

Herramientas de productividad en los inventarios: diferencias y similitudes (Productivity tools in inventories: similarities and differences)

Mayagoitia, G. & J. Cruz

FACPYA, UANL, México, gabriel_mayagoitia@yahoo.com

Key words: Competitiveness, inventory, just in time, kan ban, lean manufacturing, supply chain management, word class manufacturing

Abstract. The domestic, national, or international markets join with the customers demand to the companies, products or services, with excellent design, maximum quality, delivered on time and quantity, to the lowest cost; plus the feasibility to change the production plan and react to new requirements almost immediately.

The paper desire is to present an action plan to those that want to use productivity methods focus in the most important element of a global economy, the Inventory.

The paper is composing for 2 primary elements: 1) review of the current literature of productivity methods and 2) provide an analysis of those tools about their focus.

Palabras claves: Manufactura de Clase Mundial, Manufactura Esbelta, Administración de la Cadena de Suministros, Justo a Tiempo, Kan Ban, Inventarios, Competitividad

Resumen. En la actualidad los mercados nacionales o internacionales y los clientes exigen de las empresas, productos y/o servicios con excelente diseño, de la más alta calidad, entregados en tiempo y forma, a los más bajos costos, con la factibilidad de cualquier cambio en el plan de producción y agilidad para reaccionar de manera casi inmediata a las tendencias del mercado.

El artículo pretende presentar una guía de acción a empresarios que deseen utilizar las diferentes herramientas de productividad, hacia el elemento que permitirá alcanzar las exigencias de una economía global cada vez más demandante, el Inventario.

El artículo está compuesto de dos elementos principales: 1) Una revisión de la literatura existente de las herramientas de productividad enfocadas a los diferentes inventarios existentes en las organizaciones, y 2) Un análisis de las herramientas de productividad que nos permita vislumbrar las áreas de afectación (diferencias) y los beneficios obtenidos (similitudes).

Introducción

En la actualidad los mercados nacionales o internacionales y los clientes exigen de las empresas, productos y/o servicios con excelente diseño, de la más alta calidad, entregados en tiempo y forma, a los más bajos costos, con la factibilidad de cualquier cambio en el plan de producción y agilidad para reaccionar de manera casi inmediata a las tendencias del mercado.

Son esas tendencias y exigencias de los mercados y/o clientes, la razón por la que todos los involucrados en la satisfacción de necesidades tienen su primordial objetivo. Investigando, desarrollando, implementando, diferentes herramientas, procedimientos, métodos, teorías, etcétera; en un ámbito Local, pasando al Nacional y por último llegando al Internacional conforme a la visión de los empresarios que se mueven en el sistema económico de cada país y aprovechan todas las ventajas competitivas posibles para permanecer en el mercado y posteriormente desplazar a la competencia.

En diferentes partes del mundo los investigadores y expertos en la materia se dan a la tarea de establecer diferentes herramientas enfocadas a la productividad de las empresas, que se acoplan a las necesidades específicas de cada ambiente, dándonos hoy en día una gran variedad de técnicas que permitan cubrir los vacíos operacionales de cada empresa para que esta pueda incrementar su competitividad.

Para esta investigación las herramientas de productividad a analizar son:

- Manufactura Esbelta / Manufactura de Clase Mundial (Lean Manufacturing / WCM).
- Administración de la Cadena de Suministros. (Supply Chain Management).
- Filosofía de Justo a Tiempo (Just in time).
- Kan Ban.

Todas ellas presentan una serie de puntos que deben ser considerados para obtener los resultados deseados, y todas ellas enlistan el manejo de los inventarios como un punto que no se puede dejar pasar, Entiéndase por inventario, "Los materiales que son usados para soportar la producción (materia prima y material en proceso), las áreas de soporte (mantenimiento, reparación), Los productos terminados y las refacciones de estos. La demanda del inventario puede ser dependiente o independiente. Las funciones del inventario son anticipar, almacenar, consolidar, fluctuar (de seguridad o de reserve), la

transportación, y las partes de servicio.” o “basado en la teoría de “constraints”, el inventario es definido como los elementos de compra para la reventa y que son incluidos en los productos terminados, productos en proceso y materias primas. El inventario siempre esta valuado a su costo de venta e incluye los costos que no dan valor agregado”. (APICS, 2002 : 57). Para el desarrollo de sus operaciones e incrementar su competitividad.

El artículo tiene como objetivo el presentar una guía de acción a empresarios que deseen utilizar las diferentes herramientas de productividad, hacia el elemento que permitirá alcanzar las exigencias de una economía global cada vez más demandante, el Inventario. Para demostrar que la Manufactura Esbelta, La Manufactura de Clase Mundial, La Administración de la Cadena de Suministros , la Filosofía de Justo a Tiempo y el Kan Ban (Herramientas de Productividad), están enfocadas a los inventarios de las organizaciones, motivando el incremento de la competitividad de las empresas y estará compuesto de dos elementos principales: 1) Una revisión de la literatura existente de las herramientas de productividad enfocadas a los diferentes inventarios existentes en las organizaciones, y 2) Un análisis de las herramientas de productividad que nos permita vislumbrar las áreas de afectación (diferencias) y los beneficios obtenidos (similitudes).

Alcances

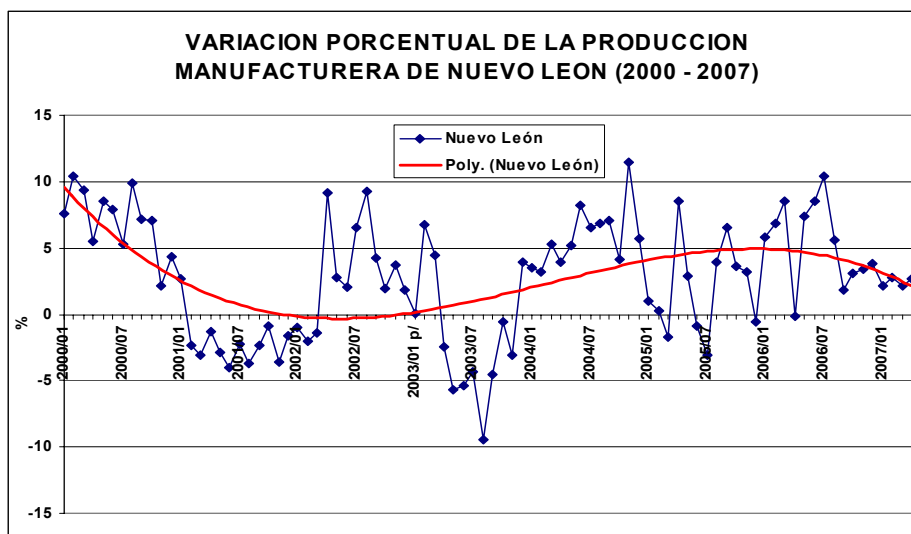
La presente investigación tiene como alcances espaciales las empresas del giro del Aire Acondicionado y Calefacción del Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León México, como los proveedores de éstas, mientras que los temporales serán de 1994 – 2007.

Materiales y Métodos

Con base en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en sus encuestas relacionadas con la industria manufactura; como de su Banco de datos y de la Dirección General de Contabilidad Nacional y Estadísticas Económicas; el Sistema de Cuentas Nacionales de México; y las relaciones existentes con el Fondo Monetario Internacional (FMI), Banco de México (BM), U.S. Department of Labour Employment and Earning, y la Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) y del giro del Aire Acondicionado se presentan las siguientes gráficas:

La gráfica de la variación porcentual de la producción manufacturera de Nuevo León del período 1994 a 2007 (INEGI, 2007) se presenta en períodos mensuales. (Véase gráfica 1).

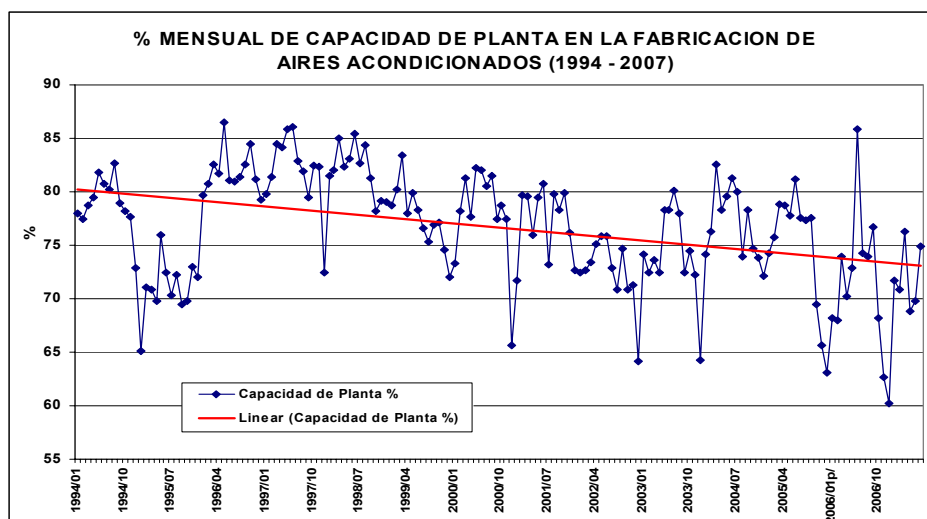
En esta gráfica se manifiesta un período de Septiembre de 2006 a Abril de 2007, donde la producción manufacturera de Nuevo León se estabilizó con una variación positiva que va desde 2.1% hasta 3.8%, previo a este período nos encontramos otro que va desde Enero de 2005 a Agosto de 2006 donde se presentan grandes altibajos que van desde su punto más bajo en Julio de 2005 con -3.07%, y Julio de 2006 con 10.40%. Por otra parte cabe mencionar que se han tenido períodos por arriba del 5.0%, como fue de Enero de 2001 a Noviembre de 2001 y otro desde Marzo de 2004 hasta Diciembre de 2004. La línea de tendencia polinomial nos presenta altibajos, con tendencia a la baja en la última parte a partir de 2006. La producción manufacturera de Nuevo León se encuentra en un período de estancamiento desde septiembre de 2006 a abril de 2007 con un porcentual que fluctúa entre el 2.1% y el 3.8%, sin embargo esta muy por debajo de los niveles más altos que se han presentado, por ejemplo en Julio de 2006 con 10.40%, lo que nos da una pérdida de 7.45% de la producción.



Gráfica 1. Variación en % de producción manufacturera en N.L.

La gráfica de el porcentaje de la capacidad de planta en la fabricación de aires acondicionados del período 1994 - 2007, (INEGI, 2007) presenta datos mensuales y la tendencia lineal. (Véase gráfica 2).

Presenta en un período inicial en 1994 donde la capacidad de las plantas se situó entre el 72.9% al 82.7%, posteriormente en 1995 hasta mediados de 1996, presenta una caída donde los porcentajes fueron de entre 65.1% al 79.7%, luego a principios de 1996 se presenta el punto máximo de 86.5%, posterior a ello se presentan fluctuaciones negativas con algunos períodos de recuperación, pero con tendencia a la baja llegando a su punto más bajo a finales de 2006 con un 60.2% de capacidad, con la salvedad de un pico de producción a mediados de mismo año llego por arriba del 85.9%; por otro lado esta gráfica nos presenta la temporalidad del mercado donde sus puntos más bajos por anualidad se presentan generalmente en los meses de diciembre y enero de cada período. La pérdida de la capacidad de planta se puede apreciar cuando se agrega la tendencia lineal donde se puede observar una tendencia a la baja que va desde arriba 80% en 1994 y termina en 73.5% en 2007; 6.5 puntos abajo en 14 años.

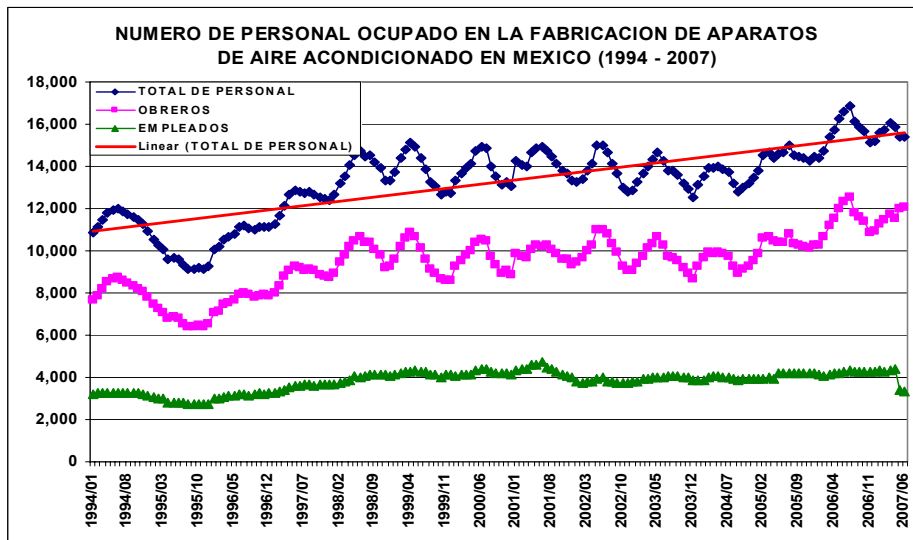


Grafica 2. % de capacidad de planta en producir aires acondicionados.

La gráfica del número de personal ocupado en la fabricación de aparatos de aire acondicionado en México en el período 1994 – 2007 (INEGI, 2007) se presenta en períodos mensuales y cantidad de personas que laboran en este giro. (Véase gráfica 3).

Esta gráfica nos presenta una tendencia a la alza con fluctuaciones anuales tanto en las líneas de total de personal y de obreros, yendo en 1994 de 10,888 personas a 15,421 en Junio de 2007.; la línea de empleados, presenta un desplazamiento considerable en su tendencia a la alza en el mes de mayo de

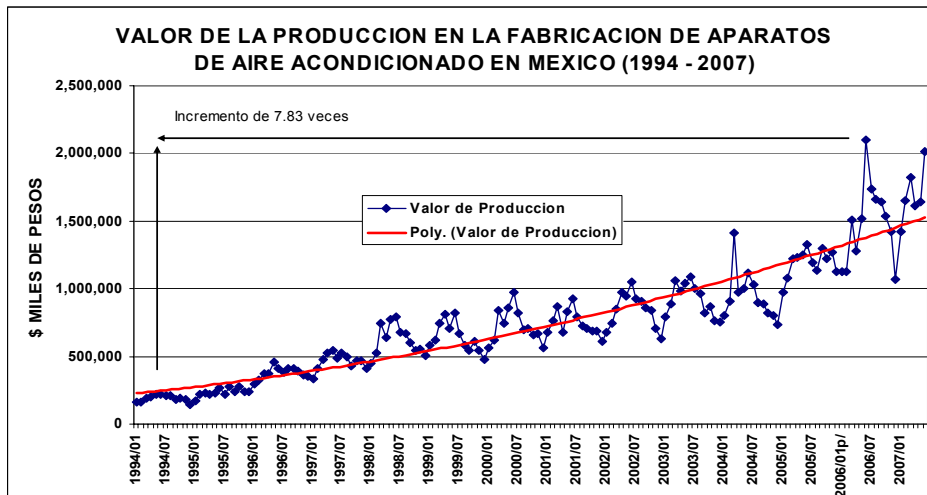
2007, pasando de 4,374 en el mes de abril personal a 3,370 en mayo y 3,355 en Junio, lo que nos da una reducción del 23.29% del personal empleado ocupado en la fabricación de aparatos de aire acondicionado en México. El personal ocupado en la fabricación de aparatos de aire acondicionado en el rubro de empleados a perdido un 23.29% lo que se traduce a 1,019 empleos en los últimos 13 meses (de mayo de 2006 a julio de 2007). Es de gran relevancia esta gráfica, por que nos muestra la perdida de fuentes de trabajo que esta tendiendo este giro, es una muestra clara del deterioro que esta sufriendo por su falta de competitividad, aun y que de acuerdo a la temporalidad que presenta el mercado al encontrarse en su etapa mas importante.



Gráfica 3. # de personas involucradas en fabricar aires acondicionadas en México.

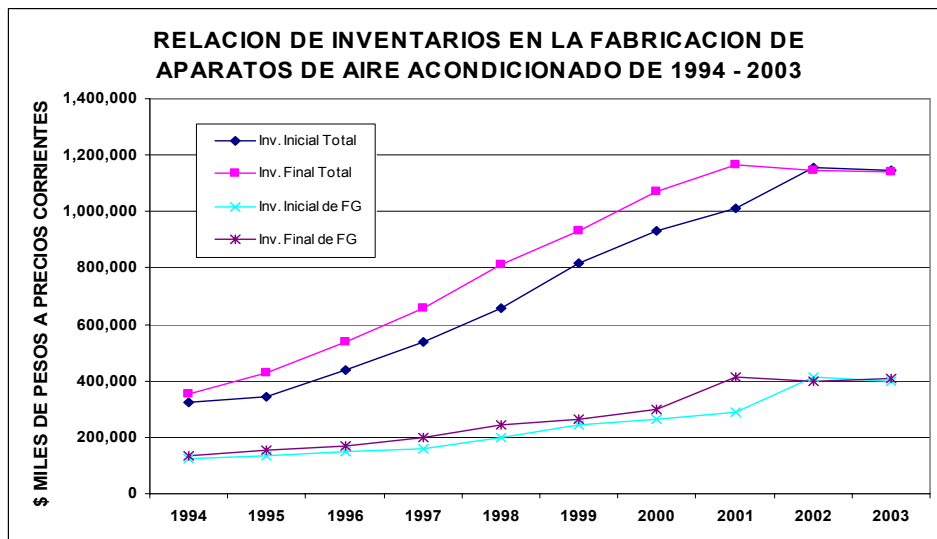
La gráfica de el valor de la producción en la fabricación de aparatos de aire acondicionado en México en el período 1994 – 2007 (INEGI, 2007) presenta períodos mensuales y los valores son en miles de pesos a precios corrientes. (Véase gráfica 4).

La tendencia de el valor de la producción se ha mantenido en aumento desde 1994 con \$188,541 (miles de pesos), a \$2,100,197 (miles de pesos) en su punto máximo en el 2006, incrementando su valor en 7.83 veces. Con más de 13 años, el sector manufacturero en la fabricación de aires acondicionados y



Grafica 4. Valor de producción en fabricar AC's en México.

calefacción no ha logrado encontrar la ecuación que permita reducir o por lo menos mantener los costos en su proceso de producción, además de que los altibajos se han estado intensificando año tras año. Presenta un incremento constante llegando a un incremento en el período de 377.46% al pasar de \$2'340,318 miles de pesos corrientes en 1994 a \$11'174,269 miles de pesos corrientes.



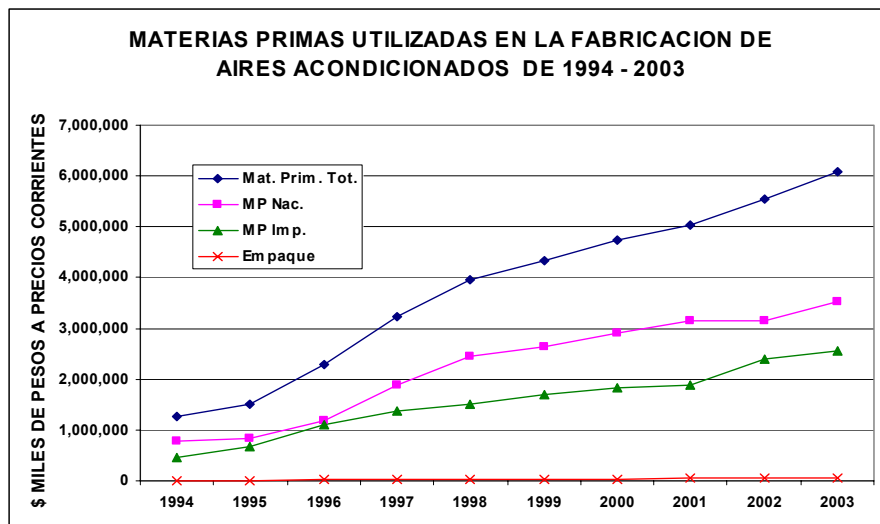
Grafica 5. Inventario de fabricación de AC's en México.

Productividad en los Inventarios

La gráfica de la relación de los inventarios en la fabricación de aparatos de aire acondicionado del período 1994 – 2003. (INEGI, 2004). Se presenta en períodos anuales en miles de pesos corrientes. (Véase gráfica 5). Lo que respecta a los inventarios la tendencia que presenta es a la alza de manera constante de 1994 a 2002 que paso de \$355,371 miles de pesos corrientes en el 1994 a \$1'143,809 miles de pesos corrientes en el 2002, y posteriormente en el 2003 se mantuvo con \$1'141,583 miles de pesos corrientes en el rublo de inventario final total. Y la relación existente entre el inventario final total y el inventario final de producto terminado se localiza entre los rangos del 28.13% al 37.27% en el mismo período de tiempo.

La gráfica de las materias primas utilizadas en la fabricación de aires acondicionados de 1994 – 2003. (INEGI, 2004) se presenta en períodos anuales en miles de pesos corrientes. (Véase gráfica 6).

Lo que a materias primas utilizadas la tendencia es igual a las anteriores, pasando \$1'254,963 miles de pesos corrientes en 1994 a \$6,085,351 miles de pesos corrientes en el 2003, sin embargo la relación de material doméstico o nacional y el material de Importación ha presentado una disminución en el uso de material nacional o doméstico ya que en 1994 la relación era de un 62.99% nacional y un 37.01% material importado y en 2003 la relación fue de 57.76% material nacional y un 42.24% material importado.



Grafica 6. Material prima usada en fabricar AC's en México.

Todo lo anterior permite dar soporte a la investigación, con datos oficiales; la relevancia de los inventarios en las empresas de este giro, su impacto financiero por el incremento en el valor de los mismos, al presentar esta información nos da la pauta para la investigación del fenómeno y presentar alternativas con el análisis de las herramientas existentes que incrementan la productividad y reduzcan los niveles de todos los inventarios, afectando el indicador del mismo (Rotación de Inventarios), trayendo como fin la comprobación de la Hipótesis al incrementar los niveles de competitividad del sector.

Resultados

Para el propósito de esta investigación, las Herramientas de productividad se abocan a los inventarios existentes en todas las empresas. Son instrumentos que permiten analizar y presentar los niveles de inventarios idóneos. Cada uno de ellos afecta un área en particular, sin embargo se podrá observar que todos en su esencia presentan los mismos objetivos: (Respecto a los niveles de inventarios) Reducción de Costos, Reducción de Desperdicios, Flexibilidad y Rapidez de reacción, en todas las áreas que se relacionan con los inventarios que fueron vistos en el capítulo anterior, cabe reiterar que por su soporte teórico es relevante para esta investigación.

Las herramientas de productividad que se incluirán serán:

- Manufactura de Clase Mundial / Esbelta. (LM – WCM).
- Administración de la cadena de suministros (SCM).
- Just in time (JIT).
- Kan Ban (KB)

Manufactura de clase mundial / esbelta. (World class manufacturing/ Lean manufacturing)

Desde que el término “World Class Manufacturing” fue introducido por Hayes y Wheelwright (1984) para referir a empresas manufactureras de procedencia Japonesa y Alemana, que son capaces de competir en el mercado global, y el concepto fue subsecuentemente popularizado por Schonberger (1986), mejorando la manufactura y el diseño para establecer los estándares de clase mundial ha sido el término central de la administración de operaciones (OM). Las empresas de Manufactura de Clase Mundial son generalmente relacionadas por alcanzar los niveles mas altos en el desarrollo de una o varias

áreas estratégicas. (Cagliano, R. Blackmon, K & Voss, C. 2001). “Clase Mundial no puede definirse con fórmulas matemáticas, puesto que es una serie de tendencias que apuntan hacia un fenómeno que se observa en todas partes: Uniformidad y deseo de superación constante. Independientemente del país, la tradición regional o el idioma, nuestra experiencia ha mostrado que para competir internacionalmente, cualquier empresa debe tener los siguientes principios”: (Pigueron, G. 1994)

- Una visión clara...
- Requisitos entre clientes y proveedores.
- Conocimiento de los procedimientos.
- Mejora continua.
- Conocer el precio del desperdicio.
- Desarrollo del personal.

Claramente se puede ver la tendencia que se exige a toda empresa que desee competir en los niveles más altos de competitividad de una manera sencilla y directa, claro que esta visión era la que se pretendía usar para encarar los retos del nuevo milenio, donde presentamos el despeje exponencial de los sistemas de inteligencia artificial (IT), la reducción de las distancias en los comercios internacionales (Globalización) y el planteamiento de los corporativos de crear alianzas estratégicas para dar frente con el objetivo de aplastar a la competencia.

Es en los puntos de: Conocimiento de los requerimientos de los Clientes y las respuestas de los proveedores, más el conocimiento del desperdicio que genera la empresa los puntos que de manera directa tienen ingerencia con los inventarios. La comunicación efectiva entre cliente - proveedor es vital para que ambos puedan enfilarse y caminar juntos hacia los mismos objetivos, de tal manera que se establecen las estrategias operativas que permitirán involucrar a todos los miembros de las empresas.

La filosofía de Manufactura de Clase Mundial (WCM), es una firma dedicada a la manufactura de productos que guarda un status de clase mundial, desarrollando exitosamente desarrollado en sus procesos de capacidad de producción que le permiten sostener toda una compañía, teniendo una amplia distancia sobre sus competidores en la áreas de costos, calidad, entrega, flexibilidad e innovación; y se posicionan en un plano donde sus competidores son localizados a nivel global. “La mas reconocida característica de una empresa manufacturera de clase mundial es la habilidad de adaptarse a los cambios de los clientes y los requerimientos de los mercados, y su esencia radica en la continua mejora de todos los miembros de la empresa en las áreas críticas siendo ésta la última prueba en organización; todo esto con un cambio en las relaciones

existentes con proveedores para que el compromiso sea de todas las empresas que agregan valor al producto y no solo la última empresa que presenta el producto al cliente o al mercado. (Swinehart, K. & Miller, P. 2000)

Dejando claro que los principios que una empresa de clase mundial debe satisfacer son el Liderazgo en la Tecnología, El Ambiente de la Fuerza de Trabajo o Clima Organizacional, Reducción del Inventario, Desarrollo de Mejora Continua en todas las áreas, Control Total de la Calidad, Total Mantenimiento Preventivo, Justo a Tiempo, Respuesta al Cliente y Soporte de los Clientes. Solo Seis años y la visión de las empresas que deseen competir en los mismos estándares internacionales se incrementaron exponencialmente con nuevas metodologías y herramientas, con planes tanto estratégicos y operativos bien estructurados, con planes alternos para cualquier contingencia, y dejando claro que únicamente los que presenten un producto de la más alta calidad, al menor costos y satisfaciendo de manera expedita las necesidades de los clientes y el mercado serán los que permanecerán en él. Posteriormente y de manera continua los investigadores siguen desarrollando estrategias que permitan la reducción de los inventarios, sin “desproteger” las necesidades de los clientes; como podemos observar a continuación, “Manufactura esbelta reduce inventarios, el tiempo de entrega, defectos de productos y otros aspectos de la producción”. (Friedman, D. 2004), en “la búsqueda de tener los inventarios bajos la manufactura esbelta se apega a técnicas de administración basada en el “pull” jalar conocido como KAN BAN” (Michael, R. 2006)

“Las empresas manufactureras han adoptado avances tecnológicos y desarrollado prácticas con la visión de incrementar su competitividad; cinco de éstas prácticas son las desarrolladas:

1.- Tecnología de Manufactura Avanzada (AMT). Esto se refiere a los avances tecnológicos basados en los sistemas de inteligencia artificial (Computadoras), permitiendo incrementar los niveles de productividad de la maquinaria y equipos.

2.- Control Total de la Calidad (TQM). Refiere a que el control de calidad se integró a los procesos productivos, seguido del establecimiento de las políticas a seguir, además de la verificación en cada estación de trabajo antes de empezar a procesar el material; obteniendo con esto la mejora continua removiendo el desperdicio generado, haciendo las cosas bien a la primera y analizar cualquier desviación de la calidad.

3.- Control de inventarios a través de Justo a Tiempo (JIT). Es el sistema de hacer productos de respuesta directa (inmediata) de manera interna o externa, que son requeridos por los clientes, eliminado el producir inventario (Stock).

4.- Enriquecer los trabajos. y 5.- Enriquecer las Habilidades. Estas dos últimas tienden a la formación de equipos de trabajo que sean capaces de tomar

sus propias decisiones, dándoles un valor agregado a su trabajo e incrementando el compromiso y la mejor continua de los procesos y por otro lado el que cada puesto sea capacitado para desarrollar sus habilidades e incrementar la capacidad de respuesta de los trabajadores. (Patterson, M. West, M. & Wall, T. 2004).

Dicho de otra manera toda herramienta para que sea efectiva y eficaz debe de tener una estrategia que permita establecer objetivos y los planes que se deberán seguir para concluir con las metas establecidas, y la manufactura esbelta no es la excepción. “La estrategia de la manufactura debe describir la contribución que la manufactura hará en los costos operativos (manejo, almacenamiento, producción y distribución de los productos y/o servicios para que se logren a menor costo posible; en la calidad de los productos que deberá ser de los más altos estándares y que cumpla con todas y cada una de las especificaciones que señalan los clientes; Comprometido en la entrega conforme a lo programado y respondiendo de manera más rápida a las nuevas ordenes de los clientes; la flexibilidad para realizar cambios en la mezcla de la producción, modificaciones en el diseño del producto y en la viabilidad de los futuros objetivos de negocio.” (Laosirihongthong, G. & Dangayach, G. 2005). Posteriormente podemos localizar gran cantidad de documentos que todos pretenden dar un panorama diferente, una nueva perspectiva, llenar un vacío teórico, elevar los niveles de especialización de las metodologías existentes y por supuesto el desarrollar nuevas herramientas que permitan a las empresas establecer una ventaja competitiva que los haga diferentes al resto de los competidores.

El áreas de la manufactura esbelta y manufactura de clase mundial que se enfocan a reducir los niveles de inventarios, tiene su base en la necesidad de eliminar las barreras de humo permitiendo el análisis, diagnostico como el plan de acción que permitirá elevar los niveles de productividad, así como el reducir el “Miedo” de los empresarios ante cualquier contingencia; permitiendo a los administradores el detectar las áreas de oportunidad que se tienen en su proceso productivo. Es a lo que Sydney Baxendale llama “evaporar la nube” (evaporating cloud) (2006). La reducción de inventarios que trae como consecuencias la necesidad de que se este mejorando las operaciones productivas como de mantenimiento preventivo.

Administración de cadena de suministros. (Supply chain management)

La administración de la cadena de suministros (SCM) es la práctica que siguió India por la necesidad de identificar las áreas mas importantes que necesitaban ser direccionadas hacia el incremento de la competitividad; alineando los objetivos de la cadena de SCM a los objetivos del negocio de

manera tridimensional, es decir, analizando cuales son las necesidades y retos para el siglo XXI, en los que se incluye:

1.- Entendimiento de los clientes. No hay duda que hoy en día los clientes son más demandantes, y no solo en cuestiones referentes al producto (Calidad) sino también servicio, llegando al punto de establecer el efecto "Commodity". Es importante entender a los clientes para poder trasladar este punto a la misión del negocio, dando un único valor agregado.

2.- Administración de la reducción de tiempos. El tiempo es el principal motivo de competitividad de las empresas en los años 90's esto en virtud de ganar mayor flexibilidad para reaccionar a los cambios que marca el mercado, lo más rápido posible.

3.- Globalización. La tendencia hacia la globalización se da por la influencia global que es ejercida en todos los sectores. En los negocios globales, los materiales y los componentes son buscados de manera global. Manufacturar al menor costo y vender en muchos países, con sólo una adecuación menor para cada cliente, el objetivo de una compañía global es la optimización de los costos con la estandarización.

Una vez que se tiene esta información, se procede con el alinear la estrategia de la SCM, el cual se maneja en 3 planos: Objetivos de la Cadena de Suministros; Procesos de la Cadena de Suministros y la Importancia de la administración de los niveles mas altos (Top Management). (Sahay, B. Gupta, J & Mohan, R. 2006). Por otro lado podemos analizar los conceptos presentados por otros autores donde claramente se señala la misma tendencia. La logística es un aspecto crítico de la administración de la cadena de suministros porque envuelve cada área de la cadena de suministros: la planeación, adquisición, manufactura, distribución y los clientes. ...Y para lograr esto es necesario identificar cuatro elementos críticos: Integración, posicionamiento, agilidad y medición. ...No es de sorprenderse que el grupo de Clase Mundial haya considerado muchas de estos puntos enfocándose en reducir costos. (Jedd, M. 1999).

La administración de la cadena de suministros es la combinación del arte y la ciencia que nos lleva a improvisar el camino para que tu compañía encuentre los materiales y componentes que necesita para manufacturar un producto o servicio y entregarlo a los clientes. (Worthen, B. 2007); la cadena de suministros ha sido el componente central del éxito de los negocios esta se ha convertido en parte de las agendas de los grandes ejecutivos de las empresas. (Quinn, F. 2007); y uno de los costos más significantes es el de los almacenes por la administración de los inventarios, que se incrementan año con año, básicamente por qué estos proveen más servicios como lo son el empaque, acomodo, identificación del producto, etc. (Kator, C. 2007) Es clave para toda empresa el que su cadena de suministros se encuentre enfocada de acuerdo a las

necesidades del negocio, su perfecta integración con sus proveedores le permite tomar ventaja sobre sus competidores. (Morton, R. 2007); Presentando un modelo donde se manejen de manera óptima la administración del proceso de la información, la creación de bloques, balanceo de costos, reaccionar a la demanda de los clientes. (Hartmann, H. 2007).

“La cadena de suministros debe de considerar no solo el plan ordinario, sino que debe de tener en consideración cualquier posible contingencia que pudiera presentarse desde la manufactura de la materia prima de tus proveedores, su manufactura y el traslado de un punto a otro” (Reese, A. 2007), “el desarrollo de proveedores domésticos o nacionales es de gran importancia, el logro de una competitividad internacional se logra de forma local”. (Hoffman, W. 2007). “Lo que nos lleva al desarrollo y la correcta medición de la Cadena de Suministros, es clave para la supervivencia de la empresa” (Min, S. & Mentzer, J. 2004). “Las empresas deben enfatizar sus recursos para poder responder a los continuos cambios de necesidades que tienen los clientes, incrementado sus niveles de calidad, productos con precios bajos, respuesta inmediata y específica a cambios.” (Jiang, J. & Chen, K. 2007). Esta metodología debe ser realizada en conjunto por todos los miembros que conforman la cadena empezando como se indicó por entender los objetivos del mercado, que deben ser satisfechos por los proveedores primarios, pero estos no podrán cumplir con sus objetivos si no tiene el soporte y compromiso de sus proveedores, los cuales deben entender tanto los objetivos del mercado como los objetivos que fueron alineados por el proveedor primario para cumplir con los primeros, para poder igualmente alinear sus objetivos; y así sucesivamente hasta llegar con el último eslabón de la cadena, y como tal su competitividad será la que presente el más débil de ellos.

Por su naturaleza los inventarios aplican íntegramente como la rotación de los mismo, demandando conocimiento de todas la variables existentes durante la cadena se suministros desde la primera operación que de valor agregado a un producto o servicio, hasta donde es manipulado por el cliente final cumpliendo su fin ultimo, cubrir la necesidad existente,

Justo a tiempo (JIT)

La filosofía de Justo a Tiempo (Just in Time JIT), fue desarrollada por los japoneses durante la década de 1970's y fue la compañía TOYOTA la primera en adoptarla. Con el JIT, los proveedores y sus componentes son jalados al sistema cuando y cuanto son necesitados, esto ayuda a enfocarse y eliminar desperdicios. El propósito de esta estrategia es reducir costos, eliminar desperdicio y utilizar todos lo empleados de la compañía de la manera más eficientemente posible. El inventario y el tiempo no pueden exceder al sistema

JIT, por que todos los costos relacionados con el exceso de inventario se eliminarían. (Aghazadeh, S. 2004). Se enfoca en frecuentes entregas de pequeñas cantidades de componentes para que se manufacturen. (Michael, R. 2006), esta metodología ha sido muy popular por la industria automotriz por los últimos 20 años (Hurley). Que ha requerido de una madurez de tus proveedores, con lo que ya se tienen grandes relaciones y acuerdos que permiten mantener un panorama de GANAR – GANAR, en donde la comunicación y planeación de la demanda son claves para que todos los elementos reaccionen, es preciso estar sumergido en la demanda, en caso contrario no se podrá tener la flexibilidad de reaccionar las necesidades de la misma.

“Justo a tiempo se enfoca en analizar los estándares necesarios que lleven a la empresa a incrementar la producción, reducir el desperdicio de los materiales, tiempo y enfocarse en los procesos productivos”. (Wang, S. & Sarker, B. 2004). Teniendo como objetivos el JIT: El reducir todos los niveles de inventario en la organización; trayendo reducción en los tiempos de entrega, a ser pequeñas cantidades; lo que permite incrementar los controles de calidad; logrando con ello que la empresa logre competir con otras empresas al enfocarse íntegramente en la satisfacción del cliente. (Aghazadeh, S. 2004).

Todo esto concentrándose en la eliminación de todo lo que no agrega valor al producto. (Desperdicio / Waste) llegando al punto de solo utilizar una cantidad baja de proveedores que podemos controlar y con los que podamos establecer condiciones para acuerdos a largo plazo, lo que nos lleva a la reducción en los gastos operativos (COSTOS). La reducción de costos es una condición necesaria para incrementar los niveles de competitividad, ésta es la única manera de permanecer en el mercado. La filosofía de Just in Time tiene un principio básico: Los clientes debes ser satisfechos en el momento preciso, con la cantidad de material solicitado con el máximo de calidad y con el mínimo de materia prima dejando a un lado cualquier desperdicio o costo innecesario. (Sarache, W. Cespón, R. Ibarra, S & Alonso, P. 2004).

Reconociendo como su “Enemigo número UNO” el exceso de inventario

Pudiendo concluir que se coincide en que la filosofía de Just in Time es otra herramienta que permite incrementar la competitividad de las empresas cuando sin afectar los requerimientos de los clientes se mantiene bajos los gastos variables correspondientes a el manejo, almacenamiento, consolidación, transformación, daño, mal uso, etc. Permitiendo un mayor espacio para áreas productivas de la empresa una vez que todos los miembros de la organización estén enfocados hacia el mismo objetivo.

Kan Ban.

“El sistema de kan ban determina las cantidades de producción en cada proceso. Ha sido llamada como el sistema nervioso de la producción esbelta, porque maneja nuestra producción, así como el cerebro y nervios controlan nuestro cuerpo. El principal beneficio de el sistema de kan ban es reducir la sobre producción, y por consecuencia producir solo lo que se ordena, cuando es ordenado, y en las cantidades que se ordenan.

Dicho de otra manera se debe aplicar un esquema “PULL” (Make to Order) en lugar de “PUSH” (Make to Stock), ésta última trabaja con “forecast” predicciones o expectativas de venta, lo que ocasiona sobre inventarios de producto terminado sentado en los centros de distribución, los cuales tiene un gran impacto en los costos de operación, por almacenaje, manejo, renta del almacén, etc. además de reducir considerablemente la capacidad de responder a las necesidades cambiantes de los clientes, es decir flexibilidad, incrementando la posibilidad de caer en obsoletos y daños en los materiales. Mientras que por el esquema de “PULL” se reducen los tiempos de proceso y los ciclos de producción; se mantiene nivelado los niveles de producción; se mejora la calidad y se reducen los costos; además de mejorar la logística de los materiales al reducir el tránsito o congestión y en facilitar el control de los mismos. (Hopp, W. & Spearman, M. 2004).

En japonés la palabra “kan ban” significa “carta” o “señal” y es el nombre que se le dio al control de cartas de inventarios usados en un sistema de jalar “pull”; kan ban actúa como un sistema de información que integra la organización, conectando todos los procesos uno con otro, y conecta toda la organización de manera armoniosa a la demanda de los clientes” (The Productivity Press Development, 2002). Con la ayuda de los avances en sistemas computaciones (IT), las señales o tarjetas que se utilizan en el Kan Ban dentro de las líneas de Producción para señalar cuando es necesario la producción, manufactura o reemplazo de un lote de piezas, de un número de parte, han expandido sus territorios al ser utilizados como señales de reabastecimiento de material por parte de los proveedores, dando el disparo a través de un scanner en cual es enviado a un software, para que este vía Internet notifique. (Drickhamer, D. 2005)

Todas las herramientas de productividad cuentan con objetivos, área de afectación, y ventajas, con la finalidad de poderlas analizar por separado y de una manera gráfica para una mejor toma de decisiones. (Véase Tabla 1)

Tabla.1 Comparativo de las Herramientas de productividad.

HERRAMIENTA DE PRODUCTIVIDAD	OBJETIVOS PRIMARIOS	ÁREA DE AFECTACIÓN	VENTAJAS	COMENTARIOS	
I. MANUFACTURA ESBELTA (LM) / MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL (MCM)	1.- Requisito s entre Clientes y Proveedores 2.- Conocimiento del Desperdicio 3.- Reducción de Distancias 4.- Alianzas Estratégicas con Proveedores 5.- Capacidad Productiva. 6.- Comunicación Efectiva 7.- Entrega de Material 8.- Flexibilidad 9.- Capacidad Instalada 10.- Mejora Continua 11.- Control Total de la Calidad 12.- Total Mantenimiento Preventivo	Inventario: Con Proveedores, En tránsito, En los almacenes de materia prima, Material en proceso, Producto terminado.	a. Reducción de Costos b. Reducción de Desperdicio c. Reducción de Obsolescencias d. Reducción de Daños e. Reafirmar lazos con Proveedores f. Permanencia en el Mercado g. Desarrollo de Ventajas Competitivas h. Incremento de Área productiva i. Reducción de los gastos operativos para el manejo de los materiales		
II. ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS (SCM)	1.- Alineación de Objetivos entre Clientes y proveedores. (Entendimiento de los Clientes) 2.- Incremento de la Competitividad 3.- Administración de la reducción de tiempos 4.- Globalización 5.- Logística 6.- Planeación de Contingencias 7.- Estandarización	Objetivos de la Cadena de Suministros; Procesos de la Cadena de Suministros; Administración del más alto nivel Todas las Áreas de la Organización Flexibilidad para reaccionar a los cambios del mercado Adquisición y venta de Productos a nivel Global Planeación, Adquisición, Manufactura, Distribución y Clientes Desde el inicio de la materia prima, hasta el momento que es recibido por los clientes. Diseño, Materiales.	Inventario: Con Proveedores, En tránsito, En los almacenes de materia prima, Material en proceso, Producto terminado.	a. Creación de una única cadena de suministro enfocada a las necesidades de los clientes b. Desarrollo de Ventajas Competitivas c. Reducción de Costos d. Conocimiento de Reacción ante cualquier incidencia (proteger a tu cliente) e. Reducción de componentes.	TODAS LAS HERRAMIENTAS DE UNA U OTRA FORMA BUSCAN LA AFECTACION DE LOS INVENTARIOS PARA INCREMENTAR SU COMPETITIVIDAD
III. JUSTO A TIEMPO (JIT)	1.- Reducir Costos 2.- Eliminar de todo lo que no agrega valor al producto 3.- Alianzas Estratégicas con Proveedores 4.- Incremento de la Producción 5.- Reducción de los Tiempos 6.- Reducción de Costos 7.- Incremento de las Áreas Productivas	EL "ENEMIGO NUMERO UNO" INVENTARIO	Los clientes deben ser satisfechos en el momento preciso, con la cantidad de material solicitado, con el máximo de calidad y con el mínimo de materia prima, dejando a un lado cualquier desperdicio o costo innecesario lo grande un incremento en la Competitividad.		
IV. KAN BAN	1.- Determinación de la cantidades de Producción en cada proceso 2.- Reducir tiempos de proceso 3.- Mejorar la Calidad 4.- Reducción de Costos 5.- Mejorar la Logística 6.- Conexión en toda la organización con clientes y proveedores	Inventario: Con Proveedores, En tránsito, En los almacenes de materia prima, Material en proceso, Producto terminado.	Servir como un sistema de información que integra la organización, conectando todo los procesos uno con otros, y conecta toda la organización de manera harmoniosa los requerimientos de los clientes y las entregas de los proveedores		

Análisis de las Herramientas de Productividad

Trabajos previos en la relación al análisis de herramientas, métodos, procedimientos, enfocados en incrementar los niveles de productividad se han

Productividad en los Inventarios

realizado previamente, como el realizado por Patterson, M. West, M. & Wall, T. donde mencionan que “Las empresas manufactureras están adoptando varias tecnologías y prácticas con una visión de incrementar su competitividad. Cinco de ellas son inequívocas: Adquisición de Tecnología de punta “Advance manufacturing technology (AMT)”, Administración Total de la Calidad “Total quality management (TQM)”, Control de inventarios con la filosofía de Justo a Tiempo “Just in time inventory control (JIT)”, Enriquecimiento del trabajo y desarrollo de habilidades “job enrichment and skill enhancement” (Patterson, M. West, M. & Wall, T. 2004), éste argumento nos presenta claramente 5 elementos claves para la que las empresas incrementen su productividad y nos presenta dentro de ellas el control de los inventarios bajo la filosofía de just in time. O también se tiene el argumento “Entregas en periodos cortos de tiempo y la eficiente administración de los componentes del inventario son dos elementos cruciales que determinan la competitividad de muchas empresas manufactureras.” (Ning, V. Yee, C. & So, K. 2006).

Claramente se puede apreciar la relación marcada entre la administración de los inventarios y los niveles de competitividad de la empresa, en donde señala que los tiempos cortos de entrega y la eficiente administración de los componentes que integran los diferentes inventarios son 2 elementos cruciales.

Conclusiones

Se ha podido analizar que las diferentes herramientas de productividad concluyendo que todas ellas entre si, tienen puntos de Intersección que reafirman sus objetivos, la manufactura esbelta y la manufactura de clase mundial tiene dentro de sus objetivos el cuantificar el desperdicio que la empresa genera como indicador para las acciones de mejora continua, y este mismo punto es analizado en el Just in Time cuando de igual manera se busca la eliminación de todo lo que no de valor agregado (desperdicio) y por otro lado el manejo de pequeñas cantidades de material a través de los proveedores a los almacenes de materia prima y estos a las líneas de producción y una vez transformados en producto terminado a los clientes en la misma proporción a través de señales (Kan Ban) en un sistema “PULL”, y estos últimos al tener influencia con los proveedores se mezclan con la administración de la cadena de suministros además del análisis de todas la variables para la reducción de costos, la cual aparece en todas las herramientas.

Cada herramienta afecta de manera diferente a las empresas, y fue desarrollada en ambientes totalmente diferentes, por personas de nacionalidad, de creencias, de culturas totalmente diferentes, pero todas, sin embargo, cuentan con objetivos

primarios que se repiten y todas se enfocan en que para lograr la permanencia en los mercados (independientemente del que desee incursionar), es necesario contar con todos los elementos que garanticen la satisfacción total de las necesidades y requerimientos de los clientes. Dicho enfoque a la satisfacción de las necesidades de los clientes se logra al contar dentro de su planeación estratégica con elementos de flexibilidad. Que deben ser tanto en el proceso, para reaccionar a los cambios de programa de las ordenes existentes; en el producto, conforme a las especificaciones que mandan los clientes en las que se pueda afectar cualquier punto, como puede ser una tolerancia, empaque, cantidad por lote, cambio de materia prima; como en el volumen, para modificar la capacidad de sus líneas de producción cuando la demanda del producto se vea tanto incrementada como disminuida; todo esto para atacar de manera óptima los continuos cambios que los clientes requieren. (Holweg, M. & Pil, F. 2001).

Por último pero no menos importante es que todas las herramientas de productividad se enfocaron en afectar de manera directa todos los inventarios existentes (materia prima, material en proceso, producto terminado, producto en tránsito) dentro de las organizaciones y por su importancia que éste tiene en los todos los niveles de competitividad, lo que le permitirá competir con otros proveedores, ganado nuevos clientes y asegurar su permanencia, tanto en los mercados locales, nacionales o internacionales.

Referencias

- Aghazadeh, Seyed-Mahmoud (2004). Does Manufacturing need to make JIT Delivery Work?. *Management Research News*, 27,1, 27 - 42.
- APICS- The Educational Society for Resource Management (Tenth Edition - 2002). *APICS DICTIONARY*. Alexandria, VA: APICS, ORG.
- Baxendale, S. Boyd, L. & Gupta, M. (2006, Nov/Dec). The Absorption Costing/Inventory Management Conundrum. *Cost Management*, pp. 30.
- Cagliano, Raffaella. Blackmon, Kate & Voss, Chris. (2001). Small firms under MICROSCOPE: International differences in production / operations management practices and performance. *Integrated Manufacturing Systems*, 12, 6/7, 469-482.
- Drickhamer, David. (2005). The Kan Ban E-volution. *Material Handling Management*. 60, 3, 24-26.
- Friedman, D. (2004). Lean Manufacturing and its Impact on Distributors. *Supply House Times*, 47, 84 - 90.
- Hartmann, H. (2007, June). Tune up your supply-chain models. *Hydrocarbon Processing*, pp. 91 - 98.
- Hoffman, W. (2007, June 4). Thinking Global, Locally... *Traffic World*, p. 17.
- Holweg, Matthias & Pil, Frits (2001). Successful Build to Order Strategies Start with the Customer. *MIT Sloan Management Review*, 43, 1, 74-83.
- Hopp, Wallace & Spearman, Mark. (2004). Commissioned Paper to Pull or Not to Pull: What is the Question?. *Manufacturing & Service Operations Management*, 6,2, 133-148.

- Jedd, Marcia (1999). The Next Big Thing. Getting a Grip on the Supply Chain. *Word Trade*, 12,2, 60-62.
- Jiang, Jui-Chin. & Chen, Kou-Huang (2007). Development of a Collaborative Manufacturing, Planning, and Scheduling System: Integrating Lean and Agile. *Manufacturing for the Supply Chain. International Journal of Management*, 24,2, 331-345.
- Kator, C. (2007, July). Inventory costs rise dramatically. *Modern Materials Handling*, pp. 9-10.
- Laosirihongthong, Tritos. & Dangayach, G. (2005). A Comparative Study of Implementation of Manufacturing Strategies in Thai and Indian Automotive Manufacturing Companies. *Journal of Manufacturing Systems*, 24,2, 131-143.
- Michael, R. (2006). Adaptive Manufacturing Moves In. *Modern Materials Handling*, 61, 29 - 31.
- Min, S. Mentzer, J. (2004, May). Developing and Mesuring Supply Chain Management Concepts. *Journal of Business Logistic*, 25, 63-100.
- Morton, R. (2007, July 12). Keeping the Supply Chain in Focus. *Logistic Today*, pp. 12 - 15.
- Ning, V. Yee, C. & So, K. (2006, Mar.). Optimal component stocking policy for assemble to order system with lead time dependent component and product pricing. *Management Science*, pp. 337-351.
- Patterson, M. West, M. & Wall, T. (2004, Feb.). Integrated Manufacturing, empowerment, and company performance. *Journal of Organizational Behavior*, pp. 641-655.
- Pigueron, G. (1994). *La Empresa de Clase Mundial*. México: Grupo Editorial Iberoamericana S.A. de C.V.
- Quinn, F. (2007, July/August). Prime Time for Supply Chain. *Supply Chain Management Review*, pp. 5.
- Reese, A. (2007, June). Surviving Supply Chain Disasters. *Food Logistics*, pp. 19 - 22.
- Sahay, B. Gupta, Jatinder. & Mohan, Ramneesh. (2006). Managing supply chains for competitiveness: the Indian scenario. *Supply Chain Management*, 11,1, 15-24.
- Sarache, William. Cespon, Roberto. Ibarra, Santiago & Alonso, Pedro. (2004). Modular Manufacturing: an alternative to improve de competitiveness in the clotting industry. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 16, 3\4, 301 - 309.
- Swinehart, Kerry & Miller, Philip. (2000). *World Class Manufacturing: Strategies for Continuous Improvement*. *Business Forum*, 25, 19-28.
- The Productivity Press Development Team (2002). *Kan ban for the Shop floor*. New York: Productivity Press.
- Wang, S., Saker, B. (2004) A single-stage supply chain system controlled by kanban under just-in-time philosophy. *The Journal of the Operational Research Society*. Vol. 55, 5, p. 485-494.
- Worthen, B. (2007). ABC: An introduction to Supply Chain Management. *CIO*. Consultado en Agosto, 17, 2007 en www.cio.com/article.