económicos, lo que es fuente de problemas durante el desarrollo del proyecto.

Una de las cuestiones planteada por muchos expertos, es si la competencia de precios asegura el mejor valor o si se puede obtener un valor equivalente, o mayor, por otros medios.

El problema radica en la confusión entre menor costo de entrada para la ejecución de la construcción y mejor valor del proyecto. Esta confusión es la que lleva a la utilización del método de licitación para la adjudicación de la obra a un contratista.

Algunos de estos autores defienden que la adquisición por valor, en lugar de centrarse en el precio más bajo, es el camino que facilita la innovación en la selección de los miembros del equipo que formará la cadena de abastecimiento. Por lo tanto, las alternativas que se deben plantear tanto clientes como contratistas principales son: 1) las licitaciones buscando el precio más bajo, con márgenes negativos y una batalla de reclamaciones posteriores; o 2) el trabajo en colaboración con procesos Lean integrados.

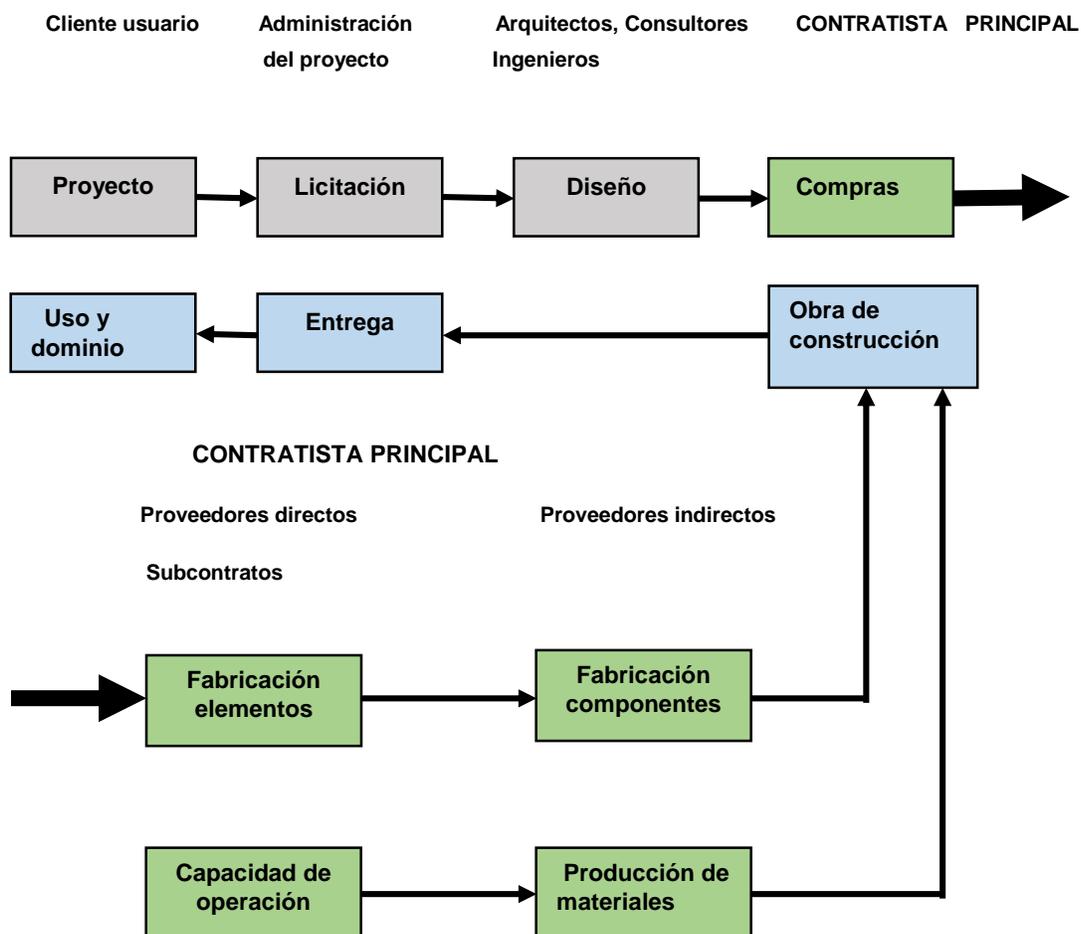
Hay que tener presente que un método de selección basado en un enfoque de colaboración no significa que la disciplina de costo no sea alta, ya que los clientes exigen que los precios sean muy competitivos, independientemente del método de selección utilizado.

Maximizar el valor y minimizar los residuos a nivel de proyecto resulta difícil en los casos en que la estructura contractual inhibe la coordinación, la cooperación y sofoca la innovación, y premia a los

contratistas individuales tanto para la reserva de buenas ideas como para la optimización de su rendimiento a expensas de los demás.

Estudios realizados, muestran que tanto las relaciones establecidas mediante la repetición de las cadenas de abastecimiento en diferentes proyectos como la pronta participación en los proyectos de los contratistas y sus cadenas de abastecimiento son facilitadores de buenos resultados de proyecto.

CONFIGURACIÓN TÍPICA DE UNA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN



Estas dos prácticas suelen estar asociados a reducidos niveles de la competencia.

Lo que parece claro es que los niveles muy altos de competencia en la selección de proveedores tienen un efecto negativo en las relaciones de la cadena de abastecimiento, es decir es un foco de problemas para el desarrollo del proyecto.

Retraso en la incorporación del contratista al proyecto.

El retraso en la incorporación del contratista al proyecto, ya sea con un compromiso formal o informal, supone la pérdida de la participación de la parte de la cadena de abastecimiento que depende de este en el desarrollo de soluciones. El método de licitación en una sola etapa utilizado para diseñar y construir los proyectos limita la participación de parte de la cadena en el desarrollo de las primeras etapas del proyecto.

La estimación del costo del proyecto es un área en la que surgen muchos problemas. Una estimación incorrecta del costo en la fase de estudio del proyecto terminará provocando cambios y ajustes en el diseño y la ejecución, para reducir el costo hasta los valores requeridos. Una comunicación e integración temprana con el proveedor mejoran las estimaciones correctas de los costos.

Si se acepta que la incorporación de toda la cadena de abastecimiento en el desarrollo de soluciones facilita la obtención de un mejor valor del proyecto, el problema o el reto a resolver es encontrar la forma justa y efectiva de que participe en las primeras fases del proyecto para ofrecer y desarrollar soluciones rentables.

La escasa repetición de las cadenas de abastecimiento.

Para crear valor, la cadena de abastecimiento de la construcción requiere de la repetición en varios proyectos. La forma efectiva de crear valor es incentivar mejoras reales en la producción a cambio de una perspectiva de oportunidades futuras. Si las empresas alinean objetivos a largo plazo, se crean relaciones de confianza entre los equipos. Sin embargo, las relaciones contractuales en la construcción se ven condicionadas por la escasa repetición y por la adquisición basada en un solo proyecto.

La práctica más habitual es que las relaciones se establezcan proyecto a proyecto. Si los subcontratistas ya conocen, porque han colaborado en otros proyectos, a los miembros del equipo de dirección y a los otros subcontratistas que realizan trabajos en la obra, están más preparados, por la relación de confianza que ya hay establecida, para resolver los problemas entre ellos mismos. Esto permite rápidas resoluciones y menos presión sobre el jefe de obra del contratista principal. El

problema es que esta ventaja se pierde cuando las cadenas de abastecimiento se forman para cada uno de los proyectos atendiendo exclusivamente a criterios económicos.

Algunos beneficios, que se pierden por no mantener los subcontratistas en varios proyectos, incluyen: la mejor y más rápida comunicación, más confianza, la curva de aprendizaje más corta, más rápida resolución de problemas, una mayor apertura y una mayor comprensión de las fortalezas y debilidades dentro del equipo.

Los jefes de obra, conscientes de los problemas que acarrea contar con nuevos proveedores en cada proyecto, en no pocas ocasiones tratan de influir en la elección de los subcontratistas para mantener la continuidad de los equipos de proyectos, pero también están sujetos a la disciplina de un mercado abierto y disputado. Sin embargo, incluso cuando se consigue la estabilidad de las cadenas de abastecimiento, algunos casos revelan que los esfuerzos realizados por construir relaciones entre contratistas principales y subcontratistas durante años, las relaciones son destruidas tan pronto como algo sale mal.

Así pues, el problema se debe a los altos niveles de competencia en la selección de proveedores, que tienen un efecto negativo en las relaciones establecidas en la cadena de abastecimiento. El reto para la selección de la cadena es encontrar el equilibrio entre las ventajas que obtienen de su repetición en varios proyectos y los precios competitivos que se consiguen en una licitación.

La práctica de la selección de subcontratistas basada en el precio.

El problema que se crea cuando se seleccionan los subcontratistas por la competencia entre ellos es que se pierde la ayuda que pueden dar, con su nombre y experiencia, a los contratistas principales para elaborar sus ofertas.

Los subcontratistas muestran una falta de incentivo para apoyar a un contratista principal en la preparación de una presentación de la oferta cuando se sabe que todos los paquetes de trabajo serán subastados en una nueva licitación una vez garantizada la ejecución de la obra por parte del contratista. Solamente en los casos en que el subcontratista establece relaciones a largo plazo con el contratista, se advierte a este de problemas futuros, incluyendo estas contingencias en las ofertas.

Una solución aplicada por muchas empresas para evitar esta falta de incentivo es otorgar el derecho de tanteo al proveedor que ha colaborado en la presentación de la oferta.

El derecho de tanteo otorga al subcontratista la capacidad de quedarse el contrato de los trabajos por el mejor precio ofertado por un tercero.

El problema es la práctica habitual de buscar ofertas altamente competitivas que desafíen las presentadas por los proveedores preferidos, y obliguen a estos a rebajar sus precios.

Sin embargo, los plazos de entrega ajustados con que se realizan los proyectos, especialmente el poco tiempo entre la adjudicación y el inicio de las obras, dificultan la licitación de trabajos para nuevos subcontratistas, lo que beneficia a los proveedores que han intervenido en la preparación de la oferta del contratista.

c) La gestión del diseño.

La gestión del diseño es crucial para un mejor desempeño de los proyectos. Esta gestión debe asegurar que el diseño tenga la calidad necesaria, que esté completo y sea edificable, permitiendo la contribución de los proveedores en el diseño y gestionando adecuadamente los cambios, para evitar los problemas creados por las interrupciones durante la ejecución.

La calidad del diseño.

La mala calidad del diseño causa grandes pérdidas en la cadena de abastecimiento del proyecto. Los documentos del proyecto son a menudo insuficientes y las cuestiones difíciles de resolver no se detallan.

Los plazos de entrega exigidos a los arquitectos o diseñadores y los niveles reducidos de honorarios profesionales que merman los recursos disponibles, afectan a la calidad y fiabilidad de los diseños.

Son muchos los detalles que quedan sin resolver en los proyectos y necesitan ser resueltos en obra. La resolución más o menos efectiva de estos temas depende de la capacidad y la carga de trabajo del equipo de obra. Los problemas generados por la mala calidad del diseño son: soluciones no edificables y el retraso en la llegada de la información al responsable de ejecutar directamente los trabajos.

La definición del alcance del proyecto es un área donde surgen muchos problemas, que con frecuencia conducen a proyectar con sobrecostos. Porque si el diseño de un edificio crea un producto esencialmente caro y de largo plazo de ejecución respecto a los objetivos del cliente, será muy complicado que en la fase de ejecución se consiga adaptarlo a las expectativas y necesidades reales del cliente.

El rendimiento de las cadenas de abastecimiento se puede mejorar desde el diseño. Los diseñadores pueden seleccionar los materiales y componentes que están al alcance de ser fabricados e instalados por la cadena de abastecimiento seleccionada para realizar el proyecto. El problema en la gestión del diseño es encontrar opciones de adquisición que estimulen una mayor inversión en el desarrollo del diseño.

La gestión de los cambios del cliente.

La posibilidad de introducir cambios en el proyecto durante la ejecución se considera normal en la industria de la construcción, a pesar de estar considerado por los integrantes de la cadena de abastecimiento como una fuente importante de residuos, causa de incertidumbres y catalizador para una mayor fricción entre los oficios. Los estudios realizados concluyen que el volumen de cambios en los proyectos de construcción es elevado, lo que puede ser altamente perjudicial para el rendimiento del proyecto.

Las variaciones del proyecto durante la fase de construcción, provocando la interrupción de la marcha de los trabajos, reducen la eficiencia, aumentan la carga de trabajo de gestión de la obra y crean incertidumbre en los pagos de los trabajos realizados no incluidos en la oferta de la obra. Las modificaciones en los proyectos, aunque estén bien administradas, siguen siendo un problema y causa de gastos innecesarios.

Recibir la información necesaria para la ejecución a tiempo y con la calidad suficiente reduce el tiempo de ejecución de la obra y los sobrecostos. A pesar de la práctica común de incrementar los márgenes en la valoración de los cambios, no son pocos los contratistas y subcontratistas que prefieren que no se produzcan dichos cambios durante la ejecución.

Los retrasos en la ejecución y los enfrentamientos entre las diferentes partes no compensan el incremento de margen que se consigue. La negociación de los nuevos precios produce interrupciones en el trabajo, incrementos importantes del volumen de mano de obra utilizado, y puede afectar a los demás subcontratistas de la cadena.

La cadena de abastecimiento no participa en las soluciones de diseño.

Normalmente en un proyecto de construcción, los arquitectos y los diseñadores no tienen conocimiento detallado de los aspectos técnicos, de materiales ni de los costos.

La realización del diseño con anterioridad a la selección del contratista y de la cadena de abastecimiento, puede inducir a la adopción de soluciones conceptualmente más caras.

Generalmente los subcontratistas no suelen participar en las fases previas a la construcción. El diseño está fijado mucho tiempo antes de que los actores de la cadena de abastecimiento, constructora, subcontratistas y proveedores reciban la información sobre lo que tienen que realizar juntos. Lo más probable es que el diseño no esté adaptado para encajar en la cadena de abastecimiento, pero en ese momento el tiempo para la ejecución ya está muy ajustado, seguramente con las obras iniciadas, los actores no tienen más remedio que aceptar la situación.

Incluso cuando los subcontratistas son consultados durante el proceso de diseño, no hay un compromiso hacia o desde ellos, ya que un número considerable de empresas que realizan los mismos trabajos están involucrados.

El resultado es que cada uno de los contratistas intenta imponer su idea con la esperanza de tener ventaja competitiva durante el proceso de licitación al que se verán sometidos.

El efecto de no aprovechamiento de la capacidad de los subcontratistas en el diseño es más acentuado que en el caso de los contratistas, por el hecho de que se incorporan al proyecto aún más tarde.

Los problemas que se derivan de la no participación de la cadena de abastecimiento en las soluciones de diseño son: la duplicidad de esfuerzos, se pierden ideas de ingeniería de valor, se cometen errores de coordinación, diseños no ejecutables y un gran número de cambios durante la ejecución de las obras.

Cuando los contratistas o subcontratistas comienzan su trabajo, su primera tarea es comprobar la viabilidad de los diseños. La detección de partes del diseño que no son realizables puede traer consecuencias como:

- Retrasos por necesidad de rediseño.
- Sobrecosto respecto a lo presupuestado.
- Roces entre los miembros del equipo de proyecto.

Como es tradicional que esto pase, se considera una situación normal. Para evitarlo, la comunicación en las primeras etapas del proyecto entre los diseñadores y los fabricantes de materiales de construcción y los subcontratistas debe ser alentada, gestionada y controlada.

Es probable que los diseños realizados con las aportaciones de los contratistas, con el acceso al conocimiento de las soluciones adecuadas, sean más rentables. El reto es encontrar los medios justos y efectivos para que los equipos de los contratistas participen en el desarrollo de soluciones rentables sin que se pierda la competencia del libre mercado.

Falta de incentivo para contribuir.

Para incentivar la contribución de toda la cadena, es necesario permitir los flujos de información entre las primeras etapas de los proyectos y los diferentes actores de la cadena.

Los subcontratistas especializados a menudo evitan prestar asistencia técnica en la fase de diseño, ya que no se les garantiza la adjudicación del trabajo. Estas empresas tienen que someterse a un proceso de licitación que a menudo es ganado por el precio más bajo de otras empresas.

Algunos arquitectos o diseñadores acuden directamente a fabricantes o instaladores de productos para recibir asesoramiento durante la fase de preparación del proyecto.

Como compensación al trabajo de colaboración se introduce la marca o sistema constructivo específico de este fabricante en las condiciones contractuales del proyecto, de forma que se obliga al contratista a trabajar con las subcontratas que han colaborado con el diseñador. Esta práctica puede llegar a ser peligrosa si se utiliza indiscriminadamente ya que encarece la ejecución final, perjudicando al cliente.

d) La gestión del equipo o Management.

La efectividad del equipo de dirección de obra tiene un alto impacto en el desarrollo del proyecto ya que la mayor parte de la integración y coordinación de la cadena de suministro es realizada por él.

Las habilidades sociales de los equipos de gestión de los sitios son especialmente importantes en la creación de un equipo eficaz y coherente. La capacidad y la carga de trabajo del jefe de obra que encabece este equipo marcarán la gestión efectiva de la obra.

Las relaciones de equipo.

Los comportamientos dentro de los equipos son una fuente de problemas en los proyectos. De hecho, la complejidad de la cadena requiere de un alto nivel de colaboración informal que no es posible sin comportamientos adecuados.

Una de las claves para mejorar el rendimiento en la ejecución de la obra es la buena relación de equipo y la comunicación, para lo que es importante la calidad del director del proyecto y el jefe de obra. Un gestor ideal de proyectos es una persona con un alto nivel de habilidades de gestión, blandas y duras, y un conocimiento del proceso de construcción derivado de la experiencia práctica obtenida en anteriores proyectos. Las “habilidades blandas” como la confianza, la comprensión, la escucha, la toma firme pero justa de decisiones, son atributos muy importantes para el equipo de dirección de los trabajos en la obra.

El problema es que el conocimiento y aplicación de las técnicas de gestión, por parte del personal que dirige las obras es un campo que todavía cuenta con mucho margen de mejora, que permitiría conseguir un incremento de rendimiento y productividad en el sector.

La influencia de la administración de la obra en los resultados comerciales.

La construcción, al fin y al cabo, es un negocio de personas. A la hora de valorar los trabajos, muchos subcontratistas también valoran el equipo de dirección de las obras.

Si se conoce al director y al jefe de obras, porque se ha colaborado con ellos en proyectos anteriores, y hay una confianza en ellos, los proveedores ajustan más los precios para que les adjudiquen los trabajos. Por el contrario, si no confían en el director del proyecto muchos subcontratistas, añaden una prima con el objeto de evitar ganar la adjudicación del trabajo.

Los jefes de obra de los contratistas, responsables de gestionar los pagos durante los proyectos, son vistos por lo subcontratistas como arrogantes, y son acusados de actuar agresivamente hacia los subcontratistas y proveedores, además de excluirles de una participación temprana en los proyectos.

El problema de la comunicación.

Históricamente, la falta de coordinación y comunicación entre las partes involucradas son vistos como algunas de las razones del pobre rendimiento de la cadena de abastecimiento en la industria de la construcción. En los últimos años estos problemas no han sido resueltos.

Un estudio reciente, concluye que la mayoría de las causas de defectos en la construcción están relacionadas con diversas formas de ambigüedad, como la ambigüedad de los deseos del cliente, la ambigüedad de la estructura organizativa y las responsabilidades, y la ambigüedad en los proyectos. La ambigüedad se debe generalmente a una mala comunicación.

Dentro de un sistema social como es una organización, los actores son individuos que continuamente entran en compromisos hacia los demás, y optan por cumplir con los compromisos, en el contexto de las normas y valores compartidos, y las nociones de autoridad y responsabilidad. Por lo tanto,

básicamente, los procesos de negocio son secuencias de compromisos entre actores sociales o individuos autorizados y responsables.

De la misma forma que una organización empresarial, una cadena de abastecimiento de la construcción puede ser entendida como una red de compromisos, que derivan de las sucesivas acciones de conversación. Las conversaciones y compromisos están en fases críticas de la cadena de abastecimiento de la construcción como son el diseño, la adquisición de materiales, la logística y la coordinación en obra. Investigaciones realizadas apoyan la idea de que una gran parte de los problemas de la cadena de abastecimiento de la construcción son causados por una mala articulación y activación de los compromisos.

Con el fin de optimizar las actividades en las cadenas de abastecimiento, o tratando de reducir las que no añaden valor, los actores de la cadena de abastecimiento deben saber lo que en conjunto se espera que hagan. En un negocio descentralizado, basado en proyectos, como es el de la industria de la construcción normalmente no es así. Las expectativas a menudo ni se expresan ni se comunican.

La forma en que los arquitectos e ingenieros proporcionan su información de diseño a los demás participantes en el proceso de construcción obstaculiza el trabajo.

Los formatos utilizados, no editables, imposibilitan trabajar con ellos. Las cadenas de abastecimiento necesitan esta información para especificar y gestionar las unidades de obra.

En no pocos casos, cambios realizados durante la ejecución de las obras, que son comunicados por la dirección de obra al encargado o jefe de obras, no llegan hasta los operarios o a las subcontratas encargadas de realizar los trabajos. Los documentos de proyecto que se actualizan no fluyen adecuadamente por todos los eslabones de la cadena de abastecimiento.

A pie de obra, la buena comunicación es también fundamental para el desempeño eficaz de la cadena de abastecimiento. La capacidad del equipo de gestión en la obra para combinar el conocimiento, la experiencia y las habilidades sociales es especialmente importante en la creación de un equipo eficaz y coherente. Unas relaciones de equipo fuertes tienen un gran impacto positivo en el rendimiento. Un buen gestor de proyectos y un buen espíritu de equipo generan mayores niveles de esfuerzo y compromiso sobre los proyectos en ejecución y sobre el interés y los precios de futuros proyectos. La confianza entre los miembros de una cadena de abastecimiento, mejora la comunicación entre ellos.

Las largas cadenas de abastecimiento, con varios niveles de subcontratistas, generalmente con un trato débil entre los niveles que no tienen relaciones contractuales directas, dificultan la comunicación. Un contratista principal no tiene relación contractual con subcontratistas de segundo

o tercer nivel, solamente la tiene con sus subcontratistas directos, y normalmente no se produce una comunicación directa con los subcontratistas de estos niveles inferiores.

Esta falta de comunicación no permite al contratista detectar los conflictos que pueden estar produciéndose entre los diferentes niveles de subcontratistas. Las largas cadenas dificultan la comunicación de los cambios o instrucciones, especialmente en la fase de ejecución de las obras.

En definitiva, no estamos ante un problema nuevo. Estudios realizados algunos años antes ya identificaron la falta de información entre las partes y la inadecuada gestión de los conocimientos por parte de los contratistas principales, como fuentes de problemas.

La administración del programa.

Los cambios en la programación de los proyectos de construcción, tanto en plazo como en alcance, ocurren comúnmente incluso en proyectos bien dirigidos.

Por ello una buena programación de la obra, fundamental para coordinar los trabajos de múltiples subcontratas, evita las pérdidas de tiempos de espera, con lo que los equipos de trabajo obtienen mejores rendimientos, y se obtienen buenas relaciones entre los participantes, mostrándose más participes a la hora de solucionar problemas que aparecen durante la ejecución.

El problema que genera la producción de edificios, generalmente diferentes o de carácter único, es que la configuración de los flujos de actividades que se producen tiene que ser diseñada específicamente. De esta forma aparecen actividades en el flujo que son difíciles de controlar debido a la novedad, lo que provoca que sea propenso a cometer errores. Además, la coordinación del proyecto se ve obstaculizada por la incertidumbre en la duración y las características desconocidas de las actividades. La gestión del tiempo, la adecuada magnitud y ubicación de buffers de tiempo, permite cumplir los objetivos al conjunto de la cadena de suministro.

La gran cantidad de proveedores que se ven involucrados en una obra de construcción provoca un impacto potencial de las variaciones y los problemas que inevitablemente aparecen en las obras. La capacidad de programar los trabajos por parte del jefe de obra es fundamental para optimizar el uso de los recursos de los subcontratistas, incidiendo en el rendimiento y la eliminación eficaz de residuos. Para el subcontratista el acceso a su área de trabajo, sin que se produzcan interrupciones, aumenta su rendimiento y rentabilidad. Para conseguirlo es fundamental la experiencia del equipo de gestión de la obra en la coordinación de los diferentes trabajos, junto con la capacidad de los subcontratistas de colaborar y anticipar los problemas.

Cuando se adjudican las obras a un contratista, los plazos que se establecen para su inicio suelen ser excesivamente ajustados. La selección de subcontratistas, la petición de ofertas y las negociaciones requieren de un tiempo del que no siempre se dispone. Por ello es habitual el inicio

de obras con gran parte de los subcontratistas todavía por definir, lo que dificulta la programación de los trabajos. La consecuencia es que la programación del proyecto no se negocia, sino más bien la impone el contratista y el subcontratista debe adaptar.

Las causas de los problemas con la planificación de la cadena de abastecimiento suelen ser:

- Los subcontratistas no suelen participar en la planificación.
- Se programan actividades sin tener certeza de que todas las restricciones están resueltas.
- Los ejecutores de distintas fases de la obra no se coordinan correctamente.

En los proyectos de construcción no suele haber ningún esfuerzo formal para vincular el sistema de planificación de los distintos subcontratistas, o para formar compromisos mutuos o expectativas entre ellos.

El tipo de relaciones que se producen en las cadenas de abastecimiento de la construcción que más problemas crean son las de interdependencia recíproca, para las que una mejor planificación es la base para conseguir una mejora del rendimiento.

Hay que tener presente que los recursos disponibles en una obra de construcción no siempre dependen del responsable de la obra. La volatilidad del flujo de trabajo que experimentan las empresas a través de todos sus proyectos provoca, en ocasiones, la sobreasignación de recursos, para mantener a todos los empleados activos. De la misma forma puede darse una falta de personal por necesidades de la empresa en otras obras. Estas fluctuaciones modifican la programación de las obras y afectan a la cadena de abastecimiento.

e) La determinación de los precios.

Un aspecto clave para el desarrollo de la industria de la construcción es la rentabilidad. Las condiciones de contratación que imponen los clientes en un mercado en época de crisis pueden llevar a precios poco realistas, que merman la rentabilidad hasta niveles que pueden ser insostenibles.

Este problema debería resolverse reforzando otros criterios de contratación para que haya menos dependencia de los precios altamente competitivos, o en definitiva tratar de reducir costos en lugar de simplemente reducir precios.

El problema es que el método seguido por promotores y contratistas para adjudicar los contratos se basa principalmente en el precio, por lo tanto los problemas relacionados con la determinación de los precios influyen de forma notable en el sector.

El principal problema que se crea en la cadena de abastecimiento de la construcción relacionado con los precios es la complejidad que se suele alcanzar en cadenas de abastecimiento con numerosos niveles de subcontratación.

Los excesivos niveles de subcontratación, se deben a la existencia de intermediarios que no realizan trabajos directamente, estos se encuentran principalmente en el segundo nivel de la cadena. El problema se genera con la duplicidad de múltiples capas de ganancias, gastos generales y valoración del riesgo, lo que representa un fuerte costo y una fuente de residuos que no agregan valor.

Precios especulativos o irreales.

Los principales determinantes de los precios especulativos o irreales son: el afán de trabajar con un cliente, los niveles generales de demanda y la confianza en función del director del proyecto.

El afán de trabajar con un cliente, con el objetivo de atraerle como fuente de trabajo futuro, junto con la necesidad de mantener una continuidad que permita absorber los gastos generales de la empresa, son los determinantes más fuertes del nivel de precios. El ajuste de precios con el fin de acceder a un trabajo que permita establecer relaciones se da tanto a nivel de contratistas como de cliente final.

El nivel de carga o disponibilidad de trabajo es un factor importante que influye en la fijación de precios. Las empresas se ven obligadas a realizar trabajos a pesar de saber de antemano que no van a obtener beneficios, solamente para mantener la actividad empresarial. En estos casos el objetivo es cubrir los gastos generales que se ocasionan por mantener activa la empresa. Cuando el trabajo es escaso los precios se ajustan y los clientes son los claros beneficiados de precios muy competitivos.

Estas prácticas ocasionan que las partidas subcontratadas se sometan a fuertes licitaciones que erosionan las relaciones entre contratista y subcontratista, mermando las posibilidades de cooperaciones futuras.

En épocas de crisis, la valoración del factor de riesgo, que influye en la fijación de los precios, suele eliminarse para hacer ofertas más competitivas. Por el contrario, cuando aumenta la carga de trabajo los proveedores vuelven a valorar los riesgos de forma más comercial.

En las relaciones basadas en la desconfianza, en las que la gestión de riesgos se fundamenta en la transferencia y la aceptación de los mismos, se produce un incremento de las reservas de contingencias mediante el incremento de los precios, lo que provoca un sobre costo mayor para el proyecto.

Si la determinación de los precios depende de estos factores, se puede concluir que fijar precios es una cuestión de criterio tomado caso a caso, según el cliente o el momento, y basado fundamentalmente en la experiencia.

Los ajustes de precios debidos a estos tres factores (conseguir relaciones con clientes, aumentar la carga de trabajo y reducción del factor de riesgo), suponen un problema para los clientes y contratistas principales si no se valoran y gestionan adecuadamente. Cuando las condiciones de mercado cambian estos ajustes desaparecen y los precios se incrementan. Este incremento de precios ocasiona un aumento en el costo de ejecución de los proyectos, lo que lleva al incumplimiento de los objetivos previstos en los estudios de viabilidad iniciales.

La calidad de la información sobre el proyecto con la que se cuenta a la hora de estimar los precios, tiene influencia en la fijación de precios y el riesgo asociado. Las descripciones de los trabajos que se realizan en los proyectos suelen ser demasiado ambiguas, lo que aumenta la incertidumbre y provoca un incremento de precios.

Establecer precios unitarios para unidades de obra cuya medición posteriormente se ve reducida o con condiciones de trabajo que no están suficientemente definidas, son factores que deben considerarse. Esto es causa de problemas entre cliente y contratista y entre éste y sus subcontratistas.

La fijación de precios no lineales, en la que los precios unitarios ofrecidos al comprador se establecen en función de la cantidad adquirida, es una forma de reducir la incertidumbre en la fijación de los precios.

Sin embargo, sigue siendo muy habitual que la constructora, contratista, pague un precio fijo por cada unidad sin tener en cuenta la incertidumbre en su demanda. Es decir durante la obra se realizarán cambios en los plazos y alcances inicialmente fijados, pero el precio fijado para realizarlos permanecerá fijo. Una mejor práctica es implementar contratos que especifiquen una base equitativa para pagar por los costos reales de los cambios, mejorando de esta forma la confianza y el intercambio de información entre las empresas. Mejorar la comprensión de los costos de producción y las capacidades, en particular las capacidades de gestionar los recursos en los proyectos que sufren cambios en los tiempos y alcances, ofrece oportunidades de mejora para los subcontratistas y proveedores, permitiendo un mejor diseño de las cadenas de abastecimiento.

La conclusión podría ser que establecer niveles de precios realistas es un factor positivo en el desempeño del proyecto.

f) La fragmentación de la cadena de abastecimiento.

El problema que genera la falta de actitudes que fomenten la integración de la cadena de abastecimiento es que se pierde la posibilidad de reducir el costo y eliminar residuos en los proyectos de construcción.

Los procedimientos actuales de licitación y la forma de realizar los contratos impiden la colaboración. De esta forma cada subcontratista lucha por optimizar su actuación en el proyecto, porque nadie va a velar por sus intereses.

¿Qué pasaría si todos los miembros del equipo de diseño de un proyecto de construcción compartieran por completo la responsabilidad para todo el proyecto y se decidiera corregir los problemas que aparecen sin tener en cuenta quién va a pagar por ello?

¿Qué pasaría si todas las entidades de diseño y construcción de un proyecto se organizaran de tal forma que funcionaran como si fueran una sola compañía con un único objetivo?

Una mayor integración de la cadena de abastecimiento está considerada un medio eficaz para reducir costos y eliminar actividades que no crean valor. La integración se consigue mediante una mejor coordinación que permita reducir la duplicidad de actividades y aumente el intercambio y la utilización eficaz de los recursos. Una integración vertical de la cadena de abastecimiento puede eliminar costos de gestión y gastos generales de los costos del proyecto.

La falta de integración crea problemas de coordinación y utilización eficaz de los recursos, eleva los niveles de subcontratación y los costos debidos a la transferencia de riesgos.

Los errores en la gestión de los recursos del proyecto.

Los errores de coordinación y la utilización ineficaz de los recursos del proyecto aumentan los costos y merman la productividad de las cadenas de abastecimiento de la construcción.

Es destacable el hecho de que las empresas contratistas que cuentan con mayor mano de obra directa obtienen una mejor calidad en el trabajo y mejora en las comunicaciones en obra. Sin embargo, como esta mano de obra limita la flexibilidad de la empresa para realizar ofertas en situaciones competitivas, el factor de incremento de calidad parece no tener suficiente peso.

El alcance de la subcontratación.

Es habitual que los proyectos de construcción cuenten con un gran número de proveedores de nivel 2 subcontratados por el contratista principal. Sin embargo, la mayoría de los trabajos en las obras de construcción son realizados por personal que trabajan en empresas que se encuentran en el tercer nivel de subcontratación. Esto significa que en la mayoría de las actividades de construcción hay dos niveles de actividad de gestión, compras, etc.,

La cantidad de niveles de subcontratación genera problemas en la cadena de abastecimiento de un proyecto de construcción. Uno de los problemas es debido a la duplicidad que se crea en la gestión, ya que estas actividades de gestión duplicadas no crean valor. Otro problema es la dificultad para coordinar las actividades en la obra, lo que tiene una gran influencia en el rendimiento.

Los costos de la transferencia de riesgos.

Los riesgos transferidos en la cadena de abastecimiento de la construcción suelen incluir aspectos como el cumplimiento de la planificación, cumplimiento de la normativa y el costo. Esta transferencia de riesgos funciona bien para el cliente, sin embargo con el tiempo los costos globales que supone para la industria llevan asociados potenciales aumentos en el costo de los proyectos.