
III. JUSTO A TIEMPO

3.1 Necesidad del justo a tiempo (JIT).

Justo a Tiempo ó Just in Time fue desarrollado por Toyota inicialmente para después trasladarse a muchas otras empresas de Japón y del mundo. Esta idea ha sido el mayor factor de contribución al impresionante desarrollo de las empresas japonesas. Esto también ha propiciado que las empresas de otras partes del mundo se interesen por conocer como es esta técnica y decidan implementarlo.

La primera razón por el que consideramos al JIT como una necesidad hoy en día, es que puede reducir inventarios, tiempos y costos de producción, así como mejorar la calidad de los productos y servicios.

La idea básica del *Just in Time* es producir un artículo justo a tiempo para que este sea vendido o utilizado por la siguiente estación de trabajo en un proceso de manufacturas. Debido a que el inventario es considerado la raíz de muchos problemas en las operaciones, éste debe ser eliminado y si no es posible, entonces hay que reducirlo al máximo.

El Justo a Tiempo puede minimizar la necesidad de inventarios lo bastante al reducir las fuentes de incertidumbre o diseñar un sistema más flexible para enfrentar las necesidades de cambio. Lo anterior concuerda con el propósito del FMS ya que permite reducir los tiempos de entrega de los productos y debido a su alto porcentaje de utilización de las máquinas herramienta, el inventario de productos en proceso es reducido y en ocasiones hasta

eliminado, es decir, podemos tener una fábrica flexible que produzca con filosofía justo a tiempo.

Para reducir inventarios y producir el artículo correcto en el tiempo exacto, con la cantidad adecuada, se requiere de información acerca del tiempo y el volumen de los requerimientos de producción de todas las estaciones de trabajo.

El Justo a Tiempo suministra esta información, no solo a través de un caro y sofisticado sistema de cómputo, sino también a través del uso de una orientación de tipo "pull" (orientación de jalar) en lugar de la orientación convencional de "push" (de empujar).

La orientación "push" comienza con una orden en el centro de trabajo inicial. Una vez que el trabajo es completado en la primera estación de trabajo, este se mueve al siguiente centro de trabajo, este proceso continua hasta el final de la estación de trabajo. Como puede advertirse, el trabajo es disparado al completarse el trabajo de la estación precedente y no en relación a las necesidades de la siguiente estación de trabajo.

Por el contrario, en la orientación "pull" o de jalar, las referencias de producción provienen del precedente centro de trabajo. Entonces la precedente estación de trabajo dispone de la exacta cantidad para sacar las partes disponibles a ensamblar o agregar al producto. Esta orientación significa comenzar desde el final de la cadena de ensamble e ir hacia atrás hacia todos los componentes de la cadena productiva, incluyendo proveedores y vendedores. De acuerdo a esta orientación una orden es disparada por la necesidad de la siguiente estación de trabajo y no es un artículo innecesariamente producido.

La orientación "pull" es acompañada por un sistema simple de información llamado *Kanban* que es una tarjeta que es pasada de una subsecuente estación de trabajo hacia su precedente y ésta señala una corrida de producción. Así, la necesidad de un inventario para el trabajo en proceso se ve reducida por el empalme ajustado de la etapa de fabricación. Esta reducción ayuda a sacar a la luz cualquier pérdida de tiempo o de material, el uso de refacciones defectuosas y la operación indebida del equipo.

Con el Justo a Tiempo, el ensamblado general de producción dicta el ritmo y los requerimientos de producción para los procesos precedentes. No obstante, la programación del ensamble debe ser tan "suave" y repetitiva como sea posible. Cualquier fluctuación en la mezcla de artículos producidos en el proceso general, podría crear variaciones en los requerimientos de producción de las estaciones precedentes. Variaciones grandes en cualquier centro de trabajo, necesitan indeseables grandes inventarios en proceso o capacidades productivas que permitan enfrentar los picos de demandas.

Ninguno de estos aspectos es permitido en el "Justo a Tiempo". Por el contrario, cada artículo se produce con el mínimo lote de componentes. Adicionalmente, la mezcla del producto terminado puede ser cambiada periódicamente, hasta mensualmente para adaptarse a las demandas del mercado.

Debido a que la incertidumbre ha sido eliminada, el control de calidad es esencial para el éxito de la instrumentación del "Justo a Tiempo". Además, ya que el sistema no funcionará si ocurren fallas frecuentes y largas, crea la ineludible necesidad de maximizar el tiempo

efectivo y minimizar los defectos. A su vez, se requiere de un programa vigoroso de mantenimiento. La mayoría de las plantas japonesas operan con sólo dos turnos, lo que permite un mantenimiento completo durante el tiempo no productivo y tiene como resultado una tasa mucho más baja de fallas y deterioro de maquinaria que en Estados Unidos.

La presión para eliminar los defectos se hace sentir, no en la programación del mantenimiento, sino en las relaciones de los fabricantes con los proveedores y en el trabajo cotidiano en línea. La producción de justo a tiempo no permite una inspección minuciosa de las partes que arriban. Por ello, los proveedores deben mantener niveles de calidad altos y consistentes, y los trabajadores deben tener la autoridad para detener las operaciones si identifican defectos u otros problemas de producción.

3.2 Kanban

Fue originalmente desarrollado por Toyota en la década de los 50's como una manera de optimizar el manejo del flujo de materiales en una línea de ensamble. Sobre las pasadas tres décadas el proceso Kanban que se define como "Un sistema de producción altamente efectivo y eficiente" ha desarrollado un ambiente de óptimo manufacturero envuelto en competitividad global.

Es muy común la asociación de kanban = JIT o kanban = control de inventarios, esto no es cierto, pero si esta bien relacionado con estos términos, kanban funcionara efectivamente en combinación con otros elementos de JIT, tales como calendarización de producción mediante etiquetas, buena organización del área de trabajo y flujo de la producción. Kanban es una

herramienta basada en la manera de funcionar de los supermercados. Kanban significa en japonés "etiqueta de instrucción".

La etiqueta kanban contiene información que sirve como orden de trabajo, esta es su función principal, en otras palabras es un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de que se va a producir, en que cantidad, mediante que medios, y como transportarlo.

Son dos las funciones principales de Kanban: Control de la producción y mejora de los procesos.

Por control de la producción se entiende la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema JIT en la cual los materiales llegaran en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas de la fabrica y si es posible incluyendo a los proveedores.

Por la función de mejora de los procesos se entiende la facilitación de mejora en las diferentes actividades de la empresa mediante el uso de Kanban, esto se hace mediante técnicas ingenieriles (eliminación de desperdicio, organización del área de trabajo, reducción de set-up o tiempo de preparación, utilización de maquinaria vs. utilización en base a demanda, manejo de multiprocesos, poka-yoke o mecanismos a prueba de error, mantenimiento preventivo, mantenimiento productivo total, etc.), reducción de los niveles de inventario.

Básicamente Kanban nos servirá para lo siguiente:

- 1.- Poder empezar cualquier operación estándar en cualquier momento.
- 2.- Dar instrucciones basados en las condiciones actuales del área de trabajo.
- 3.- Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas órdenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo innecesario.

Otra función de Kanban es la de movimiento de material, la etiqueta Kanban se debe mover junto con el material, si esto se lleva a cabo correctamente se lograrán los siguientes puntos:

- 1.- Eliminación de la sobreproducción.
- 2.- Prioridad en la producción, el KANBAN con más importancia se pone primero que los demás.
- 3.- Se facilita el control del material.

3.3 Ventajas del uso de sistemas JIT y Kanban

Las ventajas de utilizar estas técnicas pueden ser muchas pero las mas destacadas y de mayor interés se enumeran como sigue:

1. Reducción en los niveles de inventario.
2. Reducción en WIP (Work in Process).
3. Reducción de tiempos caídos.
4. Flexibilidad en la calendarización de la producción y la producción en si.
5. El rompimiento de las barreras administrativas (BAB) son archivadas por Kanban

6. Trabajo en equipo, Círculos de Calidad y Autonomación (Decisión del trabajador de detener la línea)

7. Limpieza y Mantenimiento

8. Provee información rápida y precisa

9. Evita sobreproducción

10. Minimiza Desperdicios

3.4 Manufactura celular.

La manufactura celular o grupos tecnológicos es usada para explotar al máximo las similitudes de las partes, con el fin de organizar la producción a través del uso de celdas de maquinado diseñadas para especializarse en fabricar partes particulares. Un principio que se usa para diseñar celdas es el concepto de partes compuestas.

En los sistemas de producción celular, los procesos están organizados alrededor de una célula de manufactura o de ensamble. Existen muchas definiciones acerca de qué es una célula de manufactura, las mas comunes son la orientada una célula con personal y otra sin personal.

Una célula sin personal está dedicada a la manufactura o ensamble de una familia de partes que llevan procesos similares. Los operadores de la célula pueden manejar varios tipos de maquinas y se les llama operadores multifuncionales. En una célula sin personal el trabajador mutifuncional se sustituye por un robot u otro dispositivo automatizado, y un controlador centralizado de la célula.

Una célula de manufactura con personal casi siempre se distribuye en forma de U en donde el trabajador multifuncional es colocado en el centro de la célula. Esta forma permite la reducción de las distancias que tiene que recorrer el trabajador entre maquina y maquina, contribuye a la flexibilidad de la célula que puede reforzarse reduciendo los tiempos de preparación y empleando un sistema tipo jalar.

La base de la manufactura celular es el proceso de agrupar las partes en familias, lo que se conoce como tecnología de grupos. La tecnología de grupos es un concepto de manufactura donde se agrupan partes similares con el fin de aprovechar sus similitudes de diseño, proceso, programación y planeación de uso de las instalaciones.

Los Grupos Tecnológicos o tecnología de grupos, es un enfoque de manufactura donde se ubica la producción por familias de partes. Se identifican partes similares y se agrupan para aprovechar sus similitudes en el diseño y la producción.

En este enfoque se da la adaptación de líneas de producción para manufactura de lotes, cada uno agrupado en máquinas para un tipo de herramientas similar. Por familias de partes se entienden el conjunto de partes con similitudes en su geometría y tamaño, o los pasos de un procesamiento.

Los miembros de una familia de partes poseen diseño y características de manufactura similares. Por lo general hay una correlación entre las características del diseño de partes y las operaciones de manufactura que producen tales características.

La parte compuesta de una familia determinada, es una parte hipotética que incluye todos los atributos de diseño y manufactura de la familia. En general, una parte individual en una familia tendrá algunas de las características que distinguen a la familia, pero no todas. Una celda de producción diseñada para una familia de partes, incluiría las maquinas requeridas para hacer la parte compuesta. Tal celda sería capaz de producir cualquier miembro de la familia con sólo omitir las operaciones que correspondieran a las características que no posee la parte en particular. También se diseñaría para permitir variaciones de tamaño dentro de la familia, al igual que variaciones en las características.

La aplicación de grupos tecnológicos requiere de disciplina y perseverancia para concretarla. Entre los beneficios de la aplicación de grupos tecnológicos se encuentran;

- Promueve la estandarización en la habilitación de herramientas y la instalación de soporte y las disposiciones.
- Reduce el manejo de materiales (las partes se mueven dentro de una celda y no en toda la fábrica).
- Programación de producción más sencilla.
- Reduce el tiempo de producción. Se da una mayor eficiencia en la gestión de la producción.
- Reduce el trabajo en proceso.
- Simplifica la planeación de procesos.
- Mejora la satisfacción de los trabajadores.
- Trabajo de mejor calidad.

La mayor aplicación de grupos tecnológicos o tecnologías de grupos de grupos se da en la industria metal mecánica, aunque también se presenta en otras áreas de manufactura.

Las familias con tamaños pequeños se convierten en candidatos para ser manufacturados en celdas mediante la aplicación de tecnologías de grupos.