

## UNA FORMA PRÁCTICA PARA APLICAR EL SISTEMA KANBAN EN LAS MYPIMES COLOMBIANAS.

**A practical form to apply the System Kanban in the Colombian Mypimes.**

### RESUMEN

El propósito de este artículo es hacer una breve descripción de la forma como se puede aplicar el sistema kanban en el escenario empresarial colombiano. Se hace referencia a su filosofía, se exponen los fundamentos conceptuales del kanban, sus ventajas y desventajas, la forma como se puede implementar y finalmente se relacionan algunas conclusiones que pueden considerarse como elementos a tener en cuenta con este interesante sistema de producción.

**PALABRAS CLAVES:** Administración de Operaciones, calidad, cliente, estrategias, implementación, justo a tiempo, planeación y control, sistema kanban.

### ABSTRACT

*The purpose of this article is to make a brief description of how we can implement the Kanban system in the Colombian business scenario. Reference is made to his philosophy, sets out the conceptual foundations of Kanban, advantages and disadvantages, how can be implemented and finally relate some conclusions that may be considered as elements to take into account this interesting production system.*

**KEYWORDS:** *Operations Management, quality, customer, strategies, implementation, just in time, planning and control, Kanban system.*

**DIANA PAOLA BALLESTEROS RIVEROS**

Ingeniera Industrial  
Universidad Tecnológica de Pereira  
[dianap@utp.edu.co](mailto:dianap@utp.edu.co)

**PEDRO PABLO BALLESTEROS SILVA**

Ingeniero Industrial.  
M. Sc en Investigación de Operaciones y Estadística con énfasis en Producción  
Universidad Tecnológica de Pereira  
[ppbs@utp.edu.co](mailto:ppbs@utp.edu.co)

Investigador líder del grupo Logística: Estrategia de la cadena de suministro, registrado en Colciencias.  
Miembro del Grupo de Desarrollo en Investigación de Operaciones – DINOP, reconocido por Colciencias en categoría A.

### 1. INTRODUCCIÓN

Para escribir acerca del sistema Kanban necesariamente se debe hacer referencia a la filosofía de producción Justo a Tiempo, que se ha convertido en la estrategia de producción más importante después de la Segunda Guerra Mundial, sin desconocer los aportes obtenidos, por ejemplo, con la manufactura esbelta y otros posteriores desarrollos, cuya base precisamente está en la producción Justo a Tiempo, que integra exitosamente los cinco principios básicos de la Administración de Operaciones con el propósito de racionalizar la producción de bienes y servicios y ofrecer al cliente productos de alta calidad, como puede observarse en la figura 1.

Surgen varias preguntas: ¿por qué es importante la implementación de justo a tiempo en las empresas colombianas? Una de las posibles respuestas está enmarcada en el sentido de que permite identificar aquellas áreas donde se presentan desperdicios,

Fecha de Recepción: 5 de Junio de 2008.  
Fecha de Aceptación: 11 de Agosto de 2008.

sobreproducción e inventarios. Otra, puede ser la invitación a revisar los sistemas actuales de producción en las organizaciones y encaminarlos a metas de producir los artículos necesarios en la cantidad requerida en el momento oportuno, cumpliendo las especificaciones de calidad exigidas por el cliente.

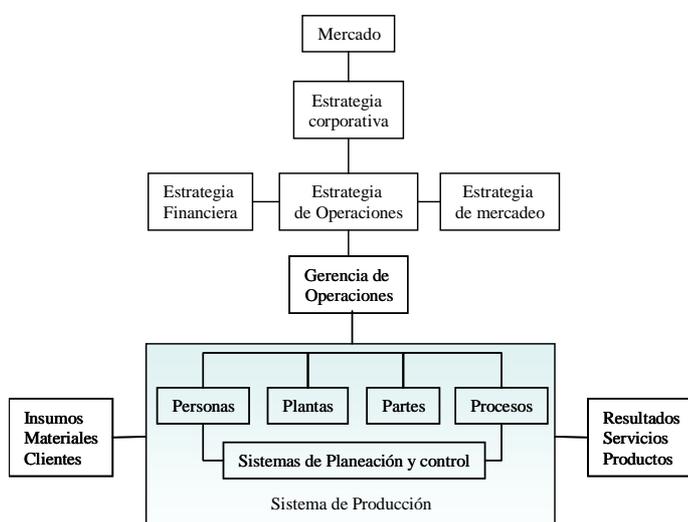


Figura 1. Modelo simplificado del alcance de la Administración de Operaciones

En teoría esto es muy fácil, pero en la práctica para que una empresa esté en condiciones de implementar el sistema justo a tiempo requiere el empleo de un tiempo prudencial de mejoramiento continuo, una conciencia organizacional y compromiso de todos los empleados que permita perfeccionar la capacidad para competir en costos, credibilidad, flexibilidad y tiempo.

Por lo anterior, con este trabajo se pretende dejar una reflexión a los lectores acerca de cómo con lógica y mucho sentido común se pueden hacer cambios graduales en las empresas que con una buena administración del talento humano y unas inversiones adecuadas<sup>1</sup> se pueden convertir en empresas de clase mundial. La integración y la respuesta sensible rápida<sup>2</sup> sólo se logran mediante la comprensión y la cooperación.

## 2. FUNDAMENTACIÓN LÓGICA DEL JUSTO A TIEMPO.

La literatura especializada ha considerado que el justo a tiempo no es otra cosa que un conjunto integrado de actividades para lograr un alto volumen de producción, empleando inventarios mínimos de insumos y materiales, trabajo en proceso y productos terminados.

El origen del Kanban se debe buscar en la Toyota Motor Company, que es pionera en la aplicación del enfoque Justo a tiempo. Este sistema atrajo la atención en Japón a principios y comenzó a funcionar desde 1958, cuando la empresa generó importantes utilidades, mientras otras organizaciones – que enfrentaban las mismas alzas en los combustibles y los mismos costos- mostraban pérdidas considerables.

Antes de entrar en vigencia la nueva filosofía de producción, las empresas producían (basadas en pronósticos) más de lo exigido por el público. Por lo tanto, el mercado no era capaz de consumir tales cantidades, y los clientes no se sentían satisfechos, entre otras razones porque sus gustos, preferencias y expectativas no eran tenidas en cuenta. Se vivió la época

<sup>1</sup> No se requiere hacer inversiones grandes en costosos sistemas de automatización, ni en grandes adecuaciones físicas o rediseños en las líneas de producción. Con los elementos con que se cuenta es posible alcanzar el desarrollo de un sistema de producción eficiente que satisfaga las necesidades del cliente sin tener que incurrir en inversiones significativas.

<sup>2</sup> La respuesta sensible rápida no se debe considerar como reacción. Simplemente es un estado planeado de preparación táctica y estratégica al cual aspiran llegar las empresas.

del famoso *efecto látigo*, representado en mayor producción, más inventarios y paradójicamente un deficiente nivel de servicio.

Para superar esta situación los japoneses cambiaron su antiguo paradigma por innovadoras ideas inspiradas en la satisfacción de la demanda real del mercado consumidor que sería el objetivo principal, complementado con la disminución de los tiempos de entrega, la reducción de inventarios y de los costos. Aquí se permite que el mercado jale las ventas, es decir que es el pedido del cliente el que inicie el proceso productivo y no la producción la que se ponga a buscar un posible comprador. El fin es suministrar al cliente su pedido previsto, el día acordado a un costo razonable.

Antes de describir las características del sistema Kanban, es necesario considerar una palabra de moda en el contexto empresarial y es la flexibilidad. Es la capacidad que tienen las organizaciones para responder a los cambios del mercado o a nuevas situaciones. [1]

La flexibilidad se agrupa en tres categorías que se superponen: producto, proceso e infraestructura. La flexibilidad del producto está asociada con la capacidad que tiene la organización para desarrollar nuevos productos y servicios con rapidez o modificar los ya existentes con la intención de satisfacer los cambiantes requerimientos del mercado.

La flexibilidad del proceso se identifica con la capacidad de una empresa para producir una amplia variedad de productos, la facilidad para cambiar de un producto a otro con la velocidad que exigen los clientes y la rapidez de incorporación de productos nuevos o modificados, considerando las variaciones en los insumos y en la tecnología.

Por otra parte, una empresa es flexible en su infraestructura cuando posee la capacidad para adaptarse a sí misma junto con su estructura organizacional a los cambios del entorno.

En conjunto, las tres anteriores categorías conforman la flexibilidad agregada que posee la empresa y a través de la cual responde oportunamente a ciertas condiciones de incertidumbre ambientales particulares.

En este punto ya se puede definir Kanban.

Se puede decir que es un sistema innovador de contenedores, tarjetas, y en ciertos casos de señales electrónicas, que controla el sistema de producción Justo a tiempo. Aquí se dan instrucciones de trabajo a través de tarjetas denominadas Kanban, a las distintas zonas de producción, instrucciones permanentes que van de un proceso a otro anterior a éste, y que están en función de

los requerimientos del cliente, es decir, se produce sólo para el cliente y no para un inventario. Consiste en que cada proceso produzca sólo lo necesario, tomando el material requerido de la operación anterior. Una orden es cumplida solamente por la necesidad de la siguiente estación de trabajo y no se procesa material inútilmente. Maneja lotes pequeños, los tiempos de alistamiento son cortos y el suministro de materiales se torna rápido.

Otros autores como Vivar Véliz afirman que “kanban es un término japonés que se traduce como etiqueta de instrucción”. En términos pragmáticos, el kanban no se circunscribe a una etiqueta o tarjeta, que no serviría de mucho si no se aplica con base en ciertos principios y reglas, que se describirán más adelante.

Lo anterior exige que se consideren dos aspectos para concretar la definición del kanban: físico y abstracto.

- Como sistema físico es un documento que contiene toda la información necesaria para que un producto sea elaborado con la calidad, oportunidad y costo exigidos por el cliente: Nombre y código de la estación de trabajo o máquina donde se procesará el material o insumos, nombre o código del responsable del proceso, nombre o código del material procesado o por procesar, cantidad requerida de ese material, destino del material requerido, capacidad del contenedor de los materiales requeridos, registro del momento en que fue procesado el material, registro del momento en el que debe ser entregado al proceso subsiguiente, número de turno sitio de ubicación final y estado del material procesado. Los objetivos de este sistema son:

<p><b>Con respecto a producción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impartir instrucciones precisas según las condiciones actuales de cada estación de trabajo.</li> <li>• Evitar que se agreguen trabajos innecesarios a las órdenes empezadas.</li> <li>• Eliminar o reducir el exceso de trámites y tiempo innecesarios.</li> </ul>	<p><b>Con respecto al flujo de Insumos y de información:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar prioridad en la producción, respetando la secuencia técnica del proceso, de cada estación de trabajo.</li> <li>• Facilitar un flujo de comunicación eficiente en todo el sistema de producción.</li> </ul>
--	--

Tabla 1. Objetivos del sistema kanban desde el aspecto físico.

- Como sistema abstracto impacta las funciones de control de producción, reducción de los niveles de inventario, eliminación de la sobreproducción, mejoramiento continuo de los procesos, minimización de desperdicios, que en forma integrada debe alcanzar al menos los siguientes objetivos: minimizar los tiempos de entrega, identificar y reducir en lo posible los cuellos de botella, propiciar un flujo constante de materiales y de información y desarrollar el sistema justo a tiempo.

El logro de los objetivos de estos dos aspectos se alcanza cuando se consideran al menos tres clases de kanban: de señal, de producción y de transporte. Ver figura 2.

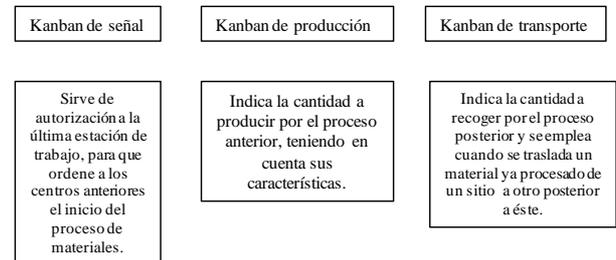


Figura 2. Clases de Kanban

Con los elementos anteriores ya estamos en condiciones de imaginarnos cómo es la dinámica del sistema kanban, que puede apreciarse en la figura 3:

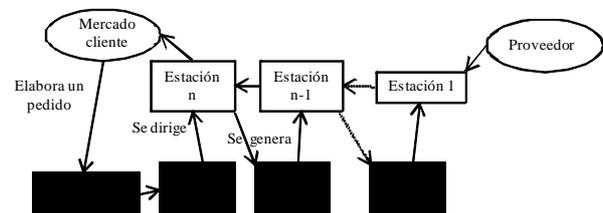


Figura 3. Circulación clásica de un kanban

A continuación se hace su descripción:

Desde el mercado, un cliente hace un pedido, que se convierte en un kanban de señal, el cual se recibe en la estación *n*. Esto quiere decir que la estación *n* requiere los productos para cumplir el kanban de señal. Los empleados de la estación registran sus requerimientos y los solicitan a través de un kanban de transporte a la estación *n-1* y utilizan un kanban de producción que será la orden para la estación *n-1*.

Los trabajadores del puesto *n-1* toman el kanban de transporte (vacío) quita los kanban de producción de los contenedores y los colocan en un lugar visible cerca de estación de trabajo y si es necesario toma más contenedores vacíos según lo que se necesite y los traslada a la estación *n-2*, acompañados de *n-2* Kanban de Transporte (sin ninguna información y dentro de los contenedores) que serán utilizados por las *n-2* estaciones de trabajo restantes y un Kanban de Producción (con toda la información necesaria) dentro del contenedor y es una orden de producción para la estación *n-2*. Se continúa con este procedimiento hasta llegar a la estación 1.

En la estación 1 se quitan los kanban de producción de los contenedores y toma los  $2-1 = 1$  kanban de transporte que les fueron remitidos por la estación 2 y en este preciso momento se inicia el procesamiento de los materiales. En este punto culmina el flujo de información y comienza el flujo de materiales, cuando los

trabajadores de la estación 1 terminen este procesamiento (primer procesamiento), colocan los materiales o partes ya procesados en sus contenedores respectivos, llenan la información correspondiente en los **Kanban de Transporte** y los pegan en la parte externa del contenedor.

La necesidad se crea por la demanda real de un producto. Cuando un artículo se ha vendido, el mercado toma un reemplazo del último eslabón del sistema que puede ser el ensamble final, cuando no hay inventarios de productos terminados. A partir de este momento se activa una orden a la línea de producción de la empresa, donde un trabajador solicita otra unidad en una estación anterior

### 3. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA KANBAN.

Antes de comenzar el proceso de implementación es indispensable que todos los responsables del sistema de producción sean conscientes de las ventajas del kanban, especialmente en el mejoramiento de su trabajo y en la consolidación de la filosofía del autocontrol.

Un buen comienzo es iniciar la implementación en un área pequeña, donde en poco tiempo se pueden observar qué clase de ajustes se deben realizar antes de su aplicación en firme. Uno de los propósitos en esta primera actividad es suavizar el actual flujo de material, con un estricto control de los tiempos de alistamiento, la reducción del tamaño de los lotes de producción, el uso intensivo del control visual y la capacidad para detectar errores (en japonés es equivalente al poka yoke)<sup>3</sup>

Las condiciones mínimas para implementar el sistema kanban son:

- Conocer en detalle la programación de la producción.
- Establecer un flujo racional de materiales.
- Hacer uso del kanban, ya sea de señal, producción o transporte. (aquí es posible establecer reglas o normas de prioridad)
- Contar con un flujo adecuado de información desde el cliente hasta el cliente.
- Estar en capacidad de actualizar en forma permanente el sistema kanban y hacer su respectiva retroalimentación.

Cumplidos los anteriores requisitos se aplican las siguientes fases en la implementación del sistema: (ver figura 4).

Algunos autores identifican la fase 1 “Entrenamiento de personal” como “Educación y compromiso” [2]

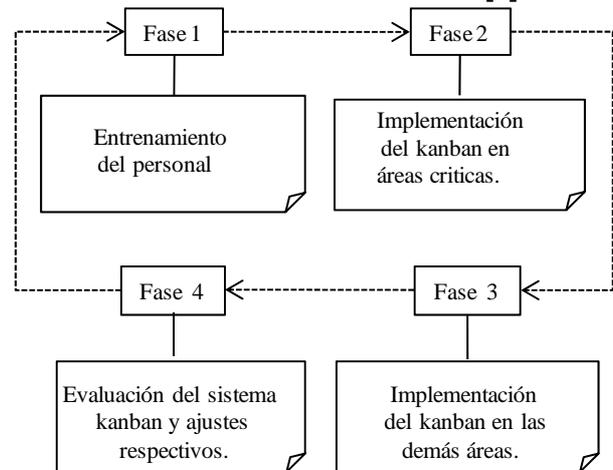


Figura 4. Fases en la implementación del sistema kanban.

Todos los niveles de la organización deben comprender los fundamentos de Kanban, sus beneficios y su razón de ser. Si no participan en forma activa, se verán afectados por los cambios que se van presentando. Debe existir un compromiso total del nivel directivo con acertadas políticas que garanticen el éxito de la implementación del sistema. Los trabajadores llegan a adquirir tanta habilidad que ellos mismos pueden resolver gran cantidad de problemas.

La fase 2 se comienza con un proyecto piloto en un área que pueda ser aislada de los flujos de materiales del resto de la planta. Aquí, surgirán una serie de situaciones ocultas que exigen que el personal mejore su plan de entrenamiento. Igualmente es la oportunidad para revisar aspectos relacionados con diseño de proceso, control de calidad, programación y control de la producción, mejorar el diseño de los productos con tendencia hacia la estandarización, buscar la reducción de inventarios, eliminación de almacenamientos innecesarios, y establecer un adecuado trabajo con los proveedores.

Superadas los diversos obstáculos encontrados en la fase 2, con la participación de los “dueños del problema” [3] se puede hacer extensivo el proyecto a las demás áreas de la organización, teniendo mucho cuidado para no caer en el modelo del postfordismo<sup>4</sup>, en el que como todo el

<sup>3</sup> La práctica de Poka Yoke, prueba – error se originó en el sector manufacturero japonés, con la intención de mejorar la calidad de los productos, para evitar los errores en la línea de producción.

<sup>4</sup> Sistema de producción vigente en gran parte de los países industrializados. Se diferencia del fordismo, sistema de producción empleado en las plantas de automóviles de Henry Ford, donde los trabajadores se encontraban en una estructura de producción en línea, y realizaban tareas repetitivas especializadas. El Post-Fordismo se caracteriza por los siguientes aspectos: Uso de nuevas tecnologías de información, énfasis en los tipos de consumidor, surgimiento de los servicios y trabajadores de 'cuello blanco', la feminización de la fuerza de trabajo y la globalización de los mercados financieros.

mundo sabe se nota que no existe ninguna consideración hacia el trabajador.

Una de las principales dificultades en esta fase no está en la actitud de los trabajadores de base sino en la mentalidad, formación y hábitos o costumbres de los niveles directivos de las organizaciones. Entonces, ¿cuál es la estrategia? No es suficiente la sola transformación organizativa sino que se debe complementar con un importante cambio cultural y por lo general, éste es lento y costoso. Una estrategia que fortalece la fase 3, además de lo antes enunciado, es la aplicación de los círculos de calidad de empleados voluntarios que pueden reunirse periódicamente (por ejemplo, cada semana) para discutir sus trabajos y problemas. Las actividades de mejoramiento a través de grupos pequeños (small group improvement activities – SGIA) procuran encontrar soluciones para los diferentes problemas y compartirlas con la gerencia o niveles directivos altos.

Los círculos de calidad son liderados por un supervisor o por un trabajador del área de producción e incluyen normalmente a trabajadores de determinada área, según sean los problemas encontrados. También existen equipos multidisciplinarios, que suelen ser dirigidos por un líder de un grupo previamente entrenado o facilitador.

En la fase 4 tanto en los niveles de inventario como en los tiempos entre un proceso y otro es necesario tomar en cuenta que ningún trabajo debe realizarse por fuera de la secuencia establecida y si surge algún problema o inconveniente, debe informarse al supervisor con prontitud.

Para que el sistema kanban funcione en condiciones corrientes es necesario respetar y cumplir las siguientes normas:

- \* No es permitido enviar insumos o materiales inconformes a los procesos posteriores. Con buen sentido del autocontrol se pueden tomar medidas para que esta situación no se presente.

- \* A los procesos siguientes sólo debe llegar lo necesario tanto en cantidad como en calidad. Con esta regla se pretende disminuir la acumulación de inventarios de productos en proceso, productos terminados y materiales indirectos. Por otra parte, se evita pérdida de tiempo y de inversión de nuevos proyectos sin saber si se cuenta con la capacidad de producción suficiente.

- \* Todo flujo de material debe estar debidamente identificado con sus respectivos kanban. Además los productos que sean requeridos no deben exceder el total de kanban permitidos.

- \* Sólo se debe procesar la cantidad exacta necesaria para el proceso siguiente. Aquí es posible reducir significativamente el nivel de inventarios.

- \* Hacer el balanceo de la línea de producción. Con el sistema kanban la producción es programada por tasas o porcentajes. Las tasas de producción pueden ser unidades por hora, por turno o por día. Existen modelos mixtos de programación que son elaborados para hacer una repetición consistente en la producción y crear un flujo constante en los materiales utilizados.

- \* Considerar que el kanban es un medio efectivo de información. Cada trabajador debe respetar y cumplir con los datos contenidos en cada kanban.

- \* Debe estabilizarse y racionalizarse el proceso. El trabajo debe hacerse bien desde el principio y así a través de cada estación se garantiza un alto nivel de calidad, eliminando la probabilidad de realizar reprocesos innecesarios.

#### **4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA KANBAN**

Como ventajas relevantes de las empresas que han utilizado este sistema se enuncian las siguientes:

- \* Se anticipan a los cambios tanto en diseño de productos como en procesos.

- \* Programan su producción con base en el mercado objetivo: satisfacen la demanda real.

- \* Están centradas en la plena satisfacción del consumidor.

- \* Se logra un mayor trabajo en equipo con alta dosis de paciencia.

- \* Hay un compromiso muy fuerte para alcanzar certificaciones de los sistemas de calidad con enfoque Iso 9000.

- \* Existe tendencia hacia la homogeneidad.

- \* Los niveles directivos logran que el cliente esté presente en las empresas.

- \* La existencia de problemas es un reto para probar la estrategia corporativa.

- \* Implementan técnicas de comunicación visuales en forma más rápida.

- \* Buscan la estandarización en todo sentido, con un enfoque claro para todos los trabajadores.

- \* La comunicación fluye en todas las direcciones: de arriba-abajo, de abajo- arriba y transversales.

Como todo proyecto tiene ventajas también se presentan inconvenientes. En el sistema kanban, algunos de ellos se mencionan a continuación: no tiene ninguna anticipación en el caso de fluctuaciones significativas e impredecibles de la demanda, los plazos de entrega con mucha holgura pueden excluir la elección del método y los trabajadores tendrían algún tiempo ocioso, las aplicaciones son

limitadas y el éxito depende de cómo los empleados comprenden su óptimo funcionamiento.

## 5. CONCLUSIONES

Para tener éxito en la implementación del justo a tiempo se requiere un enfoque sistemático acompañado de cambios graduales y trascendentales en el orden gerencial, operacional, humano y técnico, respetando las características y restricciones de cada organización tanto en su ambiente interno como en el contexto externo.

En este sistema, la participación de los trabajadores va de la mano con la tendencia cultural de los sistemas de producción controlados por el mercado. La forma de consolidar esta participación es a través de un coordinado trabajo en equipo y una amplia pero controlada delegación de autoridad en los trabajadores.

En las empresas, la gerencia debe tener mucho cuidado en el proceso de selección del equipo de implementación, que tendrá la responsabilidad de efectuar los principales cambios en el sistema productivo. Este equipo puede estar constituido de 5 a 15 trabajadores de las áreas de control de calidad, ingeniería, manufactura, distribución, compras, mercadeo, recursos humanos, servicio al cliente, entre otras.

Como es bien complejo y un poco difícil alcanzar un plazo de entrega “cero” y un tiempo inactivo “cero”, algunos proyectos de este sistema se ejecutan rápidamente y luego se olvidan. Para obviar esta situación, se requiere un fuerte apoyo administrativo, compromiso y capacitación de la dirección de la empresa.

Muchas veces con estos proyectos, si no hay plena conciencia empresarial de su alcance, se convierten en actividades que son vistas por los empleados como “*más trabajo*” que se agrega a las actividades de rutina y por resistencia al cambio, se presentan dificultades para lograr los objetivos propuestos. Ellos deben entender que el kanban ayuda a una adecuada sincronización del diseño, manufactura, distribución del producto, y servicio al cliente.

En el sistema kanban es demasiado importante que los trabajadores sepan que están produciendo, cuáles son las características y especificaciones de los productos, cómo los van a producir y en qué condiciones.

Una de las tantas reflexiones que los autores quieren dejar a los lectores, es que en el contexto de la reducción de desperdicios en la producción de bienes y servicios se debe hacer referencia a cualquier aspecto o elemento que no agrega valor. Así por ejemplo, los productos que se elaboran para aumentar inventarios, las mismas inspecciones o retrasos, los elementos que entran en líneas de espera, las devoluciones no agregan valor y constituyen un ciento por ciento de desperdicio.

También debe detectarse y eliminarse toda actividad que desde la perspectiva del cliente no agrega valor al producto o servicio.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Noori, H. y Radford, R.: Administración de Operaciones y Producción; Calidad total y respuesta sensible rápida. Bogotá, Editorial McGraw – Hill, 1997.
- [2] Kalenatic, D., y Blanco L., “Aplicaciones computacionales en producción”. Colección Biblioteca de catedráticos Fondo Editorial Universidad Tecnológica de Pereira, 1999.
- [3] Sipper, D., Bulfin L. R, Jr. “Planeación y control de la Producción”, México, Editorial McGraw – Hill, 2005.
- [4] Render, B. y Heizer, J. “Principios de Administración de Operaciones”, México, Editorial McGraw – Hill, 1996.
- [5] Chase, R., Aquilano, N., y Jacobs, F., Administración de Producción y Operaciones: manufactura y servicios. Bogotá, Editorial McGraw – Hill, 2000.